

Riku Ruotsalainen

TEKOÄLYN MAHDOLLISUUDET PROJEK- TINHALLINNAN TIEDONHALLINNASSA

Kandidaatintyö
Johtamisen ja talouden tiedekunta
Tarkastaja: Jussi Myllärniemi
Joulukuu 2024

TIIVISTELMÄ

Riku Ruotsalainen: Tekoälyn mahdollisuudet projektinhallinnan tiedonhallinnassa
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Tietojohtaminen
Joulukuu 2024

Tässä tutkimuksessa on tavoitteena selvittää tiedonhallinnan rooli ja haasteet projektinhallinnassa, sekä tekoälyn rooli tässä yhtälössä. Tiedonhallinnalla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa eksplisiittisen tiedon hallintaa ja siihen liittyviä prosesseja ja vaiheita. Tutkimuksessa syvennytään projektinhallinnan ja tiedonhallinnan suhteeseen ja millaisia haasteita tiedonhallinnassa esiintyy projektin elinkaareissa. Sen jälkeen tarkastellaan kuinka tekoäly voisi tuoda ratkaisuja havaittuihin haasteisiin. Projektit ovat erittäin merkittävä osa yritysmaailman toimintaa, jolloin aihe on ajankohtainen ja relevantti suurelle osalle yrityksistä.

Tutkimuksessa hyödynnetään tiedonhallinnan prosessimallia tunnistamaan tiedonhallinnan vaiheita ja ilmiöitä lähdeartikkeleista. Lisäksi tutkimuksessa tarkastellaan projektin elinkaarta ymmärtääksemme tiedonhallinnan osallisuuden projekteissa ja näin ollen hahmottaaksemme projektinhallinnan tarpeet. Tutkimus toteutettiin integratiivisena kirjallisuuskatsauksena mahdollisimman kattavan kuvan saamiseksi. Lähdeaineisto koostui 19 tieteellisestä artikkelista, jotka käsittelevät ainakin kahta aiheen kolmesta osa-alueesta: tekoäly, projektinhallinta ja tiedonhallinta.

Tutkimuksen tulokset osoittavat projektinhallinnassa olevan tiedonhallinnallisia haasteita, sekä sen, että tekoäly on potentiaalinen ratkaisu useisiin haasteisiin, sekä tehostamaan projektinhallintaa ja tiedonhallintaa. Aiheesta ei ole vielä runsaasti tutkimusta, joten jatkotutkimukselle on aihetta, mutta tutkimus antoi kattavan kuvan tämänhetkisestä tilanteesta, ja potentiaalista tulevaisuudessa.

Tutkimus osoitti, että tekoäly edistää synergiaa ihmisten ja teknologian välillä, joka on merkittävää projektinhallinnan ammattilaisille, kuten projektipäälliköille. Lisäksi tekoäly osoittautui jo tällä hetkellä tehokkaaksi työkaluksi suurien datamäärien organisointiin ja analysointiin, sekä enustemallien ja reaaliaikaisen analytiikan kehittämiseksi päätöksenteon tueksi. Tutkimuksessa nousi esille myös NLP-teknologia, joka on eräs tekoälyteknologia, jolla on valtava potentiaali projektinhallinnassa ja tiedonhallinnassa esimerkiksi dokumentaatioiden luomisen ja käsittelyn automatisoinnissa. Kirjallisuuskatsauksen tulokset osoittavat, että lisätutkimus on tarpeen tekoälyn hyödyntämiseen projektinhallinnan tiedonhallinnassa liittyvän osaamisen kehittämiseksi.

Avainsanat: Projektinhallinta, tiedonhallinta, tekoäly, eksplisiittinen tieto, tiedonhallinnan prosessimalli, projektin elinkaari

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

Ei

Kyllä

Ilmoitukseni mukaan olen käyttänyt opinnäytteessäni tutkielmaprosessin aikana seuraavia tekoälysovelluksia: ChatGPT

Tekoälysovellusten nimet ja versiot: ChatGPT 4o

Käyttötarkoitus: Tekoälyä on käytetty työkaluna lähteiden analysoimiseen esimerkiksi lähteiden alkukarsinnassa, sekä sparrailuun lähteiden sisällöstä ja kirjoittamastani aiheesta.

Osiot, joissa tekoälyä on käytetty: Lähteiden analysointi ja aiheen sparrailu, eli tutkimuksen toteutuksessa.

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien osat, joissa on hyödynnetty tekoälyä, ja hyväksyn vastuun mahdollisista eettisten ohjeiden rikkomuksista.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO.....	1
1.1 Tutkimuksen tausta ja merkitys	1
1.2 Tutkimusongelma ja tutkimuksen rajaukset.....	2
1.3 Tutkimuksen tavoite.....	3
1.4 Tutkimuksen rakenne	4
2. TUTKIMUSAIHEIDEN TAUSTA.....	5
2.1 Projektit ja projektinhallinta	5
2.2 Tiedonhallinta	7
2.3 Tekoäly	9
3. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS	11
4. TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMINEN TIEDONHALLINNAN HAASTEISSA PROJEKTINHALLINNASSA	16
4.1 Tiedonhallinta osana projektinhallintaa ja siinä esiintyvät haasteet.....	16
4.2 Tekoäly projektinhallinnassa.....	19
4.3 Tekoäly tiedonhallinnassa	20
4.4 Tekoälyn hyödyntäminen projektinhallinnan tiedonhallinnassa	21
5. YHTEENVETO	24
5.1 Tulokset	24
5.2 Tutkimuksen arviointi	26
5.3 Jatkotutkimusehdotukset	27
LÄHTEET	28

1. JOHDANTO

Tässä luvussa esitellään tutkimukselle taustaa, sekä sen merkitys. Lisäksi esitellään määritetyt tutkimusongelma ja tutkimuksen aiheen rajaukset, sekä lopuksi vielä tutkimuksen rakenne.

1.1 Tutkimuksen tausta ja merkitys

Projekteihin sijoitetaan vuosittain noin 48 biljoonaa dollaria (Nieto- Rodriguez & Vargas 2023), mikä osoittaa projektitoiminnan tärkeyden. Kuitenkin niistä voidaan katsoa onnistuneiksi vain 35 % (Nieto- Rodriguez & Vargas 2023), joten kehittämisen varaa projektitoiminnassa on edelleen huomattavasti. Projekti on ainutkertainen toimeksianto määritettyjen vaatimusten, kuten tavoitteiden, ajan, kustannusten ja laajuuden suhteen (Arto et al. 2006). Vaikka projektit ovat luonteeltaan ainutlaatuisia, on projektinhallinta ja siihen liittyvät johtamistavat ja menetelmät yhteistä kaikille projekteille (Arto et al. 2006, ss. 24–25, 35). Shamim (2022) mukaan onnistunut projekti vaatii onnistuneen projektinhallinnan ja nykyaikana teknologia on ehdoton osa projekteja ja projektinhallintaa. Teknologiaa on kuitenkin saatavilla enemmän, kuin mitä sitä osataan tällä hetkellä käyttää tehokkaasti. Teknologian, erityisesti tekoälyn, tehokkaampi hyödyntäminen voisi kasvattaa projektien onnistumisastetta jopa 25 %. (Nieto-Rodriguez & Vargas 2023) Teknologian laadukas hyödyntäminen on siis merkittävässä roolissa tämän päivän projektinhallinnassa.

Projektit tuottavat runsaasti tietoa sen eri vaiheissa, ja onnistuneen projektinhallinnan kannalta on tärkeää, että tietoa pystytään hallita kootusti ja tehokkaasti. Shamim (2022) väittää, että projektin menestys riippuu tiedon tehokkaasta jakamisesta ja käyttämisestä projektin kaikissa vaiheissa. Tieto on kuitenkin usein hajautunutta, sillä projektissa syntyvä tieto muodostuu eri vaiheissa ja eri paikoissa, jolloin se on vaikea tallentaa eri paikkoihin, eikä noudata yhtenäistä standardia tai prosesseja, jolloin tiedon muoto voi vaihdella huomattavasti. Tämä korostaa sitä, kuinka projektinhallinnassa tiedon hallittu kerääminen, tallentaminen, jakaminen ja analysointi on oleellisessa osassa. (Back & Moreau 2001; Shamim 2022) Näin ollen on perusteltua tarkastella tiedonhallintaa osana projektinhallintaa.

Tiedonhallinta on siis erittäin tärkeä osa onnistunutta projektinhallintaa, sillä ilman sitä projektissa syntyvä tieto olisi pirstaloitunutta ja vaikeasti käytettävissä. Tiedonhallinta tehostaa toimintaa ja edistää esimerkiksi resurssien käytön optimointia (Indeed 2024). Johtaminen on Pellegrini et al. (2020) mukaan olennaisessa osassa tiedonhallinnan kulttuurin luomisessa ja onnistumisessa. Pellegrini et al. (2020) korostaa tiedonhallinnan merkitystä nykyaikaisessa organisaatiossa, kuten Artto et al. (2006) esittelemässä projektiorganisaatioissa. Koska projektinhallinta on muun muassa projektin johtamista (Artto et al., 2006; Shamim, 2022) ja johtaminen on kriittinen tekijä tiedonhallinnan onnistumisessa (Pellegrini et al., 2020), on erityisen ajankohtaista tarkastella projektinhallintaa ja sen tiedonhallinnan käytäntöjä. Aihetta perustelee myös Pereiran et al. (2021) esiin nostama huomio tiedonhallinnan haasteista projekteissa. Pereiran et al. (2021) kertoo, että projektien tiedonhallintaan liittyy runsaasti haasteita esimerkiksi tiedon tallentamiseen, jakamiseen ja hyödyntämiseen liittyen, jotka vaikuttavat projektinhallinnan onnistumiseen merkittävästi. Tässä tutkimuksessa tarkastellaankin tiedonhallinnan haasteita projekteissa, jotta voidaan pohtia tekoälyn mahdollisuuksia vastata näihin haasteisiin.

Teknologian kehittyessä on mielenkiintoista tarkastella tekoälyn, projektinhallinnan ja tiedonhallinnan yhdistelmää. Tätä yhdistelmää on tutkittu varsin vähän, joten on perusteltua tarkastella näitä kolmea osa-aluetta yhdessä. Tässä kirjallisuuskatsauksessa perehdytäänkin siis projektinhallinnan tiedonhallintaan ja siellä esiintyviin haasteisiin, sekä tarkastellaan kuinka tekoäly voisi tehostaa tiedonhallintaa projektinhallinnassa.

1.2 Tutkimusongelma ja tutkimuksen rajaukset

Tutkimusongelmana on tiedonhallinnan haasteet projektinhallinnassa. Tässä tutkimuksessa tarkastellaankin tutkimusongelmaan mahdollista ratkaisua eli tekoälyn luomia mahdollisuuksia projektinhallinnan tiedonhallinnassa. Se toimii päätutkimuskysymyksenä, jota tukee kaksi alatutkimuskysymystä. Alatutkimuskysymykset jakavat päätutkimuskysymyksen taustaa pienempiin osiin ja näin auttaa hahmottamaan tarkasteltavaa aihetta.

Päätutkimuskysymys on seuraava:

- Millaisia mahdollisuuksia tekoäly tarjoaa projektinhallinnan tiedonhallinnassa?

Alatutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Kuinka tiedonhallinta näyttäytyy projektinhallinnassa, ja millaisia haasteita siihen liittyy?

- Millaisia mahdollisuuksia tekoäly tarjoaa sekä projektinhallinnassa, että tiedonhallinnassa?

