Aarno Hänninen

# Projektijohtamisen muutokset

[Subject]

Tekniikan ja
innovaatiojohtamisen yksikkö
Tekniikan kandinaatti

Vaasa 2024

**VAASAN YLIOPISTO**
**Tekniikan ja innovaatiojohtamisen yksikkö**
**Tekijä:** Aarno Hänninen
**Tutkielman nimi:** Projektijohtamisen muutokset : [Subject]
**Tutkinto:** Tekniikan kandinaatti
**Oppiaine:** Tuotantotalous
**Työn ohjaaja:** Daniel Sahebi
**Valmistumisvuosi:** 2024 **Sivumäärä:** 38

**TIIVISTELMÄ:**

Projektityöskentely on yksi nykytalouden suurimpia innovaation lähteitä. Projektijohtamisella on suuri rooli miten innovatiiviset ideat muuttuvat oikeiksi tuotteiksi ja palveluiksi. Tässä tutkimuksessa tutkitaan, miten projektijohtamisen käytännöt ovat kehittyneet ajan myötä vastaamaan muuttuvia teknologisia ja yhteiskunnallisia vaatimuksia. Tutkimuksessa käydään läpi useita modernin projektijohtamisen kulmakiviä kuten Lean Six Sigmaan ja Agile-menetelmiä. Näiden menetelmien soveltaminen on mahdollistanut entistä joustavamman ja tehokkaamman tavan hallita projekteja, mikä on olennaista nopeasti muuttuvassa liiketoimintaympäristössä.

Tutkimuksessa tarkastellaan myös tekoälyn roolia projektijohtamisessa, joka on mahdollisesti yksi keskeisimmistä innovaatioista alalla tällä hetkellä. Tekoäly tarjoaa mahdollisuuksia projektien hallinnan automatisointiin ja tehostamiseen, erityisesti datan analysoinnissa ja riskienhallinnassa. Tämä teknologinen kehitys on muuttanut projektijohtajien roolia: heidän on nyt ymmärrettävä ja osattava hyödyntää tekoälyä osana projektinhallintaprosesseja. Lisäksi tutkimus käsittelee pandemian vaikutuksia projektijohtamiseen, erityisesti etätyöskentelyn yleistymisen myötä. Pandemia on kiihdyttänyt digitaalisten työkalujen ja menetelmien käyttöönottoa, mikä on pakottanut projektijohtajat mukautumaan uusiin työskentelytapoihin. Tämä on johtanut uudenlaisiin haasteisiin, mutta myös tarjonnut mahdollisuuksia projektinhallinnan tehostamiseen ja globaalien tiimien parempaan integrointiin.

**AVAINSANAT:** Projektijohtaminen, Lean Six sigma, kestävä kehitys, agile

## Sisällys

Kuvat 5

1 Johdanto 6

1.1 Tutkimuksen tausta 6

1.2 Tutkimuksen tavoitteet 7

1.3 Tutkimusmenetelmä ja aiheen rajaus 8

2 Mitä on projektijohtaminen 10

2.1 Projektijohtamisen periaatteet 10

2.1.1 Word Breakdown Structure 11

2.1.2 Project Evaluation and Review Technique 12

3 Miten projektijohtaminen on kehittynyt 13

3.1 Projektijohtamisen alku 13

3.2 Teollinen vallankumous 13

3.3 Moderni projektijohtaminen 14

3.4 Kirjallisuuskatsaus 14

3.5 Projektijohtamisen tutkimus 15

4 Moderni projektijohtaminen 16

4.1 Lean Six Sigma 16

4.1.1 Lean Six Sigma työkalut 17

4.1.2 Diagrammit ja kaaviot 17

4.1.3 Lean 5S menetelmä 18

4.2 Agile 19

4.2.1 Agile projektijohtamisen haasteet 19

4.2.2 Agilen käyttö suurissa projekteissa 19

4.3 Tapaustutkimus Agilen käyttöönotosta 20

4.3.1 Askeleet Agile muutoksessa 20

4.3.2 Vaikeudet migraatiossa 22

4.3.3 Projektin höydyt 22

5 Miten pandemia vaikutti projektijohtamiseen 24
5.1 Etätyöskentelyn hyvät puolet 24
5.2 Etätyöskentelyn huonot puolet 24
5.3 Digitaalinen projektijohtamien 25
5.4 Tapaustutkimus 25
5.4.1 Digitaalisen projektijohtamisen hyödyt 26
5.4.2 Digitaalisen projektijohtamisen haasteet 27
6 Projektijohtamisen vastuullisuus ja kestävä kehitys 28
6.1 Kestävän kehityksen pilarit 28
6.2 Lean Six Sigman käyttö kestävän kehityksen saavuttamisessa 29
7 Tekoälyn vaikutus projektijohtamiseen 30
7.1 Koneoppiminen 30
7.1.1 Syväoppiminen 30
7.2 Tekoälyn rajoitteet 31
7.3 Tekoälyn tarpeellisuus 31
7.4 Yhteenveto tekoälyn vaikutuksista 32
8 Yhteenveto 33
8.1 Tutkimuksen rajoitukset 34
8.2 Ehdotukset tulevaa tutkimusta varten 35
9 Lähteet 36

## Kuvat

Kuva 1. Aarno Hännisen suomentama kaava, joka perustuu (Premachandra, 2001, s.444) ……12

Kuva 2. Tutkijoiden yksinkertaistettu value stream map (Rahani ja Al-Ashraf, 2012, s.1729) ……17

Kuva 3. Tutkijan esimerkki Paretokaavio (Kumar, 2018, s.2694) ……18

Kuva 4. Tapaustutkimuksen tiimirakenne (Paasivaara, 2018, s.2565) ……21

Kuva 5. tapaustutkimuksessa tutkitun projektin rakenne (Pal, 2020, s.642) ……26

Kuva 1 Green Lean Six Sigman osittainen havainnollistaminen (Kaswan,2020, s. 2). ……29

## Lyhenteet

| **Lyhenne** | **Lyhenteen merkitys** | **Suomennos** |
|---|---|---|
| WBS | Work Breakdown Structure | Työnositus |
| CPM | Critical Path Method | Kriittisen polun menetelmä |
| PERT | Program Evaluation and Review Technique | Ohjelman arviointi- ja tarkistustekniikka |

# 1 Johdanto

Johdannossa kerrotaan, miksi tämä aihe valittiin ja miksi se on tärkeä. Tutkimuksen menetelmät ja tavoitteen käydään myös läpi tässä kappaleessa.

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Projektijohtamisessa on tapahtunut suuria muutoksia viime vuosikymmeninä. Tehokas projektijohtaminen on tärkeä kilpailuetu, mitä tarvitaan kokoajan muuttuvilla markkinoilla. Projektijohtamisen muutokset on hyvä olla tiedossa sekä pienemmissä sekä isommissa organisaatiossa, koska uudet metodit mahdollistavat tehokkaamman, vihreämmän ja taloudellisemman projektin suorittamisen. Muutoksista projektinjohtamisessa on kirjoitettu paljon tutkimuksia. Esimerkiksi Lean tutkimuksia, joita käytettiin tutkimuksessa Kumar, S., Dhingra, A.K. & Singh, B (2018) ja Ishak, A., Siregar, K., Ginting, R., & Gustia, D (2020) sekä Lean aiheinen tapaustutkimus A.R. Rahani, Muhammad al-Ashraf (2012). Tutkimuksessa tutkittiin myös Agile projektijohtamista Santos, P. D. O., & de Carvalho, M. M. (2022) ja miten Agile projektijohtamiseen voi vaihtaa perinteisistä tavoista Paasivaara, M., Behm, B., Lassenius (2018)

Aihe on tärkeä myös sen takia että projektijohtamisen trendit ja muutokset ovat yhteydessä myös yrityksen muiden osastojen trendeihin. Esimerkiksi Agile projektijohtamisen periaatteita voi käyttää toimistolla lähes missä tahansa työyhteisössä. Muutokset kuten vastuullisuuden ja kestävän kehityksen sekä etätyöskentelyn vaikutukset ovat yhteiskunnallisella tasolla tärkeitä.

Projektijohtamisen muutokset aiheutuvat usein yhteiskunnallisista muutoksista kuten ilmastonmuutoksesta tai Covid-19 pandemiasta. Projektijohtaminen on osoittautunut kykeneväiseksi nopeisiin muutoksiin ja joskus projektijohtamista käytetään yrityksen ”hiekkalaatikkona” testaamaan kuinka muutokset soveltuvat koko yrityksen johtamiseen. Esimerkkisi aikaisemmin mainittu Paasivaara, M., Behm, B., Lassenius

(2018) tutkimuksessa tutkittiin myös voisiko koko yritykselle sopia Agile työympäristö kokeilemalla muuttaa suuri projektiryhmä Agile työympäristöksi.

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää projektijohtamisen muutoksia ja trendejä. Tavoitteena on myös selvittää miten trendit ja muutokset vaikuttivat projekteihin.

