Tampereen yliopisto

Atte Heinola

TEKOÄLYTYÖKALUJEN HYÖDYNTÄMINEN TEOLLISUUDEN SUUNNITTELU- JA KONSULTOINTIPROJEKTIEN TARJOUSPROSESSISSA

Diplomityö
Johtamisen ja talouden tiedekunta
Tarkastaja: Matias Ståhle
Tarkastaja: Tuomas Ahola
Elokuu 2025

TIIVISTELMÄ

Atte Heinola: Tekoälytyökalujen hyödyntäminen teollisuuden suunnittelu- ja konsultointiprojektien tarjousprosessissa
Diplomityö
Tampereen yliopisto
Tuotantotalous
Elokuu 2025

Projektiliiketoiminta on luonteeltaan epäjatkuvaa, joten projekteja toimittaville yrityksille myynti- ja markkinointityö on tärkeää liiketoiminnan jatkuvuuden turvaamiseksi. Keskeinen osa projektin myyntiä on tarjouksen laatiminen. Tarjouksessa projekteja toimittava yritys lupautuu toteuttamaan asiakkaan tarpeeseen tarjoamansa ratkaisun, tietyin teknisin ja kaupallisin ehdoin. Tarjouksen laatiminen ja tarjouskilpailuun osallistuminen vaatii yritykseltä paljon resursseja, mutta siitä ei välttämättä realisoidu toteutettavaa ja kannattavaa projektia. Tarjouksen laatimisen prosessiin kuuluu tyypillisesti paljon erilaisten tekstimuotoisten dokumenttien lukemista, tuottamista ja käsittelemistä. Tällaisten toimien toteuttaminen on ollut aiemmin haastavaa tekoälytyökaluilla, mutta 2020-luvulla läpimurron tehneet laajoihin kielimalleihin perustuvat työkalut (LLM-työkalut) soveltuvat niihin huomattavasti paremmin. Tarjousprosessiin liittyvää LLM-työkalujen hyödyntämistä on kuitenkin toistaiseksi tutkittu vain vähän akateemisessa kirjallisuudessa ja tutkimuksen kohdeyrityksessä.

Tämän diplomityön tavoitteena oli lisätä ymmärrystä siitä, mihin toimiin ja miten LLM-työkaluja voidaan tarjousprosessissa hyödyntää. Tutkimus suoritettiin toimintatutkimuksena, jonka tarkastelun kohteena oli teollisuuden suunnittelu- ja konsultointiprojekteja toimittavan yrityksen tarjousprosessi. Ensimmäisessä vaiheessa kerättiin haastatteluilla ja havainnoinnilla aineistoa kohdeyrityksen tarjousprosessista ja tekoälykehityksen nykytilasta. Aineiston analyysin perusteella tunnistettiin keskeiset tarjousprosessin haasteet ja niihin liittyvät toimet, joita LLM-työkaluilla voitaisiin tukea. Toisessa vaiheessa kehitettiin viisi toteutusta, joilla tutkittiin, mitä näistä toimista voidaan LLM-työkaluilla tukea ja miten se voidaan toteuttaa. Toteutuksia kehitettiin ja testattiin aiempien tarjousprojektien materiaaleilla sekä pilotoitiin meneillään olevissa tarjousprojekteissa.

Kohdeyrityksen tarjousprosessin haasteina oli tehottomat tarjouspalaverit sekä aikataulunhallinnan ja koordinoinnin kuormittavuus. Näihin liittyi useita toimia, joita onnistuttiin toteutuksilla tukemaan. Tulosten perusteella, LLM-työkaluilla voidaan tukea tarjousprosessissa ainakin tarjouspyynnön tietojen poimimista ja jäsentelyä, asiakkaan ja sen investointiprojektin analyysia, tarjousprojektin koordinointia, sekä tarjousmateriaalien vertailua. Näiden toimien tukeminen on mahdollista hyödyntämällä LLM-työkaluja käytettäessä riittävän selkeitä ja yksinkertaisia toimintaperiaatteita, rakenteellista ja kattavaa kehottamista, kontekstin ja tausta-aineiston sisällyttämistä, ihmisen valvontaa ja vuorovaikutusta sekä toiminnallisuuksiltaan sopivia LLM-työkaluja.

Projektimarkkinoinnin osalta tulokset täydentävät projektien myynnissä käytettävien digitaalisten työkalujen ja integraatiokeinojen kirjoa, osoittaen useita LLM-työkaluilla tuettavia tarjousprosessin toimia ja tapoja niiden tukemiseksi. Tekoälyn soveltamisen näkökulmasta tulokset osoittavat, että yleiset LLM-työkalut soveltuvat yleisten toimien lisäksi myös yritys- ja toimialakohtaisiin toimiin, tarjoten uuden lähestymistavan perinteisiin tekoälyratkaisuihin ja räätälöityihin LLM-työkaluihin verrattuna.

Avainsanat: Laajat kielimallit, suuret kielimallit, tekoäly, generatiivinen tekoäly, tarjousprosessi, myyntiprosessi, projektimarkkinointi, projektiliiketoiminta, projektitarjous, tarjous, tarjoaminen, projektitoimittaja, suunnitteluala, konsultointiala

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

ABSTRACT

Atte Heinola: Utilizing AI Tools in the Bidding Process of Industrial Engineering and Consulting Projects
Master of Science Thesis
Tampere University
Industrial Engineering and Management
August 2025

Project business is characterized by discontinuity, making sales and marketing efforts crucial for ensuring the continuity of a project supplier's business. A major part of this sales work is to prepare bids. In a bid, the project supplier commits to providing a solution that meets the client's needs under specified technical and financial terms. Participation in the bidding competition requires resources from the project supplier, but it does not necessarily yield project contracts, let alone profitable ones. The bidding process includes plenty of tasks that require reading, producing and processing of different kinds of text documents. While earlier artificial intelligence (AI) tools struggled with these tasks, the breakthrough of large language models (LLMs) in the 2020s has opened up new possibilities for supporting them effectively. However, research on the use of LLM tools in the bidding process remains scarce, both in academia and within the case company.

The objective of this study was to increase understanding about which tasks of the bidding process can be supported by LLM tools and how this can be achieved. The study was carried out as an action study, focusing on the bid process of a company that supplies engineering and consulting services to industrial investment projects. In the first phase, interviews and observations were conducted to understand the bidding process and the case company's current AI capabilities. The data was analyzed to identify key challenges and activities that LLM tools could support. In the second phase, LLM implementations were developed to examine which of these actions can be supported by LLM tools and how this can be implemented. The implementations were developed and tested on real material from previous bidding projects and piloted as part of ongoing bidding projects.

The core challenges of the case company's bidding process were ineffective meetings and a high need for coordination to stay on schedule. To support activities that were related to these challenges, five LLM implementations were created. With LLM tools many of these activities could be supported, especially the extraction and structuring of information from the request for proposal, the analysis of the client and its investment project, the coordination of the bidding project, and the comparison of bidding materials. These activities could be supported with LLM tools by keeping the operating principle adequately simple and clear, prompting in a structural and comprehensive way, including context and background material, retaining human control and interaction, and by using LLM tools with suitable functionalities.

Regarding project marketing literature, this study complements the spectrum of digital tools and integration methods used in project sales, demonstrating several bidding process activities supported by LLM tools and ways to support them. Regarding literature on AI applications in project business, this study demonstrates that generic LLM tools are applicable not only to general tasks but also to company- and industry-specific bidding activities, representing a new alternative to traditional AI and tailored LLM tools.

Keywords: Large Language Model, LLM, GenAI, Artificial Intelligence, AI, bid, bidding, offer, proposal, tender, quotation, project marketing, project business, request for proposal, engineering, consulting

The originality of this thesis has been checked using the Turnitin Originality Check service.

TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

☐ Ei
☒ Kyllä

Ilmoitukseni mukaan olen käyttänyt opinnäytteessäni tutkielmaprosessin aikana seuraavia tekoälysovelluksia:

Tekoälysovellusten nimet ja versiot:
- PerusGPT (Kohdeyrityksen oma; GPT-4o, -4o mini, -4o mini web, -4.1)
- PlusGPT (Kohdeyrityksen oma; GPT-4o)
- AssistenttiGPT (Kohdeyrityksen oma; GPT-4o, -4o mini, -4.1)
- M365 Copilot (GPT-4, GPT-5, Researcher-agentti)
- ChatGPT (+ Scholar.ai-lisäosa)
- Notebook LM
- Microsoft Teams (litterointi)
- Napkin.ai

Käyttötarkoitus:
- Aihesuunnitelman ja työn rakenteen luonnostelu
- Tekstinhuolto, esim. lauserakenteiden selkeyttäminen, tiivistäminen
- Artikkelien tiivistelmät ja käännökset
- Täydentävät kirjallisuushaut
- Haastattelujen litterointi
- Tekoälyllä litteroitujen puhekielisten haastatteluvastausten tiivistäminen kirjakielellä
- Omien puhekielisten yhteenvetojen kirjoittaminen kirjakielellä
- Kuvaideoiden generoiminen
- Järjestelmäkehotteiden luominen ja kehittäminen
- Tulosten tarkastelun näkökulmien ideointi
- Päätelmien esitystavan ideointi
- Tiivistelmän selkeyden arviointi

Osiot, joissa tekoälyä on käytetty:
- Työn suunnittelu
- Tiivistelmä
- Johdanto
- Teoreettinen tausta
- Tutkimusmetodologia
- Tulokset
- Tulosten tarkastelu
- Päätelmät

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

ALKUSANAT

Tämän diplomityön tekeminen oli mielenkiintoinen ja haastava projekti, jossa pääsin oppimaan paljon uutta niin teoriasta, käytännöstä kuin itsestänikin. Samalla se oli oiva päätös DI-opinnoilleni, yhdistäen monia matkan varrella kerättyjä oppeja, taitoja ja kokemuksia. Opintojeni aikana tapahtunutta tekoälyn teknologista läpimurtoa on ollut kiehtovaa seurata, ja nyt tämän työn kautta myös tutkia, soveltamalla sitä pääaineeni ja työkokemukseni kautta tuttuun aiheeseen.

Onnekseni minulla oli tässä projektissa upeita henkilöitä ja tahoja tukenani. Parhaimmat kiitokseni tutkijatohtori Matias Ståhlelle, joka auttoi ohjauksellaan minua viemään työtäni eteenpäin. Kiitokset myös kohdeyritykselle aiheen tutkimisen mahdollistamisesta, Pasille kaikesta tuesta ja ohjauksesta, sekä muille kohdeyrityksen henkilöille haastatteluista ja yhteistyöstä. Teknologiateollisuuden 100-vuotissäätiötä haluan kiittää työn rahoituksesta, joka mahdollisti työn tekemisen laadukkaasti ja aikataulussa. Erityinen kiitos vielä Annille, perheelle ja ystäville kaikesta muusta tämän työn ohella.

Ennen kaikkea olen kiitollinen koko opiskeluajoista ja ikimuistoisista hetkistä ympäri Hervantaa, Suomea ja maailmaa. Tästä iso kiitos kaikille mukana olleille ystäville, tutuille ja opiskelijayhteisöille.

Tampereella, 22.8.2025

Atte Heinola

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO ... 1
    1.1 Työn tausta ... 1
    1.2 Kohdeyritys ... 3
    1.3 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset ... 4
    1.4 Työn rakenne ... 5
2. KIRJALLISUUSKATSAUS ... 6
    2.1 Projektimarkkinointi ja tarjousprosessi ... 6
        2.1.1 Projektiliiketoiminnan ominaispiirteet ... 6
        2.1.2 Projektimarkkinointi ... 7
        2.1.3 Tarjouskilpailuun valmistautuminen ... 9
        2.1.4 Tarjoustyön organisointi ... 11
        2.1.5 Tarjouksen tekeminen ... 12
        2.1.6 Tarjouksen lopullinen määrittely ja tarjouskatselmus ... 14
    2.2 Tekoäly ja sen hyödyntäminen tarjouksissa ... 15
        2.2.1 Tekoäly yleisesti ... 15
        2.2.2 Luonnollisen kielen tulkinta ja laajat kielimallit ... 17
        2.2.3 Laajojen kielimallien haasteet ja kehotesuunnittelu ... 20
        2.2.4 Tekoälytyökalut tarjousprosessin eri vaiheissa ... 24
    2.3 Synteesi ... 26
3. TUTKIMUSMETODOLOGIA ... 29
    3.1 Tutkimuksen rakenne ... 29
    3.2 Tutkimuksen kohdeyritys ... 32
    3.3 Aineiston keruu vaiheessa 1 ... 32
    3.4 Aineiston analyysi vaiheessa 1 ... 34
    3.5 Toteutusten valinta, kehitys ja testaus vaiheessa 2 ... 37
4. TULOKSET ... 41
    4.1 Tuettavien toimien tunnistaminen kohdeyrityksen tarjousprosessista ... 41
        4.1.1 Kohdeyrityksen tarjousprosessi ja haasteet yleisesti ... 41
        4.1.2 Keskeisimmät haasteet ja niihin liittyvät toimet ... 44
        4.1.3 Mahdollisuudet toimien tukemiseksi LLM-työkaluilla ... 48
        4.1.4 Kehitettävien LLM-toteutusten valinta ... 51
    4.2 LLM-toteutusten kehittäminen ... 52
        4.2.1 Projektin perustiedot tarjouspyynnöstä ... 52
        4.2.2 Lukuohje tarjouspyyntöön ... 55
        4.2.3 Asiakasanalyysin tuki ... 58
        4.2.4 Tarjouksen aikataulutus ... 61
        4.2.5 Tarjousmateriaalien vertailu ja luonnostelu ... 64
        4.2.6 Yhteenveto LLM-toteutuksista ... 68
5. TULOSTEN TARKASTELU ... 71
    5.1 Millaisia tarjousprosessin toimia voidaan tukea LLM-työkaluilla? ... 71
    5.2 Miten tarjousprosessin toimia voidaan tukea LLM-työkaluilla? ... 74
    5.3 Implikaatiot projektimarkkinoinnille ... 78
6. PÄÄTELMÄT ... 81
    6.1 Tavoitteiden toteutuminen ... 81
    6.2 Tieteellinen kontribuutio ... 82
    6.3 Tutkimuksen arviointi ja rajoitteet ... 83
    6.4 Suositukset kohdeyritykselle ... 84
    6.5 Jatkotutkimusalueet ... 85
LÄHTEET ... 88
LIITE A: TARJOUSASIANTUNTIJOIDEN HAASTATTELURUNKO ... 93
LIITE B: TEKOÄLYASIANTUNTIJOIDEN HAASTATTELURUNKO ... 94
LIITE C: TARJOUSTIIMILÄISTEN HAASTATTELURUNKO ... 95
LIITE D: MITTARIEN ARVOSTELUKRITEERIT ... 96
LIITE E: KOHDEYRITYKSEN TARJOUSPROSESSI ... 97
LIITE F: TOTEUTUSTEN ARVIOINTITAULUKOT ... 98

KUVALUETTELO

Kuva 1: Tarjousprosessi osana projektimarkkinointia ja -myyntiä 9
Kuva 2: RAG:n toiminta osana LLM-työkalua..... 21
Kuva 3: Tutkimusprosessi..... 31
Kuva 4: Ote haastatteluvastausten koodauksesta..... 36
Kuva 5: Kohdeyrityksen tarjousprosessin päävaiheet 41
Kuva 6: Haasteita sisältäneiden vastausten määrät toimien luokittain..... 43
Kuva 7: Tarjouspalaverien tehottomuuteen liittyviä toimia..... 44
Kuva 8: Koordinoinnin ja aikataulunhallinnan kuormittavuuteen liittyviä toimia..... 47
Kuva 9: Kehitettäväksi valitut LLM-toteutukset ja tuettavat toimet..... 51
Kuva 10: AssistenttiGPT:n luoma lyhyt yhteenveto tarjottavasta projektista..... 54
Kuva 11: M365 Copilotilla luotu lukuohje 57
Kuva 12: Ote asiakasanalyysin tuki -toteutuksen järjestelmäkehotteesta..... 61
Kuva 13: Ote AssistenttiGPT:n luomasta Excel-tarjousaikataulusta..... 64
Kuva 14: Esimerkki tarjouspyyntöjen vertailusta 67
Kuva 15: LLM-toteutukset osana tarjousprosessia..... 69
Kuva 16: Keskeiset LLM-työkaluilla tuetut toimet ja niihin liittyvät toimet..... 71

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1: Tarjouspyynnön arvioinnissa pohdittavia kysymyksiä 11
Taulukko 2: Laajojen kielimallien heikkoudet ja vahvuudet 20
Taulukko 3: Yksinkertaiset kehottamisen keinot..... 22
Taulukko 4: Edistyneemmät kehottamisen keinot 23
Taulukko 5: Tekoälytyökaluilla tuettuja tarjousprosessin toimia tutkimuksissa 28
Taulukko 6: Haastateltujen tarjousasiantuntijoiden tiedot..... 33
Taulukko 7: Haastateltujen tekoälyasiantuntijoiden ja tarjoustiimiläisten tiedot 34
Taulukko 8: Tutkimuksen LLM-työkalujen ominaisuudet 38
Taulukko 9: Valitut arviointimittarit 39
Taulukko 10: Toteutusten kehityksessä ja testauksessa käytetyt tarjousprojektit..... 40
Taulukko 11: Projektin perustiedot tarjouspyynnöstä -kehitysiteraatiot..... 53
Taulukko 12: Lukuohje tarjouspyyntöön -kehitysiteraatiot 56
Taulukko 13: Asiakasanalyysin tuki -kehitysiteraatiot..... 59
Taulukko 14: Tarjouksen aikataulutus -kehitysiteraatiot 63
Taulukko 15: Tarjousmateriaalin vertailu ja luonnostelu -kehitysiteraatiot 66

LYHENTEET

Lyhenne	Englanniksi	Termi ja selite
CRM	Customer Relationship Management	Asiakkuudenhallinta: toimet, joilla yritykset hallitsevat ja kehittävät asiakassuhteitaan, kuten asiakastietojen kerääminen, vuorovaikutuksen seuranta sekä asiakaspalvelun ja myynnin kehittäminen.
EPC	Engineering, Procurement, Construction	Projektin toteutustapa, joka sisältää kohteen suunnittelun, hankinnan ja rakentamisen.
EPCM	Engineering, Procurement, Construction Management	Projektin toteutustapa, joka sisältää kohteen suunnittelun, hankinnan ja rakentamisen johtamisen.
LLM	Large Language Model	Laaja kielimalli: suuri neuroverkkomalli, joka on koulutettu erittäin laajalla tekstidatalla. Ymmärtää ja tuottaa luonnollista kieltä sekä oppii kielen rakenteita datasta
NLP	Natural Language Processing	Luonnollisen kielen tulkinta: tekoälyn tutkimusalue, jossa tulkitaan luonnollisia kieliä kääntämällä ne tietokoneella luettavaksi (numeeriseksi) dataksi
RAG	Retrieval Augmented Generation	Hakutäydennetty vastaaminen: menetelmä, jossa kielimalli yhdistetään tietohakuun. Malli etsii ensin relevantteja tietoja (esim. dokumenteista) ja tuottaa sitten vastauksen niiden pohjalta, mikä parantaa faktapohjaisuutta.

1. JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Projektien markkinointi ja myynti on elintärkeää yritykselle, jonka liiketoiminta perustuu toimitusprojekteihin eli asiakkaille myytäviin projekteihin. *Projektilla* tarkoitetaan ajallisesti, kustannuksilta ja laajuudeltaan rajattua ainutkertaista kokonaisuutta, joka koostuu monimutkaisista sekä toisiinsa liittyvistä tehtävistä ja tähtää ennalta asetettuun päämäärään (Artto *et al.*, 2006). *Projektimarkkinointi* taas on projektiperustaisten yritysten liiketoiminnan kehittämiseen ja johtamiseen liittyvää asiakas-, toimittaja- ja muiden verkostosuhteiden systemaattista hallintaa (Artto *et al.*, 2006; Tikkanen, 2008). Tärkeä osa projektimarkkinointia on *projektien myynti*, jolla tarkoitetaan yksittäisen projektin elinkaaren alkuun sijoittuvaa vaihetta, jossa toimittaja valmistautuu tarjoamaan, tekee tarjouksen ja neuvottelee projektisopimuksen (Artto *et al.*, 2006; Cova *et al.*, 2002).

Tarjouksessa projekteja toimittava yritys tarjoutuu toteuttamaan asiakkaan tarpeeseen ehdottamansa ratkaisun määrittelemiensä teknisien ja kaupallisten ehtojen mukaisesti. (Artto *et al.*, 2006) Tarjousten tekeminen vaatii tarjoavalta organisaatiolta huomattavasti resursseja, ilman varmuutta niillä saavutettavista hyödyistä. Tarjoustyössä aikaa kuluu esimerkiksi tarjouspyyntöjen asiakirjojen analysoimiseen ja ymmärtämiseen, tarjottavan projektin määrittelemiseen, saatavilla olevien ja sopivien resurssien sekä referenssiprojektien löytämiseen sekä varsinaisen tarjousdokumentin laatimiseen. Vaikka tarjoustyötä tehdään yleisesti hyvin rajallisin resurssein, on tarjousvaiheessa tehdyillä päätöksillä merkittävä vaikutus projektin toteutukseen (Philbin, 2008). Tätä systemaattista toimintaa, joka alkaa tarjouspyynnön vastaanottamisesta ja päättyy tarjouksen lähettämiseen, kutsutaan tässä työssä *tarjousprosessiksi*.

Tarjousten tekeminen on siis projektitoimittajalle merkittävä kustannus, jonka tuotoista ei ole takeita (Artto et al., 2006; Cova et al., 2002). Tämä korostaa tarvetta mahdollisimman tehokkaille toimintatavoille ja työkaluille. Yksi lupaava ratkaisu on tekoäly, minkä vuoksi on tärkeää ymmärtää, miten ja millaisissa toimissa sitä voidaan hyödyntää tarjousprosessissa.

Tekoälyä on tutkittu jo 1950-luvulta lähtien ja se on kokenut historiansa aikana monia kiivaan kehityksen sekä hiipumisen vaiheita (Pietikäinen & Silvén, 2019). Eräs käännöskohta tämän teknologian omaksumisessa tapahtui 2020-luvulla, laajoihin kielimalleihin perustuvien generatiivisten tekoälypalveluiden lyödessä läpi yleisinä työkaluina tiedon ja sisällön hankintaan, prosessointiin ja tuottamiseen niin arjessa, opiskelussa kuin työssäkin (Ojanperä, 2023). Ensimmäisenä laajan yleisön suosion saavutti loppuvuodesta 2022 OpenAI:n julkaisema ChatGPT-keskustelubotti, jota seurasi vastaava Microsoftin Copilot-palvelu, sekä yrityskäyttöön tarkoitetut maksulliset palvelut, jotka sopivat myös liiketoimintatiedon hallintaan (Gunia *et al.*, 2023).

Edellä mainitut tekoälypalveluiden tapaiset ratkaisut perustuvat laajoihin kielimalleihin (eng. Large Language Model, LLM) ja niitä hyödynnetään varsinkin työelämässä digitaalisen työkalun tapaisesti, joten niitä kutsutaan tässä työssä *(yleisiksi) LLM-työkaluiksi*. Tässä työssä tarkastellut LLM-työkalut rajataan yrityskäyttöön tarkoitettuihin, yleiskäyttöisiin LLM-työkaluihin, jotka soveltuvat monenlaisiin tekstimuotoisen tiedon käsittelyn toimiin. Nämä vastaavat pitkälti julkisesti saatavilla olevia LLM-työkaluja, mutta soveltuvat tietoturvaltaan liiketoimintatiedon hallintaan. LLM-työkaluja käytetään tyypillisesti keskustelumuotoisesti tekstipohjaisilla kehotteilla, joita voidaan tarvittaessa täydentää liitetiedostoilla. Jos laajaa kielimallia on hienosäädetty tai se on sovitettu osaksi rajattua käyttötarkoitusta tukevaa sovellusta, kutsutaan tällaista sovellusta tässä työssä *räätälöidyksi LLM-työkaluksi*. *Perinteisellä tekoälytyökalulla* taas tarkoitetaan tässä työssä yleisemmin tekoälyä hyödyntävää työkalua, joka voi olla esimerkiksi perinteisemmällä koneoppimisen tekniikalla ja suppeammalla aineistoilla tiettyyn käyttötarkoitukseen koulutettu työkalu. Yleisesti *tekoälytyökalulla* taas tarkoitetaan tässä työssä tekoälyä hyödyntävää työkalua, joka voi olla mikä vain yllä kuvatuista.

Jo ennen LLM-työkalujen julkaisua, tekoälylle on tunnistettu tutkimuksissa hyödyllisiä käyttökohteita projektiliiketoiminnassa ja teollisessa markkinoinnissa: sitä käyttämällä voidaan esimerkiksi vapauttaa myyntityötä tekeviltä resursseja myynnin onnistumisen kannalta merkittävämpiin osa-alueisiin (Syam & Sharma, 2018), esimerkiksi hallitsemalla tarjouspyynnössä esitettyjä vaatimuksia systemaattisemmin (Cusumano, 2023) ja havaitsemalla puutteita tarjousdokumenttien tarkkuudessa (Lee & Yi, 2017).

Projektien myynnissä ja tarjoustyössä tekoälytyökaluja ei ole vielä laajalti tutkittu, kuten projektimarkkinoinnissa käytetyistä digitaalisista työkaluista tehdystä kirjallisuuskatsauksesta selviää (Toukola *et al.*, 2023). Kuitenkin esimerkiksi rakentamisen, arkkitehtuurin ja suunnittelun projektiliiketoiminnassa, digitaalisista teknologioista juuri tekoäly koetaan merkittävimpänä kilpailuedun luojana (Ling *et al.*, 2023), ja alalla useat suunnittelu- ja

konsultointiyritykset ovat ottaneet LLM-työkaluja käyttöön. LLM-työkalujen hyödyntämiselle projektitarjousten tekemisessä on tunnistettu paljon potentiaalia (Cusumano, 2023), mutta myös negatiivisia vaikutuksia, kuten hallusinoituja ja epätarkkoja vastauksia (Huang *et al.*, 2025; Wong *et al.*, 2024). Korkea hyötypotentiaali, mutta myös negatiivisten vaikutusten uhka korostaa tarvetta ymmärtää LLM-työkalujen käytön mahdollisuuksia paremmin.

1.2 Kohdeyritys

Tekoälyn potentiaali tarjouksissa on tunnistettu myös tutkimuksen kohdeyrityksessä, joka on merkittävä rakennetun ympäristön ja teollisuuden suunnittelu- ja konsultointipalveluiden tarjoaja. Sen toiminta perustuu projektiliiketoimintaan ja erityisesti ulkoisiin toimitusprojekteihin, joten projektien myynti- ja tarjousprosessin tehokkuus on kriittistä kohdeyrityksen kilpailukyvyn kannalta. Tämän työn empiirisessä osiossa keskitytään kohdeyrityksen teollisuuden ja energian toimialaan, jonka asiakkaista suurin on yksityisiä yrityksiä.

Kohdeyrityksen tarjoamat asiantuntijapalvelut kohdistuvat asiakkaan investointiprojektin useaan eri vaiheeseen. Esimerkkejä investointiprojektin alkuvaiheen palveluista ovat eri esisuunnittelun palvelut, kuten ympäristövaikutusten arvioinnin ja ympäristölupien menettelyt, toteutettavuusselvitykset ja kustannusarviot. Esisuunnittelun jälkeen tarjottavia palveluita ovat perus- ja toteutussuunnittelu, jossa investointiprojektissa toteutettava kohde suunnitellaan valmiiksi rakentamista varten, sisältäen esimerkiksi prosessi- ja laitossuunnittelun. Teollisuuskohteen valmistuttua kohdeyritys tarjoaa myös tuotantovaiheen palveluita, kuten käyttöönotto- laajennus- ja ylläpitoprojekteja. Kohdeyritys tarjoaa investointiprojekteille myös projektinhallinnan palveluita: suuri osa teollisuuden investointihankkeista toteutetaan EPCM-mallilla (eng. Engineering, Procurement, Construction Management), jossa toimittaja vastaa kaikesta investointiin vaadittavasta suunnittelusta ja koordinoinnista, sisältäen myös hankinnan sekä rakentamisvaiheen työmaavalvonnan.

Kohdeyritykseen liittyvässä aiemmassa diplomityössä (Lahnalampi, 2024) tutkittiin LLM-työkalujen käyttöä infra- ja liikennealan suunnittelu- ja projektityössä. Työssä kerättiin tietoa suunnittelu- ja konsultointialan työntekijöiltä työtehtävien mielekkyydestä ja heidän tekoälykyvykkyyksistään, vertailtiin ja testattiin käytössä olevia LLM-työkaluja ja tutkittiin käytettävyystutkimuksella työntekijän ja tekoälyn yhteistyötä. Tarjoustyötä tekevistä yli puolet kokivat tarjousten kirjoittamisen haastavaksi tai paljon aikaa vieväksi, ja projektisuunnitelman luonti koettiin yleisesti eniten turhaa kirjoitus- ja lukemistyötä sisältäväksi

projektin vaiheeksi. Pitkästyttävimpiä tekstinkäsittelyyn liittyviä toimia olivat oleellisen tiedon etsiminen, virheiden ja epäjohdonmukaisuuksien tarkistaminen, tekstin muokkaaminen ja muotoilu, sekä asiakirjojen päivittäminen ja ylläpito. Käytettävyystutkimuksessa havaittiin, että tyypillisillä kehotteilla, joita työntekijät LLM-työkalulle antavat, saatiin hyvin pinnallisia ja hyödyttömiä vastauksia, mutta ohjatulla kehotteiden käytöllä työntekijät saivat LLM-työkaluista hyötyä suunnittelutyöhön liittyvissä yleisissä työtehtävissä. (Lahnalampi, 2024)

Yleisten työtehtävien (esim. kokousmuistiinpanojen ja sähköpostien kirjoittaminen) lisäksi, kohdeyrityksen sisäisissä ideoinnin ja kehityksen kanavissa on toivottu LLM-työkalujen hyödyntämistä useissa eri tarjousprosessin toimissa. Toistaiseksi ymmärrys LLM-työkalujen hyödyntämisestä tarjousprosessissa on kuitenkin kohdeyrityksessä vähäistä.

1.3 Tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tunnistetun tutkimusaukon sekä kohdeyrityksessä havaitun tarpeen vuoksi, tämän työn tavoitteena on lisätä ymmärrystä siitä, miten ja mihin toimiin laajoihin kielimalleihin perustuvia työkaluja voidaan hyödyntää teollisuuden suunnittelu- ja konsultointiprojektien tarjousprosessissa. Tavoitteita lähestytään seuraavien tutkimuskysymysten avulla:

TK1. Millaisia teollisuuden suunnittelu- ja konsultointiprojektien tarjousprosessin toimia voidaan tukea laajoihin kielimalleihin perustuvilla työkaluilla?

TK2. Miten laajoihin kielimalleihin perustuvilla työkaluilla voidaan tukea teollisuuden suunnittelu- ja konsultointiprojektien tarjousprosessin toimia?

Tarjousprosessin tarkastelu rajataan tässä työssä tarjouspyynnön vastaanottamisen ja tarjouksen lähettämisen väliseen vaiheeseen. Tarkasteltava toimiala empiirisessä tutkimuksessa keskittyy lähinnä teollisuuden suunnittelu- ja konsultointipalveluihin, mutta myös muiden toimialojen suunnittelu- ja konsultointipalveluiden aineistoa hyödynnetään tukena soveltuvin osin. Tutkimuksessa hyödynnetään tutkimuksen hetkellä (01/2025–08/2025) kohdeyrityksen käytössä olevia laajoihin kielimalleihin perustuvia työkaluja.

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastataan tunnistamalla kohdeyrityksen tarjousprosessista keskeisimpiä haasteita ja niihin liittyviä toimia, sekä testaamalla ja arvioimalla LLM-työkalujen soveltuvuutta näiden toimien tukemiseen. Toiseen tutkimuskysymykseen vastataan testaamalla ja arvioimalla, millaisilla LLM-työkaluilla, kehottamisen keinoilla ja toimintatavoilla kyseisiä toimia voidaan tukea.

1.4 Työn rakenne

Tämä diplomityö on jaettu seuraaviin osiin:

1. Johdanto
2. Kirjallisuuskatsaus
3. Tutkimusmetodologia
4. Tulokset
5. Tulosten tarkastelu
6. Päätelmät

Johdannossa esitetään työn tausta sekä määritellään tavoitteet ja tutkimuskysymykset. Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan teoriaa projektimarkkinoinnista, tarjousprosessista ja tekoälystä, sekä tutkimuksia tekoälyn hyödyntämisestä projektitarjouksissa ja liiketoiminnassa. Tutkimusmetodologiassa esitetään ja perustellaan työn empiirisen osan tutkimusmetodologiset valinnat. Tulososiossa analysoidaan kohdeyrityksen tarjousprosessin haasteita ja niihin liittyviä toimia, arvioidaan LLM-työkalujen hyödyntämisen mahdollisuuksia ja valitaan LLM-toteutukset, joita kehitetään, testataan ja arvioidaan. Tulosten tarkastelussa kootaan tutkimuksen keskeiset tulokset, vastataan tutkimuskysymyksiin sekä verrataan havaintoja kirjallisuuteen. Lopuksi päätelmissä esitetään yhteenveto työn tavoitteiden toteutumisesta ja tieteellisestä kontribuutiosta, arvioidaan tutkimusta ja sen rajoitteita sekä annetaan suosituksia johdolle ja jatkotutkimukselle.

2. KIRJALLISUUSKATSAUS

2.1 Projektimarkkinointi ja tarjousprosessi

2.1.1 Projektiliiketoiminnan ominaispiirteet

Projekteihin liittyvä johdettua ja tavoitteellista toimintaa, joka tukee yrityksen päämäärien tavoittamista, kutsutaan *projektiliiketoiminnaksi.* (Artto *et al.*, 2006) Projektin piirteistä juontuvan ainutkertaisuuden ja monimutkaisuuden lisäksi projektiliiketoiminnalle tyypillisiä piirteitä ovat epäjatkuvuus ja huomattava taloudellinen sitoutuminen (Cova *et al.*, 2002).

Ainutkertaisuutta luo se, että projektit eivät koskaan ole täysin samanlaisia, johtuen projektin lukuisista muuttujista, kuten päämäärä, laajuus, toteutustapa, projektiorganisaatio, alihankinta, olosuhteet (Artto *et al.*, 2006; Cova *et al.*, 2002; Tikkanen, 2008). Monimutkaisuus kytkeytyy myös ainutkertaisuuteen, sillä projektin tehtävät ovat usein hankalasti toistettavissa, täytyy toteuttaa tietyssä järjestyksessä ja vaativat erityisosaamista (Artto *et al.*, 2006). Suunnittelun ja toteutuksen teknisten elementtien suuri määrä ja niiden yhteensovittamisen tarve, projektiin vaikuttavien tahojen suuri määrä, sekä mahdollisesti poliittiset ja yhteiskunnalliset toimijat lisäävät kompleksisuutta (Cova *et al.*, 2002).

Epäjatkuvuudella tarkoitetaan projektitoimittajan ja asiakkaan välisen liikesuhteen katkonaisuutta, sillä asiakkaan investoinnit ovat monesti kertaluontoisia (Cova *et al.*, 2002). Esimerkiksi vakiintunut tuotantoyritys, joka on investoinut uuteen tehtaaseen, ei todennäköisesti investoi heti lähiaikoina toiseen tehtaaseen; seuraava merkittävä investointi saattaa tapahtua vasta useamman vuoden tai jopa vuosikymmenen päästä. Projektin valmistumisen jälkeen alkaa liikesuhteen ”nukkuva vaihe”, jossa projektin aikana luotu luottamus ja riippuvuus vähenee (Cova *et al.*, 2002; Hadjikhani, 1996; Tikkanen, 2008)

Huomattavaa taloudellista sitoutumista taas kuvaa se, että yksittäiseen projektiin sitoutuu sekä toimittajalta että asiakkaalta merkittävästi resursseja, eikä lopputuloksesta ole varmuutta; maltillisen kokoisissakin hankkeissa taloudelliset ehdot ovat osapuolille tärkeitä ja aiheuttavat kiistoja. (Cova *et al.*, 2002) Edellä mainittujen piirteiden vuoksi projektiliiketoiminta eroaa monilta liiketoimintamekanismeiltaan muusta toistuvasta teollisesta liiketoiminnasta, jossa toimintaympäristö on jatkuva, muutokset asteittaisia, työtehtävät lähinnä pysyviä ja ennalta määrättyjä ja tulosten ennustettavuus on parempi (Artto *et al.*, 2006).

Tyypeiltään projektiliiketoiminta voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan: (ulkoisiin) toimitusprojekteihin ja investointiprojekteihin. *Toimitusprojektilla* tarkoitetaan asiakaskohtaista ratkaisua, jolla tuotetaan asiakkaalle arvoa. Toimitusprojektin myyvää ja toimittavaa tahoa kutsutaan tässä työssä *(projekti-)toimittajaksi*. *Investointiprojektilla* taas tarkoitetaan yrityksen oman liiketoiminnan kehittämistä, investointia vaativan projektin muodossa, lisäten asiakkaille tuotettua arvoa tai tehostamalla yrityksen sisäistä toimintaa. Investointiprojektin toteuttamiseksi yritys voi tilata toimittajalta toimitusprojektin. (Artto *et al.*, 2006) Projektin tilaavasta yrityksestä käytetään tässä työssä nimitystä *asiakas* tai *tilaaja*. Toimittaja voi myös itse toimia tilaajana ja hankkia tietyn osan toimittamastaan projektista toiselta toimittajalta: esimerkiksi sellutehtaan soodakattilalaitoksen toimittaja saattaa tilata laitoksen tukijärjestelmien suunnittelun toiselta toimittajalta.

Investointiprojekti ja toimitusprojekti tähtäävät periaatteessa samaan lopputulokseen ja voivat sisältää yhteisiä sopimuksia, suunnitelmia ja työryhmiä, mutta ne eroavat tavoitteiltaan, tehtäviltään ja organisaatioiltaan. (Artto *et al.*, 2006) Projektimarkkinoinnin tutkimuksessa on keskitytty pitkälti juuri ulkoisten toimitusprojektien markkinointiin, vaikka myös sisäisten projektien markkinointitarve organisaation sisällä tiedetään (esim. Artto *et al.*, 2006; Cova *et al.*, 2002; Tikkanen, 2008). Tässäkin työssä keskitytään juuri ulkoisiin toimitusprojekteihin.

Näistä ulkoisista toimitusprojekteista käytetään yleisesti tässä työssä nimitystä projekti. Projektiliiketoiminnan ja projektinhallinnan kirjallisuuden lisäksi tässä työssä hyödynnetään ratkaisujen (eng. Solutions) ja järjestelmien (eng. Systems) liiketoiminnan kirjallisuutta. Nämä kirjallisuudenhaarat käsittelevät yhtä lailla projektin muodossa asiakkaalle toimitettavia kokonaisuuksia, ja sisältävät täten paljon yhtäläisyyksiä yleisen projektiliiketoiminnan kirjallisuuden kanssa (Cova & Salle, 2007; Crespin-Mazet *et al.*, 2019).

2.1.2 Projektimarkkinointi

Projektimarkkinointi voidaan määritellä projektiperustaisten yritysten liiketoiminnan kehittämiseen ja johtamiseen liittyväksi asiakas-, toimittaja- ja muiden verkostosuhteiden systemaattiseksi hallinnaksi (Artto *et al.*, 2006; Tikkanen, 2008). Sen keskeinen tavoite on luoda, ylläpitää sekä hallita verkostoja ja moninaisia sidosryhmäsuhteita, jotka tukevat tulevien projektien kysynnän rakentamista sekä varmistavat projektien tehokkaan myynnin ja toimituksen (Tikkanen *et al.*, 2007). Projektimarkkinointi poikkeaa perinteisestä tuotemarkkinoinnista siinä, että se keskittyy aiemmin mainittuihin projektiliiketoiminnan erityispiirteisiin: projektien ainutkertaisuuteen, liiketoimintaverkostojen monimutkaisuuteen, asiakassuhteiden epäjatkuvuuteen ja huomattavaan taloudellisen sitoutumisen laajuuteen (Cova *et al.*, 2002; Tikkanen, 2008).

Esimerkiksi epäjatkuvuuden vuoksi, yksittäisten projektien myymisen lisäksi on tärkeää vahvistaa ja ylläpitää projektittomilla hetkillä nukkuvia suhteita asiakkaiden kanssa, mikä edesauttaa uusista projekteista neuvottelemista (Hadjikhani, 1996; Skaates & Tikkanen, 2003). Projektien välisenä aikana nukkuvaa suhdetta voi ylläpitää ja edistää palveluilla: esimerkiksi Kujalan et al. (2013) tutkimuksessa toimittajan tarjoama huoltopalvelu piti toimittajan myös fyysisesti asiakkaan lähellä, syventäen näin suhteita ja tarjoten mahdollisuuden havainnoida uusia projektimahdollisuuksia aikaisessa vaiheessa.

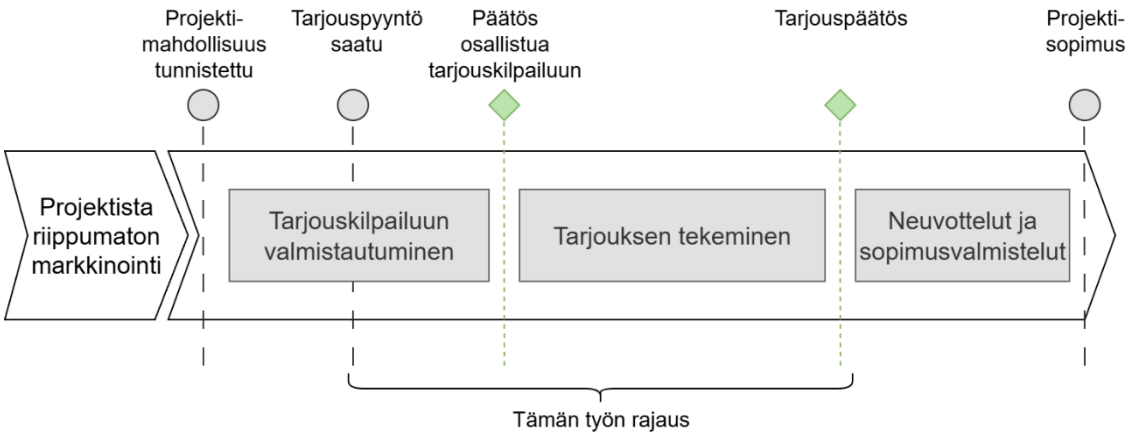
Toisaalta projektien ollessa ainutkertaisia kokonaisuuksia, määritellään myyntivaiheessa suuri osa toimitettavasta sisällöstä. Täten myyntivaiheessa tehdyillä päätöksillä teknisestä toteutuksesta tai laajuudesta on suuri vaikutus projektin kustannuksiin (Artto *et al.*, 2006). Projektiin osallistuvien ja vaikuttavien sidosryhmien määrä vaikuttaa merkittävästi myös sen myynnin monimutkaisuuteen (Artto *et al.*, 2006). Projektien ainutkertaisuuden ja monimutkaisuuden vuoksi brändin ja yritysmaineen merkitys on projektimarkkinoinnissa suurempi kuin muussa yritystenvälisessä markkinoinnissa, sillä kaupanteon aikana projektin lopputuotoksen laadusta, käytännön hyödyllisyydestä tai projektin toteutuksen etenemisestä ei ole varmuutta, toisin kuin tavanomaisessa tuote- tai palveluliiketoiminnassa, jossa tarjooma on valmiiksi spesifioitu (Tikkanen, 2008).