Aihe jakautuu siis kolmeen osa-alueeseen: projektinhallintaan, tiedonhallintaan ja tekoälyyn. Tutkittavan aiheen rajauksen kannalta haasteellisin näistä osa-alueista on tiedonhallinta. Aiheesta löytyy suomen kielellä varsin vähän tietoa, jolloin tiedonhaku tapahtuu pääosin englannin kielellä. Englannin kielessä termi 'information management' kääntyy suomen kielessä suoraan tiedonhallinnaksi (TEPA-termipankki), mutta toisaalta 'knowledge management' voi tarkoittaa kontekstin mukaan tiedon- kuin tietämyksenkin hallintaa (Laihonen et al. 2013 s. 51). Tässä tutkimuksessa keskitytään tiedon eksplisiittiseen muotoon, eli suomenkielisessä termissä enemmän tiedonhallintaan, kuin tietämyksenhallintaan. Rajaus eksplisiittisen tiedon hallintaan on tehty siitä syystä, että projektinhallinnassa on edelleen merkittäviä haasteita dokumentoitavan tiedon laadukkaassa hallinnassa, joka on lähtökohtaisesti helpommin hallittavissa kuin hiljainen tieto. Kun dokumentoitavissa oleva tieto kyetään hallitsemaan tehokkaasti, voidaan keskittyä hiljaisen tiedon hallintaan.

Projekteihin ja niiden hallintaan liittyy useita eri osa-alueita, ja ne voidaankin jakaa eri tietoalueisiin (Artto et al. 2006). Tässä tutkimuksessa kuitenkin keskitytään kokonaisuudessaan projektissa syntyvän tiedonhallintaan kokonaiskuvan luomiseksi. Jotta tiedonhallinta olisi helpompi ymmärtää, tullaan tutkimuksessa hyödyntämään tiedonhallinnan prosessimallia (Laihonen et al. 2013 s. 25), kuvaamaan tiedonhallintaan liittyviä elementtejä. Näin voidaan tarkastella tekoälyn mahdollisuuksia tiedonhallinnan prosessissa, sekä toisaalta sitä, kuinka tiedonhallinnan prosessit ovat osana projekteja ja projektinhallintaa.

1.3 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena on tarkastella tiedonhallintaa ja sen haasteita projektinhallinnassa ja projekteissa, sekä tutkia millaisia ratkaisumahdollisuuksia tekoäly tarjoaa näihin haasteisiin. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että ensin pyritään saattamaan projektinhallinta, sekä tiedonhallinta yhteen ja mahdollisimman helposti ymmärrettävään muotoon. Koska päätutkimuskysymyksessä on oletuksena, että tekoäly luo mahdollisuuksia projektinhallinnan tiedonhallintaa, tulee ensin ymmärtää, millaisia haasteita projektinhallinnan tiedonhallinnassa on olemassa. Tämän jälkeen tutkitaan, millaisia mahdollisuuksia ja ratkaisuja tekoäly voisi luoda tähän kokonaisuuteen ja missä vaiheissa tekoäly voisi olla erityisen hyödyllinen työkalu.

1.4 Tutkimuksen rakenne

Tämä kandidaatintyö jakautuu johdanto-osuuden jälkeen tutkimusmenetelmän ja -aineiston esittelyyn, aiheen käsittelyyn, sekä yhteenvetoon. Tutkimusmenetelmän ja aineiston esittely on luvussa 2, ”tutkimuksen toteutus”, jossa määritellään hakulauseita, sekä esitellään tutkimuksen metodologia. Luvussa 3, 4 ja 5 rakennetaan itse aiheen tutkimusta. Luku 3 keskittyy projektinhallinnan ja tiedonhallinnan määrittelemiseen ja sovitamiseen, sekä niiden välisten haasteiden tarkastelemiseen. Luku 4 keskittyy tarkastelemaan tekoälyä osana sekä projektinhallintaa, että tiedonhallintaa. Näin tekoälyä tarkastellaan vielä erikseen molemmissa, jotta voidaan seuraavassa luvussa 5 yhdistää nämä yhdeksi kokonaisuudeksi. Luvut 3 ja 4 siis vastaavat tutkimuksen alakysymyksiin, jotka auttavat rakentamaan päätutkimuskysymykseen vastaamisen luvussa 5. Yhteenveto osiossa tarkastellaan tutkimuksen tuloksia, arvioidaan itse tutkimusta, sekä pohditaan mahdollisia jatkotutkimusmahdollisuuksia.

2. TUTKIMUSAIHEIDEN TAUSTA

Tässä luvussa käsitellään kirjallisuuskatsauksen aiheen osa-alueiden perusteet, eli teoria. Alaluvut on jaettu osa-alueittain: projektinhallinta, tiedonhallinta ja tekoäly.

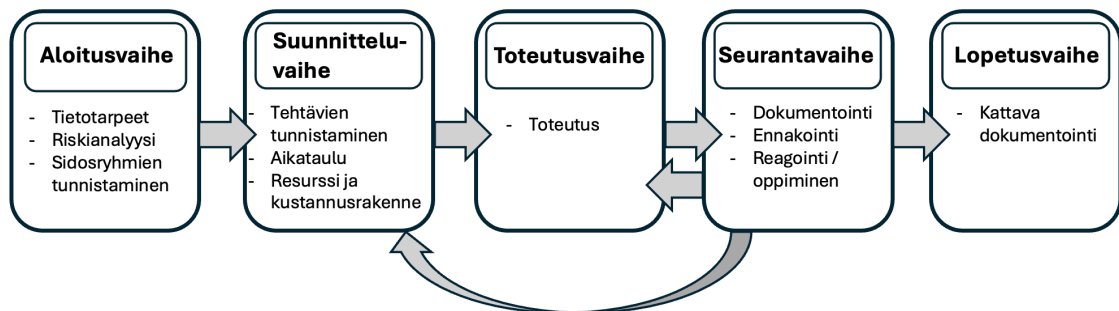
2.1 Projektit ja projektinhallinta

Projektin elämänsykli koostuu viidestä vaiheesta: aloitusvaihe, suunnitteluvaihe, toteutusvaihe, seurantavaihe ja lopetusvaihe (Bridges 2023). Aloitusvaiheessa tunnistetaan tarve projektille ja todellisen ongelman ratkaisulle, sekä projektin päämäärä ja tavoitteet (Artto et al. 2006; Bridges 2023). Aloitusvaihe vaatii siis tiedon hankkimista, jotta voidaan tunnistaa todellinen ongelma ja alkaa suunnittelemaan sille ratkaisua ja päämäärää. Aloitusvaiheessa toteutetaan myös riskianalyysi ja sidosryhmäanalyysi, joissa on tunnistettava mahdolliset vaaranpaikat ja oikeat yhteistyötahot, sekä niiden tarpeet (Artto et al. 2006). Riskianalyysi on tärkeä projektin toteutuksen seurannassa, jotta voidaan tunnistaa ne ajoissa ja reagoida. Sidosryhmien ja niiden tarpeiden tunnistaminen on olennaista päämäärän tunnistamisen ja saavuttamisen kannalta.

Suunnitteluvaiheessa tunnistetaan projektin toteutukseen tarvittavat tehtävät ja resurssit. Näiden avulla on mahdollista suunnitella tarkennettu aikataulu, sekä resurssi- ja kustannusrakenne. (Artto et al. 2006; Bridges 2023) Resurssitietojen laadukas tallentaminen ja saatavuus on olennaista, jotta resurssien käyttöä kyetään seuraamaan (Aston 2024). Tämä ehkäisee esimerkiksi resurssien ylikäyttöä. Toteutusvaiheessa tarkennetaan tehtävät, resurssitarpeet tehtävien mukaan, hankitaan tarvittavat resurssit ja toteutetaan työ suunnitelman mukaisesti (Artto et al. 2006; Bridges 2023). Seurantavaihe tapahtuu samanaikaisesti toteutusvaiheen kanssa, sisältäen etenemisen, kustannusten ja resurssienkäytön seurannan. Näissä vaiheissa raportointi tapahtuneesta, sekä ennakoivasti on olennaisessa osassa tiedon tallentamisessa. (Artto et al. 2006; Bridges 2023) Tässä vaiheessa siis projektissa syntyy usein runsaasti tietoa esimerkiksi siitä, kuinka resursseja käytetään, kustannusten syntyemisestä, riskien toteutumisesta ja työn etenemisestä. Seurantavaiheessa on myös tärkeää että suunnitteluvaiheessa on dokumentoitu hyvin ja helposti saataville resurssit, ja aloitusvaiheessa mahdolliset riskit, jotta niitä voidaan seurata.

Seurantavaihe liittyy olennaisesti myös suunnitteluvaiheeseen, sillä muutoksia kohdattaessa projekti voi oppia ja kehittyä (Artto et al. 2006; Bridges 2023), jolloin voidaan joutua

tekemään uusia suunnitelmia ja näin muuttaa toimintaa. Lopetusvaiheessa korostuu dokumentointi siitä, kuinka projekti onnistui ja millaisia kehityskohteita jäi (Arto et al. 2006). Tässä vaiheessa on tärkeää raportoida kaikki haasteet, toteumat, syyt haasteille tai epäonnistumisille ja toisaalta myös projektin etenemistä edistäneistä asioista (Arto et al. 2006). Lopetusvaiheen raportointi luo mahdollisuuden organisaatiolle oppia tulevia projekteja varten. Kuva 1 esittää projektin elinkaarta ja se on rakennettu Bridgesin (2023) projektin vaiheiden pohjalta ja jalostettu Arto et al. (2006) havaintojen perusteella kuvan mukaiseen muotoon.



Kuva 1. Projektin elinkaari (mukaillen Bridges 2023; Arto et al. 2006)

Edellä mainittu kuvaus projektin elämänsyklistä esitti, kuinka projektissa syntyy tietoa sen eri vaiheissa. Se on tarpeellista hahmottaa, jotta saadaan kokonaiskuva projektissa liikkuvasta tiedosta, ja näin ollen ymmärtää tiedonhallintaa projektissa. Projektinhallinta, englanniksi ”project management” tarkoittaa projektin tavoitteiden ja päämäärän saavuttamiseen tähtäävien johtamistapojen, tiedon, taitojen, työkalujen ja tekniikoiden hyödyntämistä (Arto et al. 2006; Project Management Institute 2024). Projektinhallinnalla siis ohjataan projektia oikeaan suuntaan ja pidetään se hallinnassa. Laadukas projektinhallinta siis mahdollistaa projektin onnistumisen, kuten käsiteltiin luvussa 1.1 *’Tutkimuksen tausta ja merkitys’*. Shamim (2022) painottaa, että projektinhallinnan menestystekijöinä voidaan nähdä tänä päivänä teknologia, ihmisten välinen kommunikaatio ja organisaation tuki. Projektin menestystä tarkastellaan perinteisesti projektin rautakolmion perusteella, joka sisältää osa-alueet kuten aika, laajuus ja kustannukset. Kuitenkin nykypäivänä menestystä on tarkasteltava huomattavasti laajemmin, kuten inhimillisillä ja organisatorisilla näkökulmilla (Shamim 2022). Näin ollen tiedonhallinta on keskeinen tekijä, joka yhdistää teknologian, ihmisten ja prosessien väliset vuorovaikutukset projektin onnistumisen varmistamiseksi.