Työn tavoitteena on päästä vastaamaan alla mainittuihin tutkimuskysymyksiin:

1. *Miten projektijohtaminen on kehittynyt?*
2. *Miten Covid-19 pandemia vaikutti projektijohtamiseen?*
3. *Mitä vaikutuksia kestävän kehityksen ja vastuullisuuden korostamisella on ollut projektijohtamiseen?*
4. *Mitä vaikutuksia tekoälyllä on projektijohtamiseen ja miten sitä käytetään hyödyksi?*

Vastaamalla näihin kysymyksiin tutkimus pyrkii muodostamaan yleiskuva projektijohtamiseen vaikuttaneista muutoksista. Työ pyrkii kertomaan mitä trendit ja muutokset pitävät sisällään ja myös mitä vaikutuksia ne saattavat aiheuttaa. Tutkimuksen tavoitteena selvittää myös mitä vaikutuksia projektijohtamisen muutokset tekevät oikeissa projekteissa tutkimalla tapaustutkimuksia.

Tutkimus uusista projektijohtamisen muutoksista ja niiden vaikutuksista on vielä kesken, koska ala on nopeasti muuttuva ja kaikkia vaikutuksia ei ole vielä ehditty tutkia. Aiheet ovat kuitenkin tärkeitä ja projektijohtamisessa sekä sen tutkimisessa on paljon kiinnostusta. Projektijohtamisen kehittämisessä voi säästää paljon resursseja ja suorittaa projekteja, jotka olivat ennen mahdottomia. Joissain projektijohtamisen muutoksissa

kuten Covid-19 pandemian johtamassa etätöissä ja digitaalisessa projektijohtamisessa tutkimus seurasi toteutuksen jäljessä, koska muuttunut tilanne työelämässä pakotti tekemään nopeita muutoksia työskentelytapoihin.

## 1.3 Tutkimusmenetelmä ja aiheen rajaus

Tässä tutkimuksessa keskitytään projektijohtamisen kehitykseen. Tutkimuksessa on erilliset osat miltä projektijohtaminen näytti ennen ja miltä se saattaa näyttää tulevaisuudessa. Tutkimuksen alkupuolella käydään tarkemmin millä tavoin projektijohtaminen on muuttunut ja milloin muutokset tapahtuivat.
Tämä tutkimus on tehty kirjallisuuskatsauksena. Tietokannat valittiin sopimaan kirjallisuuskatsauksen aiheisiin ja tietokantojen kattavuuden perusteella. Tutkimuksen aiheena on projektijohtaminen, päätöksentekotiede, kestävä kehitys, tekoäly ja etätyöskentely.

Academic Search Elite (EBSCO) ja Business Source Premier (EBSCO) on tunnettuja johtamisen alan tietokantoja, jossa on kirjallisuutta projektijohtamiseen, päätöksentekoon ja liiketalouden trendeihin liittyvää informaatiota. Science Direct sisältää laajan määrän tieteellisiä tutkimuksiin uusista muutoksista projektijohtamiseen ja sitä käytettiin esimerkiksi tekoälyn kykyjen kartoittamiseen. Tutkimuksessa käytettiin myös Google scholaria, josta löytyy useasta eri tietokannasta ja eri tieteen aloilta relevantteja aikaisempia tutkimuksia. Tutkimuksessa käytettiin paljon eri hakusanoja, mutta alla olevaa hakusanlistaa käytettiin osaan kirjallisuusaineistosta.

**lean** OR **lean six sigma** AND **project management** AND **5s** OR **5s method** OR **ishikawa diagram** OR **kaizen** AND **diagram** OR **value stream mapping** or **Pareto** AND **diagram** AND **cumulative**

Tutkimusaineiston valinnassa on pyritty käyttämään mahdollisimman uusia tutkimuksia aloilta, jotka ovat muuttuneet nopeasti kuten digitaalinen projektijohtaminen ja tekoäly projektijohtamisessa. Muissa aiheissa on yritetty keskittyä aiheeseen sopiviin, mutta silti ajallisesti relevantteihin tutkimuksiin. Nopeasti muuttuvissa aloissa on keskitytty alle 5 vuotta vanhoihin tutkimuksiin ja muuten on pyritty keskittymään korkeintaan 15 vuotta vanhoihin tutkimuksiin.

Tutkimuksessa on rajattu hakusanoja, jotta tietokannat tarjoavat tutkimuksen aihealueeseen liittyvää aineistoa. Rajaus tapahtui lukemalla tiivistelmä ja otsikot läpi. Hakutuloksia karsittiin sen jälkeen tutkimalla käytettyjä tutkimusmenetelmiä, sisällysluetteloa ja nopeasti arvioitavaa sisältöä kuten taulukoita tai kuvia. Lähteiden karsimiselle oli useita syitä. Useimmiten karsitut lähteet eivät olleet relevantteja tai sitten niiden tutkimusmenetelmät eivät olleet tarpeeksi vakuuttavia. Lähteitä jäi 24, jotka olivat tutkimuksen aiheen ja käsittelytavan kannalta luotettavammat ja osuvimmat.

# 2 Mitä on projektijohtaminen

Dismoren ja Brewinin (2006) mukaan projekti sisältää aina vähintään nämä alla annetut ominaisuudet, jotta ne voidaan määritellä projektiksi. Projektissa pitää olla useampi kuin yksi suoritettava toiminto. Usein toiminnot pitää tehdä tietyssä järjestyksessä, jotta projektin lopputulos saavutetaan. Kaikkia toimintoja ei aina suoriteta projektin sisäinen toimija. Projektiin tarvittavat raaka-aineet saattavat esimerkiksi valmistaa jokin ulkoinen toimija. Dindmore ja Brewin mainitsevat myös, että kaikki projektit ovat ainutlaatuisia ja projektit tarvitsevat eri määriä suunnittelua. Projektilla on yksi tai useampi tavoite. Tavoitteen pitää täyttää projektin alussa tehdyt määritelmät, jotta projektia voi kutsua onnistuneeksi.

Paul O. Gaddis (1959) määrittelee projektijohtamisen Harvard business review nimisessä teoksessa: *“A project is an organization unit dedicated to the attainment of a goal—generally the successful completion of a developmental product on time, within budget, and in conformance with predetermined performance specifications. “*

## 2.1 Projektijohtamisen periaatteet

Projektijohtaminen on monimutkainen ja ennalta-arvaamaton ala, joten systemaattinen lähestymistapa projektin aloitukseen, suunnitteluun, toteutukseen , hallintaan ja lopetukseen on tarpeellista. Heagney (2016) kertoo miksi hyvät projektinhallinan perusperiaatteet ovat tärkeitä, hän korostaa erityisesti projektijohtajan roolia projektin ohjaamisessa loppuun. Projektijohtajan tehtävät eivät lopu tehtävienjakoon. Projektijohtaja on keskeisessä roolissa sidosryhmien hallinnassa, riskein arvioinnissa, viestinnän suunnittelussa ja että siinä projekti pysyy asetetussa aikataulussa, budjetissa ja päämäärässä.

Heagneyn (2016) mukaan projektinhallinnan ydin ei ole vain tehtävien suorittaminen vaan sen varmistaminen, että nämä tehtävät yhdessä täyttävät projektin yleiset tavoitteet. Tämä edellyttää teknisten taitojen, sidosryhmien sitoutumisen, riskienhallinnan ja tehokkaan viestinnän yhteistyötä. Noudattamalla näitä periaatteita ja käyttämällä kirjassa esiteltyjä työkaluja ja tekniikoita projektipäälliköt voivat selviytyä hankkeidensa monimutkaisuudesta ja varmistaa, että hankkeet valmistuvat ajallaan, laajuuden puitteissa ja täyttävät halutut laatuvaatimukset.

M. Willams (2008) kertoo projektijohtamisen neljä rakennuspalikkaa. Budjetti, laatu, tavoitteet ja aika ovat kaikki yhteydessä toisiinsa. Jos esimerkiksi projektia halutaan nopeuttaa niin tavoitteita pitää pienentää tai lisätä budjettia esimerkiksi. Williams painottaa teoksessaan, että kaikkien neljän osapuolen kesken pitää löytää kyseiselle projektilla sopivin tasapaino.