Projektiliiketoiminnan ominaispiirteiden vuoksi on oleellista ymmärtää niitä toimintaympäristöjä, joissa investointiprojektin kysyntä ja toimitusprojektin tarjonta muodostuvat. Nämä toimintaympäristöt vaikuttavat esimerkiksi asiakkaan tarpeiden muodostumiseen, toimittajan hyödynnettävissä oleviin resursseihin ja näiden väliseen kanssakäymiseen. Toimittajan myyntitoimi ja asiakkaan ostotoimi on monesti hajautuneita, sillä projektien ominaisuuksia ja kehitystä on hankala ennakoida ja sisäisiä resursseja, jotka eivät ole epäjatkuvuuden ja ainutkertaisuuden vuoksi jatkuvassa käytössä, on hankala mobilisoida (Cova *et al.*, 2002). Toimittajan ja asiakkaan rajapinnassa toimii tyypillisesti toimittajan myyntitoimi, joka vastaa toimittajalla tarjouksen valmistelusta, mahdollisista neuvotteluista ja projektisopimuksesta (Turkulainen *et al.*, 2013), sekä huolehtii riittävästä asiakkaiden ja projektien määrästä (Tikkanen *et al.*, 2007). Myyntitoimi voi organisaatiorakenteesta ja projektin koosta riippuen olla esimerkiksi oma erillinen yksikkönsä tai projekteja toteuttavan organisaation esihenkilöiden vastuulla. Yleisesti kuitenkin projektimahdollisuuden tunnistamisen jälkeen tämän myyntiä johtaa siihen nimetty myyntipäällikkö (Artto *et al.*, 2006), josta käytetään tässä työssä nimitystä *tarjousvastaava*.

Projektimarkkinoinnin prosessi voidaan jakaa kahteen päävaiheeseen: projekteista riippumattomaan sekä osana projektin elinkaarta tapahtuvaan markkinointiin. Yksittäisistä projekteista riippumattomassa markkinoinnissa pyritään luomaan projektimahdollisuuksia, mitä tukee yrityksen markkinointistrategia ja tämän ohjaamana rakennettu tarjooma

sekä asiakas- ja yhteistyöverkosto. (Cova *et al.*, 2002) Projektien myynti on osa projektimarkkinointia, ja sillä tarkoitetaan yksittäisen projektin elinkaaren alkuun sijoittuvaa vaihetta, jossa toimittaja valmistautuu tarjoamaan, tekee tarjouksen ja neuvottelee projektisopimuksen. Varsinainen myyntivaihe päättyy projektisopimukseen, jota seuraa projektin toteutus ja tämän jälkeiset toimet. (Artto *et al.*, 2006; Cova *et al.*, 2002)

Tämän työn rajaus, eli tarjousvaihe, alkaa käytännössä tarjouspyynnön vastaanottamisesta ja päättyy tarjouksen lähettämiseen. Kuva 1 havainnollistaa tarjousvaiheen osuutta (jatkossa *tarjousprosessi*) kirjallisuudessa esitetystä projektimarkkinoinnin ja -myynnin prosessista (mukaillen Artto et al., 2006; Cova et al., 2002). Yksittäisen projektin tarjousvaihetta kutsutaan tässä työssä *tarjousprojektiksi* ja tarjouksiin liittyvää työtä *tarjoustyöksi*.



Kuva 1: Tarjousprosessi osana projektimarkkinointia ja -myyntiä (mukaillen Artto et al., 2006; Cova et al., 2002)

Varsinaisen myyntivaiheen lisäksi projektien markkinointia voidaan toteuttaa jatkuvasti, myös projektin aikana ja sen jälkeen (Cova *et al.*, 2002), esimerkiksi lisätöiden ja huoltopalveluiden muodossa. Tässä työssä keskitytään projektimarkkinoinnin prosesseista kuvan 1 mukaisesti juuri tarjousprosessiin, mutta myös tarjouspyyntöä edeltävään tarjouskilpailuun valmistautumiseen ja sopimusneuvotteluihin tutustutaan teoriaosiossa, sillä ne vaikuttavat tarjousprosessiin.

2.1.3 Tarjouskilpailuun valmistautuminen

Projektin myynnin ensimmäisenä vaiheena pidetään tarjoukseen valmistautumista, jossa projektitoimittaja arvioi havaittua projektimahdollisuutta monialaisesti esimerkiksi sen strategisen merkityksen, taloudellisen kannattavuuden, teknisten vaatimusten ja riskipitoisuuden kautta. (Artto *et al.*, 2006) Tässä vaiheessa projektitoimittaja voi toimia proaktiivisesti ja omalla asiantuntemuksellaan tukea asiakasta sen tarpeiden ja tarjouspyyn-

nön määrittelyssä, syventäen samalla asiakassuhdetta ja ohjata asiakkaan määrittelemää tarjouspyyntöä projektitoimittajalle sopivaan suuntaan. (Artto *et al.*, 2006; Cova *et al.*, 2002)

Varsinkin jos asiakkaan tarpeet ovat epävarmoja, toimittaja voi omaksua konstruktiivisen lähestymistavan, jossa se pyrkii määrittämään kysyntämiljöön (asiakas, käyttäjät, paikalliset toimijat) tarpeet paremmin. Miljöö on projektiliiketoiminnan tutkimuksessa laajalti omaksuttu laajalti Covan et al. (1996) esittämä projektiliiketoiminnan analysoinnin kohde. Miljöö on paikallinen sosiaalinen asetelma, jota karakterisoi alue, heterogeenisten toimijoiden verkosto, näiden toimijoiden muodostama ja jakama edustus sekä toimijoiden kanssakäymistä ohjaavat säännöt ja normit. Miljöitä analysoimalla toimittaja voi valmistautua tuleviin projektimahdollisuuksiin jo aikaisessa vaiheessa, ja saavuttaa näin etua tarjouskilpailuun, erityisesti uusien toimialojen tai alueiden markkinoille murtauduttaessa. (Cova *et al.*, 1996) Miljööhön vaikuttamalla toimittaja voi myös saada asiakkaan määrittelemään tarpeitaan toimittajan kannalta edullisemmalla tavalla, kuitenkin saavuttaen asiakkaan toivoman lopputuloksen. (Crespin-Mazet *et al.*, 2019)

Asiakkaan tarjouspyynnön vastaanotettuaan projektitoimittaja tekee päätöksen siitä, lähteekö se tarjouskilpailuun mukaan vai jättääkö tarjoamatta. Tämä on tärkeä päätös, sillä tarjouskilpailuun osallistuminen vaatii yritykseltä taloudellista ja työmäärällistä investointia tarjouksen laatimiseen ja kontaktien luomiseen, eikä tarjouksen hyödyistä ole varmuutta. (Artto *et al.*, 2006; Cova *et al.*, 2002) Kun tarjouskilpailuun on lähdetty mukaan, siitä jättäytyminen tai heikkolaatuinen tarjous voi heikentää asiakassuhdetta ja projektitoimittajan uskottavuutta. Toisaalta, koska tarjous on sitova, huonosti tehty tarjous voi olla projektitoimittajalle epäedullinen, jos asiakas sen päättää hyväksyä. Asiakas saattaa toki pyytää ei-sitovia budjettitarjouksia, joilla se kerää tietoa investointiaan ja tarjouskilpailun toista osaa varten. (Artto *et al.*, 2006).

Tarjouspyyntöä arvioidessa toimittaja ottaa huomioon monta eri näkökulmaa, jotka liittyvät asiakkaaseen, tarjouspyyntöön sekä toimittajan kilpailuasemaan. Arviotavat seikat jakautuvat luonteeltaan transaktionaalisiin ja relationaalisiin (Lee *et al.*, 2010): transaktionaalisia näkökulmia ovat esimerkiksi projektin taloudellinen vaikutus, taloudelliset ehdot sekä toimittajan resurssien ja standardien mukautuvuus projektiin, kun taas relationaalisia näkökulmia ovat esimerkiksi projektin oppimismahdollisuudet, referenssiarvo, yhteensopivuus toimittajan strategiaan sekä asiakkaan markkina-asema ja yhteistyökyky (Lee *et al.*, 2010). Taulukossa 1 on mukailtu ja täydennetty Artto et al. (2006) esittämää taulukkoa tarjouspyynnön arvioinnissa pohdittavista seikoista.

Taulukko 1: Tarjouspyynnön arvioinnissa pohdittavia kysymyksiä

Arviointikriteeri	Pohdittavia kysymyksiä
Kilpailutilanne	Millainen toimittajan suhde asiakkaaseen on verrattuna toimittajan kilpailijoihin? (Artto et al., 2006; Cova et al., 2002)
	Onko toimittaja voinut vaikuttaa tarjouspyyntöön sen valmisteluvaiheessa kilpailuedun aikaansaamiseksi? (Artto et al., 2006; Cova et al., 2002)
	Mitkä ovat asiakkaan päätöksenteon kriteerit ja miten toimittajan vahvuudet ja heikkoudet vertautuvat niihin? (Artto et al., 2006; Cova et al., 2002)
Tekninen houkuttelevuus	Mikä on toimittajan kyky toteuttaa asiakkaan tekniset ja aikataululliset tarpeet? (Artto et al., 2006)
	Kuinka paljon toimittajan täytyy poiketa vakiintuneista toimintatavoistaan ja standardeista projektin toteuttamiseksi? (Lee et al., 2010)
	Tarvitseeko toimittaja projektia ylläpitääkseen resurssiensa tehokasta käyttöä? (Artto et al., 2006)
	Tukevatko projektissa opitut ja kehitetyt asiat yrityksen strategisia valintoja? (Artto et al., 2006; Lee et al., 2010)
Liiketaloudellinen houkuttelevuus	Tukeeko projekti toimittajan pitkän ja lyhyen aikavälin tavoitteita? (Cova et al., 2002)
	Mikä on projektin katetaso ja suuruusluokka (Artto et al., 2006)
	Miten projektin vastuut jaetaan sopimuksessa (Lee et al., 2010)
	Kuinka hyvin riskejä voidaan hallita? (Cova et al., 2002)
	Onko projektilla referenssiarvo? (Artto et al., 2006; Cova et al., 2002; Lee et al., 2010)
	Miten tarjouskilpailuun osallistuminen vaikuttaa toimittajan asiakassuhteeseen ja imagoon markkinoilla? (Artto et al., 2006; Lee et al., 2010)
	Miten asiakkaan ja toimittajan toimintamallit sopivat yhteen ja kuinka aiempi yhteistyö on sujunut? (Lee et al., 2010)

Tarjouspyyntöä arvioidessa on tärkeää selvittää myös sen puutteet ja ristiriitaisuudet. Esimerkiksi rakennusalalla yleisiä tarjouspyynnöissä esitettyjen vaatimusten ongelmia ovat huonosti määritellyt asiakasvaatimukset, jotka ovat avoimia monille tulkinnoille, keskeneräisestä suunnittelusta johdetut vaatimukset ja ratkaisujen tarpeeton määrääminen (Cusumano, 2023; Elich *et al.*, 2017). On yleistä, että asiakas antaa toimittajille mahdollisuuden esittää tarkentavia kysymyksiä ja varmistaa, että on ymmärtänyt asiakkaan tarpeet oikein; samalla toimittaja osoittaa aktiivisuutta ja huolellisuutta asiakkaan suuntaan (Artto *et al.*, 2006).

2.1.4 Tarjoustyön organisointi

Tarjouskilpailuun lähdettyään toimittajan täytyy koota sopiva joukko asiantuntijoita tarjouksen tekemiseksi. Yksinkertaistetusti, tarjouksessa toimittajan myyntitoimi pyrkii vastaamaan asiakkaan esittämiin vaatimuksiin ja osoittamaan sille oman ratkaisunsa arvon (Artto *et al.*, 2006). Ratkaistavana haasteena myyntitoimella on tarjousta laadittaessa asiakkaalta saadun tiedon prosessointi, uuden tiedon hankkiminen ja näiden yhdistämi-

nen projektin toteutuksen teknisiin tietoihin ja operatiivisiin kykyihin (Philbin, 2008; Turkulainen *et al.*, 2013). Varsinkaan laajoissa ja monialaisissa projekteissa myyntitoimen omat kyvykkyydet eivät tähän riitä, vaan se tukeutuu organisaatiossaan projekteja toteuttaviin tahoihin kuten projektinjohtoon ja (projekti-)insinööreihin, joiden päätehtävänä on projektien toimittaminen asiakkaalle projektisopimuksessa sovitulla tavalla (Turkulainen *et al.*, 2013). Nämä voivat tukea esimerkiksi hankinta- ja resurssitarpeiden arvioinnissa sekä tarjottavan ratkaisun teknisessä suunnittelussa (Artto *et al.*, 2006).

Monialaisen, monimutkaisen ja paljon epävarmuutta sisältävän tarjoustyön hallinta ei ole helppoa. Monimutkaisuutta ja epävarmuutta voidaan helpottaa järjestelmäsuunnittelun periaatteilla: vaatimusten tunnistamisen jälkeen luodaan tarjoukselle rakenne, jossa se jaotellaan eri kokonaisuuksiin ja osakokonaisuuksiin, joita voidaan edistää ja hallita erikseen (Philbin, 2008). Näin myyntitoimi voi hyödyntää tarjoukseen käytettävissä olevia resursseja (esim. projekti-insinöörejä ja talousasiantuntijoita) tarjouksen osakokonaisuuksien edistämiseen, ja keskittyä itse koordinoimaan ja yhteensovittamaan heidän luomaa ja määrittelemää sisältöä. Muita sisäisiä toimijoita, joihin myyntiyksikkö tyypillisesti tukeutuu, ovat ylin johto esimerkiksi tarjouksen hinnoittelun osalta, sekä laki- ja talousasiantuntijat sopimusehtojen osalta (Artto *et al.*, 2006; Turkulainen *et al.*, 2013).

Yhteensovittamisessa täytyy ottaa huomioon eri kokonaisuuksien linkittyneisyys ja tukea niiden yhteistoimintaa (Philbin, 2008). Tätä voidaan tukea erilaisilla integraatiomenetelmillä (Philbin, 2008; Ståhle *et al.*, 2019; Turkulainen *et al.*, 2013). Integraation keinoja on monia, ja ne voidaan jaotella tapaamisten, tietojärjestelmien, henkilökohtaisen läsnäolon, prosessien ja sääntöjen alle (Ståhle *et al.*, 2019). Projektin ominaisuuksista riippuen integraatiota organisaation sisällä voidaan edistää eri tavoilla: esimerkiksi ominaisuuksiltaan hyvin ainutkertaisessa projektissa korostuvat läsnä pidetyt tapaamiset sekä myyntitoimen ja toteutusorganisaation välisen välittäjähenkilön, kuten tarjousinsinöörin, rooli (Turkulainen *et al.*, 2013). Myös toimittajan ja asiakkaan välillä tarvitaan integraatiomekanismeja: asiakkaan tarpeiden epävarmuutta voidaan vähentää luomalla dialogi toimittajan ja asiakkaan asiantuntijoiden välille. Vastaavasti myyntitoimi voi vähentää epävarmuutta yhteistoiminnan toimivuudesta varmistamalla molempien osapuolien kyvykkyys ja motivaatio projektiin. (Ulaga & Kohli, 2018)

2.1.5 Tarjouksen tekeminen

Kun päätös tarjouskilpailuun osallistumisesta on tehty, on seuraavana tavoitteena tarjouksen tekeminen. Projektitarjous sisältää tyypillisesti teknisiä ja taloudellisia komponentteja (Artto *et al.*, 2006; Cova *et al.*, 2002). Teknisiä komponentteja ovat esimer-

kiksi projektin laajuus ja sen rajaukset, teknologiset valinnat ja määrittelyt, sekä tarjottujen palveluiden sisältö ja toteutustapa. Vastaavasti taloudellisiin komponentteihin lukeutuu esimerkiksi hinnoittelutapa ja hinta, sopimusehdot, vastuut, sanktiot ja palkkiot. (Cova *et al.*, 2002) Tarjouksesta on tärkeää käydä ilmi, että toimittaja on ymmärtänyt asiakkaan tarpeet oikein ja on kyvykäs toteuttamaan ne tarjouksessa esittämällään tavalla. Tämä on mahdollista toteuttaa esimerkiksi tarjouksen liitteillä, joissa toimittaja esittää tarkempia teknisiä yksityiskohtia, aiempia referenssiprojekteja ja sopimusehdot. (Artto *et al.*, 2006)

Vaikka projektiliiketoiminnan keskeinen piirre on ainutkertaisuus, on projektitarjouksissa paljon samankaltaisuutta ja toistuvuutta. Toimittaja voi hyödyntää alan yleisiä sopimusehtoja (esim. suunnittelu- ja konsultointialalla KSE tai FIDIC) sekä valmiita tarjouspohjia ja projektisuunnitelmia, joita voi mukauttaa tarjottavan projektin tarpeiden mukaisesti. Tarjoustyötä saattaa ohjata esimerkiksi hinnoittelun osalta myös puitesopimukset, joita tehdään tyypillisesti keskeisten asiakkaiden kanssa.

Toimittaja voi hyödyntää yleistä tarjousta, jossa se määrittelee mahdollisimman laajalti resurssiensa mukaiset vastaukset yleisimpiin projektivaatimuksiin; kun yleinen tarjous sisältää joustavuutta ja vaihtoehtoja, toimittaja voi valinnoillaan ja sopivilla lisäyksillä muovata yleisestä tarjouksesta tiettyä asiakasta ja projektia palvelevan tarjouksen (Cova *et al.*, 2002). Tällöin toimittajan ei tarvitse luoda samantyylisiä tarjouksia alusta asti uudelleen, sekä kykenee hyödyntämään samantyylisissä tarjouksissa ja projekteissa opittuja asioita tehokkaasti (Cova *et al.*, 2002).

Tarjousta valmisteltaessa toimittaja tyypillisesti laatii riittävän yksityiskohtaisen projektisuunnitelman siitä, miten se tulee projektin toteuttamaan. Riippuen projektin ja sopimuksen tyypistä projektisuunnitelma saattaa olla suurimmaksi osaksi toimittajan sisäistä toimintaa ja tarjouksen hinnan asetantaa ohjaava dokumentti, mutta se voi myös olla osa asiakkaalle lähetettävää tarjousta. Projektisuunnitelmassa työ ositetaan ja aikataulutetaan, eri osa-alueille selvitetään kustannus- ja työmääräarviot, ja siinä varmistetaan, että toimittajalla on riittävästi osaavia resursseja työn toteuttamiseen. Osana tarjousta ja projektisuunnitelmaa toimittajan ja asiakkaan rooli ja vastuut kuvataan selkeästi, kuin myös keskeiset toimintatavat esimerkiksi muutoksenhallintaan, laskutukseen sekä laadun ja työturvallisuuden seurantaan. (Artto *et al.*, 2006)

Tarjouskilpailun luonne määrittelee asiakkaan päätöksentekoprosessia ja tehtävän tarjouksen painotuksia. Hintaan perustuvassa tarjouskilpailussa projektin vaatimukset on määritelty tarkasti ja ne tulee täyttää mahdollisimman edullisilla ratkaisuilla, kun taas hinta-hyötysuhdetta korostavassa tarjouskilpailussa toimittaja voi hyödyntää enemmän

omaa asiantuntijuuttaan tarjotessaan asiakkaalle mahdollisimman hyvää ratkaisua hinnan ja hyödyn kannalta (Artto *et al.*, 2006; Philbin, 2008). Hinnoittelussa on olennaista ottaa huomioon myös projektin luoma muu arvo toimittajalle, esimerkiksi tietyn toteutustavan oppimisen, kilpailuaseman parantamisen, asiakassuhteen parantamisen, referenssiarvon luomisen tai tulevien projektien mahdollistamisen kautta.

Tyypillisten, suoraan projektiin liittyvien teknisten ja kaupallisten määrittelyiden lisäksi, tarjoukseen voidaan sisällyttää myös muita ratkaisuita, jotka tukevat projektia tai asiakkaan toimintaa. Asiakasanalyysin yhteydessä asiakkaan miljööstä voi löytyä esimerkiksi projektiin vaikuttavia, ei-liiketoiminnallisia toimijoita, kuten poliitikkoja ja kansalaisvaikuttajia. Nämä sidosryhmät saattavat luoda asiakkaalle tarpeen, joita tarjouksen teknologisilla ja taloudellisilla ulottuvuuksilla ei välttämättä voida palvella. Tätä tarvetta palvellakseen toimittaja voi sisällyttää tarjoukseen myös sosiaalisen ja poliittisen ulottuvuuden ratkaisuja, joilla se tuottaa asiakkaalle arvoa tämän verkostossa (Cova *et al.*, 2002). Sen lisäksi, että nämä parantavat tarjouksen houkuttelevuutta, ne voivat toimia myös integraation lähteenä projektin suunnittelun ja toteutuksen aikana (Crespin-Mazet *et al.*, 2019). Esimerkiksi toimittajan tekemät panostukset kestävään kehitykseen voivat parantaa projektin asemaa sekä poliitikkojen että projektista kiinnostuneiden paikallisten asukkaiden ja ympäristöaktivistien tahoilla (Cova *et al.*, 2002).

2.1.6 Tarjouksen lopullinen määrittely ja tarjouskatselmus

Ennen sitovan tarjouksen jättämistä asiakkaalle, toimittaja tyypillisesti järjestää sisäisen tarjouskatselmuksen, joka toimii tarjouksen laadun tarkistuspisteenä (Artto *et al.*, 2006; Philbin, 2008). Tyypillisiä tarkasteltavia kohtia tarjouksesta ovat esimerkiksi hinnoittelu, kustannusarviot, sopimuksen takuut ja vastuut, riskit, tekninen toteutus ja toimitusaika (Artto *et al.*, 2006). Teknisten ja kaupallisten ominaisuuksien lisäksi on tärkeää myös tarkistaa, että tarjous on sisällöltään selkeä ja johdonmukainen, sekä ulkoasultaan ammattimainen.

Tarjouskatselmuksen tarkoituksena on siis varmistaa, että toimittaja on kyvykäs toteuttamaan tarjouksessa luvatut asiat, sillä on mahdollista, että asiakas hyväksyy toimittajan tarjouksen sellaisenaan ilman erillisiä sopimusneuvotteluja, jolloin hyväksytty tarjous toimii molempia osapuolia sitovana sopimuksena (Artto *et al.*, 2006). Vaikka sopimusvaiheen neuvottelut eivät olekaan tämän työn tarkastelussa, täytyy siis myös tarjouksen valmistelun aikana ottaa sopimusehdot huomioon.

Projektisopimuksessa keskeinen asia on sopimustyyppi, mikä määrittelee hinnan määräytymisen sekä vastuiden ja riskien jakautumisen osapuolten välillä. Sopimustyypillä on

vaikutusta myös asiakkaalta työn johtamiseen vaadittuun työmäärään. Sopivan sopimustyypin valintaan vaikuttaa esimerkiksi se, miten täsmällisesti projektin laajuus on määritelty, ja kuinka kiireisellä aikataululla projektin on määrä alkaa. (Artto et al., 2006) Sopimus kiteyttää aiemmissa neuvotteluissa sovitut asiat, mutta toimii myös lähtökohtana tuleville neuvotteluille, joita projektissa tullaan käymään. Monesti nämä neuvottelut, esimerkiksi muutoksenhallinnasta, vastuista ja onnettomuuksista, ovat huomattavasti hankalampia kuin alkuperäiset sopimusneuvottelut, minkä vuoksi sopimuksen on hyvä olla selkeä ja yksiselitteinen. (Murtoaro & Kujala, 2007)

Kun projektisopimus lopulta muodostetaan, vastuu projektista siirretään myyntiyksiköltä projektin toteutusorganisaatiolle. Tämä on tärkeä vaihe tiedonsiirron kannalta, jotta toteutuksen kannalta oleelliset sopimuksessa sovitut asiat sekä myyntivaiheen lupaukset tulevat projektia toteuttavan organisaation tietoon ja myöhemmin toteutetuiksi. (Turkulainen *et al.*, 2013). Tarjouksen aikana kerättyä tietoa on siis syytä hallita niin, jotta se voidaan jakaa projektia toteuttavalle organisaatiolle.

2.2 Tekoäly ja sen hyödyntäminen tarjouksissa

2.2.1 Tekoäly yleisesti

Tekoälyn potentiaali on tunnistettu jo pitkään kuluttajamarkkinoinnissa, mutta kasvavissa määrin myös yritystenvälisessä (B2B) markkinoinnissa. Yritystenvälisessä markkinoinnissa on odotettu, että tekoäly vaikuttaa myyntiin nopeammin tarkasti määriteltyjen ja yksinkertaisten tuotteiden, palveluiden ja ratkaisujen osalta, kuin monimutkaisempien vaihtoehtojen (Syam & Sharma, 2018). Projektimarkkinoinnissa tekoälyn vaikutus onkin monimutkaisuuden ja epäjatkuvuuden vuoksi näkynyt hitaammin, sillä toistuvia myyntitoimia tapahtuu harvemmin ja suuri osa tarjottavasta ratkaisusta on räätälöity asiakkaan tarpeisiin. 2020-luvun alkupuolella yleistyneillä laajoihin kielimalleihin perustuvilla tekoälytyökaluilla laajempien ja monimutkaistenkin kokonaisuuksien analysointi, käsittely ja tuottaminen on kuitenkin mahdollista (Gunia *et al.*, 2023; Ojanperä, 2023).

Jotta uusimpien tekoälytyökalujen toimintaa voidaan ymmärtää tämän työn kannalta riittävällä tasolla, on oleellista ymmärtää perusteita tekoälyn eri alalajeista ja historiasta. Russel ja Norvig (2022) jaottelevat tekoälyn määritelmät neljään luokkaan: ihmisen lailla toimimiseen, ihmisen lailla ajatteluun, rationaalisesti ajattelemiseen ja rationaalisesti toimimiseen (Russell & Norvig, 2022). Näistä historiallisesti hyvin tunnettu näkökulma on ihmisen lailla toimiminen, jota voidaan testata Alan Turingin kehittämällä testillä (1950), jossa ihmiskyselijä kysyy kirjallisia kysymyksiä, joihin tekoälyvastaaja ja ihmisvastaaja vastaavat. Tekoäly läpäisee testin, jos ihmiskyselijä ei useamman kysymyksen jälkeen

osaa sanoa, vastaako kysymyksiin tekoäly vai ihminen (Turing, 1950; Russell & Norvig, 2022 mukaan). Testin läpäistäkseen, tekoälyltä vaaditaan luonnollisen kielen tulkintataitoa kommunikoidakseen ihmisen kanssa, tietämyksen esitystapoja tallentaakseen havaintojaan ja tietoaan, automaattista päättelyä vastatakseen kysymyksiin ja esittääkseen johtopäätöksiä, sekä koneoppimista mukautuakseen uusiin tilanteisiin, havaitakseen ja yleistääkseen malleja ympäristöstään (Russell & Norvig, 2022). Rationaalinen toimiminen on kuitenkin nykyään yleisin ja parhaiten aikaa kestänyt näkökulma tekoälyyn: tiivistetysti, tekoälytutkimuksessa on keskitytty tutkimaan ja rakentamaan agentteja (toimijoita), jotka tekevät eri tilanteissa parhaita mahdollisia toimia saavuttaakseen niille asetetut tavoitteet (Russell & Norvig, 2022).

Tekoälyä käytetään joskus lähes synonyymina koneoppimiselle (eng. Machine Learning), joka on merkittävä tekoälyn alalaji, josta myös viime aikojen suurimmat tekoälyn edistysaskeleet on saatu. Tekoälyyn kuuluu kuitenkin myös muita keskeisiä alueita, kuten luonnollisen kielen tulkinta (eng. Natural Language Processing), konenäkö (eng. Computer Vision), puheentunnistus, toiminnan suunnittelu ja aikataulutus, robotiikka, ja asiantuntijajärjestelmät. (Pietikäinen & Silvén, 2019) Tämän työn keskittyessä tarjousprojekteihin liittyvän tiedon analysoimiseen, muokkaamiseen ja tuottamiseen laajoja kielimalleja hyödyntävien työkalujen avulla, tekoälyn alalajeista koneoppimisen (eng. Machine Learning) ja luonnollisen kielen tulkinnan periaatteita on hyvä ymmärtää.

Koneoppiminen on tekoälyn osa-alue, jossa tietokone oppii mallintamaan havaintoja datasta ilman eksplisiittistä ohjelmointia. (Russell & Norvig, 2022) Koneoppimisen oppimistavat voidaan jaotella kolmeen pääluokkaan: ohjattuun oppimiseen, ohjaamattomaan oppimiseen ja vahvistusoppimiseen. Ohjatussa oppimisessa koneelle annetaan syötevaste-pareja, joiden avulla se oppii ennustamaan vasteita uusista syötteistä. Ohjaamattomassa oppimisessa kone etsii datasta samankaltaisia rakenteita ilman valmiita kategorioita. Vahvistusoppimisessa kone oppii toimimaan palkintojen ja rangaistusten perusteella, pyrkien maksimoimaan tulevat palkinnot. (Pietikäinen & Silvén, 2019; Russell & Norvig, 2022).

Ohjatussa koneoppimisessa käytetään useita eri luokittelualgoritmeja. Suosittuja luokittelualgoritmeja ovat esimerkiksi naivi-Bayes, tukivektorikoneet (eng. Support Vector Machine), neuroverkot, päätöspuut ja satunnaismetsät. (Pietikäinen & Silvén, 2019) Näitä mainitaan myöhemmin tässä luvussa tekoälyä soveltavien tutkimusten yhteydessä, mutta niiden syvällisempi ymmärtäminen ei ole tärkeää tämän työn kannalta. Kuitenkin esimerkiksi neuroverkot sekä niihin perustuva syväoppiminen ovat oleellisia laajojen kielimallien kehityksen kannalta.

Syväoppiminen (eng. Deep Learning) on ihmisaivojen rakenteeseen, tilastotieteeseen ja sovellettuun matematiikkaan pohjautuva koneoppimisen alalaji (Goodfellow *et al.*, 2016). Syväoppiminen perustuu neuroverkkoihin, jotka simuloivat ihmisaivojen toimintaa: neuroverkot koostuvat syötekerroksista, piilossa olevista kerroksista ja lähtöyksiköistä. Kerroksissa on useita solmuja (neuroneita), jotka toteuttavat laskentaa lineaarisilla funktioilla ja luokittelua kynnysarvoilla. Nämä solmut ovat kytketty toisiinsa linkeillä, joiden painokertoimia säätämällä neuroverkkomallia voidaan opettaa tuottamaan syötteistä oikeita vasteita lähtöyksiköissä. Oppimisessa käytetään mm. vastavirta-algoritmia (eng. Back-Propagation), jolla pyritään minimoimaan ennustusvirhe. Syväoppimisen läpimurto tapahtui 2010-luvulla, kun laskentateho ja datamäärät kasvoivat riittäviksi suurten mallien kouluttamiseen.(Pietikäinen & Silvén, 2019)

2.2.2 Luonnollisen kielen tulkinta ja laajat kielimallit

Luonnolliset kielet, kuten suomi ja englanti, eivät ole tarkoitettu tietokoneiden ymmärrettäväksi, toisin kuin esimerkiksi ohjelmointikielet. Luonnollisen kielen tulkinta (eng. Natural Language Processing, NLP), on tekoälyn tutkimusalue, jossa tulkitaan luonnollisia kieliä kääntämällä ne tietokoneella luettavaksi (numeeriseksi) dataksi (Hapke *et al.*, 2019). Numeeriseksi dataksi muuttamalla, luonnollisen kielen tulkinnassa voidaan hyödyntää matemaattisia operaatioita ja koneoppimisen työkaluja (Hapke *et al.*, 2019). Tämä on hyödyllistä, sillä NLP:n avulla tietokone voi kommunikoida ihmisen kanssa ihmisen omalla kielellä, joka sille on monessa tilanteessa luontaisin kielivaihtoehto. Tämän lisäksi tietokoneelle voidaan opettaa asioita luonnollisilla kielillä esimerkiksi internetiin ja tietokirjoihin tallennetusta tietämyksestä. (Hapke *et al.*, 2019; Russell & Norvig, 2022)

Koska luonnollinen kieli on monitulkintaista, sen käsittely perustuu todennäköisyyksiin: Russelin ja Norvigin (2022) määritelmällä, kielimalli on todennäköisyysjakauma, joka kuvaa minkä tahansa tekstijonon todennäköisyyttä. Tällaisilla malleilla voidaan ennustaa esimerkiksi todennäköisimmät sanat keskeneräisen lauseen jatkeeksi, lauseen käännökselle toiselle kielelle tai vastaukseksi kysymykseen (Russell & Norvig, 2022).

Kielimallien kehityksessä syväoppimisella ja takaisinkytketyillä neuroverkoilla (RNN, eng. Recurrent Neural Network) on ollut suuri merkitys, mahdollistaen sanojen riippuvuuksien tunnistamisen. Yksittäisten sanojen diskreetin luokittelun sijaan sanat upotetaan (eng. Word Embedding) niiden kontekstiinsa vektoriesityksenä, jolloin samankaltaisilla sanoilla on tietyssä kontekstissa samankaltaiset vektorit. Nämä vektorit voidaan kouluttaa ohjaamattomalla oppimisella suuresta määrästä dataa, ja näiden yleisten esikoulutettujen vektoreiden uudelleenhyödyntäminen on mahdollista. (Russell & Norvig,

2022) Sekvenssistä-sekvenssiin-mallit edistivät sanoihin sisällytettyä kontekstia merkittävästi, ja muunninarkkitehtuuri (eng. Transformer Architecture) mahdollisti sekä paikallisen että laajemman kontekstin mallintamisen tehokkaasti. Esikoulutetut upotetut sanat, muunninarkkitehtuurin mahdollistama tehokkaampi koulutus sekä suuremmat neuroverkot ja laskentatehon kasvu mahdollistivat lopulta laajojen kielimallien kouluttamisen suurella määrällä tekstidataa. Näitä laajoja kielimalleja voidaan hyödyntää hienosäädön avulla useisiin eri käyttötarkoituksiin. (Russell & Norvig, 2022)

Tähän kehitykseen perustuen, vuonna 2018 julkaistiin laajat kielimallit, Googlen BERT ja OpenAI:n GPT-1, mistä alkoi laajojen kielimallien suosion kasvu (Feng *et al.*, 2025). Marraskuussa 2022 OpenAI toi markkinoille GPT-3-malliin perustuvan ChatGPT-verkkopalvelun (Gunia *et al.*, 2023), jossa myös tavalliset, ei-tietoteknisesti orientoituneet käyttäjät, pystyivät keskustelevan käyttöliittymän avulla hyödyntämään tekoälymallia laaja-alaisesti moniin eri tarkoituksiin, kuten tekstinkäsittelyyn, ohjelmointiin, tiedonhakuun, ideointiin ja oppimiseen. Tämä käyttäjilleen ilmainen palvelu yleistyi nopeasti julkaisunsa jälkeen, saavutti sata miljoonaa käyttäjää kahdessa kuukaudessa (Ojanperä, 2023). Kuluttajien lisäksi laajoihin kielimalleihin perustuvat palvelut levisivät nopeasti myös yrityskäyttöön, ja markkinoilla on tällä hetkellä lukuisia laajoja kielimalleja, joita yritykset voivat hyödyntää tekoälytyökaluissaan. Tunnetuin malleista tutkimuksen hetkellä on OpenAI:n GPT-4, mutta myös muita malleja on laajassa käytössä, kuten Googlen Gemini sekä avoimeen lähdekoodiin perustuvat LLaMA ja Deepseek.

Keskustelubottimaisia LLM-työkaluja ohjataan kehotteilla (eng. Prompt), jotka voivat olla esimerkiksi kysymyksiä, tavoitteita, komentoja, joilla käyttäjä pyrkii saavuttamaan haluamiaan tietoja tai tuotoksia. Yksinkertaistetusti, LLM-työkalu muuntaa tämän kehotteen numeeriseksi dataksi ja syöttää sen kielimallilleen, joka pyrkii päättelemään parhaan tuotoksen vasteena syötetylle kehotteelle. (Ojanperä, 2023) LLM-työkalujen kielimalleja on koulutettu suoriutumaan moninaisista tehtävistä, joten niillä on suuri määrä kyvykkyyksiä erilaisiin tiedonkäsittelyn tehtäviin (Gunia *et al.*, 2023). LLM-työkalut eivät myöskään rajoitu vain yleisiin keskustelubotteihin, vaan niitä voidaan ohjeistaa tiettyihin tehtäviin tai rooleihin, esimerkiksi tietyn aiheen asiantuntijoiksi, assistenteiksi ja agenteiksi. Tekoälyassistentit ja -agentit (myöhemmin työssä *assistentit* ja *agentit*) ovat laajoihin kielimalleihin perustuvia sovelluksia, jotka toteuttavat tai avustavat tehtäviä käyttäjän puolesta.

Microsoft Copilot tai ChatGPT voi toimia yleisenä assistenttina käyttäjälle, mutta joissain LLM-työkaluissa käyttäjä voi luoda myös omia assistentteja toteuttamaan tiettyjä tehtäviä, sille annetun järjestelmäkehotteen mukaisesti. Tällaiset assistentit kykenevät tyypillisesti myös käyttämään työkaluja, esimerkiksi luomaan laskentataulukoita, käyttäjän niin kehottaessa. Niillä ei tyypillisesti kuitenkaan ole pysyvää muistia tai kykyä oppia, joten

niiden kyky suoriutua tehtävästä riippuu pitkälti niille annetusta kehotteesta ja siinä tarjotusta kontekstista. Agentit sen sijaan käsitetään tällä hetkellä autonomisempina ja proaktiivisempina toimijoina, kuin assistentit. Agentit pyrkivät saavuttamaan niille annetut tavoitteet käytössä olevilla keinoilla, ilman että käyttäjän tarvitsee niitä erikseen siihen kehottaa. Agenttien kyvykkyydet jakautuvat laajalle spektrille, mutta esimerkiksi IBM markkinoi niiden olevan oppimiskykyisiä sekä kykenemään kommunikoimaan ja käyttämään työkaluja oma-aloitteisesti, soveltuen näin monimutkaisempien ongelmien ratkaisuun (Hu *et al.*, 2025)

Agenteista koostuvien tekoälyjärjestelmät kehittäminen on tämän tutkimuksen hetkellä suosittu tekoälyn aihealue. Esimerkiksi trendikatsauksistaan tunnettu tutkimus- ja neuvontayhtiö Gartner listasi agenttisen tekoälyn merkittävimmäksi strategiseksi teknologiatrendiksi vuodelle 2025 (Alvarez, 2024). Agenttisen tekoälyn (agenttisella arkkitehtuurin) järjestelmät kykenevät oppimaan ja viestimään keskenään tietyllä autonomisella tasolla, jolloin niiden kyky analyysiin ja toistuvien suoritteiden tekemiseen on lähtökohtaisesti parempi kuin käyttäjän kehotteita vaativalla, keskustelubottimaisella LLM-työkalulla, tai yksittäisillä assistenteilla tai agenteilla. (IBM, 2025; Masterman *et al.*, 2024)

Laajojen kielimallien käyttämäisen ja kehittämisen kirjallisuuteen on vakiintunut useita englanninkielisiä ilmaisuita, joita on tätä työtä varten käännetty suomeksi. Tässä työssä LLM-työkaluihin liittyviä termejä käytetään seuraavalla tavalla:

- *Kehotteella* tarkoitetaan käyttäjän tekemää luonnollisella kielen syötettä (esim. käsky, kysymys, tavoite) LLM-työkalulle.
- LLM-työkalun vasteesta käyttäjän kehotteeseen käytetään termejä *vastaus* ja *tuotos*. Vastaus-termi sopii paremmin LLM-työkalun kanssa keskustelevaan kanssakäymiseen, kun taas tuotos tilanteisiin, joissa työkalua hyödynnetään jonkin tehtävän suorittamiseen esimerkiksi annetulle tekstipätkälle.
- *Järjestelmäkehotteella* tarkoitetaan LLM-työkalulle käyttäjän/kehittäjän syöttämää ohjeistusta, joka ohjaa työkalun toimintaa sen jokaisessa tuotoksessa. Käyttäjän ei tällöin tarvitsee sisällyttää järjestelmäkehotteen ohjetta jokaiseen kehotteeseensa.
- *Liitettä* käytetään terminä kehotteen yhteydessä annettavaan tiedostoon, josta työkalu voi hakea tietoa tai esimerkkiä.
- *Järjestelmäliitettä* käytetään työkalun jokaisessa tuotoksessa vastaaviin tarkoituksiin kuin liitettä.

- *Lämpötilalla* tarkoitetaan LLM-työkalun säädettävää parametria, joka määrittää vastauksen deterministisyyttä/luovuutta (Chen *et al.*, 2025)

2.2.3 Laajojen kielimallien haasteet ja kehotesuunnittelu

Laajat kielimallit pystyvät tuottamaan hyvinkin vakuuttavia ja ihmismäisiä vastauksia aiheesta kuin aiheesta. Ne soveltuvat kyvykkyyksiltään monenlaisiin toimiin, kuten tiedon hakuun, poimintaan ja analysoimiseen tai suunnitelmien luomiseen (Gunia *et al.*, 2023). Chang et al. (2024) tiivistivät kirjallisuuskatsauksessaan laajojen kielimallien vahvuuksia ja heikkouksia, joista oleellisimmat ovat esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2: Laajojen kielimallien heikkoudet ja vahvuudet (mukaillen Chang et al., 2024)

Ominaisuus	Vahvuudet	Heikkoudet
Tekstin generointi	Tuottaa sujuvaa ja tarkkaa kieltä.	Saattaa sisältää harhaanjohtavaa tai virheellistä tietoa.
Kielen ymmärtäminen	Hyvä suorituskyky tunteiden analyysissä, tekstiluokittelussa ja faktapohjaisessa käsittelyssä.	Heikko luonnollisen kielen päättelyssä ja ihmisten erimielisyyksien tunnistamisessa. Vaikeuksia semanttisten samankaltaisuuksien arvioinnissa ja olennaisempien lauseiden ymmärtämisessä.
Looginen ja matemaattinen päättely	Vahva looginen ja aritmeettinen päättely sekä kyky käsitellä aikajärjestystä.	Rajoittunut kyky abstraktiin päättelyyn ja vaikeuksia monimutkaisissa konteksteissa.
Kontekstin ymmärtäminen	Tuottaa johdonmukaisia vastauksia annetun syötteen pohjalta.	Herkkä kehotteille, erityisesti vihamielisille tai harhaanjohtaville kehotteille.
NLP-tehtävät	Hyvä suorituskyky konekäännöksessä, tekstin generoinnissa ja kysymyksiin vastaamisessa.	Heikko suorituskyky ei-latinalaisissa kirjoitusjärjestelmissä ja kielissä, joilla on rajallisesti koulutusdataa.