Projektinhallinnalle voidaan nähdä kolme näkökulmaa: projektinhallinta tietoaalueina ja osaprosesseina, projektinhallinta osaamisena ja ominaisuuksina, sekä projektinhallinta työvälleinä ja dokumentointina. Näkemys tietoaalueista ja osaprosesseista jakaa projektinhallinnan tietoaalueisiin, kuten kokonaisuuden, laajuuden, aikataulun, kustannusten, resurssien, kommunikaation, riskienhallinnan, hankintojen ja laadun hallintaan. Näkemys osaamisesta kattaa projektissa syntyvään ja olevaan osaamiseen erityisesti henkilöstössä. Näkemys työvälleineistä ja dokumenteista kattaa tiedon tallentamisesta ja teknologian hyödyntämisestä. (Artto et al. 2006, s. 36–41) Nykyaikana Salameh et al. (2022) mukaan projektinhallinnan rooli kuitenkin keskittyy vahvasti tiedonhallintaan, kuten tiedon keräämiseen ja jakamiseen projektin sisällä, sekä projektien välillä. Artto et al. (2006) määrittelevät projektinhallinnan johtamistavoiksi päämäärän saavuttamiseksi, ja Salameh et al. (2022) täydentävätkin tätä korostamalla tiedonhallinnan kulttuurin luomisen vastuuta projektinhallinnan ammattilaisilla. Tässä työssä tekoäly viittaa selkeästi työvälaineisiin, mutta tiedonhallinta on varsin läpileikkaava, sillä tietoa voi muodostua ja sitä täytyy hallita eri tietoaalueista, osaamisen kehittymisestä ja dokumentoinnista.

2.2 Tiedonhallinta

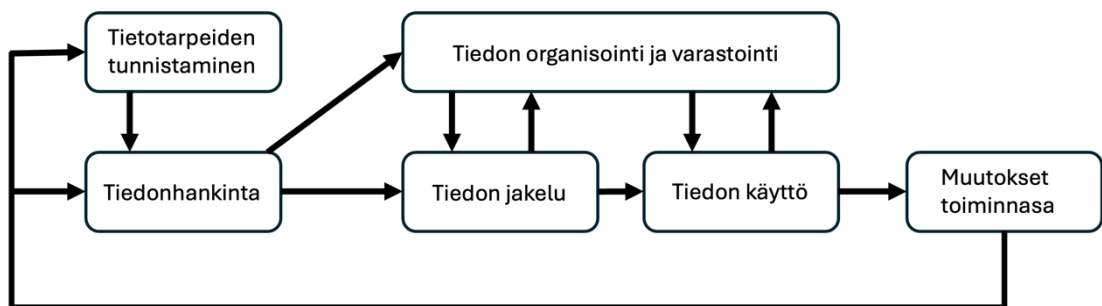
Tiedonhallinnalla tarkoitetaan prosessia, jossa pyritään tiedon organisoituun hankkimiseen ja käsittelyyn niin, että se on helposti saatavilla (TEPA-termipankki 2024). Englannin kielessä tiedonhallintaa voidaan käsitellä termeillä 'information management' ja 'knowledge management'. Termi 'knowledge management' antaa laajemman määritelmän käsitellen sekä eksplisiittisen tiedon että hiljaisen tiedon, kuten osaamisen, hallintaan. (Laihonen et al. 2013, s. 51–52) Laihonen et al. (2013) kertoo, että hiljainen tieto on kokemuksen kautta henkilölle kertynyttä tietämystä, joka on osin tiedostettua ja osin tiedostamatonta. Sitä kuvataan usein intuition ja osaamisena, ja se voi olla vaikea puheke sanoiksi, minkä vuoksi sen siirtäminen henkilöltä toiselle on haasteellista. Laihonen et al. (2013) mukaan eksplisiittinen tieto on kirjallisessa muodossa esitettävää ja helposti tallennettavaa, sekä siirrettävää tietoa, mitä myös tukee Edwardsin (2022) näkemys.

Edwards (2022) esittelee tiedonhallintaan kuusi näkökulmaa; ihmiset, prosessit, teknologia, kulttuuri, rakenne, sekä suorituskyky ja mittaaminen. Edwardsin (2022) mukaan näissä näkökulmissa piilee termien 'information management' ja 'knowledge management' leikkauspiste, joka mukailee Laihosen et al. (2013) näkemystä siitä, että 'knowledge management' antaa tiedonhallinnalle laajemman määritelmän huomioiden eksplisiittisen tiedon lisäksi hiljaisen tiedon, kun taas 'information management' keskittyy eksplisiittiseen tietoon. Edwardsin (2022) esittelemät näkökulmat osoittavat tiedonhallinnasta sen, että nykyään tiedonhallinta sisältää olennaisesti eksplisiittisen tiedon lisäksi

hiljaisen tiedon ja organisaatiokontekstin ymmärtämisen, joka vahvistaa myös Laihosen et al. (2013) esiin tuovan terminologian kompleksisuuden. Tässä tutkielmassa tullaan keskittymään eksplisiittiseen tietoon, joten terminologian kompleksisuuden takia tutkimuksessa joudutaan tulkitsemaan lähdeaineiston kontekstia, mikäli se käsittelee tiedonhallintaa termillä *'knowledge management'* niin, että keskitytään sen eksplisiittiseen tietoon.

Edwards (2022) korostaa viitekehjensä avulla, että tiedonhallinta kattaa nykyään perinteisen tiedon järjestämisen ja tallentamisen lisäksi jatkuvan oppimisen, yhteistyön ja tiedon hyödyntämisen organisaatiossa. Tämä näkemys, erityisesti jatkuva oppiminen, viittaa siihen, että tiedonhallinnan prosessi olisi iteratiivinen.

Tässä kandidaatintyössä hyödynnetään kuvassa 2 esitettyä tiedonhallinnan prosessimallia, jotta käsitteelle saadaan selkeä viitekehys. Laihonen et al. (2013, s. 25) mukaan tiedonhallinnan prosessimalliin kuuluu kuusi vaihetta: tietotarpeiden tunnistaminen, tiedon hankinta, tiedon organisointi ja varastointi, tiedon jakelu, tiedon käyttö ja muutokset toiminnassa. Prosessimalli vastaa hyvin myös edellisessä aiemmin esiteltyyn Edwardsin (2022) näkemykseen kokonaisvaltaisesta tiedonhallinnasta. Tiedonhallinnan prosessimalli kuvaa prosessia, jonka tehtävä on tukea organisaation suorituskykyä tehostamalla tiedon hyödyntämistä ja luomalla organisaatiossa olevasta tiedosta arvoa Laihonen et al. (2013, s. 24–25). Tässä kandidaatintyössä tarkastellaan, kuinka edellä mainittu prosessimalli näkyy projektinhallinnassa ja millaisia mahdollisuuksia tekoäly voisi tarjota.



Kuva 2. Tiedonhallinnan prosessimalli (mukaillen Laihonen et al. 2013, s. 25)

Tietotarpeiden tunnistamisessa pyritään tunnistamaan aukko nykyisen tiedon, sekä tehtävän suorittamiseen ja päätöksentekoon tarvittavan tiedon välillä. Tiedon hankinta voi olla kertaluontoista, sekä jatkuvaa riippuen tarpeista ja ilmenevistä muutoksista. Tiedon

organisointi ja varastointi kattaa hankitun tiedon asianmukaista tallentamista täydentämistä sitä mukaan, kun uutta tietoa kerätään, luoden organisaatiolle muistin. (Laihonen et al. 2013, s. 25–28) Artto et al. (2006, s. 25) mukaan projektit voidaan nähdä projektiorganisaatioina ja projektille muodostuu tällöin organisatorinen muisti projektin edetessä ja tiedon lisääntyessä kumulatiivisesti. Tiedon jakaminen ja hyödyntäminen ovat prosessin keskeisiä vaiheita, joissa korostuu tiedon helppo saatavuus ja oikea muoto, jotta sen käyttö olisi tehokasta. (Laihonen et al. 2013, s. 25–28) Tehokas tiedon hyödyntäminen voi johtaa onnistuneisiin muutoksiin toiminnassa (Laihonen et al. 2013, s. 25–28), joka mahdollistaa projektien oppimisen ja näin ollen kehittymisen. Kuvasta 2 (s. 8) huomataan myös se, että tiedonhallinnan prosessimalli on iteratiivinen, kuten Edwardsin (2022) näkemys tiedonhallinnasta kokonaisvaltaisena tiedon hyödyntämisenä ja oppimisena kertoi.

Tiedonhallintaan liittyy kuitenkin haasteita, joka luo edelleen haasteita esimerkiksi projektien hallintaan ja onnistumiseen. Pereira et al. (2021) kertoo, että projektiorganisaatioissa on runsaasti tiedonhallinnan haasteita, kuten tiedon siirron tehottomuus, tiedon tallentamisen puutteellisuus, teknologian puutteellisuus, rakenteelliset haasteet, hiljaisen tiedon hyödyntämisen haasteet ja oppimisen puutteellisuus. Tämä tutkielma on rajattu eksplisiittiseen tietoon, mutta monet edellä mainituista haasteista liittyy relevantisti eksplisiittiseen tietoon. Tässä kandidaatin tutkielmassa tullaan syventymään tarkemmin tiedonhallinnan haasteisiin projekteissa hyödyntäen kuvassa 2 (s. 8) esiteltyä tiedonhallinnan prosessimallia, sekä kuvassa 1 (s. 6) esiteltyä projektin elinkaarta.

2.3 Tekoäly

Tekoäly, englanniksi ”Artificial Intelligence” (AI), on teknologia, joka mahdollistaa koneiden suorittaa ihmisen kaltaisia toimintoja, kuten oppimista, päätöksentekoa ja ongelmanratkaisua. Tekoälyjärjestelmät pystyvät analysoimaan suuria datamääriä, toimimaan itsenäisesti ja tarjoamaan suosituksia tai automatisoimaan rutiinitehtäviä, mikä parantaa tehokkuutta ja tukee päätöksentekoa. (Stryker & Kavlakoglu 2024; Collins et al. 2021) Tekoäly on näin ollen olennainen osa modernia teknologiaa, jolla on laaja vaikutus eri toimialoilla.

Tekoälyn keskeisiin teknologioihin kuuluvat koneoppiminen ja syväoppiminen. Koneoppiminen on tekoälyn osa-alue, jossa algoritmeja opetetaan tekemään päätöksiä ja ennusteita datan perusteella ilman erillistä ohjelmointia (Stryker & Kavlakoglu 2024). Stryker & Kavlakoglu (2024) mukaan syväoppiminen, koneoppimisen alalaji, käyttää monikerroksisia neuroverkkoja, jotka jäljittelevät ihmisaivojen toimintaa, mahdollistaen monimutkaisten tietomallien käsittelyn. Syväoppimisen avulla voidaan toteuttaa esimerkiksi

luonnollisen kielen käsittelyä ja tietokoneavusteista näköä, mikä laajentaa tekoälyn sovellusten potentiaalia (Stryker & Kavlakoglu 2024). Pai et al. (2022) kertoo, että chatbotit ovat yksi yleisimmistä arkipäiväisistä syväoppimista hyödyntävistä työkaluista. Käytännön esimerkki tällaisesta on generatiivinen tekoälysovellus ChatGPT.

Tekoäly tuo mukanaan merkittäviä etuja, kuten nopeutettu tiedon prosessointi ja päätöksenteon tukeminen datan perusteella. Tämä mahdollistaa nopeammat ja tarkemmat päätökset, jotka voivat tehostaa liiketoimintaa ja reagoida muuttuviin tilanteisiin reaaliajassa (Stryker & Kavlakoglu 2024; Collins et al. 2021). Tekoäly kykenee oppimaan ja sopeutumaan uusiin tilanteisiin, mikä parantaa sen analysointikykyä ja tietoon perustuvien päätösten tekemistä, mikä näkyy esimerkiksi markkinoiden ennusteissa ja operatiivisessa tehokkuudessa (Stryker & Kavlakoglu 2024). Tekoäly kykenisi tekemään projektinhallinnassa huomattavasti tarkempia ennusteita ja tarkentamaan päätöksentekoa, sekä raportointia (Nieto- Rodriguez & Vargas 2023). Tekoälysovelluksista voisi siis olla myös projektinhallinnalle paljon annettavaa.

3. TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimus toteutetaan kirjallisuuskatsauksena, joka noudattaa systemaattisia, sekä narratiivisia piirteitä omaavaa integratiivista kirjallisuuskatsausta (Salminen 2011). Integratiivinen menetelmä valikoitui tutkimuskysymysten aiheen nykyisen kirjallisuuden pohjalta. Integratiivinen kirjallisuuskatsaus on kriittisempi kuin narratiivinen katsaus, mutta ei vaadi yhtä tarkkaa aineistojen seulontaa ja menettelytapoja kuin systemaattinen kirjallisuuskatsaus (Vilkkä 2023, luvut 1.2.2–1.2.3). Integroiva menetelmä mahdollistaa laajemman kirjallisuuden tarkastelun (Salminen 2011), joka tekee menetelmästä relevantin aiheeni kannalta. Tämä siksi, että tekoälyn yhdistäminen projektinhallintaan on vielä varsin uusi ja vähän tutkittu aihe, erityisesti kun siihen yhdistetään rajaavana näkökulmana tiedonhallinta. Integratiivisen menetelmän valintaa perustelee myös aiheen monitieteellisyys, jolloin joustavampi tutkiminen helpottaa eri näkökulmien yhdistelemistä. Integratiivinen kirjallisuuskatsaus mahdollistaa sekä empiiristen, että teoreettisten tutkimusten käytön (Vilkkä 2023, luku 1.2.2), mikä tuo aiheen tarkasteluun syvyyttä ja enemmän näkökulmia.

Integratiivisen menetelmän tavoittena on luoda mahdollisimman tarkka, läpinäkyvä, sekä toistettavissa oleva tutkimus (Vilkkä 2023, luku 1.2.2), joka edistää ymmärrystä tekoälyn roolista projektinhallinnan tiedonhallinnassa. Integratiivinen katsaus ei ole yhtä kriittinen menetelmä, kuin systemaattinen katsaus, mutta kuitenkin se etenee samaan tyyliin kuin systemaattinen katsaus (Salminen 2011). Alla on listattu integratiivisen kirjallisuuskatsauksen vaiheet Torracon (2016) mukaan:

1. Tutkimuskysymysten määrittäminen
2. Hakusanojen määrittely
3. Tietokantojen valitseminen
4. Sisäänottokriteerien määrittely
5. Hakulausanojen käyttäminen ja lähteiden valinta
6. Lumipallomenetelmän käyttäminen
7. Lumipallomenetelmällä löydettyjen aineistojen haku, sekä laadun varmistaminen
8. Analyysi valkoidusta aineistosta
9. Kirjallisuuskatsauksen kirjoittaminen

Ensimmäinen vaihe, eli tutkimuskysymykset on määritelty luvussa 1.2. Toisen vaiheen hakusanojen määrittelyssä on hyödynnetty pääsääntöisesti englannin kieltä, sillä hakutulokset ovat huomattavasti laajemmat kuin suomen kielellä. Hakusanat ja -lauseet muodostuvat keskeisimmistä käsitteistä, joihin on tunnistettu "project management", "artificial intelligence", "AI", "information management" ja "knowledge management". Lisäksi yhdistelemällä mainittuja termejä esimerkiksi muotoon "project knowledge management" ja "project information management", saadaan lisää kohdennettuja hakusanoja. Hakulauseet muodostetaan yhdistelemällä hakusanoja AND- ja OR-operaattoreilla, esimerkiksi "Project management" AND ("Information management" OR "Knowledge management"). Aluksi hakua suoritettiin ilman rajoituksia tai seulontaa, jotta voidaan muodostaa kuva aihepiirin kirjallisuuden määrästä. Haku suoritettiin Andor- ja Google Scholar tietokannoissa ja tulokset on esitettyinä taulukossa 1.

Taulukko 1. Hakulausekkeet ja tulokset ilman tarkempia rajoituksia

Hakulause	Andor	Google Scholar
"Project management" AND ("Information management" OR "Knowledge management")	10 204	18 100
"Project management" AND ("Artificial intelligence" OR AI)	7 390	422 000
("information management" OR "knowledge management") AND ("artificial intelligence" OR AI)	33 413	19 400
"Project management" AND "Information management" AND ("Artificial intelligence" OR AI)	143	44 200
"Project management" AND "Knowledge management" AND ("Artificial intelligence" OR AI)	400	66 400
"Project information management" AND ("artificial intelligence" OR AI)	14	706
project knowledge management AND ("artificial intelligence" OR AI)	8 291	4 840 000
projektinhallinta AND tekoäly	3	467
projektinhallinta AND tiedonhallinta	11	951
projektinhallinta AND tiedonhallinta AND tekoäly	0	87

Taulukon 1 esittämistä hakutuloksista huomataan, että osumia tulee englannin kielellä melko runsaasti, erityisesti Google Scholaria käytettäessä. Suomenkielellä taas osumia tulee vähän, tai ei ollenkaan. Hakuosumien määrä on selvästi suurempi niissä hakulauseissa, jotka käsittelee vain kahta aiheen ilmiötä tai asiaa kolmesta. Mutta kun yhdistetään kaikki kolme, eli projektinhallinta, tekoäly ja tiedonhallinta, tippuu hakutulosten määrä huomattavasti. Lisäksi kun tarkastellaan saatuja lähdeaineistoja, niin edelleen huomattavasti pienemmässä osassa lähteistä todellisuudessa käsitellään tutkimuksen

aihepiirin osa-alueita yhdessä. Tästä syystä tutkimuksessa joudutaan yhdistelemään kirjallisuutta, jossa yhdistyy jotkin kaksi tutkimusongelman osa-alueista (kuten projektinhallinta ja tekoäly tai projektinhallinta ja tiedon hallinta), ja muodostetaan niiden kombinaatioista tutkimusongelmaan vastaava tuotos, jossa yhdistyy projektinhallinta, tiedonhallinta ja tekoäly.

Hakulauseita ja osumien määrää tarkastellessa huomataan, "knowledge management" termi antaa enemmän hakutuloksia, kuin "information management". Huomioiden tämän tutkimuksen aiheen rajauksen eksplisiittisen tiedon hallintaan, tulee lähdeaineistot valikoida kontekstin mukaan, eli mitä kussakin aineistossa tarkoitetaan termillä "knowledge management". Tämä siksi, että knowledge management termi voi viitata niin tiedon- kuin tietämyksenhallintaan, tietämyksenhallinnan viitatessa enemmän filosofiseen malliin ja osaamisen käsittelyyn (Laihonen et al. 2013, s. 51– 52).

Sisäänottokriteerit rajaavat löydetyistä lähdeaineistoista tutkimukseen mukaan otettavat, relevantteimmat teokset. Sisäänottokriteerit on esitetty alla olevassa listassa.

Aineistojen sisäänottokriteerit:

- Aineiston kieli on suomi tai englanti.
- Aineiston tulee olla saatavilla ilmaiseksi Tampereen yliopiston jäsenille.
- Aineisto on julkaistu aikaisintaan 2010
- Aineiston tulee yhdistää ainakin kaksi tutkimusaiheen osa-aluetta: projektinhallinta, tiedonhallinta, tekoäly. Lukuunottamatta käsitteen määrittely.

Koska tutkimuksessa tarkastellaan kolmen eri osa-alueen välistä suhdetta, tullaan lähteissä keskittymään niihin joissa yhdistyy ainakin kaksi. Tässä on kuitenkin huomioitava käsitteiden määrittelyt, joita varten voidaan hyödyntää aineistoa, joka käsittekee vain määriteltävää termiä tai käsitettä.

Hakuosumien määrän takia rajataan tarkasteltavat aineistot 100 ensimmäiseen, mikä osumia on yli 100. Ajallinen raja on tehty vuoteen 2010 siksi, että sen jälkeen julkaistu tieto on edelleen relevanttia, mutta kuitenkin antaa laajemman lähdeaineistojen mahdollisuuden tarkasteluun. Lähdeaineistossa painotetaan vertaisarvioituja artikkeleita, mutta jotta saadaan mahdollisimman laaja näkemys, voidaan tutkimuksessa käyttää myös eieteellisiä aineistoja. Lisäksi tutkimuksessa tullaan käyttämään yksittäisiä aihepiiriin liittyviä aineistoja, jotka eivät välttämättä löydy suoraan määritellyillä hakulauseilla.

Alla olevassa taulukossa on esitetty hakulauseiden tulokset sisäänottokriteerien jälkeen.

Taulukko 2. Hakulausekkeet ja tulokset rajausten kanssa

Hakulause	Andor	Google Scholar	Tutkimukseen päätyneitä
"Project management" AND ("Information management" OR "Knowledge management")	6 003	17 200	7
"Project management" AND ("Artificial intelligence" OR AI)	5 460	64 700	5
("information management" OR "knowledge management") AND ("artificial intelligence" OR AI)	24 898	17 200	3
"Project management" AND "Information management" AND ("Artificial intelligence" OR AI)	83	17 600	1
"Project management" AND "Knowledge management" AND ("Artificial intelligence" OR AI)	236	17 700	2
"Project information management" AND ("artificial intelligence" OR AI)	9	533	1
"Project knowledge management" AND ("artificial intelligence" OR AI)	7	543	0
projektinhallinta AND tekoäly	3	452	0
projektinhallinta AND tiedonhallinta	8	856	0
projektinhallinta AND tiedonhallinta AND tekoäly	0	72	0

Kuten huomataan, ovat hakuosumien määrät laskeneet oleellisesti rajausten jälkeen. Lisäksi huomataan, että mitä tarkemmin rajaavat hakulauseet valitaan, eli tämän tutkimusaiheen tapauksessa yhdistettäessä kaikki kolme osa-aluetta, hakutulokset supistuvat varsin pieniksi, ja ovatkin kohtalaisen helposti hallittavissa ja käsiteltävissä. Lisäksi aineistojen lähteitä tarkasteltiin lumipallomenetelmän keinoin, sillä tavoitteella että löydetään lisää aineistoa. Kuitenkaan lumipallomenetelmällä ei löytynyt lähdeaineistoja, jotka täyttävät sisäänottokriteerit, tai muuten ovat mieluisia.

Tutkimuksessa hyödynnetään myös tekoälyä. Käytössä on lähinnä generatiivinen tekoäly, ChatGPT, jonka avulla kykenen keskustelemaan ja tarkastelemaan aihetta eri näkökulmista, käymään läpi aineistoja ja niiden relevanttiutta, sekä keskustelemaan aineistosta. ChatGPT:tä ei tulla käyttämään valmiin tekstin luomiseen, vaan edellä mainittuihin käytäntöihin, sekä mahdollisesti oman tekstini oikolukuun.

Tutkimukseen valikoitui 19 artikkeli lähdeä taulukon 2 mukaisten hakulauseiden pohjalta. Aineisto käsittelee vähintään kahta aiheen osa-alueista. Suurin osa lähteistä keskittyykin vain kahteen osa-alueeseen, sillä osoittautui haastavaksi löytää lähdeaineistoa, joka yhdistäisi kaikki kolme osa-aluetta: tekoäly, tiedonhallinta ja projektinhallinta. Ne lähteet, jotka valikoituivat sellaisilla hakulauseilla, jossa yhdistetty kaikki kolme osa-aluetta todellisuudessa käsittelee aiheita yhdessä pääosin melko löyhästi.