### 2.1.1 Word Breakdown Structure

Eric S. Normanin (2008) mukaan Yhdysvaltojen puolustusvoimat kehittivät WBS konseptin suurien ase- ja avaruusprojektien suunnitteluun hallintaan. Normanin tutkimuksessa Word Breakdown Structure:a kuvaillaan määrittelemään projektin työt hierarkkiseen ja toimitettavaan suuntautuvan jaottelun. WBS jakaa projektin työn pienempiin osiin, jotka ovat hallittavissa helpommin ja joiden kautta voidaan määritellä projektin kokonaistavoitteet sekä tehdä tarvittavat toimitettavat lopputuotteet tai palvelut. Jokainen WBS:n taso edustaa yhä yksityiskohtaisempaa määrittelyä projektin työstä, ja alimman tason työsuunnitelmaa käytetään kustannusten ja aikataulun luotettavaan arviointiin

### 2.1.2 Project Evaluation and Review Technique

Project Evaluation and Review Technique on yksi ensimmäisistä tietokoneella suunnitelluista projektijohtamisen apuohjelmista. Nagar Muditan tutkielma kertoo PERT:in olevan projektin suunnitteluun, aikataulutukseen ja koordinointiin käytetty työkalu. PERT tutkii projektissa tarvittavat tehtävät ja muut toiminnot sekä niihin suorittamiseen menevän ajan. Sitten kyseinen projektin hallintamenetelmä pystyy määrittelemään tarvitun aika-arvioita projektin kululle. PERT perinteisesti laskee kolme aika-arviota: optimisminen, todennäköinen ja pessimistinen. Odotetun ajan pystyy laskemaan käyttäen beta-todennäköisyysjakaumaa, joka tarkoittaa painotettua keskiarvoa tässä kontekstissa. I.M. Premachandra (2001) kertoo siinä käytetyn kaavan, joka on suomennettu tutkimuksen selkeyden takia.

$$\text{odotettu aika} = \frac{\text{Optimistinen aika} + 4 \cdot \text{todennäköinen aika} + \text{pessimistinen aika}}{6}$$

**Kuva 2.** Aarno Hännisen suomentama kaava, joka perustuu (Premachandra, 2001, s.444)

# 3 Miten projektijohtaminen on kehittynyt

T.Seymorin (2014) mukaan Projektijohtamista voi miettiä vain modernina käsitteenä, mutta sitä on harrastettu sivilisaation alusta asti. Roomalaiset akveduktit ja Gizan pyramidit vaativat projektijohtamista yhtä paljon, kuin modernin toiminnanohjausjärjestelmä projektit. Kaikki projektit tarvitsevat koordinaatiota ja suunnittelua onnistuakseen. Projektijohtajat tähän aikaan olivat usein myös projektin insinöörejä ja arkkitehtejä. Isot projektit antiikin aikana saattoivat kestää Seymor (2014) mukaan jopa vuosikymmeniä, joka on nykyään harvinaista.

## 3.1 Projektijohtamisen alku

Projektihallinnan työkalut olivat alkeellisia antiikin, mutta jotkin käytännöt ovat olleet käytössä jo vuosituhansia. Ennen projektin alkua projektijohtajan ja sidosryhmien tuli sopia valita ja tutkia käytettävät resurssit. Muodostetusta suunnitelmasta selviää projektin ajankäyttö ja budjetti. Projekteissa kesti usein pitkään ne olivat rakenteeltaan usein hyvin hierarkkisia.

## 3.2 Teollinen vallankumous

Projektin suunnittelu edistyi paljon teollisen vallankumouksen yhteydessä. Tehtaat ja rautatiet vaativat systemaattisempaa ja tarkempaa suunnittelua. Tiukka kilpailu kannusti kaikkia olemaan niin tehokas, kuin mahdollista. Kapitalistinen talousmalli muovasi yhteiskuntaa ja kannusti yrityksiä hankkimaan kilpailuetuja, jotta he menestyisivät. Kwak, Carayannis ja Anbari (2003) mainitsevat projektien olleen edelleen hyvin hierarkkisia. Byrokraattiset vaiheet monimutkaistuivat tällä aikakaudella ja projektit valmistuivat nopeammin kuin antiikin projektit parempien työkalujen ja järjestäytyneemmän toiminnan ansiosta.

## 3.3 Moderni projektijohtaminen

1950-luku mullisti projektin hallinnan uudestaan. Uudet haastavat projektit kuten tietokoneet, kuulennot ja tietokoneohjelmat vaativat uudenlaista suunnittelua, josta se levisi muuallekin. Uudet hallintatavat kuten Critical Path Method (CPM) ja Program Evaluation and Revied Technique (PERT) mahdollistivat projektijohtajien käyttää ennestään tehokkaiksi todettuja projektin rakenteita ja ongelmanratkaisu työkaluja. Tämä nopeuttaa projektien suunnittelua ja tuottaa luultavammin ennustettavat tulokset projektin lopuksi.

Modernin projekti alkaminen on kiistelty, mutta Seymor (2014) tarjoaa näkökulman, jonka mukaan se olisi alkanut vuonna1958 CPM ja PERT mukana. Seymor (2014) esittää myös toisen näkökulman, joka sanoi modernin projektijohtamisen alkaneen Gant taulukoiden mukana vuonna 1915.

## 3.4 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuutta projektijohtamisesta on löytynyt nyt noin 70 vuoden ajan. Kwak ja Anbari (2009) tutkivat 537 teosta viimeisen kuudenkymmen vuoden ajalta. Kwak ja Anbari (2009) huomasivat kirjallisuuden aiheesta tulevan suosituimmaksi 80-luvun jälkeen. Project portfolio management ja sen strategia kasvoivat suosituimmiksi aiheiksi, mutta kaikki projektinjohtamiseen liittyvät aiheet ovat kasvaneen suosiossa.

Milind ja Saji (2016) tutkivat ja lajittelivat artikkelit kolmeen eri ryhmään. Ensimmäistä ryhmää he nimittivät deterministiseksi aikakaudeksi, joka alkoi 1960-luvulla. Tätä projektijohtamisen aikakautta määritteli ”iron triangle”, joka sisällytti hinnan, aikataulutuksen ja laadun. Milind ja Saji (2016) määrittelivät tämän aikakauden huipuksi 1980-luvun alun ja sen suosio alkoi pian sen jälkeen hiipumaan. Deterministisen

aikakauden jälkeen seurasi eksplanatiivinen aikakausi. Milind ja Saji (2016) mukaan tämä aikakausi alkoi 1980-luvun puolivälissä ja he määrittelivät tämän aikakauden keskityttävän projektin onnistumiseen ja epäonnistumiseen vaikuttavien tekijöiden määrittelyyn. Milindin ja Sajin (2016) tutkimus määrittelee uusimman aikakauden epäeksplanatiiviseksi aikakaudeksi. Projektijohtaminen koki vallankumouksen 2000-luvulla, kun projekteihin alettiin suhtautua monimutkaisina palapeleinä. Jokaista projektia pitää analysoida ja niihin pitää suhtautua uniikkina projektina. Tällä aikakaudella projekteja on alettu johtaa erikoistuneilla tavoilla, jotka sopivat juuri haluttuun tarkoitukseen. Aikaisemmilla aikakausilla oli tyypillistä käyttää yhtä tapaa ja soveltaa sitä omaan projektiin.

## 3.5 Projektijohtamisen tutkimus

Yehorchenkova ja Oleksii Yehorchenkov (2022) huomaavat tutkimuksessaan, että projektijohtaminen on kokoajan kehittyvä ja muuttuva ala ja ei ole olemassa yhtä parasta projektihohtamisen tapaa, jota voisi aina käyttää jokaisessa projektissa. Jonas Söderlundin (2002) tutkimuksen mukaan projektijohtamisen tutkiminen on edistynyt, mutta sitä on tutkittu liian kapeasti. Tutkimuksen mukaan projektijohtamista tutkitaan pääasiassa projektijohtamisen muottien ja tekniikoiden kautta, mikä ei tuota monipuolista tutkimusta alalle. Söderlundin tutkimuksessa alan akateemista kehittymistä pidetään edelleen liian hitaana. Tutkimuksessa toivottaisiin sitovia tutkimuksia, jossa yksittäisistä tekniikoista saataisiin koottua kokonaisuuksia.

# 4 Moderni projektijohtaminen

Söderlund (2002) katsoo modernin projektijohtamisen alkavan 1950 luvulla. Söderlund tutkimuksen mukaan moderni projektijohtaminen voidaan katsoa alkaneeksi vuonna 1958 kun Critical Path Method (CPM) kehitettiin. Sitä seuraavana vuonna Yhdysvaltojen laivasto kehitti Program Evaluation Review Technique eli (PERT) kehitys työkalun. Söderlundin mukaan tutkijat eivät ole kuitenkaan kaikki samaa mieltä modernin projektijohtamisen alun ajankohdasta.

## 4.1 Lean Six Sigma

Nykymarkkinat ovat erittäin kilpailullisia ja tiukkoja. Aulia Ishak (2020) kertoo että kilpailu laadun avulla on noussut suosituimmaksi tavaksi erottua muista. Lean Six Sigma on kahden laadunhallintatavan yhdistys. Lean sisältää tuhlatun ajan, materiaalien ja aktiviteettien tunnistamista ja niiden vähentämistä. Ishak (2020) sanoo että Six Sigma on konsepti, jonka avulla parannetaan yleistä tehokkuutta määrittämällä, mittaamalla, analysoimalla, parantamalla ja hallitsemalla prosesseja mistä saa lisää arvoa asiakkaalle. Ishak (2020) mukaan Lean Six Sigman toivottu kokonaisvaikutus on parantaa asiakastyytyväisyyttä ja tehostaa hallintoa sekä vähentää turhia operaatioita ja hävikkiä.

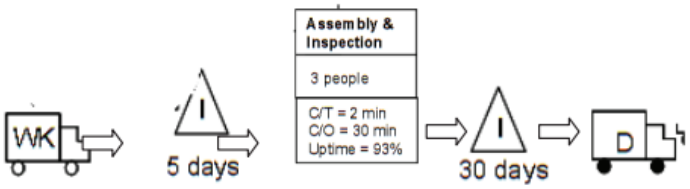
Lean Six Sigman periaatteita pystyy käyttämään projektisuunnittelussa, jotta projektissa suoritettaisiin mahdollisimman vähän ylimääräisiä tai hukkaan meneviä toimintoja. On myös mahdollista, että organisaatiota muutetaan Lean Six Sigma periaatteiden mukaiseksi ja tämä yleensä suoritetaan projektiluontoisesti. Ishak (2020) mainitsee että Lean Six Sigma on kasvanut suosituksi työkaluksi erityisesti tuotannon laadunvalvonnassa, mutta ainakin osaa LSS opeista voi käyttää melkein millä tahansa alalla.