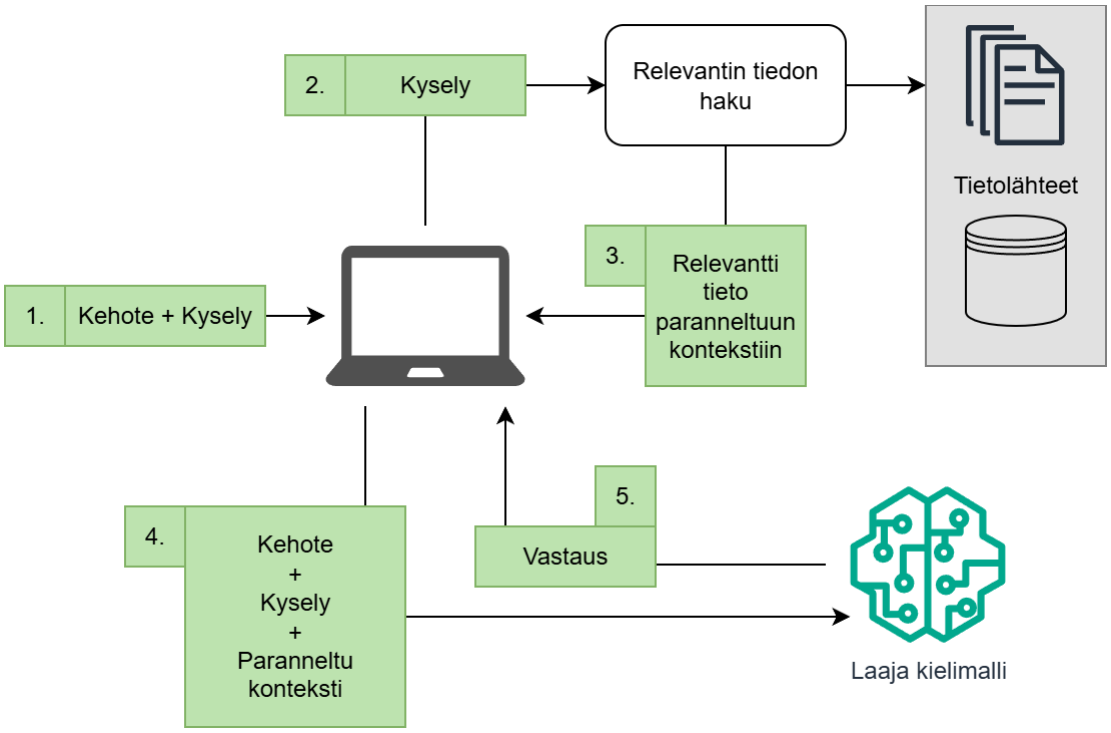
Taulukossa 2 olevien heikkouksien lisäksi laajoilla kielimalleilla on haasteita visuaalisen ja monimuotoisen datan käsittelyssä, sosiaalisille vinoumien, valheiden ja toksisen sisällön ehkäisyssä, sekä dynaamisen tiedon hyödyntämisessä (Chang *et al.*, 2024).

Yksi keskeisimmistä haasteista on taipumus tuottaa uskottavan kuulostavia vastauksia, jotka eivät perustu faktatietoon. Tätä ilmiötä kutsutaan *hallusinaatioksi,* ja syyt tälle löytyvät mallin koulutukseen käytetystä datasta, koulutusmetodeista ja päättelytavoista. Kielimallien hallusinointi voidaan jaotella kahteen kategoriaan: faktuaalisessa hallusinoinnissa mallin luoma sisältö ja todistettavissa oleva faktasisältö eroavat toisistaan, ja uskollisuuden hallusinaatiossa malli poikkeaa käyttäjän syötteen aiheesta tai esittää tuottamassaan sisällössä ristiriitaisia väitteitä. (Huang *et al.*, 2025)

Hallusinaatioita voidaan vähentää esimerkiksi koulutusdataa suodattamalla, koulutusmetodeja muokkaamalla tai mallin toimintaperiaatteita säätämällä (Huang *et al.*, 2025).

Kielimallin käyttäjillä on harvoin näihin toimenpiteisiin pääsyä tai kyvykkyyttä, mutta sen sijaan käytön aikana tapahtuvaan kielimallin toimintaan käyttäjä voi vaikuttaa, sopivat lähdetiedostot valitsemalla. Tämä on mahdollista, jos kielimalli hyödyntää vastauksen tuottamisessa hakutäydennettyä vastaamista, eli RAG-menetelmää (eng. Retrieval Augmented Generation). RAG-menetelmällä LLM-työkalu käyttää vastauksen tuottamisessa oman, koulutuksessaan opetetun tiedon lisäksi ulkoisia tietämyskantoja tai käyttäjän liittämiä tiedostoja. Vaikka RAG ei poista hallusinaation ongelmaa täysin, on se lupaava ja tehokas tapa sen vähentämiseksi. (Huang *et al.*, 2025; Lewis *et al.*, 2021)

RAG-menetelmässä LLM noutaa relevantin tiedon tiedostosta ennen vastauksen luomista. Prosessiin kuuluu tiedoston jakaminen osiin ja indeksointi, olennaisten osien semanttinen haku käyttäjän kehotteen mukaisesti, sekä tämän tiedon integroiminen kielimalliin vastauksen perustelemiseksi (AWS, n.d.; Lewis *et al.*, 2021). RAG eroaa tavanomaisesta, osana kehotetta syötetystä tekstimuotoisesta tiedostosta siinä, ettei hyödynnettävien tiedostojen tarvitse mahtua kokonaisuudessaan kehotteen maksimikokoon, kuten tavanomaisessa asiakirjapohjaisessa keskustelussa LLM-työkalun kanssa (Kim *et al.*, 2022). Kuvassa 2 on havainnollistettu RAG:n toimintaa osana LLM-työkalun käyttöä.



Kuva 2: RAG:n toiminta osana LLM-työkalua (mukaillen AWS, n.d.)

Koska LLM-työkalut ovat tyypillisesti käyttöliittymältään keskustelubotteja, yhteistyö käyttäjän ja LLM-työkalun välillä vaikuttaa suuresti tuotoksen lopputulokseen. Suurimmat haasteet käyttäjän osalta tässä yhteistyössä on kehotteiden luomisessa, sillä käyttäjät eivät usein osaa ilmaista LLM-työkalulle aikomustaan, artikuloida kehotettaan tarpeeksi

selkeästi tai tulkita vastausta kehotteen parantamiseksi. (Subramonyam *et al.*, 2024) Kehotesuunnittelu (eng. Prompt Engineering) on keino parantaa LLM-työkalujen tuotoksia käytön aikana: se on tavalliselle käyttäjälle paljon helpommin saavutettavissa kuin esimerkiksi mallin hienosäätö, joka vaatii laskentatehoa, mallin muokkausoikeuksia ja osaamista (Bsharat *et al.*, 2024).

Kehotesuunnittelulla tarkoitetaan keinoja, joilla pyritään parantamaan kielimallien tuotoksia, parantamalla sille annettavia kehotteita. Nämä keinot ovat esimerkiksi strategioita, viitekehyksiä, ohjeita, kirjastoja ja työkaluja, joita tekoäly-yhteisössä on kehitetty kehotteiden parantamiseksi. (Clarisó & Cabot, 2023) Taulukossa 3 on esitetty yksinkertaisia kehottamisen keinoja.

Taulukko 3: Yksinkertaiset kehottamisen keinot

Keino	**Selite**
Kehotekirjasto (Clarisó & Cabot, 2023)	Valmiin esimerkkikehotteen uudelleenkäyttö toiseen käyttötarkoitukseen
Takaisinmallinnus (Clarisó & Cabot, 2023)	Halutunlaisen tuotoksen mallista kehotteen päätteleminen
Kehoteoptimointi (Clarisó & Cabot, 2023)	Intuitiivisen kehotteen parantaminen LLM-työkalulla tai soveltamalla tiedossa olevia parhaita käytäntöjä
Ohjeen artikulointi (Korzynski et al., 2023) ja painotus (Gunia et al., 2023)	Suoritettavan tehtävän selkeä määrittely, kuten ‘kirjoita’, ‘luokittele’, ‘tiivistä’ tai ‘käännä’, ja määritä, miltä lopputuloksen tulisi näyttää (taulukko, lista, Python-koodi). Tärkeitä ohjeiden painottaminen kirjoittamalla ne isoilla kirjaimilla.
Kontekstin antaminen (Korzynski et al., 2023) ja roolitus (Chen et al., 2025)	Kielimallin ankkurointi tehtävän kontekstiin (esim. "Olet tarjousasiantuntija teollisuuden suunnittelu- ja konsultointialalla").

Joissain LLM-työkaluissa on mahdollista säätää parametreja, jotka vaikuttavat mallin tuotoksiin. Esimerkiksi lämpötilaparametri säätelee mallin tuottaman vastauksen satunnaisuutta: matalampi lämpötila johtaa deterministisempiin eli ennustettavampiin tuotoksiin. (Chen *et al.*, 2025). Edellä mainittujen keinojen lisäksi alan tieteellisessä ja kaupallisessa kirjallisuudessa esitetään myös monia edistyneempiä keinoja, joita on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4: Edistyneemmät kehottamisen keinot

Keino	Selite
Esimerkkiparit (eng. One-/Few-shot Prompting) (Brown et al., 2020)	Yksi tai muutama kehote-tuotos-pari esimerkkinä, joilla ohjataan mallia haluttuun tuotokseen tai päättelytapaan
Ajatusketju (eng. Chain-of-Thought) (Chen et al., 2025; Wei et al., 2023)	Monimutkaisen tehtävän jakaminen osiin ja kehottaminen vaiheittaiseen päättelyyn
Ajatuspuu (eng. Tree-of-Thoughts) (Chen et al., 2025)	Ohjaaminen useisiin vaihtoehtoisiin päättelyketjuihin ja niiden arviointiin, esim. kehottamalla luomaan useita asiantuntijoita, jotka neuvottelevat vaiheiden ratkaisutavasta
Rakenteen optimointi (Korzynski et al., 2023; MacCallum & Lee, 2025)	Ohjeiden, syötetietojen, odotetun lopputuloksen ja lopetusvihjeiden (esim. ”vastaus”) paikan osoittaminen kielimallille kehotteessa, hyödyntämällä esim. Markdown-merkintäkielen eritasoisia otsikoita ja listoja (# Esimerkit, ## Esimerkki 1, ## Esimerkki 2)
Tarkennusten mahdollistaminen (Bsharat et al., 2024)	Kielimallin kehottaminen tarkentamaan yksityiskohtia ja vaatimuksia esittämällä käyttäjälle kysymyksiä, kunnes sillä on riittävästi tietoa tarvittavan vastauksen tuottamiseen (esimerkiksi: "Tästä eteenpäin haluaisin, että esität minulle kysymyksiä, jotta...").

Monia kehottamisen keinoista voi käyttää sekä yleistä keskustelubottia kehottaessa, mutta myös tiettyyn tehtävään tarkoitettua assistenttia varten luodussa järjestelmäkehotteessa. Gunian et al. (2023) OpenAI:n ohjekirjoissa (MacCallum & Lee, 2025) esitetään tietynlaisia rakenteita assistentin tai agentin järjestelmäkehotteelle. Rakenteeseen kuuluu Gunian et al. (2023) ehdotuksessa assistentin rooli, konteksti, tavoite, syötettä kontrolloivat säännöt, tuotosta kontrolloivat säännöt, syötteen rajoitteet, tuotoksen rajoitteet sekä assistentin aktivoitumisen säännöt, ja OpenAI:n (MacCallum & Lee, 2025) ehdotuksessa hieman yksinkertaisempi rakenne, lisäyksenä esimerkit ja tärkeimpien ohjeiden kertaus.

Sovellettaessa LLM-työkaluja liiketoimintakäyttöön ylitettävänä on useita haasteita, joista osa liittyy sovellettavaan toimialaan, osa tekoälyteknologian rajoitteisiin, ja osa molempiin (Saka *et al.*, 2024). Haasteita on esimerkiksi yleisten, räätälöimättömien LLM-työkalujen sovellettavuudessa toimialakohtaisiin työtehtäviin (Saka *et al.*, 2024), kuten sopimusriskien (Wong *et al.*, 2024) tai dokumenttien ristiriitaisuuksien (Pulkkinen, 2024) tunnistamiseen. Tekoälyn hallinta liiketoimintakäytössä ei myöskään ole ainoastaan työkalujen ja teknologioiden hallitsemista, vaan myös työntekijän ja tekoälyn kyvykkyyksien ja tietämyksen yhdistämistä toisiaan täydentävällä tavalla (Dwivedi & Wang, 2022).

Tähän liittyviä yleinen ongelma on, että tekoälyn toimia ei täysin ymmärretä eikä tekoälyä voida asettaa vastuuseen. Haasteellista on myös datan saatavuuden takaaminen, käyttöoikeuksista luopuminen sekä toimijaverkoston ihmisjäsenten kanssakäymisen ja kont-

rollin väheneminen (Keegan *et al.*, 2023). Kuten ihmisilläkin, ihmisen tuottamasta tiedosta oppivalla tekoälyllä on omat eettiset pulmansa. Tekoälyalgoritmien ennakkoluuloisuus esimerkiksi tiettyjä ihmisryhmiä kohtaan on ongelmallista, ja sitä esiintyy tekoälyn kontekstissa kolmella tasolla: datassa, mallissa ja käytössä. Näiden hallintaan vastaavia kyvykkyyksiä onkin syytä kehittää tekoälyä hyödyntävissä organisaatioissa. (Akter *et al.*, 2023)

2.2.4 Tekoälytyökalut tarjousprosessin eri vaiheissa

Tarjousprosessin aikana käytetään tyypillisesti lukuisia digitaalisia työkaluja, kuten asiakkuuden hallinnan (CRM, eng. Customer Relationship Management) järjestelmää, viestintäjärjestelmiä, rakennusten tietomalleja ja karttapalveluita (Toukola *et al.*, 2023). Moniin digityökaluihin on viime vuosina tuotu tekoälyominaisuuksia, mutta tässä työssä ei kuitenkaan keskitytä niihin, vaan yleisiin, moniin käyttötarkoituksiin sopiviin LLM-työkaluihin sekä tekoälytyökaluihin, joilla tavoitellaan hyötyä yksittäisissä tarjousvaiheen toimissa.

Tarjouspyynnön vastaanotettuaan toimittajan täytyy ymmärtää asiakkaan esittämät vaatimukset, jotta se voi johdonmukaisesti ja kattavasti tehdä päätöksen tarjoamisesta ja vastata esitettyihin vaatimuksiin. Yleisesti ottaen, tarjouspyynnöt sisältävät sekoituksen vaatimuksia ja informatiivista tekstiä, projektista riippuen yhteismitaltaan jopa satojen sivujen mittaisissa, eri formaatteja sisältävissä dokumenttien joukossa (Falkner *et al.*, 2019). Tarjouspyynnön vaatimusten tunnistamista, analysointia ja lajittelua NLP-tekoälymallien avulla on tutkittu esimerkiksi rakennusalan (Cusumano, 2023) ja tietoverkkojärjestelmien (Saha *et al.*, 2023) projekteissa, sekä riskien tunnistamista infra- ja energiaalan (Choi, Choi, *et al.*, 2021) projekteissa.

Cusumanon (2023) tutkimus toteutettiin analysoimalla rakennusprojektien tarjouspyyntöjä ja niissä esitettyjä vaatimuksia, luomalla näiden avulla NLP-teknologiaan perustuva työkalu vaatimusten automaattiseen tunnistamiseen ja lajitteluun. Työkalua testanneet tarjousasiantuntijat kokivat sen tärkeimpänä mahdollisuutena tarjouksen vertaamisen toteutuneisiin projekteihin; haluttuina ominaisuutena tiedon lajittelun ja suodattamisen esimerkiksi suunnittelualoittain; haasteina käyttöliittymän, ylimääräisen työvaiheen, laadun ja luotettavuuden; ja toteutukseen vaadittavana toimena tietokantojen luomisen ja ylläpidon. (Cusumano, 2023)

Sahan et al. (2023) tutkimus oli luonteeltaan teknisempi ja testasi siinä luodun tekoälytyökalun suorituskykyä, mutta esitteli myös prosessimallin tekoälyn tukemalle tarjousprojektille sekä tietomallin vaatimusten lajittelulle ja esittämiselle. Choi, Choi et al. (2021) taas kehittivät koneoppimiseen, NLP:hen ja nimientunnistukseen (eng. Named Entity

Recognition) perustuvan tekoälytyökalun sopimusriskien tunnistamiseen infra- ja energia-alan EPC-projekteissa (eng. Engineering, Procurement, Construction). Työkalun avulla kyettiin tunnistamaan automaattisesti riskipitoisia ehtoja tarjouspyynnöstä, jotka toimittajalta todennäköisesti olisivat jääneet huomaamatta, vähentäen siten toimittajan riskejä ja lyhentäen sopimustarkasteluun käytettyä aikaa. (Choi, Choi, *et al.*, 2021)

Tarjouskilpailun lähteminen on toimittajalle merkittävä päätös, joten tätä päätöstä tukevia järjestelmiä on kehitetty jo pitkän aikaa (Chisala, 2017; Li *et al.*, 2009; Zafra-Cabeza *et al.*, 2002). Viime aikoina tässä päätöksessä avustavia tekoälytyökaluja on tutkinut Sonmez ja Sözgen (2017), jotka pyrkivät ennustamaan tarjouspäätöksen lopputulemaa öljy- ja kaasulauttaprojekteissa tukivektorikoneella. Tutkimuksessa luotu malli suoriutui regressiomalleja, neuroverkkomalleja sekä aiemmassa tutkimuksessa luotua päätöksenteon tueksi tehtyä ihmislähtöistä pisteytysmallia paremmin asiantuntijoiden tekemän tarjouspäätöksen lopputuloksen ennustamisessa. (Sonmez & Sözgen, 2017).

Tarjouksen valmisteluun taas liittyy esimerkiksi teknisten ja taloudellisten määrittelyiden tekeminen sekä tarjoukseen liittyvän materiaalin, kuten tarjousdokumentin, projektisuunnitelman ja sopimusehtojen valmistelu. Tekoälyä on tutkittu projektin tuntiarvioiden ennustamisessa (Choi, Lee, *et al.*, 2021), tarjoukselle sopivan katteen arvioinnissa (Mahfouz & Jones, 2013), projektiaikataulun optimoinnissa (Yin, 2021) tarjousdokumentin laatimisessa (Rajbhoj *et al.*, 2019) ja sopimusriskien tunnistamisessa (Dikmen *et al.*, 2025). Edellä mainituista ainoastaan Dikmenin et al. (2025) tutkimuksessa hyödynnettiin LLM-teknologiaa.

Choi, Lee et al. (2021) ennustivat tutkimuksessa eri koneoppimismalleilla EPC-projektin suunnittelutuntimäärää, parhaaseen tulokseen eli noin 15 % virheeseen todellisista kustannuksista, he pääsivät satunnaismetsä-mallilla (eng. Random Forest). Mahfouz ja Jones (2013) testasivat eri koneoppimismalleja, kuten tukivektorikoneita, Naivi-Bayes -menetelmää ja päätöspuita (eng. Decision Tree) arvioidakseen automaattisesti tarjouskatteita aiempien projektien tietojen ja määriteltyjen tekijöiden perusteella.

Yin (2021) tutki rakennusprojektin aikataulun optimoimista geneettisillä optimointimalleilla: tutkimuksen kohteena olleessa projektissa esimerkiksi maansiirtotöiden maksimiresurssit vähenivät 16 %:lla ja resurssien käyttö jakautui tasaisemmin, mikä mahdollisti tehokkaamman työvoiman, koneiden ja materiaalien kohdentamisen ja auttoi projektia pysymään aikataulussa.

Tekoälytyökalujen käytöstä tarjousdokumentin laatimisessa löytyi kirjallisuushaulla hyvin vähän tutkimuksia. Rajbhoj et al. (2019) loivat tähän tarpeeseen tekoälytyökalun IT-pro-

jekteihin keskittyvän yrityksen tarjousasiantuntijoiden tueksi. Työkalu hyödynsi luonnollisen kielen käsittelyä, tietokantamallintamista ja hakuteknologioita, joiden avulla se analysoi tarjouspyynnössä esitetyt kysymykset, haki vastauksia tietokannan aiemmista tiedoista ja mallipohjista, sekä koosti alustavan vastaukset kysymyksiin, jota tarjousasiantuntijat pystyivät myöhemmin täydentämään (Rajbhoj *et al.*, 2019).

Dikmen et al. (2025) tutkivat eri tekoälymallien käyttöä sopimusriskien tunnistamiseen tarjousta valmisteltaessa ja sopimusta neuvoteltaessa. Tutkimuksessa koulutettiin rakennusalalla yleisesti käytössä olevilla FIDIC-sopimusehdoilla NLP:tä ja eri koneoppimismalleja (tukivektorikone, takaisinkytketty neuroverkko, BERT) hyödyntäviä tekoälytyökaluja: näistä laaja kielimalli BERT pärjäsi oikeilla sopimuksilla testatessa parhaiten ja saavutti noin 80 % tarkkuuden ja herkkyyden ehtojen riskipitoisuuden ja niitä koskevan osapuolen tunnistamisessa. Tutkijoiden testatessa yleiskäyttöistä ChatGPT:tä vastaavassa tehtävässä, suorituskyky jäi tarkkuuden ja herkkyyden osalta vain noin 15 %:iin.

2.3 Synteesi

Tämän työn kannalta on oleellista ymmärtää, että projektien markkinointi eroaa merkittävästi tuotteiden tai yksinkertaisten palveluiden markkinoinnista. Kirjallisuudessa on pitkään tunnistettu kolme keskeistä ominaispiirrettä, jotka erottavat projektien markkinoinnin muusta liiketoiminnasta: epäjatkuvuus, ainutkertaisuus ja monimutkaisuus (Cova *et al.*, 2002; Tikkanen, 2008). Näillä kaikilla on omat vaikutuksensa toimittajan tarjousprosessiin ja sitä kautta tämän työn empiiriseen tutkimukseen.

Projektimarkkinoinnin kirjallisuus on perinteisesti korostanut asiakassuhteiden rakentamista ja miljöön muokkaamista jo ennen tarjouskilpailuun osallistumista – kuten epäjatkuvan projektimyynnin suhteiden ylläpitoa “nukkuvalla” jaksolla sekä asiakkaan tarpeiden ennakointia ja niihin vaikuttamista. Tämä ennakoiva markkinointi on tärkeää erityisesti suurissa ja uusissa projekteissa, joissa toimittaja pyrkii vahvistamaan asemaansa tulevassa tarjouskilpailussa jo hyvissä ajoin.

Vaikka projektimarkkinoinnin tutkimuksessa painopiste on siirtynyt kauemmas tarjouksien laadinnasta, samalla on kuitenkin muistettava, että tarjousten laadinta on keskeinen ja välttämätön tehtävä projektitoimittajalle, josta aiheutuu kustannuksia. Tarjousvaiheessa tehdään ratkaisevia päätöksiä projektin sisällöstä, hinnoittelusta ja toteutustavasta. Näiden päätösten vaikutus ulottuu syvälle projektin toteutukseen – esimerkiksi tekniset ratkaisut ja laajuus määritellään pitkälti tarjouksessa, mikä vaikuttaa suoraan projektin kustannuksiin, riskeihin ja onnistumiseen. Tarjouskilpailuun mukaan lähtemi-

nen on toimittajalle investointi, jossa yksittäiseen tarjoukseen voi sitoutua satoja työtunteja ja huomattavia kustannuksia. Tehokkaat toimintatavat tarjousvaiheessa ovat elintärkeitä projektiliiketoiminnan kannattavuudelle, minkä vuoksi niitä on myös tärkeää tutkia.

Projektimarkkinoinnin kirjallisuudessa esiintyy vain vähän tutkimuksia tarjoustyötä tukevista digitaalisista työkaluista ja vielä vähemmän tekoälystä. Tekoäly ja varsinkin LLM-työkalut ovat tuoneet uuden mahdollisuuden edistää tehokkaita toimintatapoja tarjousprosessissa, mutta tätä on vasta hyvin rajallisesti tutkittu. Toisaalta tarjousprosessin vaiheita ja sen haasteita teollisuuden suunnittelu- ja konsultointialalla on tarkasteltu tutkimuksessa vain vähän, mikä tarjoaa konkreettisen kohteen tekoälyn hyödyntämiselle haasteiden ratkomisessa.

Koneoppimismallit voidaan opettaa laajalla koulutusaineistolla tuottamaan ennusteita tai luokitteluja uusissa tilanteissa – esimerkiksi luokittelemaan projektin riskejä tai arvioimaan projektin kokonaishintaa tarjouksen laajuuden perusteella. Tällaiset perinteiset tekoälytyökalut toimivat hyvin rajatuissa tehtävissä, kun lähtöaineisto ja tavoite ovat tarkasti määriteltyjä. Generatiivisen tekoälyn sovellukset, joihin laajoihin kielimalleihin perustuvat keskustelubottimaiset työkalut kuuluvat, mahdollistavat joustavamman tuen vaihteleviin projektien tarjousten tilanteisiin. Ne soveltuvat kyvykkyyksiltään esimerkiksi tekstin luonnosteluun, sisällön muotoiluun ja viestinnän tukemiseen. Niitä käyttäessä keskeistä on se, miten käyttäjä ohjeistaa kielimallia ja millaista aineistoa tehtävän toteuttamiseksi sille annetaan tueksi. Joidenkin tarjousprosessin toimien tukeminen voi siis olla mahdollista yhdellä yleisellä LLM-työkalulla, ilman kyseiseen käyttötarkoitukseen räätälöityä tekoälytyökalua.

Toimialakohtaisiin työtehtäviin siirryttäessä LLM-työkalujen käytön tulokset eivät kuitenkaan ole pelkästään lupaavia, sillä yleinen LLM-työkalu ei useinkaan riitä toimialaspesifin tiedon käsittelyyn ilman lisäkoulutusta toimialan tai organisaation omalla datalla (esim. Saka *et al.*, 2024; Wong *et al.*, 2024). Kiinteistö- ja rakennusalalla tehdyn selvityksen (RTS, 2025; Torro, 2024) mukaan yleisiin kielimalleihin perustuvat LLM-työkalut eivät kykene huomioimaan rakentamisalan ja paikallisen toimintaympäristön erityispiirteitä ilman erillistä hienosäätöä, vaan tätä varten täytyisi kehittää suomalaisille kiinteistö- ja rakentamisalan yrityksille yhteinen kielimalli. Vaikka toimialakohtaiseen tiedonhakuun yleiset LLM-työkalut eivät välttämättä sovi, kehotesuunnittelulla ja lähdeaineistoa RAG-menetelmällä hyödyntäen työkalut voivat soveltua kuitenkin toimialakohtaisen tiedon käsittelyyn (Lahnalampi, 2024).

Tehtyjen kirjallisuushakujen perusteella, tekoälytyökalujen hyödyntämisestä projektien tarjousvaiheessa on julkaistu vain vähän tutkimuksia tunnetuissa projektiliiketoiminnan

ja teollisen markkinoinnin aikakauslehdissä. Aihetta on kuitenkin käsitelty enemmän projektiluontoisten alojen, kuten rakentamisen, kirjallisuudessa. Suuri osa kirjallisuushaulla löydetyistä tutkimuksista liittyy tiettyä tehtävää varten luotuun tai mukautettuun tekoälytyökaluun, kuten koneoppimismallien tai NLP:n hyödyntämiseen yksittäisen ongelman ratkaisemiseksi. Moni viimeaikaisista tutkimuksista (esim. Cusumano, 2023; Dikmen *et al.*, 2025) korostaa kuitenkin yleisten LLM-työkalujen potentiaalia suoriutua vastaavista tehtävistä, ja myös räätälöityjä LLM-työkaluja soveltavia tutkimuksia on julkaistu (Dikmen et al., 2025). Tutkimuksia tekoälyn tarjoama tuesta tarjousprosessin eri vaiheissa on esitetty tiivistetysti taulukossa 5.

Taulukko 5: Tekoälytyökaluilla tuettuja tarjousprosessin toimia tutkimuksissa

Vaihe	Tekoälyn tarjoama tuki	Tutkimukset
Tarjouskilpailuun valmistautuminen	Vaatimusten tunnistaminen, analysointi, lajittelu	(Cusumano, 2023; Saha et al., 2023)
	Riskien tunnistaminen	(Choi, Choi et al., 2021)
	Tarjouspäätöksen lopputuleman ennustaminen	(Sonmez & Sözgen, 2017)
Tarjouksen valmistelu	Suunnittelun tuntiarvioiden ennustaminen	(Choi, Lee et al., 2021)
	Tarjousdokumentin tekstin generoiminen / kokoaminen	(Rajbhoj et al., 2019)
	Projektiaikataulun optimointi	(Yin, 2021)
Sopimusvaihe	Sopimusriskien tunnistaminen tarjousta valmistellessa ja sopimusneuvotteluissa	(Dikmen et al., 2025)

Vaikka tarkastelluissa tutkimuksissa tekoälytyökaluilla onnistuttiinkin tukemaan tarjousprosessin toimia, ei niissä yleisillä LLM-työkaluilla vielä saavutettu vastaavia tuloksia. Tekoälyteknologiat kuitenkin kehittyvät nopeasti, joten on mahdollista, että uusien kielimallien julkaisun, uusien teknologioiden hyödyntämisen, sekä edistyneemmän kehotesuunnittelun myötä yleisten LLM-työkalujen soveltuvuus toimialaspesifeihin työtehtäviin on parantunut, jolloin LLM-työkaluilla on mahdollista tukea tarjousprosessin toimia.

3. TUTKIMUSMETODOLOGIA

3.1 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus toteutettiin toimintatutkimuksen tyylisesti konstruktiivisella tutkimusotteella. Toimintatutkimus on tutkimusstrategia, jossa tutkittaan todellisuutta ja pyritään sen muuttamiseen ja ongelmien ratkaisemiseen osallistavin keinoin (Jyrkämä, 2021). Tässä työssä tarkasteltava todellisuuden kohde oli kohdeyrityksen tarjousprosessi ja siihen liittyvä LLM-työkalujen käyttöönotto. Tämä lähestymistapa valittiin, jotta LLM-työkalujen mahdollisuuksia tarjousprosessin toiminnan tukemiseksi voitiin tarkastella läheltä. Laadulliselle tutkimukselle tyypillisiä piirteitä ovat esimerkiksi kvalitatiivisen, strukturoimattoman ja luonnollisen aineiston suosiminen, lähelle menevä tarkastelu, toimintaan keskittyminen ja subjektiivisuuden arvostaminen (Juhila, 2021a).

Toimintatutkimus etenee yleensä prosessinomaisesti ja kohdistuu tutkittavaan toimintaan liittyviin sosiaalisiin käytäntöihin. Toiminta on tutkimuksen kohde, väline ja päämäärä. Tutkija toimii muutosagenttina, eli osallistuu kohdeyrityksen toimintaan ja siinä tapahtuvaan muutokseen, vaikuttaen myös tutkimuksen tuloksiin. Toimintatutkimuksen perusmalli etenee spiraalinomaisena, iteratiivisena prosessina, jossa havaitun ongelman ja sen kartoituksen perusteella tehdään tutkimus- ja muutossuunnitelma, jonka toteutusta havainnoidaan ja reflektoidaan, ja tämän mukaisesti parannetaan. Toimintatutkimuksessa voidaan käyttää monenlaisia aineistoja ja menetelmiä, kuten haastatteluja, osallistuvaa havainnointia, dokumentteja ja kyselyitä. Olennaista on tutkimuksen jatkuva havainnointi ja arviointi tutkimuspäiväkirjan muodossa. (Jyrkämä, 2021)

Toimintatutkimukseen liittyy läheisesti konstruktiivinen tutkimusote, jossa uudella tiedolla tähdätään johonkin tavoitteeseen, kuten ongelmanratkaisuun. Konstruktiivisessa tutkimusotteessa lähdetään tyypillisesti liikkeelle ongelmasta, johon konstruktiolla pyritään aikaansaamaan muutos. Tämän jälkeen hankitaan ymmärrys nykytilasta teoreettisesta ja käytännöllisestä näkökulmasta. Ongelman ratkaisemiseksi luodaan konstruktio, joka voi olla esimerkiksi viitekehys tai käsitteellinen rakennelma. Tämän jälkeen osoitetaan konstruktion käytännön toimivuus ja teoreettisen uutuusarvo, sekä tarkastellaan konstruktion soveltamisen ulottuvuutta. (Kasanen *et al.*, 1993)

Työn teoriaosiossa tutustuttiin tarjousprosessiin ja sen taustalla olevaan projektimarkkinoinnin kirjallisuuteen, tekoälyyn sekä tämän hyödyntämiseen tarjouksissa ja muussa liiketoimintakäytössä. Teoriaosiolla saavutettiin yleinen ymmärrys tyypillisestä tarjous-

prosessista ja tekoälytyökalujen aiemmista sovelluksista sen eri vaiheissa. Tätä ymmärrystä syvennettiin hankkimalla tietoa kohdeyrityksen tarjousprosessista ja käytännön toimista empiirisellä tutkimuksella.

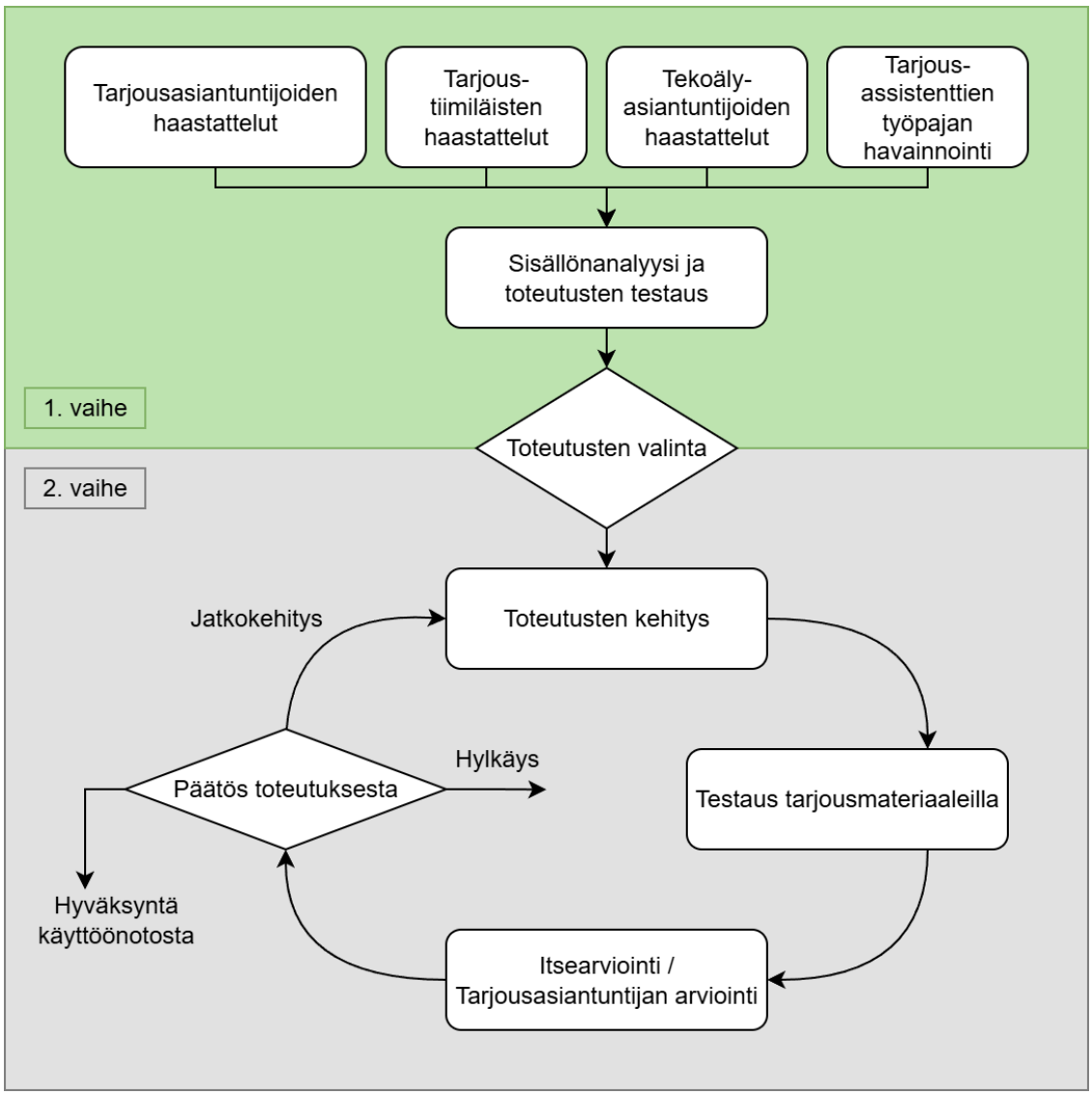
Empiirisen osan ensimmäisessä vaiheessa kerättiin puolistrukturoiduilla haastatteluilla sekä työpajan havainnoinnilla aineistoa, josta tunnistetiin tarjousprosessin haasteita ja niihin liittyviä toimia. Aihetta lähestyttiin monen eri tarjoustyötä tekevän tahon näkökulmasta, monipuolisen ja luotettavan käsityksen muodostamiseksi. Usean eri tiedon kohteen hyödyntäminen tutkittavan aiheen tarkastelussa on aineistotriangulaatiota, jolla voidaan lisätä tutkimuksen luotettavuutta (Denzin, 1978; Tuomi & Sarajärvi, 2018 mukaan).

Suurin osa haastatteluista tehtiin tarjousvastaavina ja tarjouskatselmoijina toimiville henkilöille (tarjousasiantuntijat), sillä nämä ovat kokeneita ja useissa eri rooleissa toimineita tarjoustyön asiantuntijoita. Heidän haastatteluistaan tunnistettuihin haasteisiin ja toimiin hankittiin toinen näkökulma tarjoustiimiläisille tehdyistä haastatteluista. Heille tarjoustyö ei ole ensisijaista, vaan he toimivat asiantuntijan roolissa osana tarjoustiimiä. Tämä näkökulma oli tärkeä erityisesti johtamisen ja yhteistyön haasteiden tarkastelussa. Lisäksi tarjousassistenteille pidetystä työpajasta tehtiin havaintoja, joita hyödynnettiin kolmantena näkökulmana tarjousprosessin haasteisiin ja toimiin, erityisesti tarjousprosessin rutiininomaisten toimien osalta. Tekoälyasiantuntijoille tehtävillä puolistrukturoiduilla haastatteluilla taas selvitettiin kohdeyrityksen käytössä olevat LLM-työkalut ja niiden käyttötavat, joilla tunnistettuja toimia voidaan parhaiten tukea. Haastatteluista tehtävän sisällönanalyysin perusteella valittiin ne toimet ja LLM-työkalut, joille toteutukset luotiin.

Empiirisen osan toisessa vaiheessa kehitettiin ja testattiin konstruktioita, joita kutsutaan tässä työssä *LLM-toteutuksiksi* tai lyhyemmin *toteutuksiksi*. LLM-toteutukset ovat ohjeistuksia tehdä tietty työhön liittyvä toimi tietyllä LLM-työkalulla ja tietyllä tavalla. Toteutuksiin luotiin kehotteita, joita käyttäjä voi kopioida ja liittää LLM-työkalulle, tai jotka voi asettaa LLM-työkaluun luodun assistentin järjestelmäkehotteeksi. Koska kohdeyrityksessä ei ollut vakiintuneita käytäntöjä LLM-työkalujen käytölle tarjousprosessissa, luomalla toteutuksia voitiin tukea molempiin tutkimuskysymyksiin vastaamista. Toteutuksilla pyrittiin ratkaisemaan sekä tarjousprosessin toimien ongelmia että tarjoustyötä tekevien haasteita LLM-työkalujen tehokkaassa käytössä.

LLM-toteutuksia kehitettiin ja testattiin toimintatutkimuksen tapaan iteratiivisesti. Iteraatioiden aikana arvioitiin, voidaanko LLM-toteutukset ottaa käyttöön, vai tuleeko niitä jatkokehittää tai hylätä. LLM-toteutusten käytännön toimivuutta ja hyödyllisyyttä tarkasteltiin meneillään olevissa tarjousprojekteissa, joita kutsutaan tässä työssä *piloteiksi*. Piloteissa

osallistettiin kohdeyrityksen tarjousvastaavia ja tarjoustiimiläisiä toteutusten testaamiseen ja arvioimiseen. Tutkimuksen rakenne on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3: Tutkimusprosessi

Molemmat vaiheet tukivat ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastaamista: ensimmäisessä vaiheessa kartoitettiin tarjousprosessin toimien nykytila ja mahdollisuudet, kun taas toisessa vaiheessa testattiin LLM-työkalujen toimivuutta näiden toimien tukemiseksi. Toiseen tutkimuskysymykseen vastaaminen painottui vahvasti toisen vaiheeseen, jossa toteutuksia testaamalla, kehittämällä ja arvioimalla tarkasteltiin, miten LLM-työkaluja voidaan käyttää tarjousprosessin toimien tukena. Tässä hyödynnettiin kuitenkin myös ensimmäisen vaiheesta tekoälyasiantuntijoiden haastatteluita.

3.2 Tutkimuksen kohdeyritys

Tutkimus kohdistui kohdeyrityksen teollisuus- ja energia -toimialan tarjoustyöhön. Kyseisellä toimialalla ei ole keskitettyä myyntiorganisaatiota, vaan myyntivastuu on hajautettu koko asiantuntijaorganisaation kesken. Tarjouksen laatimisesta vastaa tyypillisesti kyseisen tarjouksen kannalta keskeisen suunnittelualan esihenkilö tai asiantuntija, joka nimitetään tarjousvastaavaksi.

Tarjousprojektin edetessä tarjousvastaava kokoaa tarjoustiimin, johon hän pyytää asiantuntijoita tarvittavilta suunnittelualoilta arvioimaan tarjottavaa projektia ja tuottamaan tarjouksen sisältöä. Tarjousvastaava konsultoi tarvittaessa myös muita asiantuntijoita, esimerkiksi sopimuksellisten tai juridisten kysymysten osalta. Joillakin kohdeyrityksen toimialoilla käytetään lisäksi tarjousassistentteja, jotka tukevat tarjousprojekteja ja hoitavat niiden rutiininomaisia tehtäviä, kuten tiedonhallintaa eri järjestelmissä, viestintää sekä tarjousdokumenttien kokoamista ja viimeistelyä. Tietyn kokoisten tai tietyt ehdot täyttävien tarjousten kohdalla kohdeyrityksen laatujärjestelmä edellyttää tarjouskatselmusta, jossa tarjouksen sisältö ja ehdot tarkastetaan ja hyväksytetään tarjouskatselmoijan toimesta ennen tarjouksen lähettämistä. Tämä prosessi varmistaa tarjousten laadun ja niiden vastaavuuden kohdeyrityksen standardeihin.