4. TEKOÄLYN HYÖDYNTÄMINEN TIEDONHAL- LINNAN HAASTEISSA PROJEKTIHALLIN- NASSA

Tässä luvussa perehdytään tutkimuskysymyksiin kirjallisuuskatsauksen perusteella valikoituneen aineiston pohjalta. Luvut 4.1–4.3 käsittelevät tutkimuksen aineiston osa-alueita, tekoäly, tiedonhallinta ja projektinhallinta, kahden osa-alueen kombinaatioina. Luvussa 4.4 yhdistetään aiemmat luvut yhdeksi kokonaisuudeksi, jossa yhdistyy kaikki kolme osa-aluetta.

4.1 Tiedonhallinta osana projektinhallintaa ja siinä esiintyvät haasteet

Kuvastaaksemme tiedonhallinnan osuutta osana projektinhallintaa, tulee ymmärtää kuinka tiedonhallinta näyttäytyy osana projektin elinkaarta. Käytämme luvussa 2.2 'Tiedonhallinta' kuvattua tiedonhallinnan prosessimallia viitekehyksenä tunnistamaan tiedonhallintaan liittyvät osa-alueet. Lisäksi käytämme samoja projektin vaiheita, kuin luvussa 2.1 'Projektit ja projektinhallinta' on esitelty. Taulukko 3 kuvaa tiedonhallinnan näyttäytymistä projektissa niin, että riveillä on kuvattu tiedonhallinnan prosessimallin osa-alueet, ja sarakkeilla projektin vaiheet. Taulukoissa tiedonhallinnan prosessimallista on jätetty pois viimeinen vaihe, 'muutokset toiminnassa', koska se on muiden vaiheiden yhteisvaikutus, joka käynnistää prosessin uudelleen. Näiden muutosten luonne riippuu käsittelystä tiedosta. Lisäksi projektin elinkaaresta toteutus- ja seuranta vaihe on liitetty yhteen, sillä ne tapahtuvat samanaikaisesti ja havainnot tietonhallinnan näkökulmasta on olennaisesti yhteydessä kumpaankin vaiheeseen.

Taulukko 3: Tiedonhallinnan näyttäytyminen projektin elinkaareissa osa-alueittain.

	Aloitus	Suunnittelu	Toteutus ja seuranta	Lopetus
Tietotarpeiden tunnistaminen	Tavoitteiden ja sidosryhmien määrittämiseksi ja odotusten täyttämiseksi (Gasik 2011). Rakentaa tietopohjan koko projektin ajalle, jonka päälle tuotetaan tietoa projektin ajan (Oun et al. 2016)	Tarkentaa tietotarpeet erityisesti aikataulu- ja resurssi-suunnitelmiin (Gasik 2011).	Projektipäällikön tunnistettava jatkuvasti muuttuvat tietotarpeet aikataulussa, budjetissa ja sidosryhmien odotuksissa pysymiseksi (Gasik 2011). Aiheuttaa mahdollisia muutoksia toimintaan → suunnittelu-vaiheeseen	Arviointia ja oppimista varten (Gasik 2011)

Tiedon hankinta	<p>Projektin tausta ja markkinatilanne (Olawumi & Chan 2019).</p> <p>Varmistaa suunnittelun mahdollisimman kattavalla tiedolla (Parnell et al. 2020)</p>	<p>Erityisesti analysoimalla aiempien projektien tietoja, parantaakseen ennakointia ja suunnittelua (Moutinho & da Silva 2022)</p> <p>Teknisten ratkaisujen ja prosessien ymmärtämiseksi (Olawumi & Chan 2019).</p> <p>Riskienhallintasuunnitelman ja resurssiarvion tekemiseksi (Yeong & Lim 2010).</p>	<p>Jatkuvaa tiedonhankintaa projektin tilasta ja suorituskyvystä raporteilla ja mittareilla (Oun et al. 2016).</p> <p>Auttaa ennakoimaan ja ehkäisemään poikkeamia ja viivästyksiä, sekä riskien toteutumista (Oun et al 2016; Parnell et al. 2020)</p>	<p>Saavutuksista ja haasteista arviointia varten (Oun et al. 2016).</p> <p>Tiedon kerääminen historia dataksi tulevia projekteja varten (Moutinho & da Silva 2022)</p> <p>Loppuraporttiin koottava projektin toteutumisen tiedot (Yeong & Lim 2010).</p>
Tiedon organisointi ja varastointi	<p>Tarkka dokumentointi kuten aloitusasiakirjat tärkeä varastoida niihin palaamisen mahdollistamiseksi (Parnell et al. 2020) systemaattisesti, saatavuuden varmistamiseksi (Al-Zayyat et al. 2010)</p>	<p>Suunnitteludokumenttien ja datan tallentaminen myöhempää käyttöä ja analysointia varten (Parnell et al. 2020).</p>	<p>Systemaattinen tiedon tallentaminen ja järjestäminen tärkeää oppimista varten (Parnell et al. 2020)</p>	<p>Loppuraporttien ja analyysien arkistointi projektin yhteiseen tietokantaan (Parnell et al. 2020).</p>
Tiedon jakaminen	<p>Mahdollistaa yhteisen tietoisuuden tarkoituksesta ja tavoitteista (Oun et al. 2016), jolloin projektitiimi ja sidosryhmät kykenee toimimaan tehokkaasti yhdessä (Chinyamurindi 2017)</p>	<p>Tärkeää käytäntöjen ja prosessien yhteistämiseksi, jotta yhteistoiminta toteutusvaiheessa on tehokasta ja välttyään ristiriidoilta (Oun et al. 2016; Chinyamurindi 2017)</p>	<p>Esimerkiksi viikkoraporttien ja projektipalaverien dokumentaatioiden avulla jotta yhteinen tilannetietoisuus pysyy yllä (Oun et al.)</p> <p>Vähentää epäselvyyksiä ja parantaa projektin etenemistä (Chinyamurindi 2017).</p>	<p>Jakaminen tukee oppimista, sekä saatavuus tärkeää tulevissa projekteissa (Chinyamurindi 2017; Oun et al. 2016)</p>
Tiedon käyttö	<p>Aikataulukutus ja resursointi, joka mahdollistaa tavoitteiden realistisuuden (Yeong & Lim 2010)</p>	<p>Riskienhallinnassa, sekä resurssien kohdentamiseksi (Yeong & Lim 2010).</p> <p>Mahdolliset muutokset projektiin, joita havaitaan toteutus-/seurantavaiheessa (Chinyamurindi 2017).</p>	<p>Päätöksenteko, etenemisen varmistaminen ja suorituskyvyn ylläpito (Yeong & Lim 2010)</p>	<p>Oppiminen tulevia projekteja varten (Yeong & Lim 2010)</p>

Kuten taulukosta 3 huomataan, jokaiseen projektinvaiheeseen liittyy tiedonhallinnan prosessimallin vaihe, joka kertoo tiedonhallinnan prosessimallin luonteesta pyöriä jatkuvasti jokaisessa vaiheessa. Tiedonhallinnan prosessimallin osa-alueet siis ovat kukin osana kaikki projektinvaiheita, mutta osa-alueen luonne ja päämäärä voi muuttua. Kun taulukon 3 havaintoja tarkastellaan, niin voidaan huomata kuinka tiedonhallinnan tavoitteilla ja tar-

koituksella on muutosta. Projektin aloitus- ja suunnitteluvaiheessa rakennetaan projektille perustaa ymmärtämällä tavoitteet ja tarpeet, sekä pyritään tekemään suunnitelma käytettävien resurssien mahdollisimman tehokkaaksi hyödyntämiseksi. Toteutus- ja seurantavaiheessa taas korostuu jatkuvat muutokset tietotarpeissa ja tiedon hyödyntämisessä. Lopetusvaiheessa taas keskitytään projektin lopputulokseen ja mahdollisiin onnistumis- ja kehityskohteisiin, joita projektin aikana on havaittu. Lisäksi taulukosta havaitaan tiedon dokumentoinnin korostuvan koko projektin ajan, jotta tietoa voidaan hyödyntää tulevaisuudessa, sekä tulevissa projekteissa jolloin organisaatio oppii ja kehittyy.

Projektinhallinnalla pyritäänkin ylläpitämään taulukon 1 tilannetta yllä, eli tiedonhallinnan prosessi toimii jatkuvasti edistäen projektin tavoitteita huomioiden sidosryhmät ja tarpeet, sekä rajoitteet. Tiedonhallinnan onnistuminen onkin onnistuneen projektin ja projektinhallinnan edellytys. Kuitenkin haasteita edelleen esiintyy ja taulukossa 4 keskitytäänkin tiedonhallinnan haasteisiin projektin aikana.

Taulukko 4: Tiedonhallinnan haasteet projektin elinkaareissa osa-alueittain.

	Aloitus	Suunnittelu	Toteutus ja Seuranta	Lopetus
Tietotarpeiden tunnistaminen	Oleellisen tiedon puutteellinen tunnistaminen johtaa puutteelliseen suunnitteluun. Lisäksi eksplisiittinen tieto ei välttämättä kata kaikkia vaatimuksia, ja tunnistaminen jää vajaaksi. (Gasik 2011)	Historiatiedon puutteellisuus aiemmista projekteista voi johtaa toistuviin virheisiin, koska ei tapahdu oppimista (Gasik 2011).	Tietotarpeiden nopeat muutokset ja eksplisiittisen tiedon ajantasaisuuden ylläpitäminen (Gasik 2011).	Tiedon heikko dokumentointi projektin aikana ahastaa projektin arvioinnin (Gasik 2011).
Tiedon hankinta	Sopivien ja luotettavien tietolähteiden löytäminen (Parnell et al. 2020). Eksplisiittisessä tiedossa erityisesti tiedon validointi ja ajantasaisuus (Olawumi & Chan 2019).	Hajanaiset tiedonhankintaprosessit haastaa eksplisiittisen tiedon löytämisen ja tehokkaan hyödyntämisen (Moutinho & da Silva 2022). Tiedon oikeellisuus ja yhteensopivuus (Olawumi & Chan 2019)	Saatavuuden rajallisuus, sekä eksplisiittisen tiedon hankinnan hitaus ja työläys (Oun et al 2016).	Tiedon hajanaisuus vaikeuttaa tiedon hankintaa (Oun et al. 2010).
Tiedon organisointi ja varastointi	Hajanaisuus ja standardien puute (Parnell et al. 2020). Prosessien ja järjestelmien puutteellisuus heikentää tehokkuutta, jolloin	Syntyvän tiedon suuri määrä haastaa johdonmukaisen tallentamisen ja riskinä tiedon katoaminen (Parnell et al. 2020)	Eksplisiittisen tiedon dokumentoinnin ja organisoimisen työläys, sekä tiedon löydettävyyden puute (Parnell et al. 2020)	Epäselvät käytännöt tiedonhallinnasta ja tiedon säilyttämisestä (Parnell et al. 2020)

	eksplisiittisen tiedon tallentaminen ja organisointi puutteellista (Al-Zayyat et al. 2010)			
Tiedon jakaminen	Tiedonhallinnan käytännöt ei vakiintuneita, jolloin viestintävälineet ja -prosessit ovat tehottomia ja aiheuttaa haasteita jakamisessa (Chinyamurindi 2017).	Eksplisiittisen tiedon ymmärrettävyys jakaessa sidosryhmille lisää väärinymmärrysten riskiä (Oun et al. 2016)	Jakaminen toteutusvaiheessa hidasta, jos teknologia ei tue tehokasta jakamista myös suurissa määrissä tietoa (Chinyamurindi 2017).	Tiedon saatavuus haastaa hyödynnettävyyden tulevissa projekteissa (Chinyamurindi 2017).
Tiedon käyttö	Tiedon puutteellinen hyödyntäminen selkeiden mekanismien puuttuessa (Yeong & Lim 2010)	Teknologian ja käytäntöjen puute haastaa datan tehokkaan hyödyntämisen (Yeong & Lim 2010).	Tiedon saatavuus ja ymmärrettävyys haastaa tiedon integroimisen toimiin (Yeong & Lim 2010).	Epätehokas tiedon siirtäminen tuleviin projekteihin aiheuttaa oppimisen kärsimisen (Yeong & Lim 2010).