### 4.1.1 Lean Six Sigma työkalut

Ishak (2020) mukaan Lean Six Sigman toteutuksessa on kuusi yleisintä työkalua. Työkaluja yhdistellään ja muokataan sopimaan projektiin parhaiten.

Ensimmäinen työkalu on DMAIC, jossa määritetään mitattavat suureet ja seuravaksi mitataan ja analysoidaan tulokset. Lopuksi vielä analyysin avulla parannetaan ja hallitaan haluttua kohtaa.

Seuraava työkalu on Value Stream Mapping, joka kuvaa projektin kriittiset vaiheet tietyssä prosessissa ja määrittää vaiheiden vaatiman ajan ja resurssit. VSM auttaa havaitsemaan pullonkauloja ja hukkaa. Value Stream mappingin avulla voidaan virtaviivaistaa ja poistaa arvoa tuottamattomat toiminnot. Tämä työkalu on olennainen tehokkaan projektin suunnittelussa. Rahani AR ja Muhammad Al-Ashraf (2012) luoma yksinkertaistettu kuva Value stream mappingistä näyttää miltä kyseinen työkalu yleensä näyttää. Yleensä projekteissa ensin muodostetaan current state map, joka kokoaa nykyisen tilanteen ja sen jälkeen suunnitellaan future state map.

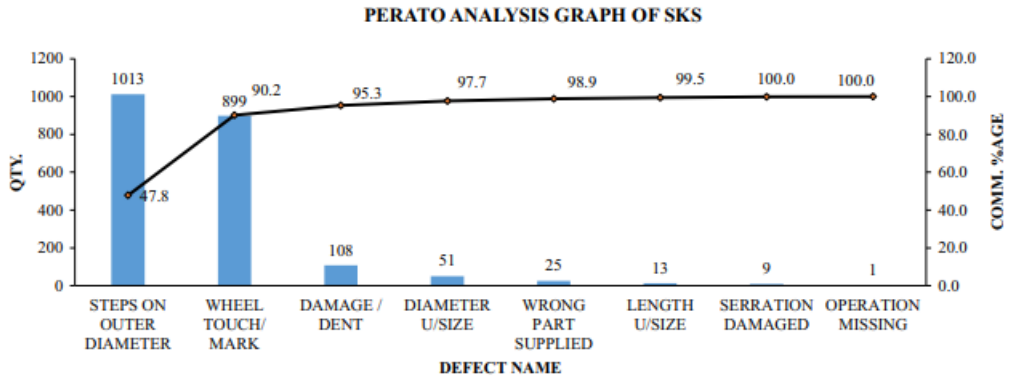



**Kuva 3. Tutkijoiden yksinkertaistettu value stream map (Rahani ja Al-Ashraf, 2012, s.1729)**

### 4.1.2 Diagrammit ja kaaviot

Seuraavaksi Ishak (2020) kertoo Kaizen diagrammista, joka on tilastollinen kuvaaja millä kuvataan jatkuvan muuttujan jakauma pylväiden avulla. Tämän avulla voidaan havaita poikkeuksia normaalista ja vertailla prosesseja toisiinsa. Kaizen diagrammia käytetään

siis jatkuvan parannuksen edistämiseen. Ishikawa on syy-seuraus diagrammi käytetään juurisyiden selvittämiseksi. Diagrammi auttaa selvittämään priorisoitavat syyt, joita pitää priorisoida ratkaisussa. Pareto-kaavio yhdistää pylväsdiagrammin ja viivadiagrammin. Pareto periaatteen mukaan 80 % seurauksista johtuu 20 % syistä, joten pitää löytää tärkeimmät ongelmat ja keskittyä niihin. Kaavio auttaa tunnistamaan kyseiset 20 % syistä tarkastelemalla korkeimpia pylväitä ja kumulatiivista käyrää kunnes se osuu 80 % kohdalle.




**Kuva 4.** Tutkijan esimerkki Paretokaavio (Kumar, 2018, s.2694)

Kuvassa näkyy Sunil Kumarin (2018) Pareto kaavio, joka kuvaa tuotteen valmistuksen vikoja. Kuvassa voi huomata, että kumulatiivisesti ensimmäiset kaksi syytä aiheuttaa lähes kaikki virheet tuotteissa. Näitä kahta syytä pitää siis tutkia lisää ja niiden ratkaisua pitää priorisoida.

### 4.1.3 Lean 5S menetelmä

5S on viisivaiheinen lean menetelmä työpaikkojen tehostamiseen. Ensimmäisessä eli lajitteluvaiheessa tunnistetaan tarvittavat ja tarpeelliset prosessit hankkiudutaan eroon ylimääräisistä. Toisessa vaiheessa järjestetään jäljelle jääneet tavarat järkevästi. Kolmas vaihe keskittyy työpisteen huoltamiseen ja siisteyteen. Neljännessä vaiheessa standardoidaan, jotta ensimmäisiä vaiheita toistetaan tarvittaessa. Viimeisessä ylläpitovaiheessa luodaan toimintakulttuuri, joka ylläpitää 5S menetelmää jatkossakin.

## 4.2 Agile

Agile projektijohtaminen syntyi 2001, kun ohjelmistosuunnittelijat, jotka olivat tyytymättömiä perinteiseen projektijohtamiseen kehittävät ”Agile Manifeston” kertoo Paula de Oliveira Santos (2021). Agile projektijohtaminen tarkoitettiin tuottamaan laadukkaita tietokoneohjelmistoja. Jatkuva keskustelu ja parantamisen ilmapiiri mahdollistavat vikojen nopean huomaamisen ja niiden korjauksen joustavasti. Agilen määrittelee ”self management”, missä projektiryhmä itse suunnittelee seuraa ja kehittää projektia. Projektiryhmällä on hyvin autonominen päätäntävalta projektista ja he ovat myös itse vastuussa projektin etenemisestä

### 4.2.1 Agile projektijohtamisen haasteet

Agile projektijohtamista pidetään ”kevyenä” projektijohtamisena ja se soveltuu paremmin pieniin ja keskikokoisiin projekteihin. Suurin projekteihin, jossa pitää keskittyä enemmän dokumentointiin ja projektin rakenteeseen Santos (2021) suosittelee ”raskaita” projektijohtamistyökaluja. Santos kertoo, että Agile projektijohtaminen parhaimmillaan ohjelmistokehityksessä noin 15 henkilön työ-ympäristössä, jossa on ennestään selkeät toimintaperiaatteet.

### 4.2.2 Agilen käyttö suurissa projekteissa

Santos (2021) määrittelee projektin suureksi silloin, kun projektissa työskentelee yli 50 ihmistä ja se koostuu kahdesta yhdeksään yhteistyötä tekevästä tiimistä. Agilen käyttö ei ole niin yksikertaista suurissa projekteissa, mutta se voi silti olla tehokas tapa suorittaa projekti. Santos (2021) kuvailee Agilen suurimmaksi eduksi juostavuuden lisäämisen. Hyvin toteutettu Agile projektijohtaminen voi lisätä suurissakin projekteissa tiimien välistä yhteistyötä ja kommunikointia mikä lisää yhteisen informaation määrää ja helpottaa ongelmien ratkaisua.

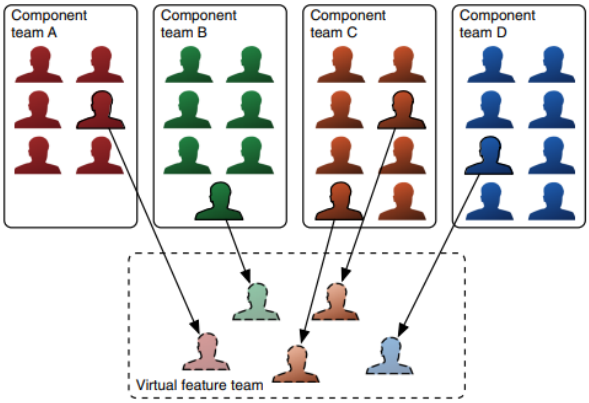
## 4.3 Tapaustutkimus Agilen käyttöönotosta

Maria Paasivaara (2018) tutki Ericsson nimisen suuren teknologiayrityksen Agile muutosta. Ericsson otti Agile projektijohtamisen käyttöön tutkimus ja kehitys puolella. Tutkimuksessa tutkitaan, miten Agilen käyttöönotto onnistui isossa yrityksessä ja millä tavoin Agile kannattaa ottaa käyttöön. Paasivaara mainitsee Agilen käyttöön oton syyksi markkinoiden odottavan nopeammin tuotettuja projekteja ja tuotteita. Tapausyritys halusi myös muuttaa Agile ohjelmistokehityksen tärkeäksi yritysstrategiaksi, koska he olivat tyytymättömiä vanhoihin tehottomiin työtapoihin. Projektissa Ericsson kehitti XaaS alustaa ja sen tukipalveluja. XaaS alustaa käytetään auttamaan yritysasiakkaita tarjoamaan palveluita asiakkaille.