Kohdeyrityksessä tekoälykehitys on tärkeä osa strategiaa ja digikehitystä. Osana tätä kehitystä, kohdeyrityksen työntekijöiden käyttöön on tuotu GPT-4 kielimalliin perustuvia yleisiä LLM-työkaluja, sisäistä tiedonhakua tukevia keskustelubotteja sekä näiden käyttöä tukevia ohjeistuksia ja koulutuksia. Tärkeänä osana kohdeyrityksen tekoälykehitystä on lisätä työntekijöiden osaamista ja helpottaa tekoälyn hyödyntämistä.

3.3 Aineiston keruu vaiheessa 1

Haastattelut tarjous- ja tekoälyasiantuntijoille sekä tarjoustiimiläisille toteutettiin puolistrukturoituina haastatteluina, kysymysrunkoihin (liitteet A-C) pohjautuen. Tarjousasiantuntijoille tehdyssä haastattelussa käytettiin tukena kohdeyrityksen tarjousprosessin mallia (liite E). Tarjoustiimiläisten ja tekoälyasiantuntijoiden haastatteluissa tukena käytettiin tarjousasiantuntija-haastatteluista tehtyihin huomioita ja niistä tehtyjä ratkaisuideoita. Haastattelut äänitettiin ja litteroitiin Microsoft Teams-sovelluksella. Haastattelut pidettiin etänä videopuhelun välityksellä, ainoastaan haastattelu #9 pidettiin läsnä. Haastateltavat pyydettiin sähköpostitse haastatteluun; samalla informoitiin tutkimuksesta sekä esitettiin tietosuojailmoitus henkilötietojen käsittelystä.

Tarjousasiantuntijahaastatteluihin haastateltaviksi valittiin kohdeyrityksen teollisuuden ja energian toimialan liiketoimintayksiköiden johtajat, sekä EPCM-liiketoiminnan kehitysjohtaja, koska kaikilla heistä oli taustallaan mittava kokemus projektitarjousten tekemisestä ja ohjaamisesta, sekä suunnittelualakohtaisissa (esim. laitossuunnittelu, rakennesuunnittelu, prosessisuunnittelu) että monia suunnittelualoja sisältävissä tarjouksissa. Haastateltujen tarjousasiantuntijoiden tausta on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6: Haastateltujen tarjousasiantuntijoiden tiedot

#	Ala	Kokemus tarjouksista (vuotta)	Haastattelun kesto (min)
1	Sähköautomaatio- ja ICT-suunnittelu	10	60
2	Yhdyskunta- ja rakennesuunnittelu	19	45
3	Prosessisuunnittelu	10	50
4	Laitossuunnittelu	15	45
5	Projektinhallinta	20	40
6	EPCM-kehitys	20	50

Tekoälyasiantuntijoiksi valittiin kohdeyrityksen tekoälykehityksestä vastaavia henkilöitä. Heidän taustansa olivat vaihtelevasti joko suunnittelun tai tietotekniikan alalta, ja he toimivat nykyisessä roolissaan keskeisenä osana kohdeyrityksessä tapahtuvaa tekoälyn käyttöönottoa. Tarjous- ja tekoälyasiantuntijoiden lisäksi täydentävä näkökulma tarjousprosessiin hankittiin haastattelemalla henkilöitä, jotka ovat mukana sekä tekoälyyn liittyvissä kehityshankkeissa että tarjoustiimeissä, mutta eivät kummassakaan vastuurooleissa. Tällä verrattiin, miten he kokevat tarjousasiantuntijahaastatteluista tunnistetut haasteet ja toimet tarjoustiimiläisen näkökulmasta ja millaisina he kokevat tutkijan tarjoamat ratkaisuehdotukset näihin. Haastateltujen tekoälyasiantuntijoiden sekä tarjoustiimiläisten perustiedot on esitetty taulukossa 7.

Kolmas näkökulma tarjousprosessiin hankittiin havainnoimalla tarjousassistenteille järjestettyä työpajaa tarjousprosessista ja tekoälystä. Työpajaan osallistui kohdeyrityksen talot ja kiinteistöt -toimialalta kahdeksan tarjousassistenttia ja sitä ohjasi kaksi toimialan kehitystoiminnasta vastaavaa henkilöä. Varsinainen työpajaosuus kesti 90 minuuttia, ja siinä käytiin tarjousprosessia tarjousassistenttien näkökulmasta läpi: pienryhmissä tunnistettiin tarjousprosessista haastavia toimia sekä mahdollisuuksia tekoälyn hyödyntämiselle niissä. Nämä kerättiin muistilapuilla yhteiselle seinälle, joista toisiinsa liittyvät muistilaput yhdistettiin, ja kukin osallistuja sai merkitä tarroilla viisi tärkeimmäksi kokemaansa haastetta. Vaikka tarjousassistentit toimivatkin eri toimialalla kuin tutkimuksen

kohteena ollut osa kohdeyritystä, suurin osa heidän toimistaan tarjousprosessissa sisältyi teollisuuden ja energian toimialalla tarjousprojekteissa tarjousvastaavan tai tarjoustiimiläisen toimiin. Tämän vuoksi toisen toimialan tarjousassistenttien näkökulman havainnoiminen koettiin hyödyllisenä ja muuta aineistoa tukevana aineistona.

Taulukko 7: Haastateltujen tekoälyasiantuntijoiden ja tarjoustiimiläisten tiedot

#	Rooli	Kokemus	Haastattelun kesto (min)
	Tekoälyasiantuntijat		
7	Digijohtaja	Ohjelmistokehitys, tietojohtaminen, digijohtaminen yhteensä 12 vuotta. Tästä tekoälykehitystä viimeiset 3 vuotta.	65 (parihaastattelu)
8	Data & AI-strategiajohtaja	ICT-alalta lähes 30 vuotta kokemusta, tästä tiedonhallinnan kehittämistä ja tekoälyn soveltamisesta liiketoimintaan viimeiset 12 vuotta.	65 (parihaastattelu)
9	Digitaalisten ratkaisujen kehittäjä	Vastannut tekoälykoulutusten pitämisestä ja tekoälyn soveltamisesta infra-toimialalla 3 vuotta.	50
	Tarjoustiimiläiset		
10	Aikatauluttaja	16 vuoden kokemus aikatauluttamisesta. Mukana tarjoustiimeissä aikatauluttamassa sekä laskemassa projektinhallinnan tunteja.	55
11	Projektipäällikkö	Pitkä kokemus tutkimus- ja kehitysprojekteista, joissa tutkinut myös tekoälyn käyttöä. Nyt ollut suunnittelu- ja konsultointialalla kolme vuotta, jolloin ollut mukana testaamassa LLM-työkaluja. Mukana tarjoustiimeissä projektinhallinnan osuuden asiantuntijana.	50

Haastatteluilla ja työpajan havainnoinnilla hankittiin aineistoa pääosin ensimmäiseen tutkimuskysymyksen tarkastelemiseksi. Tekoälyasiantuntijoiden haastatteluista kerättyä aineistoa hyödynnettiin myös toisen tutkimuskysymyksen tarkastelussa. Haastatteluiden ja työpajan havainnoinnin lisäksi havaintoja kerättiin kohdeyrityksen työntekijöiden kanssa käydyistä työn aiheeseen liittyvistä keskusteluista, jotka kirjattiin tutkimuspäiväkirjaan.

3.4 Aineiston analyysi vaiheessa 1

Haastatteluaineistoa analysoimalla tunnistettiin toimia, joita kohdeyrityksen tarjousprosessissa voidaan tukea, ja joita saatavilla olevat LLM-työkalut soveltuivat parhaiten tukemaan. Tällä tuettiin ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastaamista ja sen perusteella voitiin valita suppeampi joukko toteutuksia kehitettäväksi. Haastatteluaineistoa analysoitiin koodaamalla ja tyypittelemällä, jotta aineistoa voitiin vertailla ja sen haasteita ja niihin liittyviä toimia tunnistaa. Koodaaminen on laadullisen tutkimuksen ja sisällönanalyysin menetelmä, jossa aineiston osia yhdistellään ja erotellaan siinä esiintyvien

ominaisuuksien mukaan, jotta aineistoa voidaan käsitellä järjestelmällisemmin ja hallitummin. Samankaltaiset osat liitetään yhteen luokkaan tai alaluokkaan, jolle annetaan nimi. (Juhila, 2021b)

Litteroidut, puhekieliset ja täytesanoja sisältävät haastatteluvastaukset tiivistettiin aluksi LLM-työkalulla selkokielisemmäksi ja sijoitettiin Excel-taulukoon järjestelmällisempään muotoon: tarjousasiantuntijoilla tarjousprosessin vaiheiden mukaisesti ja tekoälyasiantuntijoilla haastattelukysymysten aihepiirien mukaisesti. Näillä toimilla helpotettiin aineiston analyysia ja vertailua.

Tämän jälkeen haastatteluvastausten osat koodattiin eri väreillä osoittamaan, jos vastauksessa esiintyi haaste, hyvä käytäntö tai idea. Haastateltavien vastaukset, jotka liittyivät yleisesti heidän taustansa tai tarjousprosessin kuvaamiseen, jätettiin värittämättä – niitä kuitenkin hyödynnettiin taustoittamaan haastateltavien näkökulmia ja tarjousprosessia. Koodaamista jatkettiin luokittelemalla, millaiseen tarjousprosessin toimeen vastaus liittyy (esimerkiksi sisällöntuotto, tiedonhaku, johtaminen ja yhteistyö). Tekoälyasiantuntijoiden haastatteluissa tätä luokittelua jatkettiin vielä alaluokkiin toimen tarkemman kuvauksen ja työkalun mukaisesti. Koodaamisella jäsenneltiin aineisto niin, että siitä voitiin tunnistaa ja vertailla tarjousprosessin yleisiä haasteita sekä niihin liittyviä haasteellisia toimia, joihin kohdeyrityksessä tarvittiin tukea, sekä ideoita ja hyviä käytäntöjä, jotka voidaan ottaa toteutuksia kehittäessä huomioon. Tällä tuettiin ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastaamista. Ote haastatteluvastausten koodauksesta on esitetty kuvassa 4.

Vastaus	Koodi	Toimen tyyppi	Vaihe
Haastateltavan esittelemässä projektissa kehitetään chatbottia,	Idea	Viimeistely	Loppu
Hän näkee peiliin katsomisen tarpeelliseksi ja korostaa, että	Idea	Analyysi	Loppu
Tarjousten vertailu: Tekoäly voisi käydä läpi suuren määrän	Idea	Analyysi	Loppu
Voittaneiden ja hävinneiden tarjousten analysointi: Tekoäly voisi	Idea	Analyysi	Loppu
Haastateltavan mukaan yhteistyössä on haasteita erityisesti	Haaste	Johtaminen ja yhte	Loppu
Haasteena on myös se, että perinteisesti tarjousprojekteissa on	Haaste	Johtaminen ja yhte	Loppu
Toinen haaste on, ettei aiempien projektien tunnuslukuja osata	Haaste	Analyysi	Loppu
Haastateltava nosti esiin, että tarjousprosessin lopussa tulisi	Haaste	Analyysi	Loppu
Haastateltavan mukaan viimeisille päiville jää tarjouksissa aika	Haaste	Viimeistely	Loppu
Haastateltavan mukaan viimeistelyyn kuluu paljon resursseja,	Haaste	Viimeistely	Loppu
Tarjousprosessin arviointi jää monesti heikosti tehdyksi.	Haaste	Analyysi	Loppu
He kirjaavat asiakkaan päätöksen syyn lyhyesti CRM-	Haaste	Raportointi	Loppu
Reflektointiin ei kuitenkaan aina ole aikaa, kirvelevät tappiot	Haaste	Analyysi	Loppu
Harvemmin palautetta ja reflektiota tulee kirjattua mihinkään,	Haaste	Raportointi	Loppu
Haastateltava kertoo, että tarjouksen viimeistelyvaiheessa	Hyvä käytä	Johtaminen ja yhte	Loppu
Tarjouksen esittely tilaajalle ennen lopullista julkaisemista	Hyvä käytä	Johtaminen ja yhte	Loppu
Hyvä tarjouskatselmus on napakka ja jämäkkä, jossa asiat on	Hyvä käytä	Johtaminen ja yhte	Loppu
Haastateltava piti esikatselmuksen tarjouksen	Hyvä käytä	Johtaminen ja yhte	Loppu
Asiakkaisiin ollan kuitenkin yleisesti hyvällä tasolla yhteydessä	Hyvä käytä	Johtaminen ja yhte	Loppu

Kuva 4: Ote haastatteluvastausten koodauksesta

Koodatusta aineistosta tunnistettiin tyypittelemällä erilaisia tyyppejä, joihin tarjousprosessin haastavat toimet jakautuvat, sekä joissa LLM-työkalut tietyllä tasolla suoriutuvat. Tyypittelyssä aineisto ryhmitellään etsimällä samankaltaisuuksia ja esitetään tyyppien avulla (Eskola, 1998). Tapoja muodostaa tyyppejä on erilaisia: tyyppi voi olla autenttinen eli yhden vastauksen sisältäviä tyyppi esimerkkinä laajemmasta joukosta; yleinen eli yhdistää suuressa osaa vastauksia esiintyviä asioita; tai mahdollisimman laaja eli sisältää jopa vain yhdessä vastauksessa esiintyneitä asioita (Eskola, 1998).

Suodattamalla koodausvaiheen luokkien mukaan, tarjousasiantuntijoiden vastauksista tunnistettiin yleisen tyypin haasteita, jotka toistuvat tietyssä vaiheessa tarjousprosessia monella haastateltavalla, sekä autenttisen tyypin toimia, jotka toistuivat yksittäisten haastateltavien vastauksissa ja olivat linkittyneinä yleisen tyypin haasteisiin, esimerkiksi syynä tai seurauksena. Tutkijan päätelmien tukena käytettiin kvantifiointia: tällä varmistettiin, etteivät tutkijan johtopäätökset perustu pelkkään vaikutelmaan, vaan niillä on empiiristä tukea. Laadullisen aineiston kvantifiointi tarkoittaa laadullisten havaintojen lukumäärällistä tarkastelua, ja sitä voidaan käyttää tyypittelyn tukena esimerkiksi osoittamaan, kuinka usein tietty ilmiö esiintyy (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006).

Tekoälyasiantuntijoiden vastauksista tunnistettiin vastaavasti yleisen tyypin toimia, joissa LLM-työkalut suoriutuvat tietyllä tasolla, sekä autenttisia tyyppejä haastateltavien

antamista esimerkeistä LLM-työkalujen hyödyntämiselle. Tällä tuettiin sekä ensimmäiseen että toiseen tutkimuskysymykseen vastaamista. Tarjoustiimiläisten haastatteluissa hyödynnettiin tarjousasiantuntijoiden haastatteluista tunnistettuja yleisen tyypin haasteita, ja heidän vastauksiaan analysoitiin näihin tyyppeihin vertaamalla ja muodostamalla autenttisia tyyppejä haasteiden ilmentymistä heidän kokemuksiensa kautta. Tarjousassistenttien työpajan havaintoja analysoimalla vahvistettiin haastatteluissa tunnistettuja haasteita sekä täydennettiin käsitystä tarjousvaiheen käytännön toimista.

Kokonaisuudessaan, ensimmäisen vaiheen analyysilla tunnistettiin kerätystä aineistosta tarjousprosessin haasteita ja niihin liittyviä toimia, joiden tukeminen hyödyttää haasteiden ratkaisemista. Analyysi liittyi pääosin ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastaamiseen, mutta tuki tekoälyasiantuntijoiden haastatteluiden osalta myös toiseen tutkimuskysymykseen vastaamista.

3.5 Toteutusten valinta, kehitys ja testaus vaiheessa 2

LLM-työkalujen käytön tutkimiseksi, tunnistettujen toimien tueksi luotiin LLM-toteutuksia, joita kehitettiin, testattiin ja arvioitin tarjousmateriaalien avulla. Ennen kehitettävien toteutusten valintaa, ensimmäisessä vaiheessa ehdotettuja LLM-työkalujen käyttökohteita ja ideoita testattiin eksploratiivisella testauksella, jotta niiden toimivuudesta saatiin toteutusten valintaa ja kehitystä varten havaintoja. Eksploratiivinen testaus on ohjelmistotestauksessa käytetty menetelmä, jossa testejä ei etukäteen määritellä, vaan ne tehdään samanaikaisesti suunnittelun, toteutuksen ja oppimisen kanssa (Itkonen & Mäntylä, 2014)

Eksploratiivisista testauksista kirjattiin tutkimuspäiväkirjaan käytetty työkalu, testattava tehtävä, käytettyjen kehotteiden kuvaus, onnistumiset, kehityskohteet ja muut huomiot. Jokaisesta testauksesta ei kirjausta tehty, jos sillä ei saavutettu merkittäviä onnistumisia, kehityskohteita tai huomioita. Aineistona toteutusten testauksessa ja kehityksessä käytettiin meneillään olevista sekä menneistä tarjousprojekteista asiakirjoja, kuten tarjouspyyntöjä ja tarjouksia.

Testatuista ideoista ja käyttökohteista kehitettäviksi toteutuksiksi valittiin ne, jotka tukivat keskeisiin haasteisiin liittyviä toimia, vaikuttivat potentiaalisilta tutkimuspäiväkirjaan tehtyjen havaintojen perusteella, sekä vaikuttivat järkeviltä toteutettaviksi LLM-työkaluilla. Toteutusten valinnassa rajattiin pois ideat, joihin liittyen kohdeyrityksessä oli jo kehitystoimia meneillään.

Testauksessa käytössä oli kolme kohdeyrityksen omaa LLM-työkalua, jotka on tässä työssä nimetty seuraavasti: PerusGPT, PlusGPT ja AssistenttiGPT. Lisäksi tutkimuksen

aikana kehitykseen ja vertailuun otettiin mukaan kaupallinen LLM-työkalu, Microsoftin M365 Copilot. Nämä LLM-työkalut ovat kaikki yleiskäyttöisiä, eikä niiden kielimalleja ole hienosäädetty kohdeyrityksen tai toimialan datalla. Ne kuitenkin sisältävät erilaisia toiminnallisuuksia, ja soveltuvat täten hieman erilaisiin tehtäviin, vaikka niiden kielimallit olivat pitkälti samoja. PerusGPT sopii geneerisen yleiskuvan luomiseen ja PlusGPT:n hyötyinä taas on useiden tiedostojen lataaminen kansioihin, joita voidaan jakaa esimerkiksi projektitiimien kesken. AssistenttiGPT:n keskeinen ominaisuus on mahdollisuus luoda assistentteja eri tarkoituksiin ja käyttää toiminnallisuuksia kuten Python-koodin luomista ja ajamista, esimerkiksi tiedostojen luomiseksi. M365 Copilot on monipuolinen LLM-työkalu, joka voi hakea tietoa esimerkiksi Sharepoint-verkkokansiosta ja verkosta, sekä luoda tiedostoja. M365 Copilotin agentti -toiminnallisuus ei ollut tutkimuksessa käytössä.

LLM-työkalut myös päivittyivät tutkimuksen aikana, sillä GPT-4.1 versio sekä AssistenttiGPT:n verkkohaku-toiminnallisuus julkaistiin käyttöön viimeisien kehitysiteraatioiden aikana. Käyttöliittymältään kaikki LLM-työkalut olivat keskustelubotteja, joita kehotettiin tekstimuotoisilla kehotteilla. LLM-työkalujen ominaisuuksia on kuvattu taulukossa 8.

Taulukko 8: Tutkimuksen LLM-työkalujen ominaisuudet

LLM-työkalu	PerusGPT	PlusGPT	AssistenttiGPT	M365 Copilot
GPT-kielimallin versio	4o, 4o mini, 4.1	4 (ei tarkempaa tietoa)	4o, 4o mini, 4.1	4 (ei tarkempaa tietoa)
RAG	Yksi tekstitiedosto, verkkohaku	Tiedostokansio	Tiedostokansio/liitteet, verkkohaku	Tiedostoliitteet (max. 20 tiedostoa), MS Graph, verkkohaku
Järjestelmäkehotteet	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä (ei käytössä)
Tiedostojen luonti	Ei	Ei	Kyllä	Kyllä

Kehitettävien LLM-toteutusten valitsemisen jälkeen niiden kehitystä varten luotiin suunnitelma, johon kirjattiin suunniteltu ratkaisu, eli miten käyttäjä hyödyntää LLM-työkalua tukenaan tehtävässä; tavoitteet, eli miten toteutuksen tulisi suoriutua; sekä arviointikriteerit, joiden perusteella arvioidaan tuotoksia ja tavoitteiden täyttymistä. Tällä tuettiin kehityksen ja sen tulosten läpinäkyvyyttä ja toistettavuutta, sekä kerättiin aineistoa toiseen tutkimuskysymykseen vastaamiseksi.

Laajojen kielimallien ja niiden sovellusten arviointi ei ole yksinkertaista, sillä ne ovat tarkoitettu määrittelemättömien tehtävien toteuttamiseen. Mallien yleistä suorituskykyä arvioidaan intensiivisesti, mutta tehtäväkohtaisia suorituskykyä huomattavasti vähemmän, eikä vakiintuneita arviointitapoja näihin juurikaan ole. (Weidinger *et al.*, 2025) Tässä

työssä arvioinnin mittareiksi valittiin mittareita Microsoftin LLM-työkalujen kehitysympäristö Azuren viitekehyksestä tekoälyagenttien, RAG:n ja yleisen suorituskyvyn mittaamiselle (Gayhardt *et al.*, 2025). Ne ovat tarkoitettu tekoälyavusteiseen arviointiin, mutta osa niistä sopii myös tämän työn toteutuskehityksen arviointikriteereiksi, sillä kehitettävät toteutukset hyödynsivät suurimmaksi osaksi RAG:tä ja painottuivat assistenttien ohjeistamiseen. Valittu viitekehys tarjosi valmiin arviointiasteikon, mikä paransi tulosten vertailukelpoisuutta. Valitut mittarit LLM-työkalujen tuotoksille ovat esitetty taulukossa 9 (mukaillen Gayhardt et al., 2025) ja niiden asteikot tarkemmin liitteessä D.

Taulukko 9: Valitut arviointimittarit

Agenttien mittarit	
Aikomuksen tunnistaminen (eng. Intent Resolution)	Mittaa, kuinka hyvin agentti tunnistaa ja selventää käyttäjän aikomuksen, pyytäen selvennyksiä ja pysyen aiheessa.
Työkalujen käytön tarkkuus (eng. Tool Call Accuracy)	Mittaa agentin taitoa valita sopivia työkaluja sekä eritellä ja käsitellä syötteitä tarkasti.
Tehtävän noudattaminen (eng. Task Adherence)	Mittaa, kuinka hyvin agentin lopullinen vastaus täyttää tehtävässä määritellyn tavoitteen tai pyynnön.
Vastauksen kattavuus (eng. Response Completeness)	Mittaa, kuinka kattava agentin vastaus on verrattuna käyttäjän syötteessä antamaan faktatietoon.
RAG:n mittarit	
Perusteellisuus (eng. Groundedness)	Mittaa, kuinka hyvin tuotettu vastaus vastaa annettua kontekstia, keskittyen sen merkityksellisyyteen ja tarkkuuteen suhteessa kontekstiin.
Relevanssi (eng. Relevance)	Mittaa, kuinka tehokkaasti vastaus liittyy kyselyyn. Arvioi vastauksen tarkkuutta, kattavuutta ja suoraa merkityksellisyyttä pelkästään annettuun kyselyyn perustuen.
Yleiset mittarit	
Koherenssi (eng. Coherence)	Mittaa vastausten loogista kulkua ja ajatusten järjestystä, mikä mahdollistaa lukijan helposti seurata ja ymmärtää kirjoittajan ajatuskulun.
Sujuvuus (eng. Fluency)	Mittaa kirjoitetun viestinnän tehokkuutta ja selkeyttä, keskittyen kieliopilliseen tarkkuuteen, sanaston laajuuteen, lauseiden monimutkaisuuteen, johdonmukaisuuteen ja yleiseen luettavuuteen.
Samankaltaisuus (eng. Similarity)	Mittaa samankaltaisuuden astetta vastauksen ja oikean vastauksen välillä.

Toteutuksia kehitettiin luotujen suunnitelmien mukaan, hyödyntäen tarjousmateriaaleja seitsemästä vanhasta tarjousprojektista, sekä kahdesta tutkimuksen aikana käynnissä olleesta tarjousprojektista. Nämä valittiin tarjousmateriaalien saatavuuden sekä projektien tyypin mukaan niin, että käytössä olisi monen kokoisia, sekä yhden suunnittelualan tarjouksia että monialaisia tarjouksia. Hyödyntämällä oikeita tarjousmateriaaleja varmistetiin toteutusten toimivuus aidoissa olosuhteissa ja pilotoimalla hankittiin tietoa toteutus-

ten toimivuudesta ja hyödyllisyydestä käytännössä. Testauksessa käytetyt tarjousprojektit on esitelty taulukossa 10, ja niihin viitataan työssä myöhemmin niiden lyhenteillä. Asiakasanalyysin tuen toteutuksessa hyödynnettiin verkkohakua myös muihin tarjousprojekteihin liittyvistä, ajankohtaisista yrityksistä.

Taulukko 10: Toteutusten kehityksessä ja testauksessa käytetyt tarjousprojektit

Lyhenne	Teollisuudenala	Suunnitteluala	Koko (MEUR)	Vaihe
KIE	Kiertotalous	Monialainen	2,2 >	Toteutussuunnittelu
ELE	Elektroniikka	Prosessisuun.	0,15–0,7	Toteutussuunnittelu
SEL	Sellu	Prosessisuun.	0,15–0,7	Esiselvitys
TER	Teräs	Monialainen	2,2 >	EPCM
ENE	Energia	Automaatiosuun.	0,15–0,7	Toteutussuunnittelu
SOO	Sellu / Energia	Rakennussuun.	0,15–0,7	Toteutussuunnittelu
KEM	Kemia	Monialainen	0,7–2,2	EPCM
KTL (Pilotti)	Kiertotalous	Prosessisuun.	< 0,15	Konseptisuunnittelu / Esiselvitys
KAI (Pilotti)	Kaivannaiset	Monialainen	0,15–0,7	Esiselvitys

Toteutusten kehityksessä käytetyt työkalut, kehottamisen keinot sekä arviointi valituilla mittareilla raportoitiin tutkimuspäiväkirjaan taulukon muodossa (liite F). Käytetyt kehotteet numeroitiin versionumeroilla (esim. ”perustiedot 3.1”), ja oleellisimmat muutokset kehotteissa kirjattiin luvun 4 tuloksiin. Suorituskykyä mitattiin toteutuskohtaisesti valituilla arviointimittareilla (Taulukko 9), jonka riittävänä tasona pidettiin pääosin arviointikriteerien (Liite D) mukaisia arvosanoja 4/5.

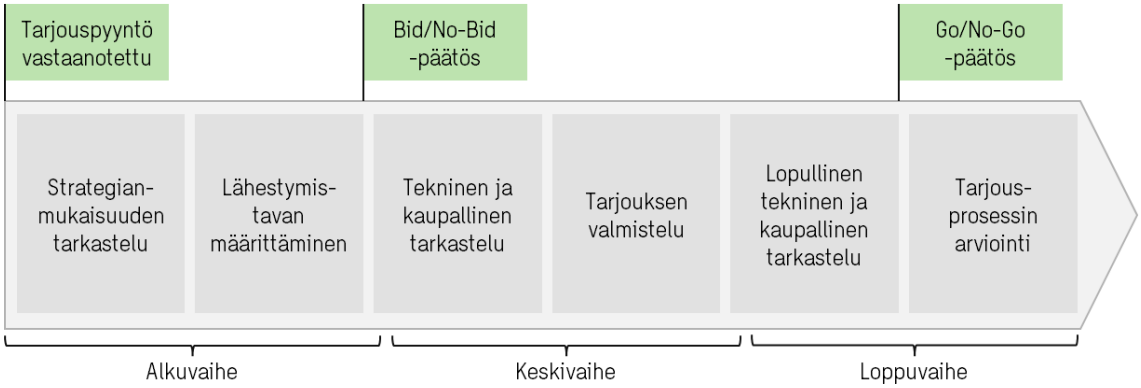
Kun riittävä suorituskyky oli saavutettu, pilotoitiin toteutuksia meneillään olevissa tarjousprojekteissa. LLM-työkalun käyttäjänä toimi näissä tapauksissa tutkija, joka esitteli tuotoksia tarjoustiimille (sisältäen tarjousvastaavan sekä asiantuntijoita, eli tarjoustiimiläisiä). Myöhemmässä vaiheessa toteutuksia annettiin myös tarjoustiimille ja muille asiantuntijoille itse testattavaksi. Tarjoustiimiltä ja muilta asiantuntijoilta kysyttiin reflektointipalaverissa tai sähköpostitse palautetta toteutuksen käytännön hyödyllisyydestä tarjousprosessissa, käyttökokemuksesta ja kehityskohteista, ja nämä kirjattiin tutkimuspäiväkirjaan. Saatujen palautteen mukaisesti suunnitelman eri kohtia päivitettiin paremman käyttäjäkokemuksen ja suorituskyvyn aikaansaamiseksi ja tehtiin päätöksiä jatkokehityksestä, käyttöönotosta tai toteutuksen hylkäämisestä.

4. TULOKSET

4.1 Tuettavien toimien tunnistaminen kohdeyrityksen tarjousprosessista

4.1.1 Kohdeyrityksen tarjousprosessi ja haasteet yleisesti

Kohdeyrityksen tarjousprosessi on esitetty tiivistetysti kuvassa 5 ja yksityiskohtaisemmin liitteessä E. Haastatteluiden tukena käytettiin lisäksi vielä kohdeyrityksen yksityiskohtaisempia kuvauksia prosessin eri vaiheiden toimista.



Kuva 5: Kohdeyrityksen tarjousprosessin päävaiheet

Kohdeyrityksen tarjousprosessin alussa tarkastellaan projektimahdollisuuden strategianmukaisuutta ja lähestymistapaa sekä tehdään päätös tarjoamisesta (Bid/No-Bid) ja siihen liittyvistä toimenpiteistä. Strategianmukaisuuden vaiheessa arvioidaan asiakkaan, sen toimintaympäristön ja tarjottavan projektin sopivuutta kohdeyrityksen strategiaan, sekä selvitetään tarjottavan projektin perustiedot ja kirjataan nämä ylös CRM-järjestelmään tarjousprojektin käynnistämiseksi. Lähestymistavan määrittämisessä pohditaan tarkemmin asiakkaan tarpeita ja mahdollisia osa-alueita, joita kohdeyrityksen tarjoama ratkaisu voi koostua. Lisäksi ennen tarjouspäätöstä tarkastellaan tarjottavan projektin riskejä ja tarjoustyön vaatimuksia ja organisointia.

Kun tarjouspäätös on tehty, siirrytään kohdeyrityksen tarjousprosessissa tekniseen ja kaupalliseen tarkasteluun, jossa määritellään tarjouksen sisältöä. Tässä vaiheessa määritellään alustavasti projektin laajuus ja rajaukset sekä niihin perustuvat aikataulut, kustannusarvio (työmääräarvio) ja vaadittavat resurssit (organisaatio), tyypillisesti tässä järjestyksessä. Teollisuuden ja energian toimialalla projektit sisältävät tyypillisesti tietyt suunnittelualat, joilla on omat toimitettavat dokumentit, riippuen investointiprojektin vaiheesta.

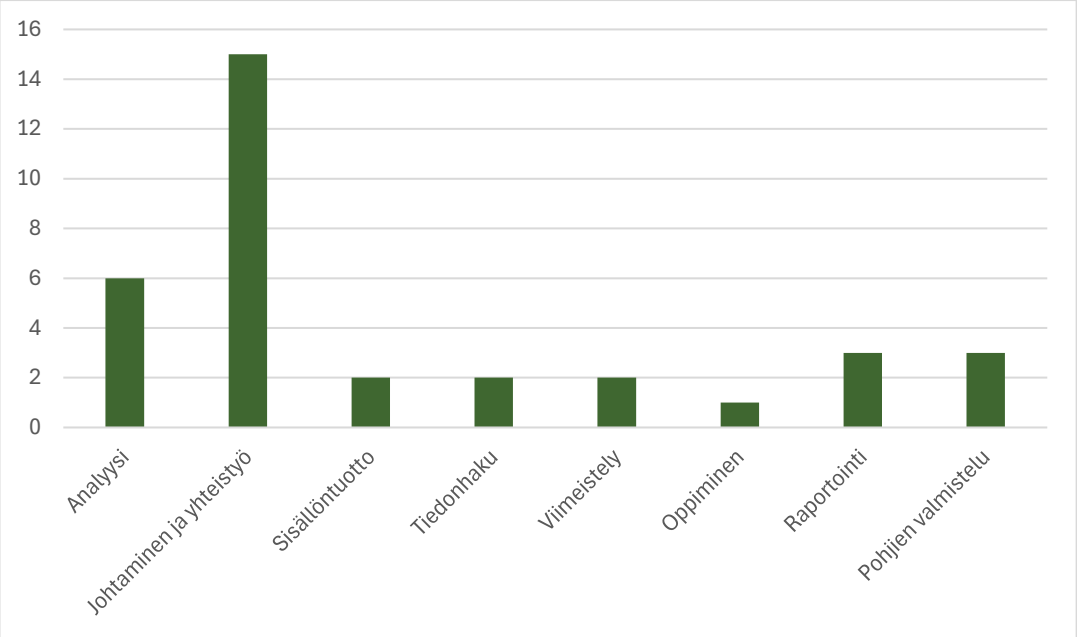
Tarjouksen valmistelun vaiheessa kohdeyrityksessä tarkennetaan määriteltyä tarjoussisältöä, ja valmistellaan tarjousdokumentit lähes lopulliseen muotoonsa. Aiemmassa vaiheessa tuotettuja määrittelyjä tarkennetaan ja iteroidaan. Eroavaisuutena kuitenkin on se, että tässä vaiheessa määriteltyjä asioita pyritään jo selkeästi kirjoittamaan asiakkaalle lähetettävän tarjouksen muotoon. Laajuuteen ja aikatauluun tehdään tarkennuksia, alustava projektiorganisaatio esitetään riittävällä tasolla, ja valittuja projektireferenssejä kerätään ja esitetään tarjouksen tueksi.

Tarjousprosessin lopussa kohdeyrityksessä tehdään lopullinen tekninen ja kaupallinen tarkastelu sekä päätös tarjouksen hyväksymisestä (Go/No-Go) asiakkaalle esitettäväksi. Tähän kuuluu tarjouksen viimeistely, tarjouksen lähtökohtien läpikäynti ja niiden toteutumisen varmistaminen, tavoitteiden ja hinnoittelun hyväksyttäminen. Tähän vaiheeseen kuuluu myös tarjouskatselmus, jossa tarjous hyväksytetään sisäisesti, ja mahdollisesti esikatselmus asiakkaalle, jossa varmistetaan vielä kertaalleen, että tarjottava projekti on ymmärretty oikein. Kun tarjous on esitetty tai lähetetty asiakkaalle, odotetaan asiakkaan vastausta ja mahdollisia sopimusneuvotteluita, ja usein pidetään yhteyttä asiakkaaseen. Tarjouksen jälkeen tarjousprosessi myös arvioidaan.

Tarjousasiantuntijoille tehtyjen haastatteluiden perusteella kohdeyrityksen tarjousprosessi toteutuu kokonaisuudessaan hyvin, mutta toteutuksen taso vaihtelee projektien välillä. Tarjouspäätöstä edeltävää tarkastelua harvoin tehdään kirjallisesti, ja välillä tämä vaihe tulee tehtyä ainoastaan pinnallisesti. Esimerkiksi yhden suunnittelualan tapauksissa asiakas ja tarjottavan projektin laajuus saattavat olla entuudestaan hyvin tuttuja, jolloin alkuvaiheen tarkastelulle ei juurikaan ole tarvetta, mutta esimerkiksi vientiprojekteissa riskit ovat huomattavasti suuremmat ja asiakasta ja projektimahdollisuutta täytyy analysoida tarkemmin. Tarjoamatta jättäminen liittyy tyypillisemmin projektin riskeihin esimerkiksi asiakkaan, toteutusmallin tai ehtojen osalta, kuin esimerkiksi tarjouskilpailun voittamisen todennäköisyyteen. Tarjouspäätöksen jälkeiset tarjouksen tekemisen vaiheet, eli tekninen ja kaupallinen tarkastelu, tarjouksen valmistelu ja lopullinen tekninen ja kaupallinen tarkastelu toteutuvat haastateltavien mukaan prosessin mukaisesti ja ovat tarjoustoiminnan ”perustyötä”. Kuitenkin tarjousprosessin mukainen, perusteellinen tarjousprosessin arviointi tehdään vain harvoin.

Tarjousprosessin eri vaiheiden sisältämiä toimia ja niiden haasteita tarkasteltiin haastatteluaineistoa analysoimalla. Tarjousasiantuntijoiden haastatteluvastauksista koodattiin haasteet, hyvät käytännöt ja ideat, ja koodaamista jatkettiin luokittelemalla, millaiseen tarjousprosessin toimeen vastaus pääosin liittyi. Toimien luokat kehitettiin haastatteluvastauksissa mainittujen toimien perusteella: analyysiin sisältyi arvioinnit, vertailut ja ref-

lektoinnit; johtamiseen ja yhteistyöhön roolitus, vastuut ja viestintä; sisällöntuottoon tarjottavan projektin määrittelyt, tarjouksen sisällöt ja sisällöntuoton välineet; tiedonhakuun sisäisten ohjeiden etsiminen ja tarjouspyyntödokumenteista hakeminen; viimeistelyyn tekstin kieliasun ja tarjouksen visuaalisen ilmeen parantaminen; oppimiseen mahdollisuudet oppia tarjoustyötä; raportointiin asioiden kirjaaminen ylös tietojärjestelmiin; ja pohjien valmisteluun valmiiden tarjouspohjien valmistelu ja kohdentaminen tiettyä tarjousta varten. Keskeisten haasteiden tunnistamiseksi vastauksia kvantifioitiin: Kuvassa 6 esitetään tarjousasiantuntijoiden vastauksista haasteet toimien mukaan luokiteltuna.



Kuva 6: Haasteita sisältäneiden vastausten määrät toimien luokittain

Haastattelukysymysten asettelun mukaisesti haasteet liittyivät pääosin tarjousprosessin toimiin, ei tekoälyyn tai sen käyttöön. Kuvassa 6 kvantifioidut haastatteluvastauksissa esiintyneet haasteet painottuvat vahvasti johtamisen ja yhteistyön toimiin, mikä tuki tutkijalle muodostunutta käsitystä näiden haasteellisuudesta. Johtaminen ja yhteistyö luokiteltiin yhdeksi luokaksi, sillä niiden vastaukset liittyivät pitkälti toisiinsa ja olivat hankalia luokitella jompaankumpaan. Esimerkiksi haaste, jossa tarjoussisällön määrittely suunnittelualoittain muussa kuin suunnitteluprosessin mukaisessa järjestyksessä aiheuttaa turhia iteraatioita ja aikataulun venymistä, liittyy yhtä lailla tarjoustyön johtamiseen, että yhteistyöhön tarjoustiimiläisten välillä. Analyysiin liittyvät toimet esiintyivät seuraavaksi eniten haasteita sisältäneissä vastauksissa, ja muihin toimiin lukeutui kolme tai vähemmän vastausta.

Johtamisen ja yhteistyön haasteiden sisältöä tarkastellessa, tarjousasiantuntijoiden vastauksissa korostuivat erityisesti tarjouspalaverien tehottomuus sekä koordinoinnin ja aikataulunhallinnan kuormittavuus. Sekä johtamisesta ja yhteistyöstä että muista toimista

löytyi useita muita haasteita, jotka liittyivät näihin kahteen keskeiseen haasteeseen esimerkiksi todennäköisenä osasyynä tai seurauksena.

Tarjousprosessin vaiheista tarjouspalaverien tehottomuuden haaste liittyi erityisesti tarjousprosessin alkuvaiheeseen monialaisissa tarjouksissa, kun tarjouspäätöksestä siirrytään teknisen ja kaupallisen tarkastelun aloittamiseen, jolloin tarjoustiimiä laajennetaan huomattavasti, ja tällä tarjoustiimillä pidetään ensimmäiset aloituspalaverit. Koordinoinnin ja aikataulunhallinnan kuormittavuuden haaste taas painottui enemmän tarjouksen keski- ja loppuvaiheille, korostuen yhtä lailla tarjouksissa, joissa on laaja ja monialainen tarjoustiimi. Molemmat haasteet esiintyivät useiden haastateltavien vastauksissa, ja tunnistetuista yksittäisistä haastavista toimista moni vaikutti näihin.

4.1.2 Keskeisimmät haasteet ja niihin liittyvät toimet

Haastatteluiden perusteella tarjouksen alkuvaiheessa keskeisin haaste on **tarjouspalaverien tehottomuus.** Tähän syynä on esimerkiksi tarjoustiimiläisten tai tarjousvastaavan valmistautumattomuus tarjouspalavereihin, minkä seurauksena kaikkien osallistujien aikaa kuluu yhteiseen tarjouspyyntömateriaalin läpikäymiseen, vaikka osa on tämän jo tehnyt itse ennen kokousta. Esimerkiksi haastateltava 1 toi haasteen ilmi näin:

> *”Siinä on semmoinen tehostamisen paikka ... että saadaan lisää systematiikkaa siihen, että jengi tutustuisi niihin aineistoihin etukäteen paremmin ja (aineisto) olisi selvää heti, tai niin selvää kuin se nyt voi olla, kun siihen kokoukseen mennään. Kyllä niitä sisäisiä myyntikokouksia pitää olla, ihan kokonaan ilman niitä ei tule hyvää, mutta ne tuppaavat monesti olemaan niin, että eka kokouksen tunti menee siinä, kun luetaan yhdessä sitä kyselyaineistoa lauseesta lauseeseen läpi, ja se nyt ei ole millään tavalla tehokkain tapa (toimia).”*

Tämän haasteeseen liittyi monia toimia, jotka olivat haastavia tai jäivät helposti ajanpuutteen vuoksi tekemättä. Näistä toimista keskeisimmät on esitetty kuvassa 7.

Kuva 7: Tarjouspalaverien tehottomuuteen liittyviä toimia

Yhtenä syynä haasteen ilmenemiselle on alkuvaiheen heikko valmistautuminen: strategianmukaisuuden ja lähestymistavan tarkastelusta edetään välillä liian suoraviivaisesti

tekniseen ja taloudelliseen tarkasteluun. Tällöin tarjousvastaava ja (mahdollisesti myös alustava tarjoustiimi) ei ole valmistellut tarjouspyyntöä ja asiakkaalta saatuja lisätietoja helposti lähestyttävään muotoon ensimmäistä tarjouspalaveria varten, jolloin tarjoustiimiläiset joutuvat käymään koko tarjouspyynnön läpi tutustuakseen tarjottavaan kokonaisuuden. Esimerkiksi haastateltava 1 totesi, että kun strategian mukaisuuden ja lähestymistavan tarkastelu jää kunnolla tekemättä ja etänä pidettäviin tarjouspalavereihin on helppo kutsua asiantuntijoita, hukataan monien työntekijöiden aikaa sellaisten tarjoukseen liittyvien asioiden miettimiseen, jotka olisi voitu päättää aiemmassa vaiheessa paljon pienemmällä tarjoustiimillä.