Taulukossa 4 on siis eritelty tiedonhallinnan haasteita prosessimallin osa-alueittain ja projektin vaiheittain. Tarkastelemalla taulukon havaintoja voidaan huomata korostuvia tiedonhallinnan haasteita. Dokumentoinnin ja yhtenäisten tiedonhallinnan käytäntöjen puute, sekä teknologian heikko hyödyntäminen aiheuttaa haasteita tiedon tehokkaaseen tallentamiseen ja näin ollen hyödyntämiseen ja oppimiskokemuksiin. Lisäksi tiedon hajanaisuus ja vaikea löydettävyys vaikuttaa tiedon saatavuuteen, joka haastaa tiedon jakamista ja voi aiheuttaa ristiriitoja. Lisäksi dokumentoidun tiedon heikko laatu ja epäyhtenäisyys tekee tiedon ja datan hyödyntämisestä haastavaa, sillä tieto voi vääristyä, eikä sitä voida hyödyntää tehokkaasti tulevissa projekteissa. Myös erityisesti toteutusvaiheessa tiedon jatkuvasti muuttuva luonne haastaa projektinhallintaa, sillä päätöksenteko vaatii ajankohtaista tietoa (Yeong & Lim 2010; Moutinho & da Silva 2022). Projektinhallinnasta tulee huomattavasti haastavampaa, mikäli dokumentointi on puutteellista, teknologian hyödyntäminen heikkoa ja yhteiset tiedonhallinnan käytännöt puutteellisia.

4.2 Tekoäly projektinhallinnassa

Tekoälyn käyttö projektinhallinnassa on laajentunut, mutta sen soveltaminen on edelleen melko vähäistä ja alkuvaiheessa. Kehittynyt laskentateho, koneoppimismenetelmät ja suurten datamäärien analysointikyky on luonut potentiaalin myös projektinhallinnan osa-alueille (Wauters & Vanhoucke, 2016).

Tällä hetkellä tekoälyn sovelluskohteet projektinhallinnassa kohdistuvat ennustamiseen ja suunnitteluun, päätöksenteon tukemiseen, sekä suorituskyvyn mittaamiseen. Wauters & Vanhoucke (2016) mukaan tekoäly kykenee parantamaan projektin kestoennusteita huomattavasti verrattuna perinteisiin menetelmiin kuten EVM (Earned Value Management), jolla mitataan projektin edistymistä. Esimerkkinä ennustemallin käyttökohteista voisi olla aikataulun, resurssien ja riskien kulutuksen ja toteutumisen ennustaminen (Taboada et al. 2023). Ennustemallien muodostaminen vaatiikin suuria datamääriä edellisistä projekteista. Tekoälyn kyky reaaliaikaiseen analytiikkaan mahdollistaa päätöksenteon tukemisen esimerkiksi projektin riskien ja epävarmuuksien hallintaan huomattavasti tehokkaammin kuin ihminen (Hofmann et al. 2020; Mahmood et al. 2023). Lisäksi Hoffmann et al. (2020) kertovat, että Chatbotit voivat antaa projektipäälliköille tukea erityisesti automatisoimalla tehtäviä ja tiedonjakelua tiimeissä. Tekoäly kykenee mittaamaan myös projektin suoriutumista reaaliaikaisesti ja antamaan aikaisia varoituksia, joka parantaa reagointinopeutta haasteisiin (Müller et al. 2024). Tekoäly tarjoaakin siis huomattavasti dataan pohjautuvia mahdollisuuksia.

Tekoälyn hyödyntäminen perustuu siis tietoon ja dataan, jolloin datan laatu ja saatavuus korostuvat tekoälysovelluksien onnistumisessa (Wauters & Vanhoucke, 2016; Hofmann et al., 2020). Tekoäly tarjoaa projektinhallinnalle siis tehokkuuden parantamista, reaaliaikaista tiedonhallintaa ja kustannustehokkuutta. Taboada et al. (2023) väittää, että tulevaisuuden näkyminä erityisesti NLP (Natural Language Processing) teknologiat tarjoaa potentiaalista hyötyä erityisesti sidosryhmien hallintaan ja viestintään. Lisäksi Hoffmann et al. (2020) uskoo, että investoinnit tekoälyosaamisen kehittämiseen ja strategiaan käytötapauksiin ovat keskeisiä, jotta tekoäly voisi saavuttaa täyden potentiaalinsa projektinhallinnassa. Tekoälyllä on siis merkittävää potentiaalia projektinhallinnan kehittymisessä jo nyt, mutta kehitysnäkymät tulevaisuudessa erityisesti ovat lupaavia.

4.3 Tekoäly tiedonhallinnassa

Tiedon rooli organisaatioissa on kriittinen ja siksi laadukas tiedonhallinta on tärkeää liiketoiminnan onnistumiseksi. Tekoäly tukee tiedonhallintaa jo tänä päivänä, mutta on kuitenkin edelleen varsin kehitysvaiheessa. Tekoäly tarjoaa mahdollisuuden automatisoida, analysoida ja optimoida tiedonhallinnan prosesseja (Collins et al. 2021). Pai et al. (2022) haluaa korostaa, että tekoälyn rooli ei ole ainoastaan tekninen, vaan se kykenee tukemaan ihmisten ja järjestelmien välistä synergistä yhteistyötä. Yhä useampi organisaatio hyödyntääkin tekoälyä datalähtöisessä päätöksenteossa ja kilpailun vahvistamisessa (Jarrahi et al. 2023). Tekoälyllä on siis käyttötarkoitus myös tiedonhallinnan kehittämisessä.

Tekoälyn rooli tiedonhallinnassa keskittyy tiedon varastointiin ja hakuun, esimerkiksi analysoimalla monikanavaista sisältöä ja järjestelmiä, jotka ovat yleisiä projekteissa (Pait et al. 2022; Collins et al. 2021). Lisäksi tiedon jakamisessa älykkäät assistentit, sekä alustat tukevat tiedon tehokkaan levittämisen ja saatavuuden (Pai et al. 2022). Tiedon hankkimisessa ja käyttämisessä tekoälyä voidaan hyödyntää suuriin datamassoihin, joiden avulla kyetään havaitsemaan trendejä, sekä ennustamaan niitä (Jarrahi et al. 2023). Lisäksi tekoälyä on alettu integroimaan erilaisiin tiedonhallinta järjestelmiin, kuten CRM (Customer Relationship Management) järjestelmiin, joka tehostaa tiedonhallintaa järjestelmissä, kuten organisointia ja saatavuutta, sekä asiakastiedon tehokasta käyttöä (Collins et al. 2021). Tekoäly luo mahdollisuuksia siis automatisoinnin ja suurien data- ja tietomäärien analysoinnissa ja hallinnassa.

Tulevaisuuden näkymissä erityisesti Pai et al. (2022) mainitseman ihmisen ja teknologian välisen synergia kehittyminen vaikuttaa lupaavalta. Synergialla tarkoitetaan siis sitä, kun tekoäly toimii teknisenä työkaluna, on se myös silta ihmisen ja teknologian välillä luoden uusia tapoja tehdä yhteistyötä ja jakaa tietoa (Pai et al. 2022). Käytännössä tämä näkyisi Pai et al. (2022) mukaan tiedon muokkautumisena sellaiseen muotoon, että ihminen kykenee helposti ymmärtämään sitä ja käyttämään osana päätöksentekoa ja strategista suunnittelua. Samaan aikaan ihminen taas tuo mukautumiskykyä ja intuitiota, sekä asiayhteyden ymmärrystä, joita tekoäly ei vielä hallitse (Pai et al. 2022). Chatbotit ovat nykyajan arkipäiväinen esimerkki, jossa ihminen pääsee keskustelemaan teknologian kanssa ja ohjaamaan keskustelua asiayhteyden mukaan, kun taas tekoäly eli chatbot analysoi ja jalostaa tietoa ymmärrettävämmäksi.

4.4 Tekoälyn hyödyntäminen projektinhallinnan tiedonhallinnassa

Projektinhallinnan monimutkaistuminen edellyttää tehokkaampia tiedonhallinnan menetelmiä. Kun on tarkasteltu projektinhallintaa, tiedonhallintaa ja tekoälyä keskenään kahden osa-alueen kombinaatioina, sekä niiden synergioita luvuissa 4.1–4.3, voidaankin yhdistää kaikki osa-alueet yhdeksi kokonaisuudeksi ja tarkastella tekoälyn hyödyntämistä projektinhallinnan tiedonhallinnassa. Tarkastelu tapahtuu tässä alaluvussa erityisesti siitä näkökulmasta, kuinka tekoäly voisi vastata aiemmin tutkimuksessa havaittuihin tiedonhallinnan haasteisiin projekteissa.

Tiedonhallinta on projektinhallinnan selkäranka, sillä ilman onnistunutta tiedon käsittelyä ja jakamista altistutaan virheille, eikä projekti kykene edistymään. Esimerkiksi juuri hajautuneet tietolähteet sekä tiedon epätäydellisyys ja epäyhtenäisyys voivat johtaa resurs-

siylityksiin ja viivästyksiin (Parekh & Mitchell 2024; Ngo & Hwang 2024). Projektinhallinnassa syntyy runsaasti tekstimuotoisia dokumentteja, kuten projektivaatimuksia, suunnitelmia, palauteraportteja ja sidosryhmien välistä viestintäaineistoa. Nämä tiedot ovat usein epästrukturoitua dataa, mikä tarkoittaa, että ne eivät noudata tarkasti määriteltyä järjestelmällistä muotoa. Epästrukturoitu data on haastavaa analysoida ja hyödyntää perinteisin menetelmin, kuten luvussa 4.1 tunnistettiin tiedonhallinnan haasteeksi, sillä sen käsittely vaatii merkittävää manuaalista työtä ja aikaa. Tässä kohtaa Natural Language Processing (NLP) -teknologia voisi tarjota tekoälyratkaisun.

Di Giudan et al. (2020) määrittelee NLP-teknologian tekoälyksi, joka yhdistää tietojenkäsittelytieteen, kielitieteen ja tilastotieteen menetelmiä tavoitteena prosessoida luonnollista kieltä tietokoneiden avulla. NLP-teknologia on yksi potentiaalisimmista tekoälyn osa-alueista, joka voisi muuttaa projektinhallintaa ja siellä tapahtuvaa tiedonhallintaa. NLP voi analysoida ja muuntaa epästrukturoitua tekstiä rakenteelliseksi dataksi, mikä mahdollistaa tekstin tehokkaan hyödyntämisen projektinhallinnan prosesseissa esimerkiksi päätöksenteon NLP-teknologia voi siis olla keino yhdistää tekoäly, projektinhallinta ja tiedonhallinta. Tämä tekee siitä lupaavan työkalun, joka paitsi helpottaa epästrukturoidun tiedon käsittelyä, myös parantaa projektinhallinnan tiedonhallinnan laatua ja tehokkuutta. NLP teknologia mahdollistaisi myös helpomman dokumenttien luonnin. Näin ollen Natural Language Processing voisi tarjota ratkaisuja luvussa 4.1 havaittuihin haasteisiin dokumentoinnin puutteesta, sekä tiedon hajanaisuudesta. NLP olisi varmasti kiinnostava alue spesifioida tutkimusta tekoälyn hyödyntämisessä projektinhallinnan tiedonhallinnassa.