Muutos Agile ympäristöön tehtiin kokeellisella tavalla. Projektijohtajat olivat oppineet edellisistä muutoksista, että Agileen muuttaminen suurella skaalalla on hankalaa suorittaa yksityiskohtaisella suunnitelmalla. Paasivaara (2018) mukaan Agile muutokseen suhtauduttiin keskittymällä kerralla vain yhteen avainmuutokseen tai parannukseen. Muutos suoritettiin neljän suuremman askeleen kautta.

### 4.3.1 Askeleet Agile muutoksessa

Ensimmäinen vaihe, jota Paasivaara kutsui vaihe nollaksi, sisälsi tiedonsiirtoa ja komponentti jaotellut tiimit. Aluksi tiimeille ei annettu mitään tiettyä johtamisprosessia kuten Agile tai waterfall, vaan he tekivät yhteistyötä ”agile seating” avulla, jossa tiimit jakoivat yhden ison pöydän. Komponentti tiimit olivat eri paikoissa sijaitsevia erikoistuneita eri osa-alueisiin ja heidän edustuksensa kokoontui yhteen tarpeen tullessa.




**Kuva 5.** Tapaustutkimuksen tiimirakenne (Paasivaara, 2018, s.2565)

Vaiheessa 1 Agile esiteltiin tiimeille ja he saivat valmentajien avustuksella päättää miten Agile käytännössä toimisi. Agile ensin kokeiltiin pilotti tiimissä ja sen jälkeen siirrettiin yleisiin käyttöön. Komponentti tiimejä sekoitettiin niin että uusissa tiimeissä oli usean alan osaajia.

Vaiheessa 2 keskityttiin yhteistyön parantamiseen. Paasivaara (2018) mukaan yrityksen johto huomasi, että uusissa tiimeissä oli epäselvyyksiä projektin yleisestä suunnasta ja työtavoista. Johto ja Agile valmentajat yhtenäistivät tiimejä pitämällä työpajoja, joissa kerrotaan projektin yhteisestä päämäärästä ja verkostuttiin työkavereihin.

Vaiheessa 3 keskityttiin jatkuvaan integraatioon ja käyttöönottoon. Paasivaaran mukaan tässä viimeisessä vaiheessa keskityttiin Agilen täyteen käyttöönottoon. Agile projektijohtaminen tässä tapauksessa tarkoittaa sitä, että kun tiimi saa valmiiksi uuden tuotteen tai palvelun sen ei tarvitse mennä pitkän byrokraattisen prosessin läpi. Tiimi voi itse testata ja integroida uuden ominaisuuden käyttöön.

### 4.3.2 Vaikeudet migraatiossa

Ensimmäisiä haasteita, joita huomattiin Agile muutoksessa, oli muutoksen vastustaminen. Useat eivät halunneet muuttaa työtapojaan ollenkaan ja lopuilla oli eroavat mielipiteet, miten Agile muutos pitäisi suorittaa. Tämä haaste lopulta päihitettiin tekemällä johtoon muutoksia ja lisäämällä työntekijöitä tiimeihin kenellä on kokemusta Agile muutoksista.

Osa tiimeistä työskenteli eri työpaikoilla, mikä vaikeutti työyhteisön muodostumista. Tiimit eivät tunteneet yhtenäisyyttä ja koordinaatio sekä Agile työskentely on silloin hankalaa. Ratkaisuksi tiimit vierailivat toisiensa luona viikoittain ja heidän välillänsä oli koko ajan auki oleva videoyhteys.

Agilen muutos oli hankalaa yrityksessä, jossa muut toiminnot toimivat edelleen Waterfall tyylillä. Paasivaara (2018) mainitsee myös, että jokaisella tiimillä ei ollut Agile valmentajaa ja tiimeillä ei ollut tarpeeksi Agile tietämystä alussa. Näitä ongelmia korjattiin projektin kuluessa lisäämällä koulutusta ja kouluttajia. Paasivaara (2018) kertoo myös, että yksi projektin tavoitteista oli alun perin se, että sekoitetuista tiimeistä mikä tahansa sopisi mihin tahansa tehtävään, mutta siihen ei päästy. Projektissa havahduttiin siihen, että vähintään konsultointi ja apu toiselta tiimiltä olisi tarpeellista tilanteissa, jossa oma tiimi ei ole erikoistunut.

### 4.3.3 Projektin höydyt

Projektin suurin hyöty on Agile työskentelytavalla tyypillinen etu, joka on projektien suoritus aika. Tapaustutkimuksessa tätä kutsutaan ”end-to-end delivier”. Tämä tarkoittaa, koko prosessia, joka alkaa tuotteen suunnittelusta ja loppuu sen luovuttamisesta asiakkaalle. Agile lyhentää tätä aikaa vähentämällä turhia byrokraattisia vaiheita ja

kannustamalla tehokkaaseen yhteistyöhön. Paasivaara (2018) tiivistää 3 suurinta oppituntia, jotka Agile muutoksesta opittiin.

Ensimmäisenä oppituntina Paasivaara pitää kokeellisen tavan tuoda Agile käyttöön. Yritys kokeili lähestymistyyliä, jossa avoimesti sallittiin eri tapoja saada Agile integroitua ja epäonnistuminen oli hyväksyttyä. Kirjoittaja kutsui tätä Agile ajattelutavalla käyttöönotettu Agile ja piti sitä onnistuneena.

Toiseksi Paasivaara (2018) mainitsee asteittain käyttöönoton Agilessa, jota hän pitää olennaisena projektin onnistumiselle. Tämä johtuu siitä, että tiimit tekivät normaaliin tahtiin projekteja samalla ja kyseessä on iso organisaatio.

Viimeisenä oppituntina Paasivaara pitää yhteisen Agile rungon puutetta. Tiimeille annettiin liikaa omia vapauksia ja liian vähän yhteistä opetusta. Tämän takia projektin yhteinen suunta Agile käyttöönotossa oli epäselvä ja käyttöönotto hidastui.

# 5 Miten pandemia vaikutti projektijohtamiseen

Te Wun (2022) tutki Covid-19 pandemian vaikutuksia projektijohtamiseen ja mitä tarkoittaa digitaalinen projektijohtaminen. Wu mainitsee että 2022 suoritetun kyselyn mukaan etätyöskentely lisääntyi 61 % pandemian aikana. Projektin kaikki osapuolet joutuivat muuttamaan työskentelytapojaan pandemian aikana. Wu (2022) mukaan Agile projektijohtaminen sopii hyvin yhteen digitaaliseen ympäristöön ja etätyöskentelyyn. Hänen mielestään Agilesta johtamistavasta tulee luultavasti entistä suositumpi, mutta on mahdollista johtaa digitaalista projektia myös perinteisin tavoin.

## 5.1 Etätyöskentelyn hyvät puolet

Etätyöskentely voi olla houkuttelevaa sekä yksilöille että yrityksille. Työntekijät säästävät aikaa työmatkailussa ja koti on usein miellyttävämpi paikka oleskella kuin työpaikka. Yritykset pystyvät rekrytoida sopivia työntekijöitä kaikkialta maailmalta, kun heidän ei tarvitse tavata samassa toimistossa. Tämä mahdollistaa työvoiman rekrytoimisen halvemman hintatason maista tai huippuosaajien löytämisen ulkomaista. Toimistotilan ylläpito on myös kallista, joten sen pienentäminen voi tuoda merkittäviä säästöjä. Wu mainitsee myös Owl Labs vuoden 2017 tutkimuksen, jonka mukaan etätyöskentely vähentää selkeästi työntekijöiden vaihtuvuutta.

## 5.2 Etätyöskentelyn huonot puolet

Wu (2022) mainitsee myös etätöiden huonoja puolia. On mahdollista, että työntekijöiden tehokkuus laskee esimerkiksi monen asian saamaan aikaan tekemisen tai kotona aiheutuvien häiriötekijöiden takia. Yksilöt reagoivat kotiympäristöön eri tavoilla, mutta projektijohtamisen ohjeistuksen ja seurannan puute kotona saattaa laskea joidenkin työntekijöiden tuotteliasuutta. Työntekijöiden on etätöissä vaikeampi erottaa työaika ja vapaa-aika toisistaan mikä saattaa aiheuttaa lisäkuormitusta. Yhteistyö

joudutaan tehdä virtuaalisesti etätöissä. Tämä voi aiheuttaa lisää komplikaatioita, koska työntekijät sijaitsevat eri aikavyöhykkeillä ja ovat tottuneet erilaisiin työkulttuureihin. Hyvin mietityillä yhteisillä pelisäännöillä ja tehokkaalla projektijohtamisella on kuitenkin mahdollista minimoida etätyön haitat ja nauttia sen hyvistä puolista.