Liian suoraviivainen lähestymistapa ilmeni myös asiakkaan ja investointiprojektin analysoinnin laiminlyöntinä. Asiakkaan vastuullisuustavoitteita ja strategisia tavoitteita ei juurikaan pohdita tarjousta tehdessä, vaikka ne voivat olla asiakkaalle hyvinkin tärkeitä ja mahdollistaa kilpailukykyisemmän tarjouksen teon. Haastateltavan 3 mukaan näistä tavoitteista keskustellaan vuosittain asiakkaiden kanssa, mutta tarjousta tehdessä niitä ei välttämättä muisteta hyödyntää. Myöskään asiakkaan antamiin palautteisiin aiemmista projekteista ei tyypillisesti ehditä tutustumaan, vaikka näiden huomioimisella voitaisiin parantaa tarjouksen kilpailukykyä.

Tekniseen ja kaupalliseen tarkasteluun siirryttäessä tarjousvastaavan haasteet liittyvät pitkälti oikean tarjoustiimin kokoamiseen, motivoimiseen ja johtamiseen. Haastetta tähän luo erityisesti monialaisissa tarjouksissa vaihteleva työkuorma eri suunnittelualoilla (monen toimialan tarjouksissa myös eri toimialoilla), jolloin motivaatio tarjouksen voittamiselle voivat olla tarjoustiimin jäsenten kesken hyvinkin erilaiset, kuten haastateltava 2 totesi. Lähtökohtaisesti tarjoustiimiläiset ovat esihenkilöitä ja mukana muissa projekteissa, minkä vuoksi he ovat usein kiireisiä ja tekevät tarjoustyötä toissijaisesti, jolloin he eivät välttämättä ehdi tutustumaan tarjouspyynnön materiaaleihin riittävällä tasolla.

Tarjouspalaverin tehottomuuteen syvennyttiin tarjoustiimiläisen näkökulmasta haastateltavan 11 kanssa toteutetussa haastattelussa. Hän tunnisti esitetyn haasteen todeksi ja painotti sujuvien tarjouspalaverien suurta potentiaalista hyötyä: kun keskustelut etenevät nopeasti syvemmälle tasolle, päästään käsittelemään yksityiskohtia, eikä jäädä pinnallisiin kysymyksiin, kuten aikarajoihin tai asiakkaan tietoihin. Tällöin tarjouspalaverissa voidaan syventää ymmärrystä tarjottavalle projektille erityisistä vaatimuksista ja yksityiskohdista, jotka vaikuttavat tarjoussisällön määrittelyyn.

Valmistautumisen puute on osittain syynä tehottomiin tarjouspalavereihin. Haastateltavana 11 mukaan valmistautumattomuus johtuu tyypillisesti liian kiireellisestä tarjousaika-

taulusta ja tarjoustiimiläisen kiireisyydestä. Kun kutsut tarjouspalavereihin tulevat lyhyellä varoitusajalla, on tarjouspyyntömateriaaleihin perehtymiseen hankala löytää aikaa. Tähän kuluva aika riippuu paljon siitä, kuinka hyvin tarjousvastaava on onnistunut tiivistämään tarjouspyynnöstä keskeiset asiat.

Tarjoustyön aloittamista hidastaa myös järjestelmällisyyden puute viestinnässä. Haastateltava 11 kertoo, että viestintä on usein monimuotoista ja jopa kaoottiselta tuntuvaa, sillä viestejä tulee montaa kanavaa pitkin ja vaihtelevissa muodoissa. Lähtötiedot tarjoustiimiläiseltä pyydetylle työlle ovat usein puutteellisia, jolloin ennen pyydetyn työn aloittamista täytyy selvittää monia asioita.

Tarjousprojektin käynnistämisen toimet vievät yhtä lailla aikaa tarjoukseen tutustumiselta. Haastateltava 3 kertoi, että samoja asioita joudutaan etsimään ja kirjaamaan moneen järjestelmään ja pohjaan. Tätä tukee myös tarjousassistenttien työpajan havainnot siitä, että tarjouspyynnön analysoiminen ja tämän perusteella tapahtuva tarjoustiimiläisten valitseminen ja CRM-järjestelmän tietojen täyttäminen ovat työläitä toimia. Tarjouspyyntömateriaalin analysointi on tyypillisesti sitä työläämpää, mitä enemmän tarjouspyyntömateriaalia on. Tämä tuottaa vaikeuksia erityisesti monen toimialan tarjouksissa, jolloin muiden toimialojen suunnittelualojen tunnistaminen tarjouspyynnöstä on haastavaa.

Toinen keskeinen haaste, joka tunnistettiin tarjousasiantuntijoiden haastatteluista, on **koordinoinnin ja aikataulunhallinnan kuormittavuus.** Tämä ilmenee erityisesti isojen ja monialaisisten tarjousten keski- ja loppuvaiheilla. Haastateltava 6 kiteyttää haasteen näin:

> *”Kun siinä on toistakymmentä henkilöä tekemässä sitä tarjousta, että saa sen porukan tekemään ajoissa sitä omaa osuuttaan siitä ja koordinoida sitä, ehkä siinä on se meidän haaste. Tässä on perinteisesti ollut sitä, että joutuu paimentamaan vähän liikaa sitä, että saadaan se tarjous sitten siinä deadlinessa tehtyä. Edelleen sinne viimeisiin iltoihin menee se, että kerätään viimeisiä tietoja.”*

Vaikka aikaa tarjouksen tekemiselle olisikin riittävästi, usein kiirettä muodostuu viimeisille illoille ennen tarjouksen lähettämistä. Tämä on tarjoustiimiläisille kuormittavaa, mutta vähentää myös tarkistukseen käytössä olevia resursseja ja altistaa virheille. Myös tähän haasteeseen tunnistettiin haastatteluiden ja työpajan havainnoinnin avulla monia haastavia tai esimerkiksi kiireisyyden vuoksi tekemättä jääviä toimia. Nämä on esitetty tiivistetysti kuvassa 8 ja selitetty seuraavissa kappaleissa.

Koordinointi ja aikataulunhallinta kuormittavaa	
Tarjousprojektin aikataulutus ja edistymänseuranta	Arvioiden ja sisällön iterointi
Vastuiden jakaminen ja kirjaaminen	Viestintä
Laajojen tekstien kirjoittaminen	Mallipohjien ja liitetiedostojen kokoaminen
Aiempien tarjousten hyödyntäminen	Sisällön yhtenäistäminen ja kohdennus

Kuva 8: Koordinoinnin ja aikataulunhallinnan kuormittavuuteen liittyviä toimia

Aiemmin mainittu tarjoustiimiläisten kiireisyys, tarjoustyön toissijaisuus ja vaihteleva työkuorma eri suunnittelualoilla hankaloittavat yhtä lailla tarjoustiimin motivointia tarjousta valmisteltaessa ja viimeisteltäessä, minkä vuoksi selkeä johtaminen korostuu entisestään. Selkeät johtamisotteet eivät ole kuitenkaan kaikilla tarjousvastaavilla hallussa, vaan aikataulunhallinnan ja koordinoinnin haasteet johtuvat usein epäselvästä viestinnästä, yhteistyöstä ja johtamisesta. Tarjoustiimiläisenä toimiva haastateltava 11 toteaa, että ilman selkeää viestintää aiheutuu väärinymmärryksiä aikatauluista, vastuista ja projektin erityispiirteistä, mikä aiheuttaa ylimääräisiä iteraatioita ja ajanhukkaa. Puutteita on hänen mukaansa sekä lähtötietojen toimittamisessa että sovittujen asioiden kirjaamisessa ylös, mistä aiheutuu yllä mainittuja väärinymmärryksiä: esimerkiksi tarjousvaiheen aikataulua harvemmin esitetään selkeästi, tarjousvaiheen tiettyjä tarjouskatselmuksia ja seuraavia palavereita lukuun ottamatta.

Varsinkin laajemmissa ja monialaisissa tarjouksissa niiden monimutkaisuus aiheuttaa haasteita koordinointiin ja aikataulunhallintaan. Tämä johtuu tarjoustyön iteratiivisuudesta sekä siihen osallistuvien tekijöiden määrästä ja keskinäisistä riippuvuuksista. Kuten toteutusprojektissakin, tarjousprojektissa on tietty järjestys, jossa asiat kannattaa määritellä. Jos jokin suunnitteluala jää jälkeen, eikä pyydettyjen tietojen ja arvioiden toimittaminen määräajassa onnistu, tämä vaikuttaa myös muihin suunnittelualoihin, eikä tarjousprosessin eteneminen ole tällöin sujuvaa.

Tarjouksen sisällön määrittely ja tuottaminen iteratiivisesti on tärkeää, jotta useasta osa-alueesta muodostuvasta kokonaisuudesta saadaan yhtenäinen ja laadukas. Ensimmäiset iteraatiot sisältävät alustavia määrittelyjä, esimerkiksi hinnan osalta aiempiin tarjouksiin tai alan tunnuslukuihin verraten. Alustavat arviot auttavat vertaamaan ja tarkentamaan arvioita prosessin edetessä. Tunnuslukuja ei kuitenkaan aina ole tiedossa ja aiempien tarjousten järjestelmälliselle etsimiselle ja analysoimiselle harvemmin löytyy aikaa.

Aiempien tarjousten hyödyntäminen uuden tarjouksen pohjana luo toisaalta riskin, että vanhan tarjouksen tietoja jää uuteen tarjoukseen.

Myöhemmissä iteraatioissa tarjouksen sisältöä määritellään tarkemmin, eri suunnittelualojen asiantuntijoiden ja tarjousvastaavan toimesta. Iteraatioista huolimatta, tuotosten yhtenäistäminen on haasteellista varsinkin isoissa tarjouksissa, sillä tarjousmateriaaleja valmistelee niin moni tarjoustiimiläinen, että kirjoitustyyli ja kielitaito voivat vaihdella paljon.

Tarjouksen sisällöntuotossa yhdistellään tyypillisesti asiakkaan tarjouspyynnön vaatimuksia ja lähtökohtia projektille, toimittajan näkemystä projektiin ja valmiita tarjouspohjia. Projektin toteutuksen kuvaaminen on tärkeä osa tarjousta, sillä se osoittaa toimittajan kyvykkyyttä toteuttaa projekti. Projektisuunnitelman kaltaisten laajojen tekstien tuottaminen on kuitenkin työlästä. Niiden lukemiseen ja kirjoittamiseen kuluu haastateltavien mukaan paljon aikaa, ja toisaalta niiden täytyy myös olla tarjottavalle projektille kohdennettuja, jotta niistä on hyötyä.

Haasteellista on myös oikeiden mallipohjien ja liitteiden kokoaminen. Esimerkiksi henkilöiden ansioluettelot ja niistä tehtävät henkilöreferenssit eli ”mini-CV:t” saattavat olla hajanaisesti eri tiedostosijainneissa, erilaisissa formaateissa ja vanhentuneita, jolloin niiden etsiminen, päivittäminen ja yhtenäistäminen vie aikaa. Mallipohjia taas löytyy kohdeyrityksestä useasta paikasta, niitä päivitetään ja ne saattavat erota suunnittelu- ja toimialoittain. Toisaalta, jos nämä pohjat eivät ole kunnossa tai niitä ei käytetä oikein, joudutaan myöhemmässä vaiheessa dokumentteja yhdistämään, yhtenäistämään ja stilisoimaan.

4.1.3 Mahdollisuudet toimien tukemiseksi LLM-työkaluilla

Haasteiden lisäksi tarjousasiantuntijoiden haastatteluista koodattiin vastauksia, joissa esiintyi hyviä käytäntöjä tai ideoita. Haastateltavien asiantuntijuus oli tarjousprosessissa, joten hyvät käytännöt liittyivät suurimmaksi osaksi tarjousprosessiin, kun taas ideoissa esitettiin enimmäkseen potentiaalisia kohteita tekoälyn hyödyntämiselle. Hyvät käytännöt painottuivat johtamisen ja yhteistyön, sekä sisällöntuoton toimiin, kun taas ideoissa korostuivat selkeästi analyysin ja sisällöntuoton toimet. Tarjoustiimiläisten haastatteluista taas ilmeni ideoita erityisesti viestintään liittyen. Tekoälyasiantuntijoiden haastatteluilla selvitettiin LLM-työkalujen kyvykkyyksiä ja soveltuvuutta haastatteluissa esiintyneisiin ideoihin.

Haastatteluissa mainittu hyvä käytäntö strategianmukaisuuden ja lähestymistavan tarkasteluun oli riittävän pienellä tarjoustiimillä tarjouspyyntöön ja projektimahdollisuuteen

tutustuminen. Tämän tueksi tarjousasiantuntijoiden esittämiä ideoita tekoälyn hyödyntämiselle olivat tiedonhaku ja tiivistelmät tarjouspyynnön dokumenteista. Nämä tukisivat sekä tarjousvastaavan että tarjoustiimiläisten tutustumista tarjoukseen. Tekoälyasiantuntijoiden mukaan LLM-työkalut, erityisesti RAG-menetelmällä tuetut sellaiset, voivat toimia hyvin tiedon hakemisessa tiedostoista ja kansioista. Kohdeyrityksen omien LLM-työkalujen versioista PlusGPT ja AssistenttiGPT soveltuvat parhaiten tähän, mutta niillä on rajoitteita: yli 10 sivua pitkiä dokumentteja tai useita dokumentteja samaan vastaukseen hyödynnettäessä, kyky löytää haettua tietoa heikkenee. Lähestymistapoja tämän ratkaisemiseksi on esimerkiksi jakaa dokumentti osiin tai hakea tietoa vaiheittain eri dokumenteista.

Tarjoustiimiläisen näkökulmasta tärkeää tarjoustyön yhteistyössä on viestinnän järjestelmällisyys: jos esimerkiksi tarjottavan projektin perustiedot, tarjouksen aikataulu ja tarjoustiimiläiseltä odotettavat vastuut esitettäisiin järjestelmällisessä muodossa, olisi tämä tarjoustiimiläiselle kognitiivisesti huomattavasti vähemmän kuormittavaa ja mahdollistaisi sujuvamman tarjoustyön kiireellisessäkin aikataulussa. Haastateltava 11 ehdotti myös, että laajoissa tarjouspyyntömateriaaleissa ”lukuohje” helpottaisi tarjouspyynnön olennaisien osien löytämistä ja nopeuttaisi niihin tutustumista. Tarjousassistenttien työpajassa taas ideoitiin LLM-toteutusta, joka poimisi tarjouspyynnöstä CRM-kirjauksia varten tarvittavat asiat sekä luokittelisi tarjouksen tarvittavien luokitusten mukaiseksi.

Muita tarjousprosessin alkuvaiheeseen ehdotettuja ideoita olivat aiemman asiakaspalautteen hyödyntäminen tarjouksen lähestymistapaa määriteltäessä sekä asiakkaan strategisten tavoitteiden ja vastuullisuustavoitteiden tunnistaminen. Tällä voitaisiin välttää liian suoraviivaista etenemistä tarjouksen tekemiseen, ilman selkeää lähestymistavan miettimistä. Tekoälyasiantuntijoiden mukaan, asiakaspalautteiden automaattinen analysointi tarjousta varten vaatisi kytkennän palautteiden tietokantaan ja näin ollen varta vasten tätä varten luodun työkalun, eikä nykyisten työkalujen kyky yhdistellä tietoa useista lähteistä ja päätellä johtopäätöksiä niistä ole vielä riittävällä tasolla. Kuitenkin käyttäjän kopioidessa palautteita kehotteisiinsa, soveltuvat LLM-työkalut esimerkiksi tiivistelmän tekemiseen palautteista ja voivat näin ollen tukea käyttäjää.

Tarjousprosessin keski- ja loppuvaiheen haasteena oli aikataulunhallinnan ja koordinoinnin kuormittavuus, mikä liittyi pitkälti johtamisen, yhteistyön ja sisällöntuoton toimiin. Haastatellut tarjousasiantuntijat toimivat paljon tarjousten katselmoijina ja ohjaajina, ja moni heistä puhuikin positiiviseen ja arvostavaan sävyyn hyvistä tarjousvastaavista. Nämä osaavat edistää tarjousprosessia selkeästi ja rauhallisesti, delegoiden tehtäviä ja sitouttaen tarjoustiimin tekemään heille annetut vastuunsa. Tällainen tarjousvastaava

seuraa prosessia osa-alueittain ja puuttuu jämäkästi, jos jokin niistä näyttää jäävän jälkeen. Myös tarjoustiimiläisen näkökulmasta, viestinnän järjestelmällisyys helpottaisi aikataulussa pysymistä, sillä tämä nopeuttaisi työtehtävien aloittamista ja ehkäisisi väärinkäsityksiä. Varsinkin odotettujen tehtävien selkeä ilmaisu ja niiden edistymänseuranta voisi ehkäistä tilanteita, joissa jokin asia jää tekemättä ja hidastaa koko tarjousprosessia.

Toisaalta kiireellistä aikataulua voisi helpottaa tehostamalla tarjouksen valmistelun iteraatioita. Teknisen ja kaupallisen määrittelyn alussa on hyvä määritellä tarjouksen laajuus ja aikataulu karkeasti, esimerkiksi rakennesuunnittelussa suunnittelutuntia/neliömetri. Ensimmäisissä arvioissa voitaisiin hyödyntää vanhoja, samantyylisiä tarjouksia: useampi haastateltava koki tekoälyn potentiaaliseksi aiempien tarjousten ja projektien hyödyntämisessä. Hyödyllistä olisi esimerkiksi vanhojen tarjousten muokkaaminen uuden tarjouksen luonnokseksi, tai vanhoista projekteista tunnuslukujen hyödyntäminen teknisiä ja kaupallisia arvioita tehdessä. Tekoälyasiantuntijoiden mukaan, laajempi tarjouspyynnön ja tarjouksen vertailu tarjottujen ja toteutettujen projektien kantaan vaatisi kuitenkin yleistä LLM-työkalua spesifimpää toteutusta, jossa tarjotut ja toteutetut projektit ovat koneluettavassa (graafi-)tietokannassa. Jos hyödynnettävä tarjous on tiedossa ja selkeässä muodossa, voi vertailusta olla kuitenkin apua.

Myös tarjousdokumentin tai projektisuunnitelman tekeminen on haastateltavien mukaan vaikeaa nykyisillä kohdeyrityksen LLM-työkaluilla, sillä ne vaativat useita eri lähdetiedostoja, korkealaatuista tietoa ja edistynyttä päättelykykyä. Vaikka kokonaisten dokumenttien laatiminen ei onnistuisi, näiden dokumenttien eri osien tekemisessä LLM-työkaluja voidaan hyödyntää ihmisen tukena. LLM-työkalujen päättelykyvyn odotetaan myös kehittyvän uusien kielimalliversioiden julkaisujen myötä. Tekstin muokkaamiseen ja jalostamiseen esimerkiksi viestinnän selkeyttämiseksi LLM-työkalut sopivat haastateltavien mukaan lähtökohtaisesti hyvin, ja tällä voidaan nopeuttaa kirjoitusprosessia, esimerkiksi tarjousdokumenttien yhtenäistämisessä ja kohdennetun sisällön tuottamisessa.

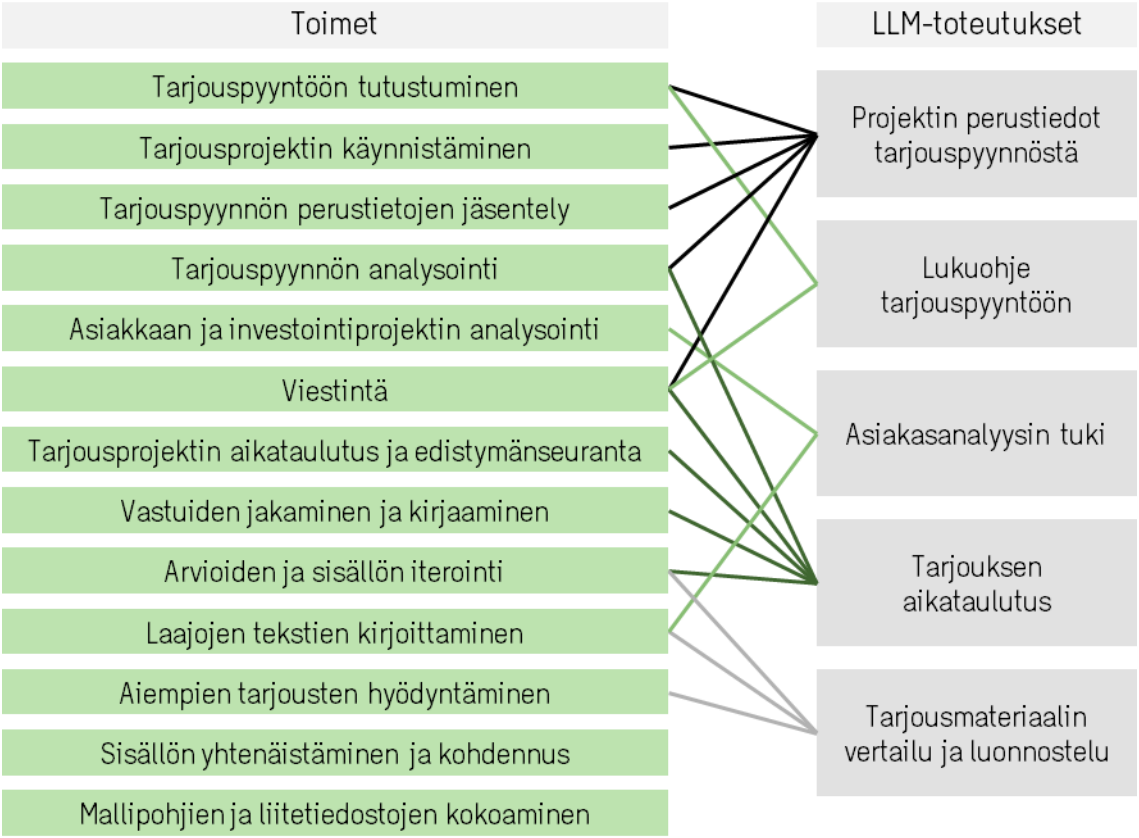
Liitteiden ja mallipohjien kokoamiseen toivottiin sekä tarjousasiantuntijoiden että -assistenttien osalta tekoälyn apua. Tekoälyasiantuntijoiden mukaan tarjoukseen liitteiden ja mallipohjien tehokkaassa tekemisessä ensiarvoista on hallita näistä koostuvia tietokantoja ja järjestelmällisestä hyödyntämistä. Tekoälyn hyödyntämisellä referensseihin on potentiaalia, mutta toteutustapa olisi todennäköisesti koneluettavaan (graafi-)tietokantaan kytketty automatisoitu prosessi, jota yleisillä LLM-työkalulla ei voi tehdä.

LLM-työkalujen kyvykkyyksien lisäksi, tekoälyasiantuntijat ohjeistivat huomioimaan LLM-toteutuksia kehitettäessä käyttäjien kyvykkyydet ja tyypillisimmät haasteet LLM-työkalujen käytössä. Käyttäjien taitotasossa on suuria eroja, joten toteutuksiin tarvitaan myös

eritasoisia ohjeita. Kehitettävien toteutusten tulisi olla helposti omaksuttavia ja käyttäjäystävällisiä, jotta ne madaltavat oppimiskynnystä ja rohkaisevat tekoälyn käyttöön. Niiden tulisi myös ohjata lähestymistavan muutokseen, jossa käyttäjä pyrkii helpottamaan tekoälyä suoriutumaan siltä pyydetystä toimesta hyvin. Ylipäätään, käyttäjiä tulisi ohjeistaa LLM-työkalujen käytössä huolelliseen kehottamiseen ja kriittiseen laadunvarmistukseen.

4.1.4 Kehitettävien LLM-toteutusten valinta

Tarjousasiantuntijoiden haastatteluiden perusteella tarjousprosessin merkittävimmiksi haasteiksi tunnistettiin tarjouspalaverien tehottomuus sekä koordinoinnin ja aikataulunhallinnan kuormittavuus. Haastatteluissa ilmeni useita toimia, jotka koettiin haastaviksi tai helposti tekemättä jääviksi. Näiden ratkaisemiseksi kehitettiin ideoita LLM-toteutuksille, hyödyntäen sekä haastatteluista saatuja ideoita, hyviä käytäntöjä ja palautteita että tekoälyasiantuntijoiden arvioita LLM-työkalujen kyvykkyyksistä. Kehitettäväksi valitut toteutukset ja toimet, joita niiden avulla pyrittiin helpottamaan, ovat esitetty kuvassa 9.



Kuva 9: Kehitettäväksi valitut LLM-toteutukset ja tuettavat toimet

Tarjouspalaverien tehottomuutta pyrittiin vähentämään tukemalla parempaa valmistautumista. Tätä varten kehitykseen valittiin projektin perustiedot tarjouspyynnöstä -toteutus

ja lukuohje tarjouspyyntöön -toteutus. Näiden tarkoituksena oli jäsentää ja tiivistää tarjouspyyntömateriaali helposti lähestyttävään ja järjestelmällisesti viestittävään muotoon, jotta tarjousvastaava ja tarjoustiimi voisivat muodostaa nopeasti käsityksen tarjottavasta projektista.

Asiakasanalyysin tuki -toteutuksella pyrittiin tukemaan tarjousprojektin alkuvaiheen analyyseja, jotka vaativat paljon tiedon hakemista, kokoamista ja analysointia. Näiden analyysien tekeminen jäi usein väliin liian suoraviivaisen lähestymistavan vuoksi.

Tarjouksen aikataulutus -toteutuksella pyrittiin tukemaan koordinointiin ja aikataulunhallintaan liittyviä kuormittavia tekijöitä. Sen tarkoituksena oli tukea tarjouksen sisäisen aikataulun luomista ja edistymänseurantaa, vastuuttamista, järjestelmällistä viestintää sekä tarjousvalmistelun iteraatioiden ja eri alojen keskinäisten riippuvuuksien hallintaa.

Tarjousmateriaalien vertailu ja luonnostelu -toteutuksella pyrittiin helpottamaan tarjouksen valmisteluun liittyviä työläitä toimia ja tukemaan näin aikataulussa pysymistä. Vaikka laajamittainen aiempien tarjousten ja projektien hyödyntäminen olisikin edellyttänyt sopivia tietokantoja ja LLM-työkalujen integraatioita, tällä toteutuksella pyrittiin hyödyntämään yksittäisiä vanhoja tarjouksia niissä tarjousprojekteissa, joissa vastaavia vanhoja tarjouksia oli tiedossa.

Joihinkin toimiin, kuten mallipohjien ja liitetiedostojen kokoamiseen sekä yhtenäistämiseen, ei kehitetty toteutuksia. Mallipohjien ja liitetiedostojen kokoamiseen todettiin olevan järkevämpiä ratkaisuita, kuin yleiset LLM-työkalut. Esimerkiksi yhtenäisten henkilö- ja projektireferenssien valinnan ja liittämisen automatisointi voi säästää merkittävästi aikaa, mutta tämä olisi tarkoituksenmukaisempaa tehdä järjestelmällisten ja saavutettavien tietokantojen avulla. Laajojen tekstien yhtenäistämisessä nähtiin potentiaalia LLM-toteutukselle, mutta kohdeyrityksessä oli käynnissä jo viimeistelyn kehityshanke, joka liittyi tähän.

4.2 LLM-toteutusten kehittäminen

4.2.1 Projektin perustiedot tarjouspyynnöstä

Yhtenä tunnistettuna syynä tarjouspalaverien tehottomuudelle oli osallistujien valmistautumattomuus, joka osaltaan johtuu siitä, ettei heillä itsellä ole aikaa tutustua laajoihin tarjouspyyntömateriaaleihin riittävällä tasolla muiden töidensä ohella. Toisaalta tarjousvastaavan tai tarjousassistentin aikaa kuluu tarjouspyynnön perustietojen etsimiseen ja kirjaamiseen CRM-järjestelmään asiakastietojen hallintaa varten, eikä tämä juuri tuo lisäarvoa tarjoukseen. Lisäksi kohdeyrityksessä on havaittu puutteita näissä kirjauksissa, mikä heikentää tietojen hyödynnettävyyttä.

Projektin perustiedot tarjouspyynnöstä -toteutuksen suunnitellussa ratkaisussa käyttäjä syöttää aineiston LLM-työkalulle, joka poimii tarvittavat tiedot, luokittelee tarjouspyynnön tiettyihin kategorioihin ja esittää nämä taulukkona ja lyhyenä yhteenvetona. Tästä käyttäjä saa nopeasti tarjouksen oleellisimmat tiedot esimerkiksi CRM-järjestelmään täyttämistä varten ja ensimmäisiin sähköposteihin liitettäväksi. Tämän tavoitteena oli nopeuttaa tarvittavien kirjausten tekemistä ja helpottaa tarjoukseen valmistautumista.

Toteutusta “projektin perustiedot tarjouspyynnöstä” oli eksploratiivisessa testauksessa kehitetty pisimälle, pitkälti koska myös moni muu toteutuksista perustuu tietojen poimimiseen tarjouspyyntömateriaalista. Koska tämän toteutuksen tuotos on tietyn määrämuotoisen taulukon täyttäminen, pystyttiin sitä myös parhaiten vertaamaan samankaltaisuuden mittarilla, verraten tutkijan itse tarjouspyynnöstä tekemiin taulukoihin. Taulukossa 11 on esitetty tämän toteutuksen kehitysiteraatiot tiiviisti. Testaaminen ja arviointi on esitetty yksityiskohtaisemmin liitteissä D ja F.

Taulukko 11: Projektin perustiedot tarjouspyynnöstä -kehitysiteraatiot

#	Suunniteltu ratkaisu	Testaus	Arviointi	Suunnitelman päivitys
1	LLM-työkalu poimii tarjouspyynnöstä tietyt tiedot, luokittelee kategorioihin ja muodostaa taulukon ja yhteenvedon.	AssistenttiGPT KIE, TER, SOO, KEM, ENE	Vastaukset pitkälti oikein ja suurin osa kriteereistä täyttyy. Välillä ei noudata tehtäväänsä tai tunnista/luokittele tietoja oikein.	Testataan pilottiprojektissa.
2	Sama	AssistenttiGPT, KTL	Hyödyllinen, vaatii tiiviin ohjeistuksen ja oikeat kielikäännökset.	Luodaan ohjeistus, päivitetään kehotteeseen käännökset ja tarkemmat perusteet luokittelulle.
3	Sama, kehotteessa selkeämmät esimerkit tuotoksen muodosta.	AssistenttiGPT, M365 Copilot, KTL, KEM, SOO	Muuten hyvä, mutta hankaluuksia suunnitteluvaiheiden ja kasvualueiden luokittelussa.	Toimii tarjouspyynnön erittelyyn ja tiivistämiseen, syvempi analyysi ja luokittelu vaatii jatkokehitystä.

Kehotesuunnittelun keinojen (esimerkkiparien, ajatusketjun, rakenteen optimoinnin ja tarkennusten mahdollistamisen) avulla toteutusta saatiin parannettua niin, että useat mittareista saavuttivat niiden tavoitetason. Kuitenkin esimerkiksi tehtävän noudattaminen ja samankaltaisuus jäivät tavoitetasosta, sillä tuotos ei noudattanut järjestelmäkehotteessa määriteltyä muotoa, ja osa tiedoista oli virheellisesti pääteltyjä.

Osassa testattavista tarjouspyyntömateriaaleista tarjottavan projektin laajuuteen kuului tarjouspyyntöjen lähettämistä ja kilpailuttamista asiakkaan puolesta, jolloin tähän liittyvä

aikataulu sekaantui LLM-työkalun tuotoksessa tarjottavan projektin tarjouksen aikatauluun. Maakunnan valinta projektin työmaan sijainnin perusteella tuotti myös haasteita entisen kunnan kohdalla, joka nykyisin on kuntaliitoksen myötä osa toista kuntaa. Yksi testatuista tarjouspyyntömateriaaleista tuotti haasteita, sillä se oli poikkeuksellisen laaja, sisältäen 28-sivuisen tarjouspyynnön ja 12 liitettä. Suurimmassa osassa testatuista tarjousprojekteista suurin osa tiedoista oli kuitenkin oikein ja toteutuksen käyttö sujuvaa, joten tätä toteutusta päätettiin testata seuraavassa iteraatiossa sellaisenaan meneillään olevassa tarjousprojektissa.

Toisessa kehitysiteraatiossa toteutusta pilotoitiin KTL-tarjousprojektissa. Tarjoustiimiläinen oli luonnostellut tarjousprojektin tiedot CRM-järjestelmään ja seurasi, kun tutkija testasi vastaavien tietojen erittelyä tarjouspyynnöstä LLM-työkalulla toteutuksen mukaisesti. Tarjoustiimiläinen koki toteutuksen hyödyllisenä, mutta piti riskinä laiskistumista ja liiallista tekoälyyn luottamista, ja koki tarjouspyynnön läpikäymisen tärkeänä. Hän myös koki tarjouspyynnöstä LLM-työkalulla tehdyn tiivistelmän auttaneen tarjottavan kokonaisuuden käsittämistä ja CRM-järjestelmän kohtien täyttämistä. Kehityskohteena hän näki suomenkielisten käännösten tarpeen, jotta taulukko vastaisi hänen omaa käyttöliittymäänsä. Toteutusta käyttääkseen hän tarvitsisi myös tiiviin ohjeistuksen sen käytöstä. Tarjousvastaava koki toteutuksen hyödyttävän erityisesti isojen tarjouspyyntöjen läpikäyntiä, tiettyjen CRM-järjestelmän kohtien valintaa sekä tarjousprojektista viestimistä. Kuvassa 10 on esitetty AssistenttiGPT:n luoma yhteenveto KTL-tarjousprojektin tiedoista (yksityiskohtia muutettu), jonka tarjousvastaava voisi liittää sähköposteihin.

Yhteenveto

- Myyntiprojektin numero: [placeholder]
- Projektin nimi: XYZ-hanke
- Lyhyt kuvaus projektista: Teknologiakonsepti kierrätysmateriaalien tuotantolaitokselle, joka vähentää ympäristökuormitusta. Sisältää bioprosessit, jäännöksen käsittelyn ja tuotannon.
- Sijainti: Paikkakunta A, Alue D
- Viimeinen päivä tarjota: 20.4.2025
- Viimeinen päivä esittää kysymyksiä: Ei mainittu
- Muut tarjousprosessin päivämäärät: Tarjouspyyntö pyydetään 20.4.2025 mennessä
- Arvioitu projektin aloitusaika: 05/2025
- Arvioitu projektin päättymisaika: 08/2025
- Suunnitteluvaihe/vaiheet: Konseptisuunnittelu
- Mukana olevat suunnittelu- ja insinööridisipliinit: Prosessisuunnittelu, Layoutsuunnittelu, Kustannusarvio
- Mitä vastaanottajan odotetaan tekevän: [placeholder]

Kuva 10: AssistenttiGPT:n luoma lyhyt yhteenveto tarjottavasta projektista

Kolmannessa kehitysiteraatiossa kehotteeseen lisättiin CRM-järjestelmän kohtien suomenkieliset käännökset, tietojen tarkistamisen muistutus, sekä luokittelun kriteereitä suunnitteluvaiheille. Kolmannen kehitysiteraation aikana tehtiin myös havainto CRM-järjestelmään kirjattavan kasvualueluokittelun hankaluudesta, joten tämä lisättiin osaksi toteutusta. Kriteereiden lisäämisestä huolimatta LLM-työkalu luokitteli projekteja vääriin suunnitteluvaiheisiin ja vääriin kasvualueisiin. Toteutuksella voitiin siis poimia ja jäsennellä tarjouspyynnössä mainittuja tietoja, mutta tarkempi analyysi ja projektin luokittelememinen oli hankalampaa. Tehtävää hankaloittaa myös se, ettei kasvualueisiin tai suunnitteluvaiheisiin luokittelu ole yksiselitteistä, eikä niitä välttämättä suoraan lue tarjouspyyntömateriaalissa. Tämän vuoksi jatkokehityksessä tulee tarkentaa enemmän analyysia vaativien kohtien kehotteita, tai eriyttää ne omaksi toteutuksekseen.

4.2.2 Lukuohje tarjouspyyntöön

Tarjouspyyntömateriaalit saattavat olla hyvinkin laajoja, jolloin niihin tutustuminen ja oleellisen tiedon löytäminen vie tarjoustiimiläisiltä paljon aikaa. Lukuohje tarjouspyyntöön -toteutuksessa käyttäjä liittää tarjouspyyntömateriaalin LLM-työkalulle, joka muodostaa tästä lukuohjeen. Tämän tavoitteena oli helpottaa tarjouspyyntömateriaaliin tutustumista ja tiedonhakua.

Eksploratiivisen testauksen vaiheessa toteutuksessa oli paljon puutteita, erityisesti virheellisiä sivunumeroita ja otsikoita, sekä epäkäytännöllisiä rakenteita esimerkiksi liitteiden esittämisessä, joten ensimmäisessä kehitysiteraatiossa pyrittiin ratkomaan näitä puutteita edistyneemmillä kehottamisen keinoilla. Taulukossa 12 on esitetty tämän toteutuksen kehitysiteraatiot tiiviisti. Testaaminen ja arviointi on esitetty yksityiskohtaisemmin liitteissä D ja F.

Taulukko 12: Lukuohje tarjouspyyntöön -kehitysiteraatiot

#	Suunniteltu ratkaisu	Testaus	Arviointi	Suunnitelman päivitys
1	LLM-työkalu etsii, mistä tiedostoista ja miltä sivuilta tietyt aiheet löytyvät.	AssistenttiGPT, SOO, TER, KEM, KIE	Toimii vain, kun vähän tiedostoja. Sivujen/otsikoiden numerot vääriä.	Yksinkertaisempi ratkaisu ilman ennalta määritettyjä aiheita tai sivunumeroita
2	LLM-työkalu muodostaa taulukon kaikista tarjouspyynnön tiedostoista ja kuvaa niitä lyhyesti	M365 Copilot, PlusGPT, AssistenttiGPT KIE (13 dokum.) ENE (4 dokum.)	M365 Copilot onnistuu yhdellä kehotteella taulukoimaan kaikki, muut ei. Täyttää kriteerit.	Hyödyllisyys ja käytettävyys vielä selvittämättä, vaatii ohjeet ja käyttäjätestausta
3	Sama kuin yllä, mutta toimii myös pitkälle, ositetulle tiedostolle	M365 Copilot, KAI (35 dokum.)	Vaati kaksi keskustelua ja useita kehotteita onnistuakseen kaikkien listaamisessa. Tuotos hyvä.	Käytännön hyödyllisyys tarjousprosessissa epävarma, mutta voidaan ottaa käyttöön yleisenä LLM-toteutuksena.

Ensimmäisessä kehitysiteraatiossa kokeiltiin useita kehottamiskeinoja, kuten esimerkkiparien käyttöä, ajatusketjujen rakentamista, rakenteen optimointia ja tarkennusten mahdollistamista. Näistä huolimatta tuotosten laatu ei juurikaan parantunut. Toteutus toimi kelvollisesti käytännössä vain tilanteissa, joissa dokumenttien määrä oli vähäinen ja otsikointi selkeästi numeroitu. Tämä ei kuitenkaan vastaa sitä tilannetta, jossa todennäköisesti lukuohjetta tarvittaisiin.

Toisessa iteraatiossa käyttötapaa yksinkertaistettiin siten, että LLM-työkalu tiivistää jokaisen tiedoston keskeisen sisällön ja käyttötarkoituksen taulukkoon ilman, että se pyrkii paikantamaan tiedon sijaintia tiedostojen sisällä. Testattaessa uutta järjestelmäkehotetta KIE ja ENE tarjouspyynnöillä (13 ja 4 dokumenttia), PlusGPT tai AssistenttiGPT ei onnistunut käymään kaikkia dokumentteja läpi, mikä vastaa tekoälyasiantuntijoiden näkemystä useiden dokumenttien käsittelyn haasteesta. M365 Copilotilla sen sijaan oli mahdollista tehdä samalla järjestelmäkehotteella taulukkomuotoinen tiivistys koko tarjouspyyntömateriaalista. Kuvassa 11 on ENE-tarjousprojektin tarjouspyyntömateriaalista M365 Copilotilla tehty lukuohje (yksityiskohtia muutettu/peitetty).

Tiedoston nimi	Keskeinen sisältö	Käyttötarkoitus
Hankinnan_esittely_1.1.2024.pdf	Kuvaa Esimerkki-Energia Oy:n suunnitelman [redacted] voimalaitoksen pääautomaatiojärjestelmän uusimiseksi. Sisältää taustatiedot, järjestelmävaatimukset, kilpailutuksen vaiheet ja konsultin tehtävät.	Hankinnan kuvaus ja taustoitus
Memo_Style.pdf	Sähköpostiviesti, jossa pyydetään tarjousta projektinhoidosta. Sisältää ohjeet tarjouksen sisällöstä, aikataulusta ja liitteistä.	Tarjouspyynnön saateviesti ja ohjeistus
Projekti_aikataulu_1.1.2024.pdf	Esittää koko projektin aikataulun vaiheittain: suunnittelu, kilpailutus, sopimukset, toteutus ja käyttöönotto.	Projektin aikataulu
Sopimusluonnos_projektinhoidosta_1.1.2024.pdf	Yksityiskohtainen sopimusluonnos projektinhoitopalveluista. Määrittelee tehtävät, vastuut, hinnoittelun ja sopimusehdot.	Sopimusluonnos projektinhoidosta

Kuva 11: M365 Copilotilla luotu lukuohje

Lukuohjeen kolmannessa iteraatiossa toteutusta pilotoitiin meneillään olevassa tarjousprojektissa KAI, jossa tarjouspyyntömateriaalin liitteenä oli yli 500 sivua pitkä raportti aiemmasta selvityksestä. Koska tiedosto oli hyvin laaja tarjoustiimin tarkasteltavaksi, tutkija teki tästä tiivistelmän sekä lukuohjeen LLM-työkaluja hyödyntäen. Tiedoston suuruuden takia se ositettiin toisella sovelluksella tiedoston päätason lukujen mukaan, jolloin LLM-työkalut pystyivät käsittelemään tiedoston osia aiemman järjestelmäkehotteen mukaisesti. M365 Copilot pystyi vastaanottamaan 20 tiedostoa kerrallaan, joten lukuohjeen tekeminen täytyi suorittaa kahdessa osassa ja vaati useamman kehotteen. Taulukoista tuli ohjeiden mukaisia, mutta niiden yhdistäminen yhteen taulukkoon tai Excel-tiedostoon ei M365 Copilotilla onnistunut, joten tämä täytyi tehdä käsin. Tutkijan korjattua yhden tiedoston osittelussa tapahtuneen virheen otsikoinnissa, lukuohje oli sopiva käytettäväksi. Toteutus toimi ja tarjousasiantuntija koki lukuohjeen helpottavan pitkään raporttiin tutustumista, mutta kyseisessä tarjousprojektissa tapahtuneiden muutosten vuoksi lukuohje jäi hyödyntämättä, eli lukuohjeen käytännön hyödyllisyyttä tarjousprosessin osalta ei päästy testaamaan.