Riskien- ja resurssienhallinta on oleellinen osa projektinhallintaa ja se vaatii kokemusta ja tietoa, jotta kyetään tunnistamaan riskit ja reagoimaan niihin oikea-aikaisesti. Luvussa 4.1 havaittu tiedon jatkuvasti muuttuva luonne haastaa kuitenkin päätöksenteon resurssien käytön ja riskien analysoinnissa. Tekoäly kykenee käsittelemään suuria määriä dataa niin historiaperusteisesti, kuin myös reaaliaikaisesti (Parekh & Mitchell 2024), jolloin se voisi vastata tiedonhallinnan haasteeseen datan jatkuvista muutoksista ja suuresta määrästä. Parekh & Mitchell (2024) mukaan AI-pohjainen riskienhallinta vähensi heidän tutkimuksensa tapauksessa 15 % projektikustannuksia. Sadabadi & Manaf (2018) taas kertoi tekoälyn kykenevän optimoimaan resursseja historiadatan perusteella, mikä helpottaa myös aikataulun muokkaamista. Kuitenkin tällainen vaatii suurien datamäärien analysointia kuten edellä tuotiin esille, joka taas vaatii laadukkaat tiedonhallinnan prosessit, sekä datan esikäsittelyn luotettavuuden saamiseksi (Parekh & Mitchell 2024). Sitä varten tekoäly tulisi integroida myös tiedonhallinnan aiempiin vaiheisiin esimerkiksi datan puhdistukseen ja organisointiin.

Yksi luvussa 4.1 havaittu tiedonhallinnan haaste projekteissa on teknologian puutteellinen hyödyntäminen projektinhallinnassa. Tekoälyllä on merkittävä osuus ihmisen ja teknologian synergian muodostamisella, joka edistää merkittävästi tiedonhallintaa ja sitä kautta tiedon hyödyntämistä ja näin projektiorganisaation oppimista (Sadabadi & Manaf 2018). Projekinhallinnan ammattilaisille, kuten projektipäälliköille, edelleen tärkeitä taitoja ovat strateginen ajattelu, ongelmanratkaisu- ja päätöksentekokyky (Parek & Mitchell 2024), mutta Ngo & Hwang (2022) korostaa, että nykyajan projektiliiketoiminnassa on välttämätöntä pehmeiden taitojen lisäksi osattava tiedonhallinnan taitoja kuten analytiikkaa ja datanhallintaa, jolloin teknologian käyttö on välttämätöntä. Tähän tekoälyn tuoma synerginen silta teknologian ja ihmisen välillä on olennainen ja helpottaa merkittävästi teknologian käyttöönottoa osaksi projektinhallintaa.

5. YHTEENVETO

Tässä luvussa tiivistetään tutkimuksen tulokset, sekä arvioidaan tehtyä tutkimusta. Lisäksi luvussa esitetään myös potentiaalisia jatkotutkimusmahdollisuuksia.

5.1 Tulokset

Tutkimuksessa tarkasteltiin tekoälyn mahdollisuuksia projektinhallinnan tiedonhallinnan tehostamiseksi. Tavoitteena oli hahmottaa tiedonhallinnan merkitystä ja haasteita projektinhallinnassa, jonka jälkeen tarkastella tekoälyn mahdollisuuksia niin projektinhallinnassa, kuin tiedonhallinnassakin. Lopuksi kaikki yhdistettiin, jotta oli mahdollista tutkia tekoälyn hyödyntämistä projektinhallinnan tiedonhallinnassa. Tutkimuksessa pyrittiin kokonaisuudessaan siis hahmottamaan millaisia mahdollisuuksia tekoälyn hyödyntämiselle on ja millaisia tekoäly teknologioita voitaisiin hyödyntää ja mihin ne soveltuisivat. Tutkimusta tehdessä havaittiin ettei tällaisena kokonaisuutena aihetta oltu tutkittu paljoa, mutta aiheiden yhdistäminen oli kuitenkin varsin loogista ja vaivatonta.

Tutkimuksen ensimmäinen alakysymys *'Kuinka tiedonhallinta näyttäytyy projektinhallinnassa, ja millaisia haasteita siihen liittyy?'* selvitti tiedonhallinnan osuuden projektinhallinnassa. Taulukot 3 ja 4 (s. 14–15; s. 16–17) tiivistävät alatutkimuskysymyksen nostaa tiettyjä elementtejä esiin. Tiedonhallinta mahdollistaa tiedon tehokkaan hyödyntämisen läpi projektin elinkaaren. Tiedonhallinnan prosessi alkaa jatkuvasti uudelleen uusien tietotarpeiden esiintyessä, kuitenkin luonteen muuttuessa esimerkiksi jatkuvien muutosten alla (Taulukko 3, s. 14–15). Suurimmat haasteet taulukon 4 (s. 16–17) mukaan liittyivät tiedon hajanaisuuteen, sekä epäyhdenmukaisiin käytäntöihin. Esimerkiksi puutteellinen dokumentointi, datan laaduttomuus ja tiedon jakamisen tehottomuus (Taulukko 4, s. 16–17) voivat aiheuttaa ristiriitoja ja altistaa tiedon puutteesta tai heikosta laadusta johtuville virheille projekteissa. Lisäksi teknologioiden puutteellinen hyödyntäminen projektinhallinnassa ja tiedonhallinnassa (Taulukko 4, s. 16–17) haastaa nykyaikaisten monimutkaisten projektien laadukasta hallintaa ja tehokkuutta.

Toinen alatutkimuskysymys *'Millaisia mahdollisuuksia tekoäly tarjoaa sekä projektinhallinnassa, että tiedonhallinnassa?'* käsiteltiin kahdessa tutkimuksen alaluvussa 4.2 ja 4.3. Tekoälyn hyödyntäminen projektinhallinnassa keskittyy tällä hetkellä pääasiassa ennusteiden tekemiseen, päätöksenteon tukemiseen ja suorituskyvyn seurantaan. Esimerkiksi tekoälypohjaiset ennustemallit voivat parantaa aikataulujen, resurssien ja riskien hallin-

taa merkittävästi verrattuna perinteisiin menetelmiin (Wauters & Vanhoucke 2016; Taboada et al. 2023). Lisäksi tekoäly voi tarjota reaaliaikaista analytiikkaa, mikä auttaa reagoimaan tehokkaasti projektin riskeihin ja epävarmuuksiin (Hofmann et al. 2020). Chatbotit ja muut älykkäät työkalut puolestaan voivat automatisoida rutiinitehtäviä ja tehostaa tiedon jakelua tiimien välillä (Mahmood et al. 2023). Tekoälyn käytön haasteena on kuitenkin datan laatu ja saatavuus, jotka vaikuttavat suoraan tekoälyratkaisujen tehokkuuteen (Parekh & Mitchell 2024). Tämä korostaa tarvetta investoida sekä datan hallinnan, että tekoälyteknologioiden kehittämiseen, jotta niiden tarjoamat mahdollisuudet voidaan hyödyntää täysimääräisesti.

Tiedonhallinnassa tekoäly tukee tiedon keräämistä, varastointia ja jakamista. Se voi automatisoida suurten datamäärien analysointia ja havaita trendejä, joita ihmistyö ei pystyisi käsittelemään yhtä tehokkaasti (Jarrahi et al. 2023). Älykkäät alustat helpottavat tiedon jakamista tiimien ja sidosryhmien välillä, mikä parantaa päätöksentekoa ja projektin suorituskykyä (Collins et al. 2021). Lisäksi tekoälyä voidaan integroida tiedonhallintajärjestelmiin, kuten CRM-järjestelmiin, optimoimaan asiakastiedon hyödyntämistä (Pai et al. 2022). Tulevaisuudessa tekoälyn rooli tiedonhallinnan ja ihmisen yhteistyössä korostuu entisestään, mikä mahdollistaa synergian, jossa tekoäly tuottaa nopeasti analysoitavaa tietoa ja ihminen tuo mukanaan asiayhteyden ja strategisen päätöksenteon (Pai et al. 2022). Tämä kehitys voi paitsi tehostaa tiedonhallintaa, myös edistää organisaatioiden innovaatiokykyä ja kilpailuetua globaalisti muuttuvassa toimintaympäristössä.

Päätutkimuskysymys *‘Millaisia mahdollisuuksia tekoäly tarjoaa projektinhallinnan tiedonhallinnassa?’* yhdistää kaikki tutkimuksen kolme osa-aluetta: tekoäly, tiedonhallinta ja projektinhallinta. Luku 4.4 keskittyikin päätutkimuskysymykseen.

Tekoäly tarjoaa ratkaisumahdollisuuksia projektinhallinnan tiedonhallinnan haasteisiin, kuten hajautettuihin tietolähteisiin, tiedon epätäydellisyyteen ja epäyhtenäisyyteen, erityisesti NLP:n (Natural Language Processing) avulla. NLP voi analysoida ja jäsentää epästrukturoitua dataa, kuten projektidokumenteja, rakenteelliseksi tiedoksi, mikä tehostaa tiedon hyödyntämistä päätöksenteossa ja parantaa dokumentoinnin laatua. Lisäksi tekoäly mahdollistaa suurten tietomäärien analysoinnin historiatietojen ja reaaliaikaisen datan pohjalta, mikä tukee riskien ja resurssienhallintaa. Tämä voi vähentää projektikustannuksia ja parantaa aikatauluhallintaa, edellyttäen kuitenkin laadukkaita tiedonhallintaprosesseja, kuten datan puhdistusta ja organisointia.

Toinen merkittävä havainto on tekoälyn rooli teknologian ja ihmisen synergian edistämisessä. Tekoäly helpottaa projektinhallinnan teknologioiden käyttöönottoa ja parantaa tiedonhallinnan tehokkuutta, mikä tukee organisaation oppimista ja päätöksentekoa. Tämä

synerginen vaikutus korostaa, että tekoälyn hyödyntäminen ei korvaa projektinhallinnan ammattilaisten pehmeitä taitoja, kuten päätöksenteko- ja ongelmanratkaisukykyä, vaan täydentää niitä tarjoamalla työkaluja. Näin tekoäly voi parantaa projektinhallinnan tiedonhallinnan laatua ja tehokkuutta olennaisesti.

Kaikkiaan tutkimus osoitti, että projektinhallinnan tiedonhallinta kohtaa yhä merkittäviä haasteita, mutta tekoäly tarjoaa jo nyt tehokkaita ratkaisuja niiden helpottamiseksi. Suurten datamäärien organisointi, analysointi ja niistä luotujen analytiikan ja ennustemallien hyödyntäminen ovat esimerkkejä osa-alueista, joissa tekoäly voi lisätä projektinhallinnan onnistumista. Lisäksi NLP-teknologiat tehostavat projektien dokumentaation analyysiä, mikä parantaa tiedon hyödynnettävyyttä. Näiden teknologioiden odotetaan tulevaisuudessa avaavan yhä uusia mahdollisuuksia, erityisesti tiedonhallinnan automatisoinnin ja päätöksenteon tukemisessa. Yhteenvetona voidaan todeta, että tekoäly on keskeinen tekijä projektinhallinnan ja tiedonhallinnan synergisessä muutoksessa kohti teknologia-painotteisempaa ja tehokkaampaa toimintaa. Tekoälyn rooli tiedonhallinnan prosessien kehittämisessä on merkittävä ja sen täyden potentiaalin hyödyntäminen vaatii jatkossa vahvempaa tutkimusta ja käytännön sovelluksia.