## 5.3 Digitaalinen projektijohtamien

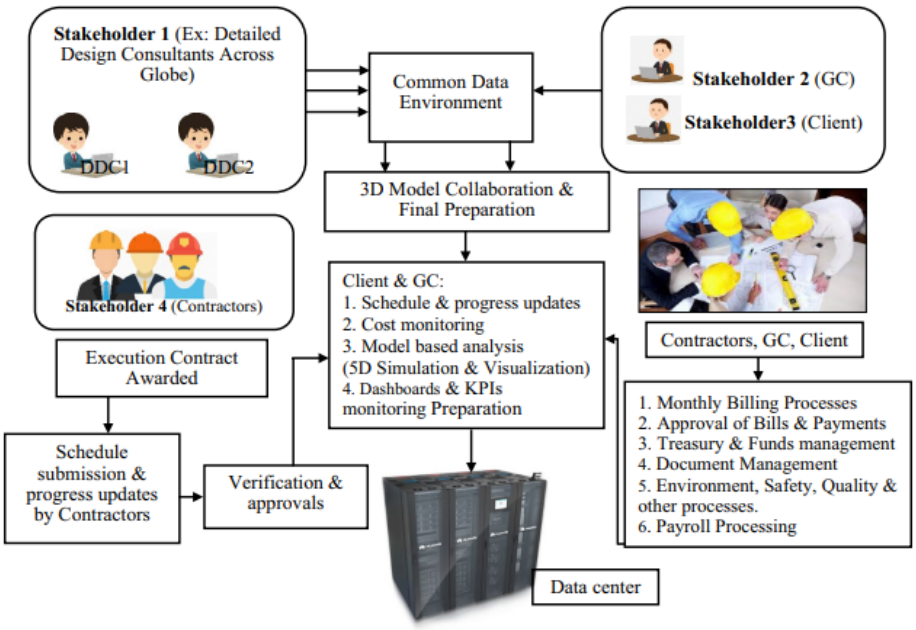
Digitaalinen projektijohtaminen on yhdistelmä perinteistä projektijohtamista ja digitaalisia työkaluja sekä ympäristöjä. Digitaalisen projektijohtamisen suurin etu on informaation saatavuus ja työkalujen joka paikassa. Wu (2022) sanoo, että Covid-19 pandemia laittoi lopun kynän ja paperin käytölle, mutta myös sen lisäksi vaikutti digitaaliseen kanssakäymiseen työpaikoilla. Excel tiedostoa ei enään tallenneta omalle työpöydälle vaan yhteiseen digitaaliseen palveluun kuten Microsoft Teamsiin.

Wu (2022) kuvailee digitaalista projektijohtajaa sujuvaksi internetin ja relevantin ohjelmiston käyttäjäksi, joka ohjaa ja seuraa projektin etenemistä digitaalisten työkalujen avulla. Digitaalista projektijohtamista suositaan usein silloin, kuin projektin tavoite on digitaalinen tuote kuten nettisivu tai ohjelmisto. Digitaalisilla alustoilla työskentelyssä on myös muita mahdollisia etuja. Wu (2022) mainitsee että digitaalisesti työskentelemällä on mahdollista kommunikoida tehokkaasti ja pitää projektin prosessit hyvin läpinäkyvinä johdolle ja asiakkaalle.

## 5.4 Tapaustutkimus

Intiassa Nagpurin kaupungissa rakennettiin metro infrastruktuuri digitaalisen projektijohtamisen avulla. Aritra Pal (2020) tutki kyseistä projektia ja digitaalisen projektijohtamisen toimivuutta. Metroprojekti suunniteltiin ensimmäistä kertaa Aasiassa BIM 5D digitaalisessa ympäristössä. BIM eli Building Information Modeling on ympäristö, jossa on tieto rankennuksen aikataulusta, 3D malli rakennuksesta, projektin

komponenttien hinnoista ja kaikki tieto materiaaleista ja rakennustekniikasta kasattu yhteen. 3D malli oli tässä projektissa tehty Bentley system softwarea. Neljäs ulottuvuus eli niin sanottu 4D hankittiin Primavera ajanhallinta ohjelmistolla. Viides ulottuvuus BIM kokonaisuuten tulee hinnasta ja tulee SAP toiminnanohjausjärjestelmästä. Kaikki ulottuvuudet yhdistetään RIBiTwo ohjelmistossa, joka visualisoi kaikki ulottuvuudet. Kuvassa näkyy Aritra Palin 5D Bim ekosysteemi kyseisessä metroprojektissa.




**Kuva 6** tapaustutkimuksessa tutkitun projektin rakenne (Pal, 2020, s.642)

### 5.4.1 Digitaalisen projektijohtamisen hyödyt

Projektin informaatio oli saatavilla yhdessä paikassa, joka sisälsi automatisoituja prosesseja kuten dokumenttien lajittelun, raporttien laatimisen ja laadunhallinan. 3D malli oli tarkka ja visuaalisesti lähestyttävä, joka ehkäisi rakennusvirheitä. Projektin tavoite ja aikataulu pysyi selvänä. Projektijohtajan on helpompi seurata projektin etenemistä digitaalisessa ympäristössä, jossa saa paremman yleiskuvan. Budjetti pysyi myös paremmin hallussa ilman paperityötä ja myöhästymisilmoitukset integroidussa Critical Path Method ohjelmassa auttoi ehkäisemään myöhästymisiä.

### 5.4.2 Digitaalisen projektijohtamisen haasteet

Rakennusprojektit ovat erityisen monimutkaisia, koska niissä on paljon ulkoisia osapuolia ja urakkapalkka voi tehdä yhteistyöstä hankalaa. Nagpurin metroprojektissa oli myös Pal (2020) mukaan uusia haasteita, joita 5D BIM toi mukanaan. Projektin uusien toimintatapojen takia suunnittelukonsultit pystyivät tuottamaan vain 2D piirroksia, joita yhdistämällä 3D mallinnus saatiin lopulta muodostettua. Tämä vei kuitenkin paljon suunniteltua enemmän aikaa ja johti aikataulun uudelleenjärjestelemiseen. Alihankkijoilla oli vaikeuksia tottua digitaaliseen projektijohtamiseen, mikä johti uusiin viivästyksiin. Työntekijät tarvitsivat myös lisäkoulutusta tehokkaaseen työskentelyyn uudessa järjestelmässä, mikä aiheutti lisäkustannuksia.

Osa haasteista oli ennalta-arvaamattomia ja suurin osa johtui siitä, että systeemit ja työntekijät eivät olleet etukäteen soveltuneet digitaaliseen projektijohtamiseen. Jatkossa valmiit systeemit ja digitaaliseen projektijohtamiseen tottuneet työntekijät pystyvät tehdä digitaalisesti johdetuista projekteista tehokkaampia ja nopeampia, kuin tutkitusta tapauksesta.

# 6 Projektijohtamisen vastuullisuus ja kestävä kehitys

Mounir El Khatib (2020) mukaan vastuullinen projektijohtaminen tarkoittaa projektin suunnittelua, valvontaa ja hallitsemista, ottaen huomioon ympäristön ja taloudellisen sekä sosiaalisen näkökulman. Vastuullinen projektijohtaja varmistaa, että projekti suoritetaan eettisesti, reilusti ja se raportoidaan avoimesti. Vastuullisessa projektijohtamisessa, missä varmistetaan, kestävä kehitys on tulossa El Khatibin tutkimuksen mukaan entistä tärkeämpää, koska projektin sidostyhmiä kiinnostaa entistä enemmän tukea eettisiä ja kestävästi suoritettuja projekteja.

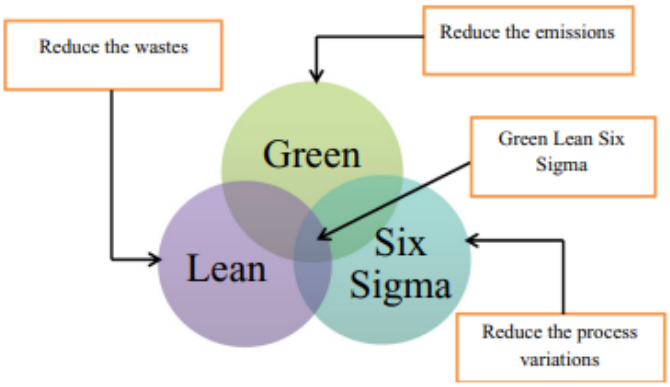
## 6.1 Kestävän kehityksen pilarit

El Khatib (2020) mukaan 3 kestävän kehityksen pilaria ovat talouden, sosiaalinen ja ympäristön näkökulman. Talouden pilaria pidetään usein tärkeimpänä projektijohtamisessa, koska projekteihin sijoitetaan yleensä tavoitellen taloudellisia hyötyjä. Kaikki kestävän kehityksen pilarit vaikuttavat toisiinsa. Projektin sosiaalinen hyvinvointi ja ympäristöä kuluttavien resurssien suunniteltu ja tehokas käyttö lisää myös projektin tuottavuutta. Sosiaalinen pilari pitää sisällään sisäisten ja ulkoisten sidosryhmien kartoittamisen. Projektille on tärkeää tietää kriittisten sidosryhmien odotukset ja tarpeet. Kriittiset sidosryhmät vaihtelevat projektista projektiin, mutta usein ne sisältävät projektin työntekijät, asiakkaat ja toimittajan. El Khatib (2018) mainitsee ympäristö eli viimeisen pilarin sisältävän uusiutuvan ympäristön tarjoamia resursseja enemmän, kuin niitä uusiutuu. Tämä voidaan tehdä käytännössä esimerkiksi istuttamalla enemmän puita, kuin niitä kaataa. Kaikissa pilareissa pitää tutkia sekä lyhyen että pitkän aikavälin päätöksien vaikutuksia. Perinteisesti projekteissa ajateltiin pääasiassa lyhyen aikavälin taloudellista hyötyä, mutta silloin sosiaalinen tai ympäristön näkökulma saattaa jäädä huomioimatta.