4.2.3 Asiakasanalyysin tuki

Tarjousprosessin alkuvaiheessa asiakasanalyysin (esimerkiksi asiakkaan strategian, vastuullisuustavoitteiden, yhteistyökumppaneiden ja viimeaikaisten hankkeiden hakeminen sekä aiempien projektien palautteiden läpikäynti) tekeminen jää usein suppeaksi, koska tämä vie paljon aikaa. Tämä voi johtaa siihen, että tarjouksen lähestymistapa ei ole riittävän kohdennettu asiakkaan odotuksiin ja tarpeisiin nähden. Toteutuksen suunnitellussa ratkaisussa LLM-työkalua hyödynnetään asiakasanalyysin tukena kahdella tavalla: 1) hakemalla tietoa asiakkaasta ulkoisista lähteistä, kuten asiakkaan verkkosivuilta, uutisista ja vuosikertomuksista ja 2) tiivistämällä käyttäjän liittämiä tietoja (esim. asiakkaan palautteet, huomiot aiemmista projekteista) kohdeyrityksen sisäisistä järjestelmistä. Tavoitteena oli, että toteutus laajemman ja kohdennetumman asiakasanalyysin vähäisellä työmäärällä, jolloin tarjoustiimi saa nopeasti käyttöönsä tiiviin ja relevantin yhteenvedon asiakkaan tavoitteista ja aiemmista kokemuksista.

Eksploratiivisessa testauksessa toteutusta testattiin erikseen ulkoisista ja sisäisistä lähteistä. Ulkoisena lähteenä käytettiin verkosta ladattuja vuosikertomuksia, mutta tuotoksissa oli paljon perusteettomia ja irrelevantteja väitteitä. Sen sijaan sisäisistä järjestelmistä kopioitujen palautteiden tiivistäminen onnistui jo lyhyillä kehotteilla hyvin, mutta niitä ei painotettu millään tavalla tarjottavan projektin relevanssin mukaan. Ensimmäiseen kehitysiteraatioon tavoitteena oli parantaa ulkoisista lähteistä hakemista ja sujuvoittaa käyttökokemusta. Taulukossa 13 on esitetty tämän toteutuksen kehitysiteraatiot tiiviisti. Testaaminen ja arviointi on esitetty yksityiskohtaisemmin liitteissä D ja F.

Taulukko 13: Asiakasanalyysin tuki -kehitysiteraatiot

#	Suunniteltu ratkaisu	Testaus	Arviointi	Suunnitelman päivitys
1	LLM-työkalun ohjaamana verkkohaku ja asiakaspalautteiden tiivistäminen	AssistenttiGPT, SEL, ELE	Verkkohaun ja tiedostoliitteiden yhdistäminen samaan ei toimi, vastaukset pinnallisia	Analyysi ulkoisista lähteistä toteutetaan erillään
2	Asiakaspalautteiden tiivistäminen eksploratiivisen testauksen tapaan. Analyysi ulkoisista lähteistä erillään.	M365 Copilot, PerusGPT, verkkohaku, liittyen Suomeen investoiviin ulkomaisiin yrityksiin	M365 Copilot vastasi kattavasti ja perusteellisesti kehotteen kohtiin ja lisäkehotteisiin. PerusGPT:llä suppeampi vastaus.	Päivitetään analyysiä ulkoisista lähteistä ottamaan huomioon asiakkaan projektit paremmin.
3	Painotetaan verkkohaussa asiakkaan viimeaikaisimpia projekteja.	M365 Copilot, PerusGPT, verkkohaku, KTL ja sen julkinen rahoitus	M365 Copilot vastasi kattavasti ja perusteellisesti, pienin puuttein, jatkokehotteilla hyvä syvempi analyysi. PerusGPT hallusinoi.	Määritellään etsittävät asiakkaan toimet tarkemmin. Analyysia sisäisistä lähteistä ei kehitetä pidemmälle.
4	Kehotteen päivittäminen etsimään verkosta tietoa asiakkaan rekrytoinneista ja tonttiostoista.	M365 Copilot Researcher, AssistenttiGPT 4.1 verkkohaku, KTL	Researcher-lisäosa teki hyvin yksityiskohtaisen analyysin, AssistenttiGPT:n analyysi riittävällä tasolla.	Toteutus on valmis otettavaksi kohdeyrityksessä käyttöön.

Ensimmäisessä kehitysiteraatiossa pyrittiin yhdistämään asiakasanalyysin tekeminen ulkoisista ja sisäisistä lähteistä AssistenttiGPT:llä yhdeksi assistentin ohjaamaksi prosessiksi, joka huomioisi myös tarjouspyynnöstä kontekstin asiakasanalyysille. Osa vastauksista jäi hyvin pinnallisiksi, eikä ulkoisten ja sisäisten lähteiden yhdistäminen juurikaan sujuvoittanut käyttökokemusta.

Toisessa kehitysiteraatiossa sisäiseen ja ulkoiseen aineistoon perustuvat asiakasanalyysin osat kehotettiin LLM-työkalulle erikseen. Käyttäjän lataamien vuosikertomusten sijaan LLM-työkalu haki tietoa suoraan verkosta, helpottaen käyttökokemusta huomattavasti. Ulkoisista lähteistä verkkohaulla tehtävää asiakasanalyysia testattiin toisessa kehitysiteraatiossa PerusGPT:n ja M365 Copilotin verkkohakua tukevilla versioilla ilman tarjousprojektin kontekstia: varsinkin M365 Copilot onnistui vastaamaan kattavasti ja perusteellisesti kehotteen eri kohtiin, ja jatkettaessa keskustelua työkalu kykeni hankkimaan syventävää tietoa eri aiheista ja muodostamaan esimerkiksi yksinkertaisen visuaalisen kuvauksen projektimiljööstä. Kehotteessa olisi kuitenkin voinut ottaa jo tarjottavan projektin kontekstin huomioon, jotta sisältö olisi relevantimpaa sen kannalta.

Kolmannessa iteraatiossa asiakasanalyysia ulkoisten lähteiden avulla pilotoitiin tarjousprojektissa KTL. Tutkija loi aluksi M365 Copilotilla asiakasanalyysin, josta tuli melko kattava ja perusteellinen, mutta esimerkiksi taloudelliset tiedot puuttuivat, vaikka ne olivat julkisesti saatavilla. Tutkija jatkoi asiakasanalyysia kysymällä asiakkaan investointiprojektista ja sen julkisesta rahoituksesta, jolloin selvisi annetun julkisen rahoituksen määrä suhteessa investointiprojektin kokoon, josta LLM-työkalu kykeni pyydettäessä arvioimaan koko investointiprojektin budjetin. Tutkijan verratessa tarjottavan projektin työpaketin laajuutta koko investointiprojektin laajuuteen, kyettiin LLM-työkalun arvioimasta kokonaisbudjetista laskemaan tarjottavan työpaketin osuus. KTL-tarjousprojektia reflektoitaessa tarjousvastaava ja tarjoustiimiläinen kokivat tämän toteutuksen (asiakasanalyysi ulkoisista lähteistä) hyödyttäneen tarjousprojektia, sillä se tarjosi asiakasanalyysin muodossa tarjousprojektin kannalta hyödyllistä tietoa, jonka etsiminen olisi muuten vienyt paljon enemmän aikaa ja jäänyt todennäköisesti kokonaan tekemättä. He pääsivät myös testaamaan toteutusta ja kokivat sen helppokäyttöisenä ja hyödyllisenä sellaisenaan.

Analyysia sisäistä lähteistä ei päästy testaamaan pilottiprojektissa, sillä aiempia projekteja asiakkaan kanssa ei ollut. Tämän osuuden käytännöllisyys osoittautui muutenkin heikoksi, sillä se sisälsi paljon käyttäjän tekemää tiedon hakemista, ja aineistot ovat mahdollisesti käyttäjiltä rajattuja. Tämän osuuden kehittämistä osana asiakasanalyysin tuen toteutusta ei jatkettu.

Neljänteen iteraatioon verkkohaun toteutusta kehitettiin ja testattiin AssistenttiGPT:n uudella GPT 4.1-kielimallilla ja verkkohaulla, jotta toteutus saadaan helpommin jaettavaan muotoon sen käyttöönottoa varten. Lisäksi järjestelmäkehotteessa määriteltiin asiakkaan toimien etsimistä ja analysoimista tarkemmin, kuten kehotus etsiä tietoa asiakkaan rekrytoinneista ja tonttiostoista, jotta strategiaa ja viimeaikaisia projekteja voidaan tarkastella monipuolisemmin. Ote järjestelmäkehotteesta on esitetty kuvassa 12.

```
# Persoona
Olet asiantunteva markkina-analyytikko, joka auttaa käyttäjää ([Kohdeyrityksen]
tarjousasiantuntijaa) tekemään asiakkaasta analyysin tarjoustyön tueksi.

# Tavoite
Tee asiakastutkimus käyttäjän pyytämästä yrityksestä seuraavien ohjeiden mukaan

# Ohje
- Suorita perusteellinen VERKKOHAKU, joka keskittyy asiakkaan toimialaan,
viimeaikaisiin projekteihin ja julkiseen taloudelliseen tilanteeseen.
- Suorita toinen perusteellinen VERKKOHAKU, joka keskittyy asiakkaan
strategisiin suuntauksiin ja tavoitteisiin sekä kestävän kehityksen
tavoitteisiin.
...
```

Kuva 12: Ote asiakasanalyysin tuki -toteutuksen järjestelmäkehotteesta

Tämän lisäksi neljännessä iteraatiossa testattiin M365 Copilotin Researcher-lisäosaa, joka teki samalla järjestelmäkehotteella paljon laajemman, useiden sivujen mittaisen asiakasanalyysin. Kohdeyrityksen markkina-asiantuntija, joka oli tehnyt samasta asiakasyrityksestä juuri itse analyysin, arvioi tuotoksen seuraavasti:

> *”Pääpiirteissäänhän tuosta tulee kaikki merkittävä mitä [asiakasyritys] antaa itsessään ulos, todellakin nätisti (samat tiedot mitä itse noin puolenpäivän kaivelulla löysin). Data tuntui perustuvan paljon investointi-ilmoituksiin ja vuosikertomuksiin, eli raportteihin, joissa ehkä yrityksen kuva tulee turhankin ”positiivisesti” sijoittajille kulmattuna.”*

Markkina-asiantuntija korosti myös, että asiakkaan vertautuminen kilpailijoihinsa tukisi hänen työtään. Tuotoksessa LLM-työkalu myös osasi tunnistaa ja lihavoida tekstin joukosta asiat, jotka olivat markkina-asiantuntijan mielestä tärkeimpiä. Huomio julkisesti saatavilla olevan tiedon kohderyhmästä ja positiivisuudesta on myös tärkeä. Tämä korostaa sekä LLM-työkalun että käyttäjän ohjeistamista asiakkaan ja tuotoksen kriittiseen tarkasteluun.

Toteutusta voidaan siis hyödyntää sekä nopeisiin tarjouksen alkuvaiheen analyyseihin (AssistenttiGPT), että yksityiskohtaisempien ja laajempien analyysien tekemiseen, tukemaan ennen projektimahdollisuuden tunnistamista tapahtuvaa markkinointia (M365 Copilot Researcher). Näillä on mahdollista säästää merkittävästi tiedon hakemiseen kuluvaa aikaa ja mahdollistaa tarkempi tutustuminen analyysin sisältöön ja sen jalostamiseen.

4.2.4 Tarjouksen aikataulutus

Tarjousaikataulussa pysymisen ja koordinoinnin kuormittavuutta vähentäisi, jos tarjousaikataulu olisi selkeästi määritelty ja sen edistymää seurattaisiin selkeämmin. Valmista pohjaa tai vakiintuneita käytäntöjä tähän ei kuitenkaan kohdeyrityksessä ole, ja toisaalta

aikataulun laajuuden ja yksityiskohtaisuuden tarve riippuu suuresti tarjottavasta projektista ja tarjoustiimin autonomisuudesta. Toisaalta tarjoustyöhön käytettävissä olevasta rajallisesta ajasta ei ole välttämättä järkevää käyttää paljoa aikaa tarjouksen sisäisen aikataulun luomiseen, vaikka aikataulun, vastuiden ja edistymän kirjaaminen helpottaisi tarjoustyön etenemistä.

Tarjouksen aikataulutus -toteutuksella pyrittiin vastaamaan tähän haasteeseen luomalla tarjouspyynnöstä poimittujen ja käyttäjän ilmoittamien tietojen perusteella aikataulun tarjoustyölle, jota käyttäjä voi hyödyntää alustavana aikatauluna esimerkiksi ensimmäisissä sähköposteissa ja tarjouspalavereissa, mahdollistaen aikataulusta keskustelemisen, sen muokkaamisen ja edistymän seuraamisen. Tämän tavoitteena oli nopeuttaa aikataulun luomista, mahdollistaa tarjoustiimiläiset arvioimaan osallistumiskykyään varhaisessa vaiheessa, ja tukea edistymänseurantaa.

Tarjouksen aikataulutuksen toteutusta kehitettiin hyvin vähän eksploratiivisen testauksen vaiheessa, ja heikoista tuloksista huolimatta sen ajateltiin olevan kehitettävissä. Muihin toteutuksiin verrattuna, tämä liittyi enemmän tarjoustiimin sisäiseen toimintaan, kuin asiakkaan tarjouspyyntöön, minkä takia toteutuksen kehittäminen ja testaaminen vanhojen tarjousprojektien avulla oli vaikeaa. Taulukossa 14 on esitetty tämän toteutuksen kehitysiteraatiot tiiviisti. Testaaminen ja arviointi on esitetty yksityiskohtaisemmin liitteissä D ja F.

Taulukko 14: Tarjouksen aikataulutus -kehitysiteraatiot

#	Suunniteltu ratkaisu	Testaus	Arviointi	Suunnitelman päivitys
1	Käyttäjä liittää tarjouspyynnön tai määräajat, sekä valitsee suunnittelualat. Tämän jälkeen LLM-työkalu suunnittelee aikataulun.	AssistenttiGPT, TER	Vaatii käyttäjältä paljon kehotteita ja sekoittaa tarjottavalle projektille vaaditun aikataulun tarjouksen aikatauluun.	Selkeytetään järjestelmäkehotteen vaiheistusta, yksinkertaistetaan toteutusta, kehitetään ja testataan pilottiprojektissa.
2	LLM-työkalu poimii tarjouspyynnöstä määräajat, pyytää käyttäjältä täydennykset. Ehdottaa jaottelua eri kokonaisuuksiin, luo tarjousaikataulun tietyllä rakenteella.	M365 Copilot, AssistenttiGPT, KTL	Aikataulun tekeminen onnistuu, mutta sen muokkaaminen järkeväksi on hankalaa LLM-työkalulla.	Selkeytetään. Aikataulun muokkaaminen keskustelussa ennen, kuin LLM-työkalu tekee tiedoston Excel-muodossa.
3	Sama, mutta arvioi hintaa ja vasta aikataulun luonnin jälkeen LLM-työkalu pyytää palautetta ja ehdottaa tarkennuksia.	AssistenttiGPT 4.1, M365 Copilot, KTL, TER, SOO, KIE, KEM	AssistenttiGPT teki kaikissa viimeistellyn ja järkevän tarjousaikataulun Excel-tiedostona. Hinta-arvioista 4/5 oikeassa välissä.	Valmis laajamittaisempaan käyttöönottoon ja testaamiseen muilla toimialoilla.

Ensimmäisessä kehitysiteraatiossa käytettiin kehottamiskeinona ajatusketjua, jolloin testauksessa saatiin koherentimpia ja käyttäjän tahtotilaa paremmin vastaavia tuotoksia. Tuotos oli silti sujuvuudeltaan heikko, sillä muodostetuista tarjousaikataulun taulukoista muodostui epäkäytännöllisen suuria. Toteutus vaati käyttäjää syöttämään paljon lisätietoja aikataulun määrittelyä varten, mikä lisää työmäärää toteutuksen käyttäjälle.

Toisessa kehitysiteraatiossa tarjousaikataulun luomista pilotoitiin KTL-tarjousprojektissa. Tällä tutkittiin, millainen ja kuinka tarkka aikataulu tarjousprosessiin olisi tarpeellista luoda. Järjestelmäkehotteeseen lisättiin kohdeyrityksen tarjousprosessin mukaiset kohdat esimerkkitaulukkoon, ja toimintaperiaatetta yksinkertaistettiin. Sekä M365 Copilot että AssistenttiGPT onnistuivat luomaan aikataulut keskusteluun taulukkomuotoisena pyydetyn rakenteen mukaisesti, mutta niihin luodut määräajat eivät olleet realistisia nykyhetken ja tarjoukselle asetetun määräajan osalta. Lisäksi toteutuksen käyttötapa oli vieläkin liian monimutkainen, sillä LLM-työkalut kysyivät heti käyttäjältä aikataulun yksityiskohtaisemmista vaihtoehdoista. Sen jälkeen, kun LLM-työkalut olivat palauttaneet tiedostot Excel-muodossa, oli niiden muokkaaminen kehotteilla hankalaa, mutta LLM-työkalujen keskustelussa esittäminen taulukoiden muokkaaminen kehotteilla toimi paremmin.

Tutkijan viimeistelemää tarjousaikataulua kuitenkin hyödynnettiin tarjousprojektissa, ja tarjouksen jälkeen tehdyssä reflektiossa tarjousaikataulu oli tarjousvastaavan mielestä hyödyllisin toteutuksista. Tämä mahdollisti aikataulun tarkastelun jo aikaisessa vaiheessa ja auttoi varmistamaan, että kaikki tarpeelliset kohdat tulevat tehdyksi ajallaan. Kehitysehdotukseksi hän kertoi, että monialaisissa tarjouksissa aikataulun tarvitsisi suunnittelualakohtaisesti, vähintään työn osituksen osalta.

Kolmannessa kehitysiteraatiossa tuotettiin LLM-työkalulla pilotoinnissa käytetty, visuaalinen ja edistymänseurannan ja vastuiden jakamisen mahdollistava tarjousaikataulu, ilman käyttäjän muokkauksia. Tämä onnistui esimerkkitaulukon, taulukon luontiohjeen ja rajoitteiden tarkemmalla määrittelyllä järjestelmäkehotteessa. Toimintatapaa päivitettiin niin, että LLM-työkalu erittelee tarjouspyynnöstä tarjouksen määräajat ja erityisvaatimukset, sekä arvioi tarjouksen hintaa. Näiden perusteella se asettaa tarjouskatselmuksen oikeaan ajankohtaan (määräytyy hinnan mukaan), suunnittelee muut päivämäärät porrastetusti sekä lisää tarjouspyynnön huomioita tarpeellisiin kohtiin. Toteutuksen vuoropuhelua yksinkertaistettiin niin, että LLM-työkalu toimi autonomisemmin ja käyttäjä antoi palautetta vasta, kun LLM-työkalu esitti muodostamansa aikataulun keskustelussa. Näillä muutoksilla toteutus saatiin tuottamaan viimeisteltyjä, käyttövalmiita ja järkeviä tarjousaikatauluja. Ote tällaisesta on esitetty kuvassa 13.

Vaihe	Määräaika	Vastuuhenkilö	Avustavat henkilöt		30%	60%	90%	100%	Huomiot
Alkuvaihe									
Tarjouspyynnön analysointi	20.05.2025								Ilmoitus osallistumisesta viikko
Riskiarvio	20.05.2025								
Tarjouskilpailuun osallistumisen päätös (Bid/No-Bid)	20.05.2025								
Alustava hinta-arvio ja tarjoustaktiikka	23.05.2025								
Tarjouksen aloituspalaveri	24.05.2025								
Kysymykset asiakkaalle	27.05.2025								Mahdollinen tarjouspyyntöpalaveri viikolla 22
Tekninen ja kaupallinen määrittely									
Työn ositus	30.05.2025								Prosessi-, layout-, laite-, resurssi- ja aikatauluerittelyt
Aikataulutus	03.06.2025								
Resurssisuunnitelma	03.06.2025								CV:t ja resurssitiedot

Kuva 13: Ote AssistenttiGPT:n luomasta Excel-tarjousaikataulusta

M365 Copilotia paremmin pärjäsi kolmannessa kehitysiteraatiossa AssistenttiGPT, jossa otettiin käyttöön uusi kielimalli GPT-4.1 sekä yhtäaikaisesti kaksi toiminnallisuutta, tiedostohaku ja data-analytiikka (koodin luonti ja suorittaminen, tiedostojen luonti), jotka mahdollistivat sekä tarjouspyynnön sujuvan analyysin että viimeistellyn tarjousaikataulun luomisen. Kolmannen kehitysiteraation jälkeen tarjouksen aikataulutus -toteutus oli valmis otettavaksi laajempaan käyttöön kohdeyrityksessä.

4.2.5 Tarjousmateriaalien vertailu ja luonnostelu

Tarjoussisällön määrittelyn ja tuottamisen työmäärää voisi vähentää hyödyntämällä vastaavia aiempia tarjouksia. Vanhojen tarjousten hyödyntämisessä on kuitenkin haasteena

tämän sovittaminen uuteen tarjoukseen, missä riskinä on vanhentuneen tai virheellisen tiedon siirtyminen uuteen tarjoukseen.

Toteutuksen suunnitellussa ratkaisussa LLM-työkalua hyödynnetään siten, että käyttäjä syöttää työkalulle vanhan tarjouksen, siihen liittyvän tarjouspyynnön sekä uuden tarjouspyynnön. LLM-työkalu analysoi näiden dokumenttien yhtäläisyyksiä ja eroja, ja luonnostelee uuden tarjouksen sisällön valmiiseen tarjouspohjaan. Käyttäjä voi tämän jälkeen tarkistaa ja viimeistellä tuotoksen. Tavoitteena oli vähentää manuaalista työtä ja nopeuttaa tarjouksen laatimista silloin, kun aiempaa tarjousta voidaan hyödyntää pohjana. Kehityksen myöhemmässä vaiheessa toteutusta muutettiin niin, että luonnostelun sijaan se tukee vanhan tarjouksen hyödynnettävyyden sekä uuden tarjouksen vaatimustenmukaisuuden arviointia.

Eksploratiivisen testauksen aikana luodussa toteutuksessa hyödynnettiin kohdeyrityksen tarjouspohjaa, vanhaa tarjousta sekä uutta tarjouspyyntöä. Kehotetussa työnkulussa LLM-työkalu vertaa vanhaa tarjousta ja uutta tarjouspyyntöä ja korostaa eroavaisuuksia, minkä jälkeen se luonnostelee tarjouspohjan kohtiin tarjouksen, jonka käyttäjä voi ladata muokattavaksi. AssistenttiGPT kuitenkin noudatti ohjeistusta vain heikosti ja löysi vain osan perustiedoista, joita se ei myöskään osannut tarjouspohjan oikeaan kohtaan täyttää, joten ensimmäisessä kehitysiteraatiossa pyrittiin ratkaisemaan tätä ongelmaa. Taulukossa 15 on esitetty tämän toteutuksen kehitysiteraatiot tiiviisti. Testaaminen ja arviointi on esitetty yksityiskohtaisemmin liitteissä D ja F.

Taulukko 15: Tarjousmateriaalin vertailu ja luonnostelu -kehitysiteraatiot

#	Suunniteltu ratkaisu	Testaus	Arviointi	Suunnitelman päivitys
1	LLM-työkalu vertailee vanhaa tarjousta ja uutta tarjouspyyntöä, sekä luonnostelee uuden tarjouksen tarjouspohjalle	AssistenttiGPT, SOO, vanha SOO ja tarjouspohja	AssistenttiGPT:n luomat tekstitiedostot sekavia, tarjouspyynnöstä näkökulman vaihto tarjoustekstiksi ei toimi.	Vaiheittainen tiedostojen liittäminen, tarjouspohjasta luopuminen
2	LLM-työkalu 1) vertaa vanhaa ja uutta tarjouspyyntöä 2) arvioi vanhaa tarjousta suhteessa sen tarjouspyyntöön 3) luonnostelee näiden pohjalta uuden tarjouksen.	AssistenttiGPT, M365 Copilot KTL ja vanha KTL.	M365 Copilotin tuotos ensimmäiseen vaiheeseen täytti arviointikriteerit ja oli hyödyllinen pilotoidussa tarjousprojektissa. Toisessa ja kolmannessa vaiheessa epäselvää lähteiden käyttöä.	Toisen ja kolmannen vaiheen kehotteissa painotettava tarjouksen ja projektin vaatimusten eroa, sekä tarjouksen vaatimusten täyttämistä.
3	Kolmatta vaihetta muutettu niin, että käyttäjä pyytää LLM-työkalua luonnostelemaan tietyn osan tarjousta.	M365 Copilot, KTL ja vanha KTL, työn ositus ja aikataulu	Ositti ja aikataulutti työn kelvollisesti aiempaan tarjoukseen perustuen, mutta vaati paljon muokkauksia.	Toteutus voidaan ottaa käyttöön tarjousten ja tarjouspyyntöjen vertailussa, mutta luonnostelu vaatii lisäkehitystä.

Lisäämällä ajatusketjun ja tarkennusten mahdollistamisen keinoja kehotteeseen ensimmäisessä kehitysiteraatiossa, AssistenttiGPT tunnisti käyttäjän aikomuksen hieman paremmin, mutta suorituskyky kokonaisuudessaan jäi kauaksi tavoitellusta, ja esimerkiksi tarjouspyynnön ja tarjouksen näkökulmat sekoittuivat tuotoksissa. AssistenttiGPT:n kyky tuottaa uusia tekstitiedostoja ennalta määritellyllä tiedostopohjalla oli myös hyvin rajoittunut, joten tämä osa toteutuksesta päätettiin jättää seuraavissa iteraatioissa pois.

Toisessa kehitysiteraatiossa vaiheittaisuutta lisättiin niin, että käyttäjä liittää ensiksi sekä vanhan että uuden tarjouspyynnön LLM-työkalulle. Tämän jälkeen LLM-työkalu vertaa tarjouspyyntöjä keskenään ja korostaa niiden eroavaisuuksia. Tätä pilotoitiin tutkijan toimesta KTL tarjousprojektissa, joka vastasi osittain sisällöltään samalle asiakkaalle aiemmin tarjottua projektia, jonka tarjouskilpailu hävittiin. AssistenttiGPT sekoitti liitettyjä tiedostoja vertailussa toisiinsa, mutta M365 Copilot suoriutui vertailusta hyvin, ja löysi suurimman osan tärkeistä yhtäläisyyksistä ja eroavaisuuksista projektien välillä. Kuvassa 14 on esimerkki M365 Copilotin tuotoksesta tarjousprojektiin KTL liittyen (yksityiskohtia muutettu/peitetty). Tuotosta pystyttiin yhdellä kehotteella muokkaamalla ja yhdellä tutkijan lisäämällä huomiolla (kuvassa vihreällä) käyttämään sellaisenaan tarjousprojektin hyödyksi. Toteutuksen toisessa ja kolmannessa vaiheessa M365 Copilotin vastauksissa

oli haasteita relevantin sisällön tuottamisessa, sillä tarjottavassa projektissa toteutettavien tehtävien vaatimukset sekoittuivat tarjouspyynnössä tarjoukselle esitettyihin vaatimuksiin, eikä tuotokset noudattaneet tarjouspyynnön vaatimuksia riittävällä tasolla.

🔍 Vertailu: Vanha vs. Uusi Tarjouspyyntö

Osa-alue	Vanha Tarjouspyyntö	Uusi Tarjouspyyntö
Tarkoitus	Konseptisuunnittelu kiertotalouslaitokselle	Teknologiakonsepti kiertotalouslaitokselle
Sijainti	Paikkakunta A	Paikkakunta B
Syötteet	42 000 t/a, monipuolinen jakauma (WW, XX, YY, ZZ)	60 000 t/a, painottuen WW (55 %)
Tuotanto	21 GWh biometaania + 17 GWh e-metaania	19 GWh biometaania + 14 GWh e-metaania
Painopiste	Biometaanin tuotantoprosessi ja layout-suunnittelu	Mädätteen jatkojalostus ja ravinteiden kierrätys
E-metaanin rooli	Keskeinen osa prosessia, layoutissa huomioitava	Sivutuote-CO2 hyödyksi, hukkalämmön hyödyntäminen mädätteen käsittelyssä
YVA	YVA-ohjelma käynnissä, konsepti toimii lähtötietona	YVA-menettely alkaa myöhemmin
Toimitettava sisältö	Prosessi- ja layout-suunnittelu, massataseet, energiataseet	Prosessi- ja layout-suunnittelu, CAPEX/OPEX, ravinnetaseet
Aikataulu	Tarjous annettu DD.MM.YYYY, valmis MM/YYYY	Tarjous annettu 20.4.2025, valmis 08/2025

✅ Yhtäläisyydet

- Molemmissa hyödynnetään maatalouden ja elintarviketeollisuuden sivuvirtoja.
- Tuotetaan sekä biometaania että e-metaania.
- Hygienisointi ja mädätysjäännöksen käsittely ovat molemmissa keskeisiä.
- Layout-suunnittelu ja ilmasto-olosuhteet huomioitava.
- Molemmat toimivat YVA:n ja jatkosuunnittelun lähtötietoina.

🔄 Muutokset ja niiden vaikutukset

Muutos	Vaikutus tarjoukseen
Syötemäärä kasvanut (42 000 t → 60 000 t)	Prosessien mitoitus ja laitteistotarpeet kasvavat
Uusi painottaa ravinnekiertoa ja lannoitekonsepteja	Tarjouksen painopiste siirtyy energiantuotannosta ravinnehallintaan
Uusi sisältää CAPEX/OPEX- ja ravinnetasevaatimuksia	Tarvitaan laajempaa taloudellista ja ravinnepitoisuuksien analyysiä
Vanha keskittyi enemmän layoutiin ja teknologioihin	Uusi edellyttää myös tuotteen kuljetettavuuden ja hyödyntämisen arviointia

Kuva 14: Esimerkki tarjouspyyntöjen vertailusta

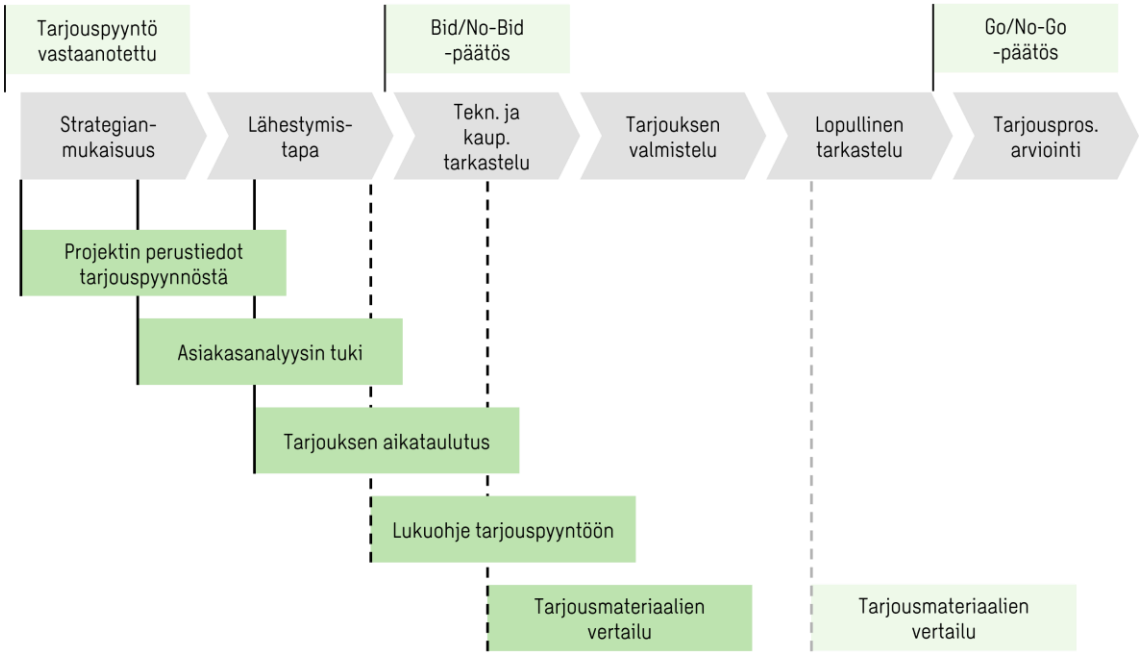
Kolmannessa kehitysiteraatiossa järjestelmäkehotteessa painotettiin tarjouksen ja tarjottavan projektin vaatimusten eroavaisuutta, sekä muokattiin uuden tarjoussisällön luonnostelua niin, että käyttäjä pyytää tukea tiettyyn tarjouksen osaan ja tarjoaa tämän tueksi vielä lisämateriaaleja ja palautetta tuotoksista. Toteutusta pilotoitiin KTL tarjouksen projektin työn osittamisessa ja aikatauluttamisessa, missä hyödynnettiin lähes vastaavan aiemman KTL tarjouksen projektin työn ositusta ja aikataulua tukena. LLM-työkalu tuotti järkevän osituksen, jota muokattiin yhdellä kehotteella ja hyödynnettiin tarjouspalave-

rissa tarjoussisällön määrittelyn pohjana. LLM-työkalun tuottama aikataulu oli kelvollinen, mutta sen muokkaaminen kehotteilla oli haastavampaa ja sujui lopulta helpommin manuaalisesti Microsoft Excelissä. Pienten muokkausten jälkeen myös aikataulua hyödynnettiin tarjouspalaverissa tarjoussisällön määrittelyn pohjana. Tarjousprosessia reflektoidessa tämän toteutuksen hyöty jäi kuitenkin vähäiseksi, sillä tarjousvastaavalla ja -tiimiläisellä oli jo omat käsityksensä siitä, miten tarjottavan projektin työ tulisi osittaa ja aikatauluttaa. He kuitenkin kokivat luonnosten helpottaneen hieman sisällön määrittelyä, eli jos LLM-työkalulla voidaan tuottaa luonnokset vähällä vaivalla, voi toteutus joissain tarjouksissa olla hyödyllinen. Varsinkin jos toteutuksen saisi liitettyä olemassa oleviin, työn ositukseen käytettäviin toimitettavien asioiden taulukoihin, olisi toteutus heidän mukaansa paljon hyödyllisempi.

Toteutuksen ensimmäinen vaihe, eli tarjousten ja tarjouspyyntöjen vertailu sen sijaan toimi helppokäyttöisesti, ja tarjosi lisää tietoa aiemman tarjouksen hyödynnettävyydestä. Toinen vaihe (vanhan tarjouksen analysointi sen tarjouspyyntöön verrattuna) toimi myös hyvin, vaikkakaan sen hyödyllisyyttä ei tässä pilotissa päästy toteamaan. Toisen vaiheen analyysia testattiin myös uuden KTL-tarjouksen analysoimiseen verrattuna tarjouspyyntöön – tuotos sisälsi osittain samoja näkemyksiä, joita tarjouskatselmoija totesi tarjouskatselmuksessa, eli sillä on potentiaalia myös tarjouksen viimeistelyn tukemisessa. Toteutuksen kolmatta vaihetta eli luonnosteluosuutta vielä voitu todeta hyödylliseksi, koska LLM-työkalun tuotokset eivät olleet sellaisenaan käyttökelpoisia tai hyödyllisiä pilotoidussa tarjousprojektissa. Toteutus voidaan ottaa siis laajempaan käyttöön tarjousten ja tarjouspyyntöjen vertailussa, mutta luonnostelu saattaa olla järkevämpää toteuttaa jollain muulla tavalla.

4.2.6 Yhteenveto LLM-toteutuksista

LLM-toteutukset kehitettiin tukemaan kohdeyrityksen tarjousprosessin keskeisiin haasteisiin liittyviä toimia. Toteutuksia kehitettiin iteratiivisesti, testattiin ja pilotointiin oikeiden tarjousprojektien materiaaleilla, ja arvioitiin ennalta määriteltyjen mittareiden avulla. Kehitetyt toteutukset ja niiden suositellut käyttökohdat tarjousprosessin aikana ovat esitetty kuvassa 15. Tämän alla on esitelty tarkemmin toteutusten lopulliset toimintaperiaatteet ja valmiudet käyttöönotettavaksi kohdeyrityksessä.



Kuva 15: LLM-toteutukset osana tarjousprosessia

1. **Projektin perustiedot tarjouspyynnöstä**: LLM-työkalu poimii tarjouspyynnöstä keskeiset perustiedot ja esittää ne taulukkona sekä yhteenvetona. Tietoja voidaan hyödyntää CRM-järjestelmän täyttämisessä ja tarjoustiimin informoinnissa. Toteutus hyödyttää tiedon poimimista erityisesti laajoista tarjouspyyntömateriaaleista ja on valmis laajempaan käyttöön. Tarjottavan projektin luokittelua suunnitteluvaiheisiin ja kasvualueisiin tulee vielä jatkokehittää, mahdollisesti omana toteutuksenaan.

2. **Asiakasanalyysin tuki**: LLM-työkalu hyödyntää verkkohakua asiakkaan strategian, investointien ja muiden taustatietojen selvittämiseen, ja käyttäjä kohdentaa analyysia jatkokehotteilla haluamaansa suuntaan. Toteutus osoittautui hyödylliseksi tarjousprojektin alkuvaiheessa ja on valmis laajempaan käyttöön. Sisäisten palautteiden analysointi jätettiin pois toteutuksesta sen käytännöllisyyden haasteiden vuoksi.

3. **Tarjouksen aikataulutus**: LLM-työkalu luo tarjouspyynnön ja käyttäjän antamien tietojen perusteella visuaalisen ja vaiheistetun tarjousaikataulun Excel-taulukkona, jota käyttäjät voivat täyttää. Toteutus onnistui tuottamaan käyttökelpoisia Excel-aikatauluja ja on valmis laajempaan käyttöön.

4. **Lukuohje tarjouspyyntöön**: LLM-työkalu luo tiivistelmän tarjouspyyntömateriaalin kaikista dokumenteista taulukkoon, helpottaen kokonaiskuvan muodostamista ja olennaisen tiedon löytämistä. Toteutus toimii parhaiten M365 Copilotilla ja on käyttökelpoinen erityisesti laajoissa tarjouspyyntöaineistoissa. Toteutuksen

käytännön hyödyllisyyttä tarjousprosessissa ei tutkimuksen aikana päästy toteamaan, mutta toteutus on toimiva ja voidaan ottaa laajempaan käyttöön siihen soveltuvissa tarjousprojekteissa.

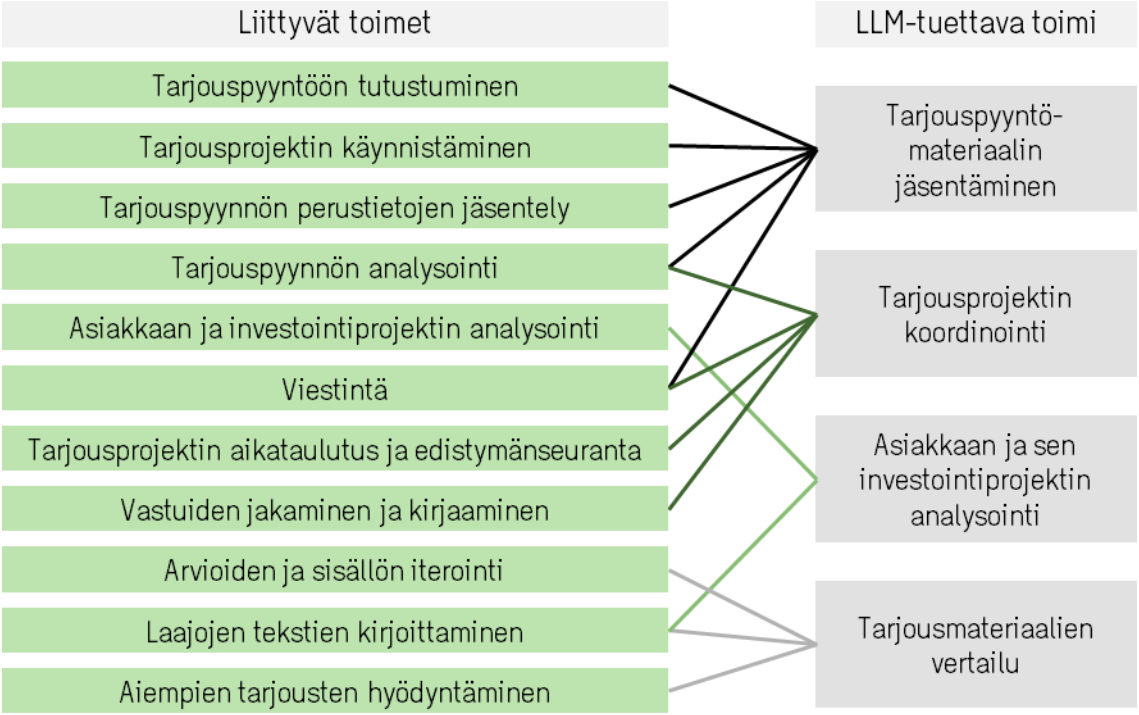
5. **Tarjousmateriaalien vertailu**: LLM-työkalu vertaa tarjouksia ja tarjouspyyntöjä (esimerkiksi uutta ja vanhaa tarjouspyyntöä, tai uutta tarjousta ja uutta tarjouspyyntöä). Vertailu ja analyysi toimivat M365 Copilotilla hyvin, ja niiden tuotokset olivat osittain hyödyllisiä pilotoidussa projektissa. Toteutus soveltuu otettavaksi laajemmin käyttöön, mutta sen hyödyllisyyttä tarjousprosessissa tulee vielä tarkastella lisää. Kehityksessä aiemmin mukana ollut tarjouksen luonnostelu osoittautui vaikeakäyttöiseksi ja vaatii luultavasti muuta lähestymistapaa.

Toteutukset 1–3 todettiin hyödyttäneen pilotoiduissa projekteissa tarjoustyötä, kun taas 4–5 osalta hyödyllisyys jäi vielä epäselväksi. Kaikki toteutukset ovat kuitenkin toimivia ja voidaan ottaa laajempaan käyttöön. Toteutukset 4 ja 5 sopivat vain rajattuun osaan tarjousprojekteista, joissa niiden hyödyllisyyttä tulee tarkastella. Ylipäätään, kaikkien toteutusten suoriutumista ja hyödyllisyyttä tulee seurata niiden käyttöönoton jälkeen, ja tehdä tarvittavia toimenpiteitä jatkokehityksen ja suositellun käytön osalta.

5. TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Millaisia tarjousprosessin toimia voidaan tukea LLM-työkaluilla?

Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen ” Millaisia teollisuuden suunnittelu- ja konsultointiprojektien tarjousprosessin toimia voidaan tukea laajoihin kielimalleihin perustuvilla työkaluilla” vastaamiseksi tutkimuksessa tunnistettiin tarjousprosessin haasteita ja niihin liittyviä toimia sekä tarkasteltiin laajoihin kielimalleihin perustuvien työkalujen soveltuvuutta niiden tukemiseksi. Tutkimuksen ensimmäisessä vaiheessa tunnistettiin kohdeyrityksen tarjousprosessin haasteisiin liittyen kolmetoista toimea, joista Kuva 9 mukaisesti yhtätoista pyrittiin tutkimuksen toisessa vaiheessa luoduilla LLM-toteutuksilla tukemaan. Tulosten perusteella LLM-työkaluilla voidaan tukea ainakin tarjouspyyntömateriaalin jäsentämistä, asiakkaan ja sen investointiprojektin analyysia, tarjousprojektin koordinointia, ja tarjousmateriaalien vertailua, sekä näihin liittyviä toimia kuvan 16 mukaisesti.