5.2 Tutkimuksen arviointi

Tutkimuksessa oli tarkoituksena selvittää tekoälyn mahdollisuuksia projektinhallinnan tiedonhallintaan ja siinä myöskin onnistuttiin. Tutkimuksen avulla onnistuttiin hahmottamaan tiedonhallinnan roolia ja haasteita projektinhallinnassa, sekä millaisia mahdollisuuksia tekoäly voisi tarjota. Uskon että tutkimus antaa arvoa projektityötä toteuttaville yrityksille, sillä tiedonhallinnan haasteet ovat yleisiä projektinhallinnassa, sekä tekoälyn integrointi osaksi projektinhallintaa on vielä varsin aluillaan. Toisaalta vähäinen kokemus aiheesta myös haastaa tutkimuksen, sillä vielä ei kuitenkaan osata hyödyntää tekoälyä parhaalla mahdollisella tavalla, kokemuksen puutteen takia. Lisäksi Aiherajaus on edelleen liian laaja, eikä tutkimuksessa päästy syventymään tehokkaammin teknologian hyödyntämiseen. Esimerkiksi NLP-teknologiat voisi olla sopiva aiherajaus, jolloin voitaisiin syventyä tietyn tekoälyteknologian mahdollisuuksiin. Myös rajaus tiettyihin tiedonhallinnan osa-alueisiin tai projektinvaiheisiin mahdollistaisi syvemmän tarkastelun kandidaatin tutkielman laajuudessa tutkimuksessa. Tutkimuksessa hyödynnettiin 19 lähdettä, mutta on hyvin mahdollista, että on tutkimuksia jotka antaa erilaista näkökulmaa, mutta ei päätyntä tähän tutkimukseen.

Tutkimuksen aikana haasteita tuotti terminologia, erityisesti suomen- ja englannin kielen välillä. Termi tiedonhallinta kääntyy englanninkielessä sanoihin 'Information management' ja 'knowledge management', kuten luvussa 2.2 esiteltiin. Näillä kahdella termillä löytyy eroja ja erityisesti 'knowledge management' viittaa myös hiljaiseen tietoon, jolloin tutkimuksen rajaus eksplisiittisen tiedon hallintaan tulee kyetä tulkitsemaan lähteen kontekstista. Aiheesta löytyi relevanttia kirjallisuutta vain englanniksi, jolloin nämä haasteet olivat ilmeisiä.

5.3 Jatkotutkimusehdotukset

Tutkimuksen aikana nousi esiin kokemattomuus aiheesta, jolloin empiirinen tutkimus tekoälyn hyödyntämisestä projektinhallinnan tiedonhallinnassa olisi tulevaisuudessa hyödyllistä. Lisäksi erityisesti NLP-teknologiat nousivat tutkimuksen aikana mielenkiintoisena rajauksena tekoälyteknologioiden joukosta, ja jolla on valtava potentiaali projektinhallinnassa ja tiedonhallinnassa. Dokumenttien luominen ja käsittely tiedon hyödyntämiseksi on projektinhallinnassa arkipäivää ja se on myös tärkeää onnistuneen tiedonhallinnan kannalta. Kuitenkin se on edelleen manuaalista ja runsaasti aikaa vievää. NLP-teknologiat voisivat automatisoida dokumenttien luomista, hallintaa ja analysointia, joten NLP-teknologioiden tutkiminen tulevaisuudessa voisi siis olla hedelmällistä projektinhallinnan ja tiedonhallinnan kehittämiseksi. Lisäksi tässä tutkimuksessa ei tarkasteltu tekoälyn tuomia haasteita projektinhallinnassa ja tiedonhallinnassa, joten olisi mielekästä pohtia millaisia haasteita tekoäly taas tuo tähän yhtälöön. Haasteita voisi pohtia esimerkiksi teknisestä tai eettisestä näkökulmasta.

LÄHTEET

- Al-Zayyat, A. N., Al-Khaldi, F., Tadros, I., & Al-Edwan, G. (2010). The Effect of Knowledge Management Processes on Project Management. *Journal of IBIMA Business Review*, 2010(826105), 1–6.
- Arto, K., Martinsuo, M. & Kujala, J. (2006). *Projektiliiketoiminta*.
- Aston, B. (2022) What is a Resource Management Plan? + How to Create One, The Digital Project Manager. (6.11.2024): <https://thedigitalprojectmanager.com/projects/managing-schedules/project-resource-management-plan/>
- Back, W. E. & Moreau, K. A. (2001). Information management strategies for project management. *Project Management Journal*, 32(1), 10–19.
- Bridges, J. (2023) What Is the Project Life Cycle? ProjectManager. Saatavilla (6.11.2024): <https://www.projectmanager.com/blog/what-is-the-project-management-life-cycle>
- Chinyamurindi, W. T. (2017). The role of information management in project management success: Narratives from entrepreneurs operating within the South African construction industry. *South African Journal of Information Management*, 19(1), a811.
- Collins, C., Dennehy, D., Conboy, K., & Mikalef, P. (2021). Artificial Intelligence in Information Systems Research: A Systematic Literature Review and Research Agenda. *International Journal of Information Management*, 60, 102–383.
- Di Giuda, G. M., Locatelli, M., Schievano, M., Pellegrini, L., Pattini, G., Giana, P. E., & Seghezzi, E. (2020). Natural Language Processing for Information and Project Management. In *Digital Transformation of the Design, Construction and Management Processes of the Built Environment*.
- Edwards, J. S. (2022). Where knowledge management and information management meet: Research directions. *International Journal of Information Management*, 63, 102458.
- Gasik, S. (2011). A Model of Project Knowledge Management. *Project Management Journal*, 42(3), 23–44.
- Heinikoski, U. (2024) LibGuides: Tieteellisen tiedonhankinnan opas: Helmenkasvatus. Saatavilla (27.10.2024) <https://libguides oulu.fi/tieteellinentiedonhankinta/helmenkasvatus>

Hofmann, P., Jöhnk, J., Protschky, D., & Urbach, N. (2020). Developing Purposeful AI Use Cases - A Structured Method and Its Application in Project Management. Proceedings of the 2020 European Conference on Information Systems.

Indeed. (2024). What Is Information Management? Definition and Benefits. Saatavilla (7.11.2024): <https://www.indeed.com/career-advice/career-development/what-is-information-management>

Jarrahi, M. H., Askay, D., Eshraghi, A., & Smith, P. (2023). Artificial Intelligence and Knowledge Management: A Partnership Between Human and AI. *Business Horizons*, 66, 87–99.

Laihonen, H., Hannula, M., Helander, N., Ilvonen, I., Jussila, J., Kukko, M., Kärkkäinen, H., Lönnqvist, A., Myllärniemi, J., Pekkola, S., Virtanen, P., Vuori, V. & Yliniemi, T. (2013) Tietojohdaminen. Tampereen teknillinen yliopisto. Tiedonhallinnan ja logistiikan laitos, Tampere.

Mahmood, A., Al Marzooqi, A., El Khatib, M., & AlAmeemi, H. (2023). How Artificial Intelligence can Leverage Project Management Information System (PMIS) and Data Driven Decision Making in Project Management. *International Journal of Business Analytics and Security (IJBAS)*, 3(1).

Minh, T., Nguyen, L., & Tran, H. (2021). How Artificial Intelligence can Leverage Project Management Information System (PMIS) and Data-Driven Decision Making in Project Management. *International Journal of Project Management and Innovation*, 12(4), 45–60.

Moutinho, J. D. A., & da Silva, L. F. (2022). Knowledge Management in Project Management: Mapping Bibliographic Convergence. *Knowledge Management Research & Practice*, 20(2), 266–278.

Müller, R., Locatelli, G., Holzmann, V., Nilsson, M., & Sagay, T. (2024). Artificial Intelligence and Project Management: Empirical Overview, State of the Art, and Guidelines for Future Research. *Project Management Journal*, 55(1), 9–15.

Ngo, J., & Hwang, B.-G. (2022). Critical Project Management Knowledge and Skills for Managing Projects with Smart Technologies. *Journal of Management in Engineering*, 38(6).

Nieto-Rodriquez, A. & Vargas, R. (2023). How AI Will Transform Project Management. Harvard Business Review. Saatavilla (23.11.2024): <https://hbr.org/2023/02/how-ai-will-transform-project-management>

- Olawumi, T. O., & Chan, D. W. M. (2019). Building Information Modelling and Project Information Management Framework for Construction Projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 25(1), 53–75.
- Oun, T. A., Blackburn, T. D., Olson, B. A., & Blessner, P. (2016). An Enterprise-Wide Knowledge Management Approach to Project Management. *Engineering Management Journal*, 28(3), 179–192.
- Pai, R. Y., Shetty, A., Shetty, A. D., Bhandary, R., Shetty, J., Nayak, S., Dinesh, T. K., & D'souza, K. J. (2022). Integrating Artificial Intelligence for Knowledge Management Systems – Synergy Among People and Technology: A Systematic Review of the Evidence. *Economic Research-Ekonomiska Istraživanja*, 35(1), 7043–7065.
- Parekh, R., & Mitchell, O. (2024). Utilization of Artificial Intelligence in Project Management. *International Journal of Science and Research Archive*, 13(1), 1093-1102.
- Parnell, B., Stone, M., & Aravopoulou, E. (2020). Controlling Superprojects – Information Management Requirements. *The Bottom Line*, 33(1), 116–131.
- Pellegrini, M. M., Ciampi, F., Marzi, G., & Orlando, B. 2020. The relationship between knowledge management and leadership: mapping the field and providing future research avenues. *Journal of Knowledge Management*, 24(6), 1445–1492.
- Pereira, L., Santos, J., Dias, Á., & Costa, R. 2021. Knowledge Management in Projects. *International Journal of Knowledge Management*, 17(1), 1–17.
- Project Management Institute. (2024) Project Management. Saatavilla (6.11.2024): <https://www.pmi.org/about/what-is-project-management>
- Sadabadi, A. T., & Manaf, A. A. (2018). IKML Approach to Integrating Knowledge Management and Learning for Software Project Management. *Knowledge Management Research & Practice*, 16(3), 343-355.
- Salameh, M., Taamneh, A., Kitana, A., Aburayya, A., Shwedeh, F., Salloum, S., Shaalan, K. & Varshney, D. (2022). The Impact of Project Management Office's Role on Knowledge Management: A Systematic Review. *Computer Integrated Manufacturing Systems*, 28(12), 846–855.
- Salminen, A. (2011) Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin, Vaasan yliopisto, Vaasa.
- Shamim, M. (2022). Exploring the Success Factors of Project Management. *American Journal of Economics and Business Management*, 5(7), 64–69.
- Stryker, C., & Kavlakoglu, E. (2024). What is AI? IBM. Saatavilla (7.11.2024): <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>

Taboada, I., Daneshpajouh, A., Toledo, N., & de Vass, T. (2023). Artificial Intelligence Enabled Project Management: A Systematic Literature Review. *Applied Sciences*, 13(8), 5014.

TEPA-termipankki (2024). Information management -hakutulos. Saatavilla (23.11): <https://termipankki.fi/tepa/fi/haku/information%20management>

Torraco, R.J. (2016). Writing Integrative Literature Reviews: Using the Past and Present to Explore the Future. *Human Resource Development Review* 15, 404–428.

Vilkka, H. (2023) Kirjallisuuskatsaus metodina, opinnäytetyön osana ja tekstilajina. Art House Oy, Helsinki.

Wauters, M., & Vanhoucke, M. (2016). A Comparative Study of Artificial Intelligence Methods for Project Duration Forecasting. *Expert Systems with Applications*, 46, 249–261.

Yeong, A., & Lim, T. T. (2010). Integrating Knowledge Management with Project Management for Project Success. *Journal of Project Program & Portfolio Management*, 1(2), 8-19.