## 6.2 Lean Six Sigman käyttö kestävän kehityksen saavuttamisessa

Mahedir Sign Kaswan (2020) kertoo kuinka Green Lean Six Sigma (GLS) edistää kestävää kehitystä vähentämällä tehokkaasti hukkaa yhdistämällä Lean- ja Six Sigma -periaatteet sekä ympäristön kestävyyden yhtenäiseen kehykseen. Lean-menetelmissä keskitytään lisäarvoa tuottamattomien toimintojen poistamiseen, resurssien käytön optimointiin ja erilaisten hukan muotojen, kuten ylivaraston ja ylituotannon, minimoimiseen. Six Sigma täydentää tätä vähentämällä prosessivaihteluita ja -virheitä, mikä edelleen minimoi hukkaa ja tehottomuutta. GLS on täten helpompi toteuttaa yrityksissä, koska se on taloudellisesti järkevää ympäristön säästämisen lisäksi.

Kaswan (2020) tutkimuksessa käydään läpi, kuinka GLS:n ympäristökomponentissa korostetaan päästöjen vähentämistä ja kierrätyksen edistämistä, jolloin toiminnalliset parannukset sovitetaan yhteen ekologisen kestävyyden kanssa. Kaswan (2020) mainitsee tutkimuksessaan, että Green Lean Six Sigman käyttöönotossa kannattaa käyttää aikaisemmin mainittua define, measure, analyze, improve and control (DMAIC) prosessin kehitystapaa. Tutkimuksessa mainitaan prosessin olevan hintava ja vaativan rakenteellisia muutoksia, joihin pitää valmistautua.




**Kuva 7** Green Lean Six Sigman osittainen havainnollistaminen (Kaswan,2020, s. 2).

# 7 Tekoälyn vaikutus projektijohtamiseen

Opeymie Adayomi Odejide ja Tolupe Esther Edunjobi (2024) kertovat tekoälyn vaikutuksesta projektijohtamiseen. Odejiden ja Tolupen tekoälyllä on mahdollisuus mullistaa projektijohtaminen. Suuret datamäärät, ennalta arvaamattomat yllätykset ja ihmisen prosessointikyky voi rajoittaa projektin tehokasta etenemistä. Tekoälyn analyyttiset taidot ja oppimisnopeus voi auttaa projektijohtajia tekemään optimaalisia päätöksiä resurssienhallinnassa sekä budjetin että ajankäytön suhteen. Tekoälyn pystyy tutkimaan ja analysoimaan myös reaaliajassa saapuvaa dataa, joka mahdollistaa tarkempien ehdotuksien tarjoamista projektipäällikölle.

## 7.1 Koneoppiminen

Monimutkaisissa projekteissa on usein ennalta-arvaamattomia tapahtumia ja riskejä, joita ei tunnistettu suunnitteluvaiheessa. Weng (2024) mukaan koneoppinut algoritmi pystyy käymään läpi ja analysoimaan dataa tehokkaasti. Koneoppimisella varustettu algoritmi pystyy myös analysoimaan menneitä projekteja ja tutkia minkä takia ne onnistuivat tai epäonnistuivat. Weng (2024) mukaan menneistä projekteista voi löytää koneoppimisen avulla malleja, kaavoja ja trendejä, joita useammat projektit seuraavat. Tämä informaatio voi auttaa projektijohtajia välttämään mahdollisia riskejä ja valitsemaan tehokkaan suunnittelu- ja menettelytavan

### 7.1.1 Syväoppiminen

Adaga (2023) mukaan syväoppimisen avulla pystyy tutkimaan monimutkaisia ja puhdistamatonta dataa. Tällaisen datan analysoiminen on tärkeätä, koska oikean elämän monimutkaiset projektit voivat tuottaa erilaista dataa, kun simulaatiossa suoritetut esimerkkiprojektit. Syväoppimisen avulla koulutettu tekoäly pystyy simuloimaan

haluttua projektia ja sen lopputuloksia. Tämän avulla projektijohtaja voi saada tietoa tulevista riskeistä ja muodostaa suunnitelmia niiden lieventämiseksi.

## 7.2 Tekoälyn rajoitteet

Tekoäly ei toimi aina halutulla tavalla yleisesti eikä myöskään projektijohtamisen auttamisessa. Tekoälyä pitää käyttää vastuullisesti eikä siihen voi aina luottaa sokeasti. Odejide ja Edunjobi (2024) huomauttavat, että tekoälyllä saattaa muodostua vääristynyt tai puolueellinen suhtautuminen projektiin. Tekoälyn vääristynyt lähestymistapa tuottaa vääristyneitä tuloksia. Projektijohtajien pitää suhtauta kriittisesti ja käyttää omaa harkintaa tekoälyn ehdotuksiin. Asaju (2024) painottaa tekoälyn päätöksien tarvetta olla läpinäkyviä, jotta projektijohtajat voivat ymmärtää tekoälyn ajatusprosessin ehdotuksen takana.

Tekoäly on tehokas työkalu, mutta sitä pitää käyttää vastuullisesti ja kriittisesti. Väärinkäytettynä tekoälystä voi hyvinkin olla enemmän haittaa, kuin hyötyä. Tekoälyn lisättäessä projektijohtajan työkalupakkiin on tärkeää kiinnittää huomiota, ettei eettisyydestä, läpinäkyvyydestä, laeista tai yrityksen periaatteista joudu tinkimään.

## 7.3 Tekoälyn tarpeellisuus

Jens Westenberg tutkii miksi tekoälyä käyttäneet projektit saattavat epäonnistua. Westenberg (2022) mukaan 70 % projekteista kyselyn mukaan kokivat tekoälyn hyödyttömäksi tai saaneen siitä pienen hyödyn. Tutkimus löysi 12 yleisintä syytä tekoälyn käytön tehottomuuden syytä ja tiivisti ne viiteen yläkategoriaan.

Suurin syy on liian suuret odotukset. Tekoälyn kyvyt eivät ole yleensä täysin selviä ennen projektin alkamista ja Westenberg (2022) mukaan kolmannet osapuolet ovat tehneet liian suuria lupauksia tekoälyn soveltuvuudesta projektiin. Tutkimuksen mukaan

tekoälyn arvon lisäämistä projektiin ei ole tutkittu tarpeeksi ja siitä lopulta muodostuu vain turha menoerä.

Table 3. Categories and factors identified in the interviews.

| Category | Factor |
|---|---|
| Unrealistic expectations | Misunderstanding of AI capabilities |
| | Thinking too big |
| Use case related issues | Missing value or cost-benefit ratio |
| | Complexity |
| | Low error tolerance |
| Organizational constraints | Budget too low |
| | Regulations |
| Lack of key resources | Lack of employees with expertise |
| | Data availability |
| Technological issues | Model instability |
| | Lack of transparency (black box problem) |
| | Possible result manipulation |

**Kuva 8.** Tapaustukimuksessa löydetyt epäonnistumisen kategoriat (Westerberg, 2022, s.73)

## 7.4 Yhteenveto tekoälyn vaikutuksista

Odejide ja Tolupe (2024) tunnistavat tekoälyn hyödyn useissa projektin osa-alueissa, mutta nostavat erityisesti tekoälyn kykyä tehdä edistynyttä riskin ennakointia ja projektin hallintaa. Tekoälyä voi käyttää hyvin myös aikaa vievissä ja toistuvissa työtehtävissä kuten raportin laatimisessa ja edistyksen seurannassa. Tekoäly ei ole kykeneväinen johtamaan projektia yksin. Tekoäly on tarkoitettu työkaluksi, joka voi mahdollistaa tehokkaamman ja analyyttisen projektijohtamisen. Tekoälyn kykyjä kyseiseen projektiin täytyy tutkia objektiivisesti etukäteen, jotta tekoälystä ei tule taakka myöhemmin projektissa.

# 8 Yhteenveto

Tutkimuksessa vastattiin neljään tutkimuskysymykseen.