Kuva 16: Keskeiset LLM-työkaluilla tuetut toimet ja niihin liittyvät toimet

Tutkimuksessa luodut toteutukset tukivat suoraan kuvassa 16 esitettyjä LLM-tuettavia toimia, mutta samalla myös monia toimia, joita näihin liittyi. Esimerkiksi tarjousprojektin

koordinointiin liittyi olennaisesti aikataulun suunnittelu, joka perustui tarjouspyynnön analysointiin. Samalla toteutuksen tuotos mahdollisti edistymänseurannan ja vastuiden helpomman kirjaamisen, mikä tuki myös selkeämpää viestintää.

LLM-työkaluilla voidaan tukea tarjouspyyntömateriaalin tietojen poimimista ja jäsentelyä. Tulosten perusteella LLM-työkalulla voidaan eritellä tarjouspyynnöstä keskeiset perustiedot ja vaatimukset (esimerkiksi tavoiteaikataulu, sijainti, toimiala, tiivistelmä projektin tavoitteista) ja jäsennellä nämä esimerkiksi taulukkomuotoon tai tiivistelmään. Näitä voidaan hyödyntää esimerkiksi tarjousprojektin käynnistämisessä vaadittavissa kirjauksissa ja tarjouskilpailuun osallistumisen päätöksen tukena (vrt. Taulukko 1). Niillä voidaan edistää myös järjestelmällistä viestintää esittämällä ne tarjoustiimiläisille ennen ensimmäisiä tarjouspalavereita, jotta heidän on helpompi valmistautua niihin.

LLM-työkalulla voidaan myös luoda “lukuohje” tarjouspyyntöaineistoon, joka taulukoi, mistä tarjouspyyntömateriaalin dokumenteista löytyy mitäkin tietoa. Tällaisella toteutuksella voidaan tukea tarjousvastaavaa ja tarjoustiimin jäseniä hahmottamaan tarjottava kokonaisuus ja löytämään oleelliset dokumentit laajasta tarjouspyyntödokumenttien joukosta. Tarjouspyynnön jäsentelyä on tutkittu aiemminkin esimerkiksi rakennusprojektien vaatimusten luokittelussa (Cusumano, 2023) ja riskipitoisten vaatimusten tunnistamisessa (Choi, Choi, *et al.*, 2021; Saha *et al.*, 2023). Näissä tutkimuksissa luodut ratkaisut perustuivat kuitenkin räätälöityihin koneoppimista ja NLP:tä hyödyntäviin tekoälytyökaluihin, kun taas tässä tutkimuksessa hyödynnettiin yleiskäyttöisempiä LLM-työkaluja.

LLM-työkaluilla voidaan tukea tarjousprojektin koordinointia. Tulosten perusteella, LLM-työkaluilla voidaan luoda aikataulu ja edistymänseurannan pohja tarjousprojektille, perustuen kehotteessa määritettyihin tarjousprosessin vaiheisiin ja tehtäviin, tarjouspyynnön tietoihin sekä käyttäjän antamien tietoihin. Koordinoinnista vastaava henkilö, kuten tarjousvastaava, voi ottaa LLM-työkalun tekemän tiedoston sellaisenaan tarjoustiimin käyttöön, tarkentaa sitä ja täydentää siihen eri tehtävien vastuuhenkilöitä ja edistymänseurantaa. Tällaisella toteutuksella voidaan pienellä vaivalla tehdä tarjousvaiheen aikataulu, mikä mahdollistaa läpinäkyvyyden tarjoustyön etenemisestä tarjousvastaavalle ja tarjoustiimiläisille. Tässäkin toteutuksessa hyödynnettiin tarjouspyynnön vaatimusten tunnistamista tekoälyllä, kuten myös Cusumanon (2023), Sahan et al. (2023) ja Choin, Choin et al. (2021) tutkimuksissa, mutta pelkän tunnistamisen ja luokittelun sijaan tekoälytyökalu myös hyödynsi tietoja (aikatauluvaatimukset) ja analyysia (karkea hintaarvio) tarjouksen aikataulutetun suunnittelussa. Projektien toteutuksen aikataulun optimointia tekoälyllä on tutkittu aiemmin (Yin, 2021), mutta lähtökohta, kohde ja tavoite ovat toteutusprojektissa hyvin erilaiset tarjousprojektiin verrattuna.

LLM-työkaluilla voidaan tukea tarjousmateriaalien vertailua. Tulosten mukaan LLM-työkalua voidaan verrata tarjouspyyntöjä toisiinsa sekä tarjouksia tarjouspyyntöihin. Erityisesti tarjouksissa, jotka muistuttavat aiemmin tehtyjä tarjouksia, LLM-työkalu voi auttaa vertaamaan uutta tarjouspyyntöä vanhaan tarjouspyyntöön ja antaa näin tarjoustiimille tietoa vanhan tarjouksen materiaalien ja palautteen hyödynnettävyydestä uuden tarjouksen sisällön ja arvion ensimmäisissä iteraatioissa ja vertailukohtana. Tarjousmateriaalien vertailussakin tarjouspyynnön vaatimusten tunnistaminen on keskeisessä osassa, kuten aiemmin mainituissa tutkimuksissa (Choi, Choi, *et al.*, 2021; Cusumano, 2023; Saha *et al.*, 2023), mutta käytetty tekoälymalli ja tunnistettujen vaatimusten käyttötarkoitus on jälleen kerran eri. Aiempien tarjousten hyödynnettävyys rajoittuu siihen, miten hyvin vastaavat aiemmat tarjoukset ovat tarjoustiimin saavutettavissa ja miten hyvin niistä on kirjattu tietoa ylös.

LLM-työkaluilla voidaan tukea asiakkaan ja sen investointiprojektin analysointia. Tulokset osoittivat, että LLM-työkalu voi hakea verkosta asiakasanalyyseihin tarvittavia tietoja ja tiivistää niitä olennaisilta osin. Esimerkiksi asiakkaan strategiset tavoitteet ja tarjouspyyntöön liittyvä laajempi investointiprojekti pystyttiin löytämään ja tiivistämään tutkimuksessa luodun LLM-toteutuksen avulla. Asiakasanalyysin avulla voidaan syventää käsitystä asiakkaan ja investointiprojektin tilanteesta, arvioida tarjouksen kokoluokkaa ja huomioida asiakkaan tarpeita tarjouksen lähestymistavassa. Kuitenkaan tälle tiedonhaulle ja analyysien tekemiselle harvoin löytyy aikaa, joten LLM-työkalu voi tehdä paljon aikaa vievän tiedonhaun ja tiivistämisen, ja käyttäjä voi keskittyä analyysin tarkistamiseen, soveltamiseen ja syventämiseen tarvittavilta osin. Asiakkaan tai sen investointiprojektin analyysia ei ollut kirjallisuuskatsauksessa löydetyissä tutkimuksissa tuettu tekoälyllä, joten tämä soveltamisen kohde tekoälylle on ainakin projektimarkkinoinnin alalla verrattain uusi. Kuitenkin moni perinteisempi projektimarkkinoinnin tutkimus korostaa esimerkiksi asiakkaan tarpeiden (esim. Artto *et al.*, 2006; Cova *et al.*, 2002) ja sen investointiprojektin miljöön (Cova *et al.*, 1996) ymmärtämisen tärkeyttä. Vastaavasti LLM-työkalulla voidaan tukea asiakasanalyysia myös ennen projektimahdollisuuden tunnistamista tai tarjouspyynnön vastaanottamista, jolloin voidaan pyrkiä tunnistamaan uusia projektimahdollisuuksia tai proaktiivisesti vaikuttamaan Crespin-Mazetin et al. (2019) tutkimuksen tapaisesti projektimiljööhön.

Kaikkia toimia ei kuitenkaan LLM-työkaluilla pystytty tässä tutkimuksessa järkevästi tukemaan. Esimerkiksi tarjoussisällön luonnostelua vanhan tarjouksen pohjalta kokeiltiin, mutta sen hyöty oli hyvin rajallinen toteutuksen käytännöllisyyteen nähden. Varsinkin, jos tarjoavassa yrityksessä on valmiiksi luotuja tarjousmateriaaleja, kuten pohjia työn ositukseen, aikatauluun ja tarjoukseen, ei LLM-työkaluilla luonnosteltu sisältö ole kovin

hyödyllistä, jos sitä ei saada sovitettua näiden tarjousmateriaalien mukaiseksi. Parempana lähestymistapana voikin olla esimerkiksi Rajbhojn et al. (2019) tutkimuksessa esitetty tapa, jossa automaattista tarjoustekstiä generoitiin rajatussa muodossa, hyödyntäen tietokantaan tallennettuja vastauksia luodakseen tarjousluonnoksia.

Myös aiemman asiakaspalautteen hyödyntäminen LLM-työkalulla osoittautui kohdeyrityksen tapauksessa vaikeakäyttöiseksi. LLM-työkalu kykeni hyvin tiivistämään kehotteeseen liitetyistä asiakaspalautteista yhteenvetoja, jotka voi ottaa tarjouksen lähestymistapaa pohdittaessa huomioon, mutta näiden palautteiden kokoaminen ja liittäminen osaksi kehotetta oli työlästä materiaalien hajanaisuudesta ja rajallisesta pääsystä johtuen. Palautteiden hallintaa ja saavutettavuutta parantamalla, LLM-työkaluilla on kuitenkin potentiaalia tukea asiakaspalautteiden hyödyntämistä, sillä aiemman yhteistyön tarkastelusta on hyötyä esimerkiksi tarjouskilpailuun osallistumisen päätöstä tehdessä (Lee et al., 2010).

5.2 Miten tarjousprosessin toimia voidaan tukea LLM-työkaluilla?

Toiseen tutkimuskysymykseen ” Miten laajoihin kielimalleihin perustuvilla työkaluilla voidaan tukea teollisuuden suunnittelu- ja konsultointiprojektien tarjousprosessin toimia?” vastaamiseksi tutkimuksessa tarkasteltiin, miten eri kehottamisen keinot, toimintatavat ja LLM-työkalujen ominaisuudet toimivat tarjousprosessin toimien tukemisessa. Kehottamisen keinoista oleellisia sujuvassa tunnistettujen toimien tukemisessa olivat selkeä ja yksinkertainen toimintaperiaate, rakenteellinen ja kattava kehottaminen, sekä kontekstin ja tausta-aineiston liittäminen. Toimintatavoista taas ihmisen valvonta ja iteratiivinen vuorovaikutus olivat toimivia käytäntöjä onnistuneelle LLM-työkalujen käytölle. LLM-työkalujen toiminnallisuuksista assistenttien luominen ja kyky generoida tiedostoja olivat tärkeitä tuotosten käytännöllisyyden kannalta, ja tiedostoista tai verkosta tapahtuva hakutäydennetty vastaaminen (RAG) vastaavasti tuotosten luotettavuuden ja perusteellisuuden kannalta.

Pitämällä LLM-työkalun toimintaperiaate selkeänä ja riittävän yksinkertaisena, voidaan sujuvasti tukea tarjousprosessin toimia. Tutkimuksessa usean toteutuksen kehityksessä LLM-työkalun käyttötapaa ja sille ohjeistettua toimintaperiaatetta jouduttiin yksinkertaistamaan, jotta tuotoksista saatiin luotettavia ja käyttökokemuksesta sujuvaa. Esimerkiksi lukuohjeen toteutuksessa toimintaperiaatetta muutettiin tiettyjen asioiden sijainnin etsimisestä tiedostojen kuvailemiseen, asiakasanalyysin toteutuksessa keskityt-

tiin vain verkosta löytyviin tietoihin, sisäisten tietojen tai ladattujen tiedostojen sijaan. Tarjouksen aikataulutuksessa taas luotiin ensiksi yksinkertainen aikataulu ennen tarkemman aikataulun luomista.

Yksinkertaista toimintaperiaatetta edistettiin toteutuksissa jakamalla LLM-työkalulle kehotettu tehtävä vaiheisiin: esimerkiksi tarjouksen aikataulutuksen toteutuksessa LLM-työkalua kehotettiin tunnistamaan tarjouspyynnön vaatimuksia ja arvioimaan tarjouksen hintaa, ennen kuin se muodostaa aikataulun. Tällainen ajatusketju (eng. Chain-of-Thought) -kehottaminen (Chen *et al.*, 2025; Wei *et al.*, 2022) auttoi LLM-työkalua suoriutumaan monimutkaisista tehtävistä luotettavammin: askel askeleelta eteneminen ja tämän selkeä ohjeistaminen vähensi monessa toteutuksessa virheitä ja hallusinaatioita, sekä faktuaalisuuden hallusinaation että uskollisuuden hallusinaation osalta.

Rakenteellisella ja kattavalla kehottamisella voidaan LLM-työkaluilla luoda perusteellisia ja järjestelmällisiä tuotoksia tarjousprosessin toimien tueksi. Tutkimuksessa havaittiin, että kehotteiden jakaminen selkeisiin osiin (esim. otsikoilla, listoilla ja vaiheistuksella) helpotti kattavien ja vaiheistettujen kehotteiden luomista. Järjestelmäkehotteiden tyylistä rakennetta (Gunia *et al.*, 2023; MacCallum & Lee, 2025) hyödyntämällä voitiin määritellä LLM-työkalun rooli, tavoitteet, ohjeet ja konteksti selkeästi.

Erityisesti ohjeiden kirjoittamisessa rakenteellisuus oli hyödyllistä, koska eri vaiheiden ohjeet ja niiden tarkennukset oli mahdollista erotella selkeästi eri tasoisten otsikoiden alle, mahdollistaen perusteellisen ohjeiden noudattamisen ja aineiston hyödyntämisen. Tämä oli hyödyllistä esimerkiksi perustiedot tarjouspyynnöstä -toteutuksessa, jossa LLM-työkalua ohjeistettiin poimimaan vastaukset tarjouspyynnöstä CRM-järjestelmään täytettävien kohtiin sopivalla tavalla, jolloin järjestelmäkehotteesta muodostui hyvin pitkä.

Antamalla LLM-työkalulle kehotteessa rooli, vastausten relevanssia käyttäjän näkökulmasta voitiin parantaa: kun rooliksi määriteltiin “tarjousavustaja, joka auttaa käyttäjää tarjouspyyntöön vastaamisessa”, vähenivät epäoleelliset kehitysehdotukset liitteenä olleen tarjouspyynnön parantamisesta. Roolin antaminen kielimallille on kehotesuunnittelun kirjallisuudessakin hyvin tunnettu kehottamisen keino (Chen *et al.*, 2025; Korzynski *et al.*, 2023).

Esimerkkien sisällyttäminen kehotteisiin oli erityisen tärkeää toteutuksissa, joissa haluttiin LLM-työkalulta määrämuotoinen tuotos. Taulukkomuotoisissa tuotoksissa kehotteisiin sisällytetyt esimerkkitaulukot paransivat tuotosten yhtenäisyyttä ja tehtävän noudattamista huomattavasti. Näiden luominen onnistui hyvin kehoteoptimoinnin keinoin (Clarisó & Cabot, 2023), eli syöttämällä järjestelmäkehote toiselle LLM-työkalulle ja pyytä-

mällä tätä luomaan ja täyttämään esimerkkitaulukko (Markdown-formaatissa) järjestelmäkehotetta varten. Lisäksi esimerkkipareilla, jotka noudattivat Brown et al. (2020) tyylistä ”few-shot”-kehottamista, pystyttiin ehkäisemään joitain toistuvia tulkintavirheitä LLM-työkalun vastauksissa.

Liittämällä konteksti ja tausta-aineisto, voidaan LLM-työkaluilla luoda relevantteja ja faktapohjaisia tuotoksia tarjousprosessin tueksi. Kaikki luoduista toteutuksista hyödynsivät hakutäydennetyn vastaamisen menetelmää (RAG), haun kohteenaan tarjoustehtävän kannalta keskeiset dokumentit (esim. tarjouspyyntö, vanha tarjous) tai julkinen verkko. Näistä aineistoista LLM-työkalu sai sekä perusteet että kontekstin vastauksilleen. Myös toteutusten järjestelmäkehotteisiin sisällytettiin kontekstia. LLM-työkalu saattoi esimerkiksi sekoittaa tarjouspyynnössä esitettyjä vaatimuksia tarjouksen aikataulun ja tarjottavan projektin aikataulun välillä, mikä voitiin korjata lisäämällä kehotteeseen maininta siitä, että tarjouspyynnöt tyypillisesti sisältävät vaatimuksia sekä tarjoukseen että tarjottavaan projektiin. Näillä keinoilla LLM-työkalua kyettiin käyttämään yrityskohtaisiin ja toimialakohtaisiin toimiin, ilman että kielimallia täytyi hienosäätää eli kouluttaa uudelleen organisaation datalla: tämä lähestymistapa eroaa esimerkiksi (Torro, 2024) kiinteistö- ja rakennusalalle esittämästä suosituksesta. Eroa voi selittää se, että tarjousprosessin toimet ovat luonteeltaan yleisempiä kuin monet suunnittelu- ja rakennusprojektien toteutuksen aikana tapahtuvat toimet.

Kontekstin ja liitetiedostojen avulla LLM-työkalujen tuotokset vastasivat kielellisesti hyvin toimialan käytäntöjä, ja LLM-työkalu myös hyödynsi päättelyssään (esimerkiksi tarjouksen hintaluokan arvioinnissa) toimialakohtaista tietoa, jota ei ollut liitetiedostoissa tai kehotteessa annettu. Joissain tapauksessa liitedokumentit tai kehotteiden tarkennukset eivät kuitenkaan riittäneet: esimerkiksi tarjottavan projektin luokitteleminen tiettyyn suunnitteluvaiheeseen ei luokittelukriteerien määrittelystä huolimatta onnistunut hyvällä tarkkuudella. Tutkimuksen toteutukset kehitettiin siis tasolle, jossa LLM-työkalut suoriutuivat toimialakohtaisen tiedon käsittelystä pääsääntöisesti hyvin, mutta silti niissä ilmeni ajoittain myös hallusinaatioita ja vääriä tulkintoja. Tämä vastaa aiempia tutkimuksia (Dikmen *et al.*, 2025; Saka *et al.*, 2024) mutta myös täydentää näkemystä LLM-työkalujen sovellettavuudesta (Lahnalampi, 2024; Torro, 2024) projektiluontoisilla aloilla yleisten toimien ulkopuolelle.

Ihmisen tekemällä valvonnalla ja vuorovaikutuksella voidaan varmistaa tuotosten luotettavuus ja hyödyllisyys tarjousprosessin toimien tukena. Tulosten perusteella LLM-työkalu voi toimia tarjousprosessissa ihmisen tukena, mutta itsenäiseen ja autonomiseen toimintaan sen tuotosten luotettavuus ei useissa toimissa ole vielä riittävällä tasolla. Ihmisen valvonnan ja vuorovaikutuksen määrä on hyvä suhteuttaa LLM-työkalun

tuotoksen käyttötarkoitukseen: esimerkiksi tarjoustyön aloittamista tukevia tiivistelmiä ja lukuohjeita ei ole tarkoituksenmukaista tarkistaa kovin yksityiskohtaisesti, sillä tämä toteutuu myöhemmin tarjousprojektin aikana. Sen sijaan tarjoussisällöksi tai tarjouksen päätöksentekoon tarkoitetut tuotokset eivät olleet vielä kelvollisia sellaisenaan, vaan toimivat luonnoksina, jotka toimivat ideoinnin tukena sekä vaativat asiantuntijoiden tarkastelua ja muokkauksia.

Vuorovaikutuksella tarkoitetaan tässä yhteydessä sitä, että käyttäjä voi jatkokehotteillaan pyytää LLM-työkalua tarkentamaan tuotoksiaan haluamiltaan osa-alueilta: esimerkiksi tarjouksen aikataulutuksen ja asiakasanalyysin tuen toteutuksissa alkuperäinen tuotos on helposti lähestyttävä, mutta käyttäjä voi ohjata sitä yksityiskohtaisemmaksi tarpeidensa mukaan. Yhteistyömalli on ihmisen ja tekoälyn kumppanuus, jossa ihmisen asiantuntemus varmistaa laadun ja tekoäly hoitaa osan rutiinityöstä. Tämä vastaa Dwivedin ja Wangin (2022) artikkelissa kuvattua ajatusta siitä, että tekoälyn hyödyntäminen vaatii ihmisen ja tekoälyn kyvykkyyksien täydentävää yhdistämistä, ei pelkkää automaatiota. Pilotoiduissa tarjousprojekteissa tarjousasiantuntijat kokivat myös huolta tekoälyn tuotosten luotettavuudesta ja painottivat, että käyttäjän tarkistuksia ja kontribuutioita tarvitaan, tukien Cusumanon (2023) tekemää vastaavaa havaintoa.

LLM-työkalun eri toiminnallisuudet mahdollistavat sen käytännöllisyyden tarjousprosessin eri toimien tukemisessa. LLM-työkaluissa olennaista on tietysti kielimalli, mutta tulosten perusteella myös monet toiminnallisuudet olivat kriittisiä ratkaisujen toimivuuden kannalta. Niiden avulla voitiin vähentää käyttäjältä vaadittua tekstin ja tiedostojen kopioimista ja liittämistä, mikä yksinkertaisti LLM-työkalun ja käyttäjän yhteistyötä.

Kaikissa toteutuksissa hyödylliseksi todettiin mahdollisuus luoda LLM-työkalulla assistentteja, jotka toimivat niille annetun järjestelmäkehotteen mukaisesti. Tällöin käyttäjän ei tarvinnut joka käyttökerralla itse luoda LLM-työkalun toimintaa ohjaavaa ensimmäistä kehotetta tai kopioida sitä kehotekirjastosta. Assistenttien luonnin toiminnallisuuden puuttuessa, järjestelmäkehotteita voitiin kuitenkin hyödyntää keskustelun ensimmäisenä kehotteena, ja näin ohjata LLM-työkalun toimintaa kyseisen keskustelun myöhemmissä vastauksissa.

Toiminnallisuuksista myös hakutäydennetty vastaaminen (RAG) oli käytössä kaikissa tutkimuksessa luoduissa toteutuksissa. Koska moni toimista pohjautui tarjouspyynnön tietoihin, oli tärkeää käytännöllisyyden ja faktuaalisuuden kannalta, että tarjouspyynnön materiaali oli LLM-työkalun saavutettavissa tietolähteenä. Toisaalta verkkohaulla täydennetty vastaus yksinkertaisti asiakasanalyysin toteutusta huomattavasti, verrattuna asiakkaan vuosikertomusten lataamiseen ja liittämiseen tiedostona. RAG ei poistanut

faktuaalisuuden hallusinaatioita vastauksista täysin, vastaten kirjallisuudessa esitettyä käsitystä (Huang *et al.*, 2025; Lewis *et al.*, 2021); tämä ei kuitenkaan ollut tyypillisin ongelma toteutuksissa, sillä useimmiten ongelmat liittyivät ennemminkin uskollisuuden hallusinaatioon tai virheellisiin päättelyihin.

LLM-työkalun mahdollisuus luoda tiedostoja oli hyödyllistä erityisesti tuotoksissa, joita oli tarkoitus muokata myöhemmin käyttäjien toimesta. Tulosten perusteella tarjouksen aikataulutuksen toteutus helpottui huomattavasti, kun LLM-työkalun luoma aikataulu oli valmiiksi muotoiltu taulukkotiedosto, jolloin käyttäjän ei tarvinnut kopioida tietoja LLM-työkalun vastauksesta ja muotoilla niitä taulukkolaskentaohjelmassa ennen aikataulun käyttöä. Testauksessa havaittiin myös, että LLM-työkalu pystyi paremmin mukautumaan käyttäjän toiveisiin tiedoston luomista edeltävässä keskustelussa, kuin tiedoston luomisen jälkeen.

5.3 Implikaatiot projektimarkkinoinnille

Kirjallisuuskatsauksessa kuvattiin projektimarkkinoinnille tyypillinen tarjousprosessi ja siihen liittyviä haasteita. Kohdeyrityksen tarjousprosessi ja siinä havaitut ongelmakohdat vastaavat suurelta osin kirjallisuudessa mainittuja projektiliiketoiminnan – ja markkinoinnin erityispiirteitä, minkä vuoksi tutkimuksen tulokset ovat todennäköisesti sovellettavissa laajemminkin, kuin tutkitussa kohdeyrityksessä ja teollisuuden suunnittelu- ja konsultointipalveluiden alalla.

Cova et al. (2002) ja Tikkanen (2008) korostivat, että projektien ainutkertaisuus, monimutkaisuus ja epäjatkuvuus vaikeuttavat asiakastiedon hallintaa tarjousvaiheessa. Tulosten perusteella monet kohdeyrityksen tarjousprosessin haasteista liittyvät näihin. Esimerkiksi **epäjatkuvuuden** vuoksi samalla asiakkaalla on harvoin jatkuvasti projekteja käynnissä, jolloin tarjousvastaavat eivät aina tunne asiakkaan uusimpia tarpeita tai päätöksenteon kriteereitä. Uutena ratkaisuna tähän, tutkimuksessa luoduilla LLM-toteutuksilla voitiin aiempaa pienemmällä vaivalla suorittaa verkkohakuja ja analysoida asiakkaan viimeaikaisimpia toimia ja tavoitteita sekä asiakkaan investointiprojektista julkisesti saatavilla olevaa tietoa. Tämä on reaktiivinen keino paikata epäjatkuvuuden aiheuttamaa tietokatkoa, joka kuitenkin rajoittuu verkosta löytyvään julkiseen tietoon sekä sen laatuun ja saavutettavuuteen. LLM-työkaluilla voitiin myös tiivistää sisäisiin järjestelmiin tehtyjä kirjauksia asiakkaasta, tarjottavalle projektille oleelliselta osalta, mutta tämän sujuva toteuttaminen vaatisi räätälöidympää LLM-työkalua, jossa asiakkaasta tehdyt kirjaukset olisivat helposti liitettävissä tai haettavissa.

Projektitarjousten **monimutkaisuuden** haasteet ilmenivät tuloksissa tarjousprosessin keskeisimpien haasteiden painottumisessa monialaisiin projekteihin. Kirjallisuudessa on esitetty integraatiokeinoja, kuten säännöllisiä tapaamisia, selkeitä prosesseja, tietoteknisiä järjestelmiä, monimutkaisuuden hallitsemiseksi (Ståhle *et al.*, 2019). Tutkimuksen tuloksista tulkittiin, että kun nämä käytännöt eivät kaikilta osin olleet riittäviä, esimerkiksi puutteellinen valmistautuminen tarjouspalaveriin johti tehottomuuteen. Valmistautumisen tukemiseksi havaittiin, että tarjousprosessin aikana LLM-työkaluilla tehdyt tuotokset (kuten tarjouspyynnön tiivistelmät, jäsentelyt ja lukuohjeet) voivat toimia uusina integraatiokeinoina tarjousvastaavan (myyntivastuullinen) ja tarjoustiimiläisten (projektien toteutus) välillä, helpottaen tarjoustiimiä saavuttamaan yhteinen käsitys tarjottavasta projektista. Tämä havainto, jossa perinteisten tietojärjestelmien lisäksi tekoälytyökaluja voidaan hyödyntää integraatiokeinoina tarjousvaiheen aikana, täydentää Ståhlen et al. (2019) havaintoa tietoteknisten järjestelmien roolista integraatiokeinona asiakastiedon hallinnassa myynnin ja toteutusorganisaation välillä.

Monimutkaisuus ja projektimarkkinoinnissa tyypillinen myyntiorganisaation **hajautuneisuus** (Cova *et al.*, 2002) liittyivät kohdeyrityksen keskeisiin haasteisiin. Tämä ilmeni erityisesti monialaisissa tarjouksissa, joissa suunnittelualojen eriävä työkuorma vaikutti tarjoustiimiin osallistuvien asiantuntijoiden motivaatioon voittaa tarjous. Yhteistyö vaikeutui tällöin esimerkiksi sen takia, ettei tarjouspalaveriin ehditty valmistautumaan toteutuksessa olevien projektien takia.

Hajautuneisuus ja monimutkaisuus ilmeni myös aikataulujen yhteensovituksen ja sisältöjen yhdenmukaistamisen haasteena. Tämä sopii Philbinin (2008) ja Turkulaisen et al. (2013) näkemykseen myyntivaiheen eri osa-alueiden yhteensovittaminen haasteesta. Kohdeyrityksessä tämä haaste kohdistui erityisesti tarjousvastaavaan, joka koordinoi tarjouksen etenemistä. Tulosten perusteella LLM-työkalulla voidaan tukea tarjousvastaavaa tarjousprojektin koordinoinnissa, luomalla tarjousvaiheen alussa tarjousprojektille aikataulun, joka sisältää kohdat edistymänseurannalle ja vastuiden kirjaamiselle. Hyötynä tavanomaiseen aikataulupohjaan verrattuna on, että LLM-työkalu suunnittelee aikataulun valmiiksi, huomioi tarjouksen koon mukaiset vaatimukset aikataululle sekä lisää tarjouspyynnön vaatimuksia aikataulun huomioihin, jolloin käyttäjä voi keskittyä näiden hienosäätämiseen ja täydentämiseen tarpeen mukaan.

Projektiliiketoiminnan monimutkaisuus ja **ainutkertaisuus** ilmenivät tutkimuksen tuloksissa myös siinä, että yleisenä tarjouksena (Cova *et al.*, 2002) kohdeyrityksessä toimineet tarjouspohjat vaativat tyypillisesti paljon mukauttamista vastatakseen tarjouspyynnön vaatimuksiin. Ainutkertaisuuden luomaa haastetta tehokkaaseen tarjoustyöhön voitiin tukea tutkimuksessa uudella tavalla, hyödyntäen LLM-työkalulla tehtyä vertailua eri

tarjouspyyntöjen välillä. Tämä tukee aiemmin luodun tarjousmateriaalin hyödynnettävyyttä uuden tarjouksen hinnan ja työmäärän arvioinneissa sekä sisällön luonnostelussa.

Kohdeyrityksestä tunnistetut tarjousprosessin haasteet liittyivät siis pitkälti projektimarkkinoinnin teoriassa tunnistettuihin erityispiirteisiin ja haasteisiin, ja LLM-työkaluilla tuetut toimet liittyivät projektimarkkinoinnille tyypilliseen tarjousprosessiin. Nämä kytkökset viittaavat siihen, että tulokset voivat olla sovellettavissa myös muille suunnittelu- ja konsultointialoille sekä laajemminkin projektimarkkinoinnin toimialoille.

6. PÄÄTELMÄT

6.1 Tavoitteiden toteutuminen

Tutkimuksen tavoitteena oli lisätä ymmärrystä siitä, miten ja mihin toimiin laajoihin kielimalleihin perustuvia työkaluja voidaan hyödyntää teollisuuden suunnittelu- ja konsultointiprojektien tarjousprosessissa. Ymmärrystä siitä, mihin toimiin LLM-työkaluja voidaan hyödyntää, onnistuttiin lisäämään tarkastelemalla tutkimuksen kohdeyrityksen tarjousprosessia ja testaamalla LLM-työkaluja sen toimien tukemisessa.

Haastatteluiden ja havainnoimisen avulla kohdeyrityksen tarjousprosessista tunnistettiin kaksi keskeistä haastetta ja yksitoista niihin liittyvää tarjousprosessin toimea, joita tukemalla haasteita voidaan helpottaa. Nämä pohjustivat tavoitteisiin pääsemistä erityisesti teollisuuden suunnittelu- ja konsultointialan kontekstin osalta. Tunnistettujen toimien tukemiseksi luotiin viisi LLM-toteutusta, joita kehittämällä, testaamalla ja arvioimalla lisättiin ymmärrystä LLM-työkalujen soveltuvuudesta tarjousprosessin toimien tukemiseksi. Toteutuksissa LLM-työkaluilla onnistuttiin tukemaan erityisesti tarjouspyyntömateriaalin jäsentelyä, tarjousprojektin koordinointia, asiakkaan ja sen investointiprojektin analyysia sekä tarjousmateriaalien vertailua. Nämä liittyvät tunnistettuihin yhteentoista toimeen Kuva 16 mukaisesti. Ymmärrystä lisäsivät myös havainnot toimista, joita ei toteutuksilla onnistuttu järkevästi LLM-työkaluilla tukemaan. Näitä käsiteltiin luvun 5.1 lopussa.

Vastaavasti ymmärrystä siitä, miten laajoihin kielimalleihin perustuvia työkaluja voidaan käyttää teollisuuden suunnittelu- ja konsultointiprojektien tarjousprosessin toimien tukemisessa, onnistuttiin lisäämään kehittämällä, testaamalla ja arvioimalla toteutuksia, joissa LLM-työkaluja sovellettiin tarjousprosessin toimiin. Kehityksessä hyödynnettiin kirjallisuudesta löytyneitä kehottamisen keinoja sekä tekoälyasiantuntijoiden haastatteluista tulkittuja periaatteita LLM-työkalujen käytölle. Järjestelmällisen kehityksen, testaamisen ja arvioinnin kautta havaittiin kehottamisen keinoja, toimintatapoja ja LLM-työkalujen ominaisuuksia, jotka mahdollistivat toteutusten toimivuuden tarjousprosessin toimien tukemisessa. Kehottamisessa korostuivat selkeä ja riittävän yksinkertainen toimintaperiaate, kattavuus ja rakenteellisuus, sekä kontekstin ja tausta-aineiston liittäminen. Toimintatavoissa korostuivat ihmisen suorittama valvonta ja iteratiivinen vuorovaikutus. LLM-työkalujen ominaisuuksissa korostuivat toiminnallisuudet, kuten RAG, assistentit ja kyky luoda tiedostoja.

6.2 Tieteellinen kontribuutio

Tutkimuksessa tunnistettiin teollisuuden suunnittelu- ja konsultointialan kohdeyrityksestä tarjousprosessin haasteita: moni näistä kytkeytyy projektiliiketoiminnan ja projektimarkkinoinnin ominaispiirteisiin (Artto *et al.*, 2006; Cova *et al.*, 2002; Tikkanen, 2008), tukien tätä teoriaa ja tarjoten uuden näkökulman niiden ilmentymisistä ja niihin liittyvistä toimista. Toisaalta LLM-työkalujen hyödyntäminen tarjousprosessissa täydentää Toukolan et al. (2023) tutkimusta projektimarkkinoinnissa käytetyistä digityökaluista ja osoittaa, että LLM-työkalu voi toimia integraatiokeinona projektien myynnin yhteistyössä, myyntivastuullisen ja toteuttavan organisaation asiantuntijan välillä, täydentäen Ståhlen et al. (2019) tutkimuksen integraatiokeinoja tietoteknisten järjestelmien osalta.

Tekoälyn hyödyntäminen tarjousprosessin haasteiden ratkaisemisessa ja tarjousprosessin toimien tukemisessa on verrattain uusi näkökulma, erityisesti yleisten LLM-työkalujen osalta, joita ei ole räätälöity tiettyä tarjousprosessin toimea tai vaihetta varten. Uusimpien kielimallien ja toiminnallisuuksien, kehotesuunnittelun, ja liitetiedostoina käytettyjen tarjousmateriaalien avulla LLM-työkaluilla pystyttiin tukemaan useaa tarjousprosessin toimea, ilman kielimallin hienosäätämistä. Tämä on vaihtoehtoinen lähestymistapa esimerkiksi kiinteistö- ja rakennusalan yrityksille esitetylle suositukselle hienosäätää kielimalleja organisaation datalla, jotta ne sopivat organisaation ja toimialan tiedon käsittelyyn (Torro, 2024).

Tarkasteltuun kirjallisuuteen verrattuna, uusia tekoälyllä tuettuja tarjousprosessin toimia olivat tarjouksen koordinointi, tarjousmateriaalien vertailu, ja asiakasanalyysi. Tarjouspyynnön tietojen poimimista ja jäsentelyä tekoälyllä eri käyttötarkoituksiin oli aiemminkin tutkittu, mutta tässä tutkimuksessa esitettiin uusia käyttötarkoituksia näiden tietojen hyödyntämiselle. Tällaisia olivat tarjouspyyntöön tutustumista sekä tarjousprojektin käynnistämistä tukevien lukuohjeiden, taulukoiden ja yhteenvetojen luonti. Toisaalta yleisten LLM-työkalujen hyödyntäminen tarjousprosessin toimien tukemisessa oli uusi näkökulma aiemmin sovellettuihin perinteisiin tekoälytyökaluihin verrattuna (esim. Choi, Lee, *et al.*, 2021; Cusumano, 2023; Saha *et al.*, 2023), sekä räätälöityihin LLM-työkaluihin verrattuna (Dikmen *et al.*, 2025).

Toteutuksia kehitettäessä ilmeni laajoille kielimalleille tyypillisiä haasteita, kuten faktuaalisuuden ja uskollisuuden hallusinaatioita (Huang *et al.*, 2025). Tutkimus kuitenkin lisäsi ymmärrystä siitä, mitä haasteita LLM-työkaluilla oli juuri tarjousprosessin toimien tukemisessa, ja millaisia kehottamisen keinoja, toimintatapoja ja LLM-työkalujen ominaisuuksia käyttämällä nämä voitiin ratkaista, yhdistäen näin tekoälyn ja projektimarkkinoinnin tutkimusaloja.

6.3 Tutkimuksen arviointi ja rajoitteet

Laadullista tutkimusta voidaan arvioida uskottavuuden, siirrettävyyden, luotettavuuden ja vahvistettavuuden näkökulmista (Shenton, 2004). **Uskottavuus** liittyy sopivien tutkimusmenetelmien valintaan suhteessa tutkittavaan ilmiöön (Shenton, 2004). Kohdeyrityksen tarjousprosessin tiedettiin sisältävän haasteita, ja LLM-työkalujen kehitys oli mahdollistanut uudenlaisia ratkaisuita näiden haasteiden ratkomiseksi: puolistrukturoiduilla haastatteluilla pystyttiin selvittämään tarjousprosessin haasteita ja niihin liittyviä toimia kohdeyrityksen tapauksessa, ja konstruktioita (LLM-toteutuksia) luomalla kyettiin tutkimaan, mitä toimia näistä kannattaa LLM-työkaluilla tutkia ja miten. Aineisto kerättiin monipuolisista lähteistä aineistotriangulaatiota hyödyntäen, ja niiden analysoiminen toteutettiin johdonmukaisesti. Toteutukset kehitettiin ja testattiin järjestelmällisesti oikeiden tarjousprojektien materiaalien avulla ja niitä testattiin myös meneillään olevissa tarjousprojekteissa. Nämä tutkimusmetodologiset valinnat ja niiden selkeä kuvaus luvussa 3 tukevat tulosten uskottavuutta.

Siirrettävyys liittyy tulosten sovellettavuuteen toisissa konteksteissa (Shenton, 2004). Tätä tuettiin tutkimuksessa kuvaamalla tarkasti tarjousprosessista tunnistetut haasteet ja niihin liittyvät toimet, tutkimusprosessi, sekä toteutusten kehityksessä käytetyt keinot ja työkalut. Toimet, joita toteutukset tukivat, olivat luonteeltaan yleisiä tarjousprosessin toimia, mikä tukee tulosten hyödynnettävyyttä myös tutkimuksen kohdeyrityksen ulkopuolella. Kaikki käytössä olleista LLM-työkaluista eivät olleet julkisesti saatavilla, mutta niiden ominaisuudet ja toiminnallisuudet, jotka kerrottiin luvussa 3.5, olivat yleisille LLM-työkaluille tyypillisiä. Kehityksessä käytössä olleen tarjouspyyntömateriaalien käyttö oli rajattu, joten niitä ei voitu tutkimuksessa julkaista, mutta niiden ominaispiirteitä kerrottiin tulosten kannalta tarvittavin osin.

Luotettavuus kuvaa tutkimustulosten toistettavuutta sekä riippumattomuutta epäolennaisista tekijöistä (Shenton, 2004). Tätä tukee se, että tutkimusmenetelmien käyttö kuvattiin selkeästi työn tutkimusmetodologia-luvussa. Haastattelut tallennettiin ja litteroitiin, jotta niiden sisältöä voitiin tarkastella luotettavasti. Tutkimuksen aikana tehdyt havainnot kirjattiin tutkimuspäiväkirjaan, jotta niihin voitiin palata tutkimuksen myöhemmissä vaiheissa. Toteutusten kehityksen suunnitelmat, arviointi ja suunnitelman muutokset toteutettiin järjestelmällisesti ja kuvattiin läpinäkyvästi työssä, ja arvioinneissa käytettiin LLM-työkalujen arviointiin tarkoitettua mittaristoa. LLM-työkalujen nopea kehitys, saatavuus, satunnaisuus ja herkkyys kehotteiden ja liitteiden sisällölle hankaloittaa kuitenkin toistettavuutta. Toteutuksista ei myöskään julkaistu niiden järjestelmäkehotteita, vaan ainoastaan niiden toimintaperiaatteet ja käytetyt kehottamisen keinot. LLM-työkalujen joustavat

käyttötavat kuitenkin tukevat sitä, että vastaaviin hyötyihin voidaan päästä kuvatuilla keinoilla ilman, että käytössä on täysin vastaavat kehotteet tai liitteet.

Vahvistettavuus liittyy tutkimuksen objektiivisuuteen ja siihen, että tulokset perustuvat kerättyyn aineistoon (Shenton, 2004). Läpi tutkimusprosessin, tutkimuksen lähtökohtia, menetelmiä ja tuloksia tarkasteltiin tutkimusta ohjaavien tahojen kanssa. Vaikka yleisiä käsityksiä tarjousprosessin haasteista ja LLM-työkalujen kyvykkyyksistä oli tiedossa, niihin syvennyttiin haastattelututkimuksilla objektiivisemman käsityksen aikaansaamiseksi. Tutkimuksessa luoduille toteutuksille ja niiden tuotosten hyödyllisyydelle haettiin palautetta tutkijan itsearvion lisäksi tarjoustyöhön osallistuvilta asiantuntijoilta. Asiantuntijoiden arvioita tarkasteltaessa tiedostettiin, että niihin saattoi vaikuttaa tutkijan aktiivinen osallistuminen tarjousprojektiin: todennäköisesti tämä vinouma ei ollut kovin suuri, sillä asiantuntijat antoivat eri toteutuksille sekä positiivisia että kriittisiä arvioita, sekä kehitysehdotuksia. Vahvistusta tulosten tulkinnoille ja yleistettävyydelle haettiin kirjallisuudesta projektimarkkinoinnin, tekoälyn soveltamisen ja LLM-työkalujen sujuvan käytön osalta.

Tutkittava kohde rajautui yhteen yritykseen, sen tiettyyn toimialaan ja sen käytössä oleviin LLM-työkaluihin. Toteutusten kehittäminen ja testaaminen rajoittui valikoituihin yhdeksään tarjousprojektiin, joista kahdessa testaaminen tapahtui käynnissä olevan tarjousprojektin tukena. Osa LLM-työkaluilla mahdollisesti tuettavista toimista, kuten tekstien yhtenäistäminen ja liitteiden kokoaminen rajattiin pois kohdeyrityksessä meneillään olevien kehityshankkeiden vuoksi.