1. *Miten projektijohtaminen on kehittynyt?*

Projektijohtaminen on kehittynyt merkittävästi viime vuosikymmeninä, erityisesti teknologian kehityksen myötä. Moderni projektijohtaminen hyödyntää ketteriä menetelmiä, kuten Agile ja Lean Six Sigma, jotka korostavat joustavuutta, tiiviitä palautesilmukoita ja jatkuvaa parantamista. Teknologian, kuten tekoälyn ja digitaalisten työkalujen, käyttöönotto on myös muovannut projektijohtamisen kenttää. Lisäksi projektijohtamisessa on alettu korostaa enemmän vastuullisuutta ja kestävää kehitystä, mikä heijastuu projektien suunnitteluun ja toteutukseen. Näiden muutosten myötä projektijohtaminen on muuttunut monipuolisemmaksi ja dynaamisemmaksi, mikä mahdollistaa tehokkaamman ja taloudellisemman projektien hallinnan

2. *Miten Covid-19 pandemia vaikutti projektijohtamiseen?*

Covid-19 pandemia aiheutti merkittäviä muutoksia projektijohtamisen käytäntöihin, erityisesti siirtämällä painopistettä etätyöskentelyyn ja digitaalisiin työkaluihin. Pandemian aikana projektijohtajat joutuivat sopeutumaan nopeasti muuttuviin olosuhteisiin, mikä vaati uusien teknologioiden ja etätyövälineiden käyttöönottoa. Etätyöskentelyn myötä projektitiimit kokivat sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia. Positiivisina puolina mainittiin työmatka-ajan säästö ja joustavuus, kun taas haasteina koettiin tehokkuuden lasku ja yhteistyön vaikeutuminen eri aikavyöhykkeillä työskentelevien tiimien kesken. Digitaalinen projektijohtaminen nousi keskeiseksi teemaksi, ja sen hyödyt ja haasteet tulivat selkeästi esille pandemian aikana

3. *Mitä vaikutuksia kestävän kehityksen ja vastuullisuuden korostamisella on ollut projektijohtamiseen?*

Kestävän kehityksen ja vastuullisuuden korostaminen on muuttanut projektijohtamisen lähestymistapoja merkittävästi. Projektijohtajat ovat alkaneet integroida ympäristöllisiä, taloudellisia ja sosiaalisia näkökohtia projektien suunnitteluun ja toteutukseen. Tämä tarkoittaa, että projekteissa pyritään nyt vähentämään ympäristövaikutuksia, edistämään sosiaalista oikeudenmukaisuutta ja varmistamaan taloudellinen tehokkuus. Vastuullisuuden korostaminen on lisännyt painetta projektijohtajille raportoida avoimesti ja rehellisesti projektien tuloksista ja vaikutuksista, mikä on johtanut läpinäkyvämpään ja eettisempään toimintatapaan projektijohtamisessa

4. *Mitä vaikutuksia tekoälyllä on projektijohtamiseen ja miten sitä käytetään hyödyksi?*

Tekoäly on alkanut näytellä merkittävää roolia projektijohtamisessa, erityisesti datan analysoinnissa, riskienhallinnassa ja päätöksenteon tukemisessa. Tekoälyn avulla projektijohtajat voivat hyödyntää suuria datamääriä tehokkaammin, tunnistaa riskejä ja mahdollisuuksia nopeammin ja tehdä tarkempia ennusteita projektin kulusta. Tekoälyä käytetään myös projektien aikataulutuksessa ja resurssien hallinnassa, mikä parantaa projektien tehokkuutta ja vähentää kustannuksia. Kuitenkin tekoälyn käyttöön liittyy myös haasteita, kuten tarve varmistaa tekoälyn eettinen käyttö ja päätöksenteon läpinäkyvyys

## 8.1 Tutkimuksen rajoitukset

Tutkimuksen rajoitteena on projektijohtamisen muutoksien laajuus. Projektijohtamisessa on ollut lukemattomia muutoksia ja kaikkia niitä ei voi sisällyttää kandinaatin tutkielmaan. Tutkimuksessa voidaan kertoa suuremmista muutoksista yleisellä tasolla ja kuvailla yksittäistä tapaustutkimusta, mutta useita käytäntöjä kuten

Agile projektijohtamista voi soveltaa monella tavalla eikä niitä kaikkia pystytä käsittelemään näin lyhyessä tutkimuksessa. Tutkimuksessa ei pysty myöskään käsitellä kaikkia tekijöitä kuten yhteiskunnallisia vaikutuksia tai yrityksen kulttuurin vaikutuksia projektijohtamisessa.

## 8.2 Ehdotukset tulevaa tutkimusta varten

Tulevaisuudessa kannattaisi tutkia erityisesti uudempia aloja projektijohtamisen muutoksissa kuten tekoälyn ja digitaalisen projektijohtamisen vaikutuksia projektijohtamiseen. Projektien muuttamista seuraamaan kestävän kehityksen periaatteita ja vaikutuksia pitää myös tutkia, jotta se voidaan ottaa tehokkaasti käyttöön projekteissa, johon se sopii. Näillä uusilla projektijohtamisen tavoilla voi tehostaa projektijohtamista entistä enemmän.

Organisaatiot käyttävät myös joskus projektitiimejä hyvänä paikkana kokeilla uusia johtamistapoja koko organisaatiolle, koska projektitiimit ovat yleensä muita avoimemmin sopeutuvia uusiin ympäristöihin. Tällä tavoin voi kokeilla voisiko koko organisaatiota johtaa Agile tyylillä tai soveltuuko kestävän kehityksen johtamisperiaatteet hyvin koko organisaation mittakaavassa. Yksi ehdotus tulevia tutkimuksia varten on myös suorittaa tämä kyseinen tutkimus uudelleen, mutta laajemmin ja ottaa hieman eri näkökulma esimerkiksi yhteiskunnalliset vaikutuksen projektijohtamisen muutoksista tai

# 9 Lähteet

Adaga, E. M., Okorie, G. N., Egieya, Z. E., Ikwue, U., Udeh, C. A., DaraOjimba, D. O., & Oriekhoe, O. I. (2023). THE ROLE OF BIG DATA IN BUSINESS STRATEGY: A CRITICAL REVIEW. *Computer Science & IT Research Journal*, *4*(3), 327-350.

Cobb, A. T. (2011). *Leading project teams: The basics of project management and team leadership*. Sage. https://doi.org/10.51594/csitrj.v4i3.686

Dinsmore, P. C., & Cabanis-Brewin, J. (Eds.). (2006). *The AMA handbook of project management*. Amacom Books.

Gaddis, P. O. (1959). The project manager.

Heagney, J. (2016). *Fundamentals of project management*. Amacom.

Ishak, A., Siregar, K., Ginting, R., & Gustia, D. (2020, December). A systematic literature review of lean six sigma. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 1003, No. 1, p. 012096). IOP Publishing. https://dx.doi.org/10.1088/1757-899X/1003/1/012096

Kaswan, M. S., & Rathi, R. (2020). Green Lean Six Sigma for sustainable development: Integration and framework. *Environmental impact assessment review*, *83*, 106396. https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106396

Kumar, S., Dhingra, A. K., & Singh, B. (2018). Process improvement through Lean-Kaizen using value stream map: a case study in India. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, *96*, 2687-2698. https://doi.org/10.1007/s00170-018-1684-8

Kwak, Y. H. (2005). A brief history of project management. *The story of managing projects*, *9*. Noudettu 13.05.2024

Norman, E. S., Brotherton, S. A., & Fried, R. T. (2008). *Work breakdown structures: the foundation for project management excellence*. John Wiley & Sons.

Paasivaara, M., Behm, B., Lassenius, C., & Hallikainen, M. (2018). Large-scale agile transformation at Ericsson: a case study. *Empirical Software Engineering*, *23*, 2550-2596. https://doi.org/10.1007/s10664-017-9555-8

Padalkar, M., & Gopinath, S. (2016). Six decades of project management research: Thematic trends and future opportunities. *International journal of project management*, *34*(7), 1305-1321. https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.06.006

Premachandra, I. (2001). An approximation of the activity duration distribution in PERT. *Computers & Operations Research*, *28*(5), 443-452. https://doi.org/10.1016/S0305-0548(99)00129-X

Rahani, A., & Al-Ashraf, M. (2012). Production flow analysis through value stream mapping: a lean manufacturing process case study. *Procedia Engineering*, *41*, 1727-1734. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2012.07.375

Santos, P. d. O., & de Carvalho, M. M. (2022). Exploring the challenges and benefits for scaling agile project management to large projects: a review. *Requirements engineering*, *27*(1), 117-134. https://doi.org/10.1007/s00766-021-00363-3

Seymour, T., & Hussein, S. (2014). The history of project management. *International Journal of Management & Information Systems (Online)*, *18*(4), 233-240. Noudettu 13.05.2024

Söderlund, J. (2004). Building theories of project management: past research, questions for the future. *International journal of project management*, *22*(3), 183-191. https://doi.org/10.1016/S0263-7863(03)00070-X

Tritonia LibGuides. (7. February 2020). Vaasan yliopiston kirjoitusohjeet: Lähteet ja viitt eidenhallinta. Haettu 14. 05 2024 osoitteesta https://uva.libguides.com/kirjoitusohjeet/lahteet-viitteidenhallinta

Waddell, D. (2005). Program Management: the next step in the evolution of Project Management? *Problems and perspectives in management* (3), 160-169. Haettu 12.05.2024

Webster, F., Knutson, J., Dinsmore, P., & Cabanis-Brewin, J. (2004). What is Project management. *The AMA handbook of project management*, 1-10.

Weng, W.-H., Sellergen, A., Kiraly, A. P., D'Amour, A., Park, J., Pilgrim, R., . . . Azizi, S. (2024). An intentional approach to managing bias in general purpose embedding models. *The Lancet Digital Health*, *6*(2), e126-e130. https://doi.org/10.1016/S2589-7500(23)00227-3

Westenberger, J., Schuler, K., & Schlegel, D. (2022). Failure of AI projects: understanding the critical factors. *Procedia computer science*, *196*, 69-76. https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.11.074

Williams, M. (2008). The Principles of Project Management (SitePoint: Project Management): Project Management. SitePoint Pty Ltd. Haettu 12.05.2024

Wijner, G., & Kor, R. (2000). Using project and programme management to handle 'unique assignments. *The Antidote*, *27*, 6–10. Haettu 11.05.2024