6.4 Suositukset kohdeyritykselle

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan esittää useita suosituksia kohdeyritykselle liittyen LLM-työkalujen hyödyntämiseen tarjousprosessin tukena. Tarjousprosessin haasteet, kuten tehottomat tarjouspalaverit ja kuormittava koordinointi, osoittavat selvästi tarpeen uusille toimintatavoille ja työkaluille. LLM-työkalut ja tutkimuksessa luodut toteutukset tarjoavat tähän konkreettisia ratkaisuja, joita voidaan ottaa käyttöön asteittain ja oppien niiden käytöstä.

Tutkimuksessa luodut LLM-toteutukset osoittavat, että tarjousprosessin toimien tukeminen on mahdollista yleisillä LLM-työkaluilla. Ottamalla tällaisia toteutuksia käyttöön, tarjousprosessin haasteisiin liittyviä toimia voidaan tukea, joten kohdeyritystä suositellaan tuomaan toteutukset tarjoustyötä tekeville saavutettaviksi, sekä ohjaamaan ja kouluttamaan heitä ottamaan nämä käyttöön osana tavanomaista tarjousprosessia, Kuva 15 mukaisesti. Lisäksi toteutusten ja LLM-työkaluihin luotujen assistenttien osalta suositellaan

edistämään niiden jaettavuutta kohdeyrityksen sisällä, sekä luomaan palautekanavia niiden suorituskyvyn ja soveltuvuuden seuraamiseksi ja kehittämiseksi. Teollisuuden ja energian toimialan lisäksi kohdeyritystä suositellaan soveltamaan ja testaamaan toteutuksia myös muilla toimialoillaan.

Vaikka LLM-työkaluilla voidaan tukea tarjousprosessin toimia, niiden tuotokset vaativat käyttäjiltä tarkistamista, iteroimista ja tarkennuksia. Kohdeyritystä suositellaan opettamaan tarjouksia tekevää henkilöstöä toimimaan yhteistyössä LLM-työkalujen kanssa, ainakin riittävän tausta-aineiston ja kontekstin liittämisen, tuotosten tarkistamisen ja jatkokehotteiden luomisen osalta. Toteutukset voivat toimia tässä ohjaavina esimerkkeinä, joita soveltamalla LLM-työkaluja voidaan käyttää hyödyksi myös muissa toimissa. Toimintatapojen osalta myös tarjous- ja toteutusprojektien tiedon sekä asiakastiedon hallintaa tulee kehittää ja ylläpitää, jotta tätä tietoa voidaan hyödyntää tarjousprojektien tukena ja LLM-työkalujen tuotosten lähdetietoina.

Tässä työssä LLM-työkalujen tuotokset toimivat tukimateriaaleina tarjousprosessissa, mutta niitä ei hyödynnetty varsinaisen tarjouksen sisältönä. Laajamittaisempi tarjousprosessin automatisointi, sisältäen tarjouspyyntöön ja käytössä oleviin resursseihin perustuvan tarjoussisällön määrittelyn ja luonnostelun, nopeuttaisi tarjousprosessia huomattavasti. Tarjoussisällön luonnostelu ja määrittely osoittautui kuitenkin haastavaksi ja epäkäytännölliseksi käytössä olleilla LLM-työkaluilla ja kehottamiskeinoilla. LLM-työkalun toiminnallisuus liitettyjen tiedostojen muokkaamiseksi voisi tukea tätä, mutta laajamittaisemman automatisoinnin saavuttamiseksi kohdeyritystä suositellaan selvittämään ja testaamaan muita mahdollisia keinoja, kuten esimerkiksi tarjouspohjien ja laskentataulukoiden sisällyttämistä räätälöityyn LLM-työkaluun, kielimallin hienosäätämistä tai useasta tekoälyagentista koostuvan järjestelmän luomista.

Sisäisiin järjestelmiin kirjatun tiedon hyödyntäminen LLM-työkalujen tuotosten lähteenä osoittautui kohdeyrityksen tapauksessa haastavaksi. Edistämällä tarvittavien tietojen tuomista sisäisistä järjestelmistä (esim. CRM) LLM-työkalujen lähdeaineistoksi, voitaisiin hyödyntää niihin tehtyjä kirjauksia käytännöllisemmin osana tarjousprosessia. Tämä voitaisiin toteuttaa esimerkiksi järjestelmäintegraatioiden kautta, tai helpottamalla tietojen etsimistä ja kopioimista LLM-työkalulle liitettävässä muodossa.

6.5 Jatkotutkimusalueet

Vaikka tutkimuksessa lisättiin ymmärrystä siitä, mitä tarjousprosessin toimia LLM-työkaluilla voidaan tukea, kvantitatiivista tarkastelua toimien tukemisen hyödyistä ei tehty. Potentiaalinen alue jatkotutkimukselle on kvantitatiivinen tarkastelu LLM-työkalujen käytön

vaikutuksesta erilaisiin tarjousprosessin mittareihin, kuten tarjoukseen käytettyyn aikaan, voitettujen tarjousten osuuteen ja katteeseen.

Toisaalta tekoälyn roolia tarjousprosessissa olisi tarpeen tarkastella laadullisesti muista näkökulmista. Tarkastelemalla ihmisen yhteistoimintaa tekoälyn kanssa ja tekoälyn roolia integraatiomekanismina tarjoustyöhön osallistuvien asiantuntijoiden välillä, voitaisiin tukea tehokkaiden ja turvallisten yhteistyömallien kehittämistä. Lisää tutkimusta kaivattaisiin myös tekoälyn käytön vaikutuksista tarjoustiimiläisten toimintaan. Vaikka LLM-työkaluja hyödynnettiin tässä työssä tukemaan tarjoukseen tutustumista, olisi hyödyllistä ymmärtää paremmin, kuinka tämä vaikuttaa havaittuihin yhteistyön haasteisiin tai ylipäätään tarjoustiimiläisten muodostamaan käsitykseen tarjottavasta projektista.

LLM-työkaluilla voitiin tukea useita tarjousprosessin toimia erityisesti sen alkuvaiheessa, mutta tarjousprosessin laajamittaisempi automatisointi voisi säästää tarjouksen teosta huomattavasti enemmän aikaa. Tämän saavuttamiseksi kaivattaisiin lisää tutkimusta esimerkiksi hienosäädettyjen kielimallien, räätälöityjen LLM-työkalujen, ja useista tekoälyagenteista koostuvien järjestelmien suorituskyvystä tarjousprosessin monien toimien autonomisessa suorittamisessa, erityisesti tarjouksen teknisissä ja kaupallisissa määrittelyissä sekä tarjouksen sisällön valmistelussa.

Myös projektimarkkinoinnin tiedonhallinnan tutkiminen edistäisi tekoälyn hyödyntämistä tarjousprosessissa. Keskeisiä kysymyksiä ovat esimerkiksi: mitä tietoa asiakkaista ja projekteista tulisi kerätä, ja miten tätä tietoa tulisi hallita, jotta se olisi hyödynnettävissä tekoälytyökaluilla tarjousprosessin aikana. Tiedonhallinnan osalta myös tietoturvan ja tietosuojan kysymykset ovat oleellisia, sillä projekteissa ja tarjouspyynnöissä käsiteltävillä tiedoilla on eritasoisia vaatimuksia. Vaikka yrityskäyttöön luodut LLM-työkalut soveltuvatkin liiketoimintatiedon käsittelyyn, on tärkeää tutkia näiden käytöstä johtuvia riskejä ja tukea tehokasta ja turvallista toimintaa sekä tarjouspyyntöjen että tarjousten käsittelyn osalta.

Tutkimuksessa luotujen LLM-toteutusten testaus rajoittui lähinnä valittuihin yhdeksään teollisuuden alan tarjousprojektiin. Näistä kaksi oli meneillään olevia tarjousprojekteja, joissa tutkija käytti LLM-työkalua tarjoustyötä tukevien tuotosten luomisessa tutkimuksessa kehitetyillä LLM-toteutuksilla. Tulosten vahvistettavuutta tukisikin tämän tutkimuksen kaltaisten LLM-toteutusten laajemman käyttöönoton jälkeinen tarkastelu LLM-työkalujen käytöstä osana tarjousprojekteja, joissa tutkija ei osallistu LLM-työkalun käyttöön.

Testauksessa oli materiaaliltaan sekä suomen- että englanninkielisiä tarjousprojekteja, mutta tarjoustiimit olivat tutkitussa kohdeyrityksen osassa pitkälti suomenkielisiä. Koska

kansainvälisissä tarjoustiimeissä voi esiintyä erilaisia haasteita, ja LLM-työkalut soveltuvat hyvin eri kieliin sekä pystyvät omaksumaan erilaisia rooleja ja konteksteja tuotoksilleen, voisi kansainvälisiä tarjoustiimejä tutkimalla löytyä erilaisia LLM-työkaluilla tuettavia toimia. LLM-työkalujen hyödyntämistä tarjousprosessissa voisi tutkia myös muilla suunnittelu- ja konsultointialoilla sekä projektimarkkinoinnin aloilla, tulosten siirrettävyyden parantamiseksi.

LÄHTEET

Akter, S., Sultana, S., Mariani, M., Wamba, S.F., Spanaki, K. & Dwivedi, Y.K. (2023), “Advancing algorithmic bias management capabilities in AI-driven marketing analytics research”, *Industrial Marketing Management*, Vol. 114, pp. 243–261, doi: 10.1016/j.indmarman.2023.08.013.

Alvarez, G. (2024), “Gartner’s Top 10 Strategic Technology Trends for 2025”, *Gartner*, available at: https://www.gartner.com/en/articles/top-technology-trends-2025 (accessed 13 May 2025).

Artto, K.A., Martinsuo, M. & Kujala, J. (2006), *Projektiliiketoiminta*, WSOY, Helsinki.

AWS. (n.d.). “What is RAG? - Retrieval-Augmented Generation AI Explained - AWS”, *Amazon Web Services, Inc.*, available at: https://aws.amazon.com/what-is/retrieval-augmented-generation/ (accessed 14 March 2025).

Brown, T.B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., Neelakantan, A., *et al.* (2020), “Language Models are Few-Shot Learners”, arXiv, 22 July, doi: 10.48550/arXiv.2005.14165.

Bsharat, S.M., Myrzakhan, A. & Shen, Z. (2024), “Principled Instructions Are All You Need for Questioning LLaMA-1/2, GPT-3.5/4”, arXiv, 18 January, doi: 10.48550/arXiv.2312.16171.

Chang, Y., Wang, X., Wang, J., Wu, Y., Yang, L., Zhu, K., Chen, H., *et al.* (2024), “A Survey on Evaluation of Large Language Models”, *ACM Trans. Intell. Syst. Technol.*, Vol. 15 No. 3, pp. 1–45, doi: 10.1145/3641289.

Chen, B., Zhang, Z., Langrené, N. & Zhu, S. (2025), “Unleashing the potential of prompt engineering for large language models”, *Patterns*, p. 101260, doi: 10.1016/j.patter.2025.101260.

Chisala, M.L. (2017), “Quantitative Bid or No-Bid Decision-Support Model for Contractors”, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 143 No. 12, doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001407.

Choi, S.J., Choi, S.W., Kim, J.H. & Lee, E.-B. (2021), “Ai and text-mining applications for analyzing contractor’s risk in invitation to bid (ITB) and contracts for engineering procurement and construction (EPC) projects”, *Energies*, Vol. 14 No. 15, doi: 10.3390/en14154632.

Choi, S.-W., Lee, E.-B. & Kim, J.-H. (2021), “The engineering machine-learning automation platform (Emap): A big-data-driven ai tool for contractors’ sustainable management solutions for plant projects”, *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 13 No. 18, doi: 10.3390/su131810384.

Clarisó, R. & Cabot, J. (2023), “Model-Driven Prompt Engineering”, *2023 ACM/IEEE 26th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS)*, presented at the 2023 ACM/IEEE 26th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS), IEEE, Västerås, Sweden, pp. 47–54, doi: 10.1109/MODELS58315.2023.00020.

Cova, B., Ghauri, P.N. & Salle, R. (2002), *Project Marketing: Beyond Competitive Bidding*, Wiley, Chichester.

Cova, B., Mazet, F. & Salle, R. (1996), “Milieu as a pertinent unit of analysis in project marketing”, *International Business Review*, Vol. 5 No. 6, pp. 647–664, doi: 10.1016/S0969-5931(96)00032-7.

Cova, B. & Salle, R. (2007), “Introduction to the IMM special issue on ‘Project marketing and the marketing of solutions’ A comprehensive approach to project marketing and the marketing of solutions”, *Industrial Marketing Management*, Vol. 36 No. 2, pp. 138–146, doi: 10.1016/j.indmarman.2006.04.008.

Crespin-Mazet, F., Romestant, F. & Salle, R. (2019), “The co-development of innovative projects in CoPS activities”, *Industrial Marketing Management*, Vol. 79, pp. 71–83, doi: 10.1016/j.indmarman.2018.08.013.

Cusumano, L. (2023), *Data-Driven and Production-Oriented Tendering Design Using Artificial Intelligence*, Licentiate Thesis, Chalmers University of Technology.

Denzin, N.K. (1978), *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*, 2. ed., McGraw-Hill, New York.

Dikmen, I., Eken, G., Erol, H. & Birgonul, M.T. (2025), “Automated construction contract analysis for risk and responsibility assessment using natural language processing and machine learning”, *Computers in Industry*, Vol. 166, doi: 10.1016/j.compind.2025.104251.

Dwivedi, Y.K. & Wang, Y. (2022), “Guest editorial: Artificial intelligence for B2B marketing: Challenges and opportunities”, *Industrial Marketing Management*, Vol. 105, pp. 109–113, doi: 10.1016/j.indmarman.2022.06.001.

Elich, E., Schreinemakers, P. & Vullings, M. (2017), “Verification & Validation; an Inconvenient Truth”, *INSIGHT*, Vol. 20 No. 1, pp. 11–17, doi: 10.1002/inst.12139.

Eskola, J. (1998), *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*, Vastapaino, Tampere.

Falkner, A., Palomares, C., Franch, X., Schenner, G., Aznar, P. & Schoerghuber, A. (2019), “Identifying Requirements in Requests for Proposal: A Research Preview”, *Requirements Engineering: Foundation for Software Quality*, presented at the International Working Conference on Requirements Engineering: Foundation for Software Quality, Springer, Cham, pp. 176–182, doi: 10.1007/978-3-030-15538-4_13.

Feng, C., Li, Y., Chen, Z. & Guo, L. (2025), “The Evolution and Breakthrough of Natural Language Processing: The Revolution from Rules to Deep Learning”, *Proceedings of the 2024 5th International Conference on Computer Science and Management Technology*, Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, pp. 307–311, doi: 10.1145/3708036.3708089.

Gayhardt, L., Thigpen, M. & Franks, L. (2025), “Evaluation and monitoring metrics for generative AI - Azure AI Foundry”, *Azure AI Foundry Documentation*, available at: https://learn.microsoft.com/en-us/azure/ai-foundry/concepts/evaluation-metrics-built-in (accessed 13 May 2025).

Goodfellow, I., Bengio, Y. & Courville, A. (2016), *Deep Learning*, The MIT Press, London, England, Cambridge, Mass.

Gunia, H., Zattera, M. & Galinska, K. (2023), *Ultimate ChatGPT Handbook for Enterprises: Transform the Enterprise Landscape by Leveraging AI Capabilities, Prompt Engineering, GPT Solution-Cycles of ChatGPT with Python and Java*, Orange Education PVT Ltd, Delhi, INDIA.

Hadjikhani, A. (1996), “Project marketing and the management of discontinuity”, *International Business Review*, Vol. 5 No. 3, pp. 319–336, doi: 10.1016/0969-5931(96)00013-3.

Hapke, H., Howard, C. & Lane, H. (2019), *Natural Language Processing in Action: Understanding, Analyzing, and Generating Text with Python*, 1st ed., Manning Publications Co. LLC, New York.

Hu, C., Downie, A. & Finio, M. (2025), “AI Agents vs. AI Assistants | IBM”, available at: https://www.ibm.com/think/topics/ai-agents-vs-ai-assistants (accessed 13 May 2025).

Huang, L., Yu, W., Ma, W., Zhong, W., Feng, Z., Wang, H., Chen, Q., *et al.* (2025), “A Survey on Hallucination in Large Language Models: Principles, Taxonomy, Challenges, and Open Questions”, *ACM Transactions on Information Systems*, Vol. 43 No. 2, pp. 1–55, doi: 10.1145/3703155.

IBM. (2025), “What Is Agentic Architecture? | IBM”, 7 March, available at: https://www.ibm.com/think/topics/agentic-architecture (accessed 25 April 2025).

Itkonen, J. & Mäntylä, M.V. (2014), “Are test cases needed? Replicated comparison between exploratory and test-case-based software testing”, *Empirical Software Engineering*, Springer Nature B.V., Dordrecht, Netherlands, Vol. 19 No. 2, pp. 303–342, doi: 10.1007/s10664-013-9266-8.

Juhila, K. (2021a), “Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteet - Tietoarkisto”, available at: https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullisen-tutkimuksen-ominaispiirteet/ (accessed 6 March 2025).

Juhila, K. (2021b), “Koodaaminen - Tietoarkisto”, available at: https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/koodaaminen/ (accessed 10 March 2025).

Jyrkämä, J. (2021), “Toimintatutkimus - Tietoarkisto”, available at: https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/tutkimusasetelma/toimintatutkimus/ (accessed 6 March 2025).

Kasanen, E., Lukka, K. & Siitonen, A. (1993), “The constructive approach in management accounting research”, *Journal of Management Accounting Research*, American Accounting Association, Sarasota, United States, Vol. 5, p. 243.

Keegan, B.J., Iredale, S. & Naudé, P. (2023), “Examining the dark force consequences of AI as a new actor in B2B relationships”, *Industrial Marketing Management*, Vol. 115, pp. 228–239, doi: 10.1016/j.indmarman.2023.10.001.

Kim, B., Lee, D., Kim, D., Kim, H., Kim, S., Kwon, O.-W. & Kim, H. (2022), “Generative Model Using Knowledge Graph for Document-Grounded Conversations”, *Applied Sciences (Switzerland)*, Vol. 12 No. 7, doi: 10.3390/app12073367.

Korzynski, P., Mazurek, G., Krzypkowska, P. & Kurasinski, A. (2023), “Artificial intelligence prompt engineering as a new digital competence: Analysis of generative AI technologies such as ChatGPT”, *Entrepreneurial Business and Economics Review*, Vol. 11 No. 3, pp. 25–37, doi: 10.15678/EBER.2023.110302.

Kujala, J., Ahola, T. & Huikuri, S. (2013), “Use of services to support the business of a project-based firm”, *International Journal of Project Management*, Vol. 31 No. 2, pp. 177–189, doi: 10.1016/j.ijproman.2012.07.007.

Lahnalampi, A. (2024), *Utilizing Large Language Models in Rail Design Projects*, Master’s thesis, Aalto University.

Lee, J. & Yi, J.-S. (2017), “Predicting Project’s Uncertainty Risk in the Bidding Process by Integrating Unstructured Text Data and Structured Numerical Data Using Text Mining”, *Applied Sciences*, Vol. 7 No. 11, doi: 10.3390/app7111141.

Lee, W., Lin, T.M.Y., Lee, W. & Lee, J.-R. (2010), “Relational and transactional factors as hybrid criteria for buyer project selection (BPS): An exploratory study from industrial suppliers’ perspective”, *Industrial Marketing Management*, Vol. 39 No. 4, pp. 605–615, doi: 10.1016/j.indmarman.2009.05.003.

Lewis, P., Perez, E., Piktus, A., Petroni, F., Karpukhin, V., Goyal, N., Küttler, H., *et al.* (2021), “Retrieval-Augmented Generation for Knowledge-Intensive NLP Tasks”, arXiv, 12 April, doi: 10.48550/arXiv.2005.11401.

Li, C.-Y., Zhang, Y.-H. & Chen, H.-G. (2009), “Optimization in operation of bidding decision-making module based on business-to-business electronic construction bid”, presented at the Proceedings - 2009 International Conference on Computational Intelligence and Software Engineering, CiSE 2009, doi: 10.1109/CISE.2009.5364860.

Ling, F.Y.Y., Heng, G.T.H., Chang-Richards, A., Chen, X. & Yiu, T.W. (2023), “Impact of Digital Technology Adoption on the Comparative Advantage of Architectural, Engineering, and Construction Firms in Singapore”, *Journal of Construction Engineering and Management*, Vol. 149 No. 12, doi: 10.1061/JCEMD4.COENG-13743.

MacCallum, N. & Lee, J. (2025), “GPT-4.1 Prompting Guide | OpenAI Cookbook”, Guide, , available at: https://cookbook.openai.com/examples/gpt4-1_prompting_guide (accessed 14 May 2025).

Mahfouz, T. & Jones, J. (2013), “Automation of markup decisions in construction projects through Machine Learning (ML)”, Vol. 1, presented at the Proceedings, Annual Conference - Canadian Society for Civil Engineering, pp. 887–896.

Masterman, T., Besen, S., Sawtell, M. & Chao, A. (2024), “The Landscape of Emerging AI Agent Architectures for Reasoning, Planning, and Tool Calling: A Survey”, arXiv, 17 April, doi: 10.48550/arXiv.2404.11584.

Murtoaro, J. & Kujala, J. (2007), “Project negotiation analysis”, *International Journal of Project Management*, Vol. 25 No. 7, pp. 722–733, doi: 10.1016/j.ijproman.2007.03.002.

Ojanperä, T. (2023), *Tekoälyn vallankumous: käsikirja*, Alma Talent, Helsinki.

Philbin, S.P. (2008), “Bid management: A systems engineering approach”, *The Journal of High Technology Management Research*, Vol. 19 No. 2, pp. 114–127, doi: 10.1016/j.hitech.2008.10.004.

Pietikäinen, M. & Silvén, O. (2019), *Tekoälyn haasteet: koneoppimisesta ja konenäöstä tunnetekoälyyn*, Oulun yliopisto, Konenäön ja signaalianalyysin keskus, Oulu.

Pulkkinen, T. (2024), *Generative AI for Identifying Conflicts in Construction Industry Documents*, Master’s thesis, Aalto University.

Rajbhoj, A., Nistala, P., Kulkarni, V. & Ganesan, G. (2019), “A RFP System for Generating Response to a Request for Proposal”, *Proceedings of the 12th Innovations in Software Engineering Conference (Formerly Known as India Software Engineering Conference)*, presented at the ISEC’19: 12th Innovations in Software Engineering Conference, ACM, Pune India, pp. 1–9, doi: 10.1145/3299771.3299779.

RTS. (2025), “Tekoälyn eettinen pelikirja 1.0”, *Rakennustietosäätiö RTS sr*, available at: https://www.rts.fi/verkkojulkaisut/tekoalyn-pelikirja/ (accessed 4 March 2025).

Russell, S.J. & Norvig, P. (2022), *Artificial Intelligence a Modern Approach*, Fourth Edition, Global Edition., Pearson, Harlow, England.

Saaranen-Kauppinen, A. & Puusniekka, A. (2006), *KvaliMOTV - 7.3.3 Kvantifiointi - Menetelmäopetuksen Tietovaranto*, available at: https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_3.html (accessed 4 July 2025).

Saha, B.K., Haab, L. & Tandur, D. (2023), "A Natural Language Understanding Approach Toward Extraction of Specifications from Request for Proposals", presented at the 5th International Conference on Artificial Intelligence in Information and Communication, ICAIIC 2023, pp. 205–210, doi: 10.1109/ICAIIC57133.2023.10067032.

Saka, A., Taiwo, R., Saka, N., Salami, B.A., Ajayi, S., Akande, K. & Kazemi, H. (2024), "GPT models in construction industry: Opportunities, limitations, and a use case validation", *Developments in the Built Environment*, Vol. 17, doi: 10.1016/j.dibe.2023.100300.

Shenton, A.K. (2004), "Strategies for ensuring trustworthiness in qualitative research projects.", *Education for Information*, IOS Press, Vol. 22 No. 2, pp. 63–75, doi: 10.3233/EFI-2004-22201.

Skaates, M.A. & Tikkanen, H. (2003), "International project marketing: an introduction to the INPM approach", *International Journal of Project Management*, Elsevier Ltd, Kidlington, Vol. 21 No. 7, pp. 503–510, doi: 10.1016/S0263-7863(02)00021-2.

Sonmez, R. & Sözgen, B. (2017), "A support vector machine method for bid/no bid decision making", *Journal of Civil Engineering and Management*, Vol. 23 No. 5, pp. 641–649, doi: 10.3846/13923730.2017.1281836.

Ståhle, M., Ahola, T. & Martinsuo, M. (2019), "Cross-functional integration for managing customer information flows in a project-based firm", *International Journal of Project Management*, Vol. 37 No. 1, pp. 145–160, doi: 10.1016/j.ijproman.2018.11.002.

Subramonyam, H., Pea, R., Pondoc, C., Agrawala, M. & Seifert, C. (2024), "Bridging the Gulf of Envisioning: Cognitive Challenges in Prompt Based Interactions with LLMs", ACM, New York, NY, USA, pp. 1–19, doi: 10.1145/3613904.3642754.

Syam, N. & Sharma, A. (2018), "Waiting for a sales renaissance in the fourth industrial revolution: Machine learning and artificial intelligence in sales research and practice", *Industrial Marketing Management*, Vol. 69, pp. 135–146, doi: 10.1016/j.indmarman.2017.12.019.

Tikkanen, H. (2008), *Projektimarkkinointi: projektiliiketoiminnan asiakassuhteet, verkostot ja ansainta*, Talentum, Helsinki.

Tikkanen, H., Kujala, J. & Artto, K. (2007), "The marketing strategy of a project-based firm: The Four Portfolios Framework", *Industrial Marketing Management*, Elsevier Inc, New York, Vol. 36 No. 2, pp. 194–205, doi: 10.1016/j.indmarman.2006.03.006.

Torro, O. (2024), *Tekoälyn hyödyntäminen kiinteistö- ja rakennusalalla*, Tampereen yliopisto.

Toukola, S., Ståhle, M. & Mahlamäki, T. (2023), "Renaissance of project marketing: Avenues for the utilisation of digital tools", *Project Leadership and Society*, Elsevier Ltd, Vol. 4, doi: 10.1016/j.plas.2023.100091.

Tuomi, J. & Sarajärvi, A. (2018), *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*, Uudistettu laitos., Tammi, Helsinki.

Turing, A.M. (1950), "Computing Machinery and Intelligence", *Mind*, Thomas Nelson and Son, Ltd, London, etc, Vol. 59 No. 236, pp. 433–460.

Turkulainen, V., Kujala, J., Artto, K. & Levitt, R.E. (2013), "Organizing in the context of global project-based firm-The case of sales-operations interface", *Industrial Marketing Management*, Vol. 42 No. 2, pp. 223–233, doi: 10.1016/j.indmarman.2012.08.004.

Ulaga, W. & Kohli, A.K. (2018), "The role of a solutions salesperson: Reducing uncertainty and fostering adaptiveness", *Industrial Marketing Management*, Vol. 69, pp. 161–168, doi: 10.1016/j.indmarman.2017.11.008.

Wei, J., Wang, X., Schuurmans, D., Bosma, M., Ichter, B., Xia, F., Chi, E., *et al.* (2022), "Chain-of-Thought Prompting Elicits Reasoning in Large Language Models", *Advances in Neural Information Processing Systems*, Vol. 35.

Weidinger, L., Raji, I.D., Wallach, H., Mitchell, M., Wang, A., Salaudeen, O., Bommasani, R., *et al.* (2025), "Toward an Evaluation Science for Generative AI Systems", arXiv, 13 March, doi: 10.48550/arXiv.2503.05336.

Wong, S., Zheng, C., Su, X. & Tang, Y. (2024), "Construction contract risk identification based on knowledge-augmented language models", *Computers in Industry*, Vol. 157–158, doi: 10.1016/j.compind.2024.104082.

Yin, W. (2021), "Multi-Objective Optimization of Construction Schedule Based on Artificial Intelligence Optimization Algorithm", presented at the ACM International Conference Proceeding Series, pp. 1621–1624, doi: 10.1145/3495018.3495453.

Zafra-Cabeza, A., Ridao, M.A. & Camacho, E.F. (2002), “A decision support system for bidding process”, Vol. 15, presented at the IFAC Proceedings Volumes (IFAC-PapersOnline), pp. 143–148, doi: 10.3182/20020721-6-es-1901.01414.

LIITE A: TARJOUSASIANTUNTIJOIDEN HAASTATTELURUNKO

1. Diplomityön lyhyt esittely

Kokemus alalta ja tarjouksista

2. Kerro lyhyesti itsestäsi, millainen kokemus sinulla on suunnittelu- ja konsultointialalta ja tarjouksista?
3. Kuinka pitkään olet työskennellyt tarjousten parissa
4. Millainen rooli sinulla on tyypillisesti tarjouksissa?
5. Oletko käyttänyt tekoälytyökaluja tarjoustyössä ja miten?

Tarjousprosessi (liite E) yleisesti:

6. Noudattavatko tarjousprojektit yleensä kohdeyrityksen tarjousprosessia? Jääkö joitain vaiheita vähemmälle huomiolle?
7. Vaihteleeko tarjousprosessin toteutuminen projektin koon mukaan?
8. Mitä haasteet painottuvat tarjousprosessin eri toimiin, esim. tiedonhaku tarjouspyyntömateriaalista, tarjoussisällön määrittely, tarjousmateriaalin kirjoittaminen, tiedon jakaminen, yhteistyö, johtaminen

Tarjousprosessin päävaiheiden läpikäynti, liite E sarakkeittain:

9. Millaisia tehtäviä ja haasteita kyseiseen tarjousprosessin vaiheeseen liittyy?
10. Mitkä tehtävät ovat haastavia, vievät paljon aikaa suhteessa niiden aikaansaamaan hyötyyn, tai jäävät tekemättä? Miksi?
    a. Jatkokysymyksiä esim. Kuka tehtävän tekee? Miten yhteistyö toimii? Ovatko tehtävät päätökset selkeitä? Miten siirtymä vaiheesta toiseen toteutuu? Miten tarjouspyyntömateriaali esitetään tarjoustiimille? Kirjataanko asioita johonkin ylös?

Muuta

11. Onko tarjousprosessi jotain muuta, missä näet tekoälyllä potentiaalia? Mitä tekoälyn tuotoksilta vaaditaan?

LIITE B: TEKOÄLYASIANTUNTIJOIDEN HAASTATTELURUNKO

Taustaa

1. Diplomityön lyhyt esittely
2. Millainen kokemus sinulla on suunnittelu- ja konsultointialalta sekä tekoälytyökalujen käytöstä ja kehittämisestä?

Kohdeyrityksen tekoälykehitys

3. Millainen rooli sinulla on kohdeyrityksen tekoälykehityksessä
4. Miltä kohdeyrityksen tekoälykehitys näyttää tällä hetkellä
5. Millaisia tekoälyyn liittyviä projekteja kohdeyrityksessä on käynnissä

LLM-työkalujen soveltuvuus eri tehtäviin

6. Millainen kokemus sinulla on LLM-työkalujen käytöstä ja kehittämisestä?
7. Millaisia kokemuksia sinulla on LLM-työkalujen hyödyntämisestä tarjoustyöhön?
8. Kysymykset LLM-työkalujen soveltuvuudesta eri tehtäviin
9. Millaisiin tehtäviin LLM-työkalut soveltuvat tällä hetkellä?
    a. PerusGPT
    b. PlusGPT
    c. AssistenttiGPT
    d. Muut, esim M365 Copilot
10. Arvioi yleisten LLM-työkalujen soveltuvuutta seuraavien, tarjousasiantuntijahaastatteluista tunnistettujen työtehtävien avustamiseen:
    a. Tarjouspyynnön tiedonhaku ja analysointi
    b. Projektisuunnitelman kirjoittaminen ja muokkaaminen
    c. Asiakasanalyysi
    d. Takaisinkytkentä projektien dataan ja tunnuslukuihin
11. Millaisia lähestymistapoja tulisi hyödyntää käytettäessä LLM-työkaluja kyseisiin työtehtäviin?

Muuta

12. Mitä muuta tulisi ottaa huomioon LLM-työkaluja hyödynnettäessä ja toteutuksia kehitettäessä?

LIITE C: TARJOUSTIIMILÄISTEN HAASTATTELU-RUNKO

Tausta

1. Millainen kokemus sinulla on suunnittelu- ja konsultointialalta sekä tekoälytyökalujen käytöstä ja kehittämisestä?
2. Miten olet hyödyntänyt tekoälytyökaluja?

Tarjoustiimissä toimiminen

3. Pääsetkö tarjoustiimiin liittyessäsi helposti “kärryille”, mistä tarjouksessa on kyse? Vaatiiko tämä paljon tarjouspyyntömateriaalin lukemista tai kokouksia? Mitä voitaisiin tehdä tämän sujuvoittamiseksi?

Tunnistettujen ongelmien analysointi (Haastateltava 11)

4. Tunnistatko tarjouspalaverien tehottomuuden ongelman? (alustuksena kuvaus ongelmasta)
5. Hyödyttäisikö tarjouspalaverikutsun yhteydessä toimitettu yhteenveto tarjouspyynnöstä? Onko formaatilla väliä? Mitä sen tulisi sisältää?
6. Onko tarjoustyössä joitain toimia, jotka ovat haastavia, epämieluisia tai vievät paljon aikaa suhteessa niiden aikaansaamaan hyötyyn?
7. Tunnistatko tarjousaikataulussa pysymisen ongelmalliseksi? (alustuksena kuvaus ongelmasta)

Aikataulutus (Haastateltava 10)

8. Mihin tarjousvaiheessa tehdyt aikatauluarviot perustuvat
9. Kuka tunnistaa aikatauluriskejä?
10. Onko aikatauluriskien tunnistamisen tueksi esimerkiksi tietokantoja aiempien projektien tuntimääristä

LIITE D: MITTARIEN ARVOSTELUKRITEERIT

(M365 Copilot, mukaillen Gayhardt *et al.*, 2025)

Mittari	Arvosana	Kriteeri
Aikomuksen tunnistaminen (Intent Resolution)	1	Vastaus ei liity käyttäjän aikomukseen lainkaan.
	2	Vastaus liittyy vain nimellisesti aikomukseen, ei sisällä hyödyllistä tietoa.
	3	Vastaus osittain liittyvä, mutta puutteellinen.
	4	Vastaus melko tarkka, mutta sisältää pieniä puutteita.
	5	Vastaus täysin kattava ja ratkaisee aikomuksen tarkasti.
Työkalujen käytön tarkkuus (Tool Call Accuracy)	1	Työkalun käyttö ei ole relevanttia eikä ratkaise tarvetta.
	2	Parametrit puutteellisia tai virheellisiä.
	3	Osittain oikea työkalun käyttö, mutta ei täysin täsmällinen.
	4	Tarkka työkalun käyttö pienin puuttein.
	5	Täysin oikea ja relevantti työkalun käyttö.
Tehtävän noudattaminen (Task Adherence)	1	Vastaus ei noudata tehtävänantoa lainkaan.
	2	Vastaus osittain tehtävän mukainen, mutta kriittisiä puutteita.
	3	Vastaus täyttää ydinkohdat, mutta epätarkka.
	4	Vastaus lähes täydellinen, pieniä virheitä.
	5	Vastaus täysin tehtävänannon mukainen.
Vastauksen kattavuus (Response Completeness)	1	Ei sisällä mitään olennaista tietoa.
	2	Sisältää vain pienen osan tarvittavasta tiedosta.
	3	Sisältää noin puolet tarvittavasta tiedosta.
	4	Sisältää suurimman osan tiedosta, pieniä puutteita.
	5	Täysin kattava ja tarkka vastaus.
Perusteellisuus (Groundedness)	1	Vastaus ei liity kontekstiin lainkaan.
	2	Vastaus liittyy aiheeseen, mutta ei kysymykseen.
	3	Vastaus sisältää virheellistä tai tuettua tietoa.
	4	Vastaus osittain oikea, mutta puutteellinen.
	5	Täysin kontekstiin perustuva ja tarkka vastaus.
Relevanssi (Relevance)	1	Vastaus epäolennainen.
	2	Vastaus virheellinen.
	3	Vastaus puutteellinen.
	4	Vastaus tarkka ja kattava.
	5	Vastaus kattava ja sisältää oivalluksia.
Koherenssi (Coherence)	1	Vastaus epälooginen ja sekava.
	2	Vastaus heikosti koherentti, vaikeasti seurattava.
	3	Osittain koherentti, mutta epäselvä rakenne.
	4	Looginen ja selkeä vastaus.
	5	Erittäin looginen ja hyvin jäsennelty vastaus.
Sujuvuus (Fluency)	1	Kieliopillisesti heikko, vaikeasti ymmärrettävä.
	2	Yksinkertainen ilmaisu, paljon virheitä.
	3	Selkeä ilmaisu, satunnaisia virheitä.
	4	Hyvin kirjoitettu, pieniä virheitä.
	5	Erittäin sujuva ja kieliopillisesti virheetön.
Samankaltaisuus (Similarity)	1	Ei lainkaan samankaltainen oikean vastauksen kanssa.
	2	Suurimmaksi osaksi ei samankaltainen.
	3	Osittain samankaltainen.
	4	Suurimmaksi osaksi samankaltainen.
	5	Täysin samankaltainen oikean vastauksen kanssa.

LIITE E: KOHDEYRITYKSEN TARJOUSPROSESSI

		10%		30% B-tarjousvaihe / Bidding			60%	I-aloitusvaihe 100%
	Strategian mukaisuus	Tarjoamisen (Bid No-Bid) päätös toimivaltaisen linjajohtajan toimesta		Tekninen ja kaupallinen tarkastelu	Tarjouksen valmistelu	Lopullinen tekninen ja kaupallinen tarkastelu + Go / No Go päätös + tarjouksen allekirjoitus	Tarjousprosessin arviointi	Sopimus asiakkaan kanssa
sisäinen työ	Ymmärrys asiakkaasta	Kommuni-kointi asiakkaan kanssa	Tarjous-valmistelu	Tarjoussisällön määrittely	Tarjouksen tarkennukset	Tarjousesittely ja allekirjoitus	Tarjousvaiheen analysointi	Myyntityö ja sopimusneuvottelut
	Toimintaympäristön ymmärrys	Mikä on asiakkaan tarve	Riskit ja mahdol-lisuudet	Alustava projektisuunnitelma (aikataulu, organisointi, jne.)	Projektisuunnitelman tarkennukset, alustava resurssi-suunnitelma katelaskelma, riskit ja mahdollisuudet	Tarjouksen lähtökohtien läpikäynti: Mitä asiakas on ostamassa? Miksi asiakas on ostamassa? Kuinka vakuutamme asiakkaan oman tarjoamamme sopivuudesta?	Edettiinkö tarjousprosessin mukaisesti	Kommunikointi asiakkaan kanssa
	Asiakasarviointi	Mitä tarjoamme asiakkaalle	Alustava raamitus tekniseen ja kapalliseen katsel-mukseen	Scope, toteutettavuus	Scopen kohdennus, toteutettavuuden konkretisoiminen/ tarkennukset	Tavoitteiden ja hinnoittelun hyväksyttäminen (yhtenevä näkemys)	Miten yhteistyö ja viestintä toimivat	Organisaation osallistaminen (keneltä kysytään ja kuka vastaa jatkossa)
	Projektin perustiedot	Miksi asiakas ostaisi meiltä	Hankkeen erityis-piirteet	Tarkennukset tekniseen ja kaupalliseen määrittelyyn	Hinnoittelun tarkennukset	Lopullinen tekninen ja kaupallinen määrittely	Kiitokset ja kommentit	Sopimusten Golden Rules
	Asiakaskontaktointi ja vuoropuhelu tarjoussisällöstä							

LIITE F: TOTEUTUSTEN ARVIOINTITAULUKOT

Projektin perustiedot tarjouspyynnöstä

Iteraatiot	Työkalu	Kehottaminen	Kehotekeinot (x =käytössä)	Lämpötila	Esimerkkiparit	Ajatusketju	Ajatuspuu	Rakenteen optimointi	Tarkennusten mahdollistaminen	Arviointikriteerit	Aikomuksen tunnistaminen	Työkalujen käytön tarkkuus	Tehtävän noudattaminen	Vastauksen kattavuus	Perusteellisuus	Relevanssi	Koherenssi	Sujuvuus	Samankaltaisuus	Huomiot
0	AssistenttiGPT	Perustiedot 3.1, KIE,			x							3	3	3	3		3	3		
1	AssistenttiGPT	Perustiedot 4.1, KIE, TER, SOO, KEM, ENE	0,75	x	x		x	x				3	4	3	3		4	3		Projektin hankinta-aikataulu hämää tarjousaikataulua, maakunta-ongelmia
1	AssistenttiGPT	Perustiedot 4.2, TER, SOO, KEM	0,25	x	x		x	x				2	4	4	4		4	4		Ei noudata tehtäväänsä
1	AssistenttiGPT	Perustiedot 4.2, Kaikki paitsi KIE	0,50	x	x		x	x				3	4	4	4		4	3		Joitain vääriä tietoja, kielihaasteita
1	AssistenttiGPT	Perustiedot 4.3, KIE	0,40	x	x		x	x				2	3	4	4		4	3		Vääriä tietoja, jää looppiin, KIE epäoleelliset tiedostot saattaa häiritä
1	AssistenttiGPT	Perustiedot 4.3, KIE karsittuna	0,50	x	x		x	x				2	3	4	4		4	3		Vääriä tietoja, jää looppiin
2	AssistenttiGPT	Perustiedot 4.3, KTL	0,50	x	x		x	x				3	4	4	4		4	4		Ei noudata täysin taulukon kategorioita, mutta tiedot oikein.
3	AssistenttiGPT	Perustiedot 4.4, GPT 4.1, KTL	0,30	x	x		x	x				4	4	3	4		4	4		Hyvä. Hankaluuksia suunnitteluvaiheiden ja vastauksen käännösten kanssa.
3	M365 Copilot	Perustiedot 4.4, KTL		x	x		x	x				4	4	3	4		4	4		Hyvä. Hankaluuksia suunnitteluvaiheiden ja vastauksen käännösten kanssa.
3	M365 Copilot	Perustiedot 4.5, KTL		x	x		x	x				4	4	3	4		4	4		Virheellistä päättelyä suunnitteluvaiheiden ja kasvualueluokitusten kanssa
3	M365 Copilot	Perustiedot 4.6, KEM, SOO		x	x		x	x				4	4	3	4		4	4		Virheellistä päättelyä suunnitteluvaiheiden ja kasvualueluokitusten kanssa

Lukuohje tarjouspyyntöön

Iteraatio	Työkalu	Kehottaminen	Kehotekeinot (x =käytössä)	Lämpötila	Esimerkkiparit	Ajatusketju	Ajatuspuu	Rakenteen optimointi	Tarkennusten mahdollistaminen	Arviointikriteerit	Aikomuksen tunnistaminen	Työkalujen käytön tarkkuus	Tehtävän noudattaminen	Vastauksen kattavuus	Perusteellisuus	Relevanssi	Koherenssi	Sujuvuus	Samankaltaisuus	Huomiot
0	AssistenttiGPT	Lukuohje 0.2	0,8		x					4		3	3	3	3	3	3			Virheellisiä sivunroita ja otsikoita, liitteet epäselvästi.
1	AssistenttiGPT	Lukuohje 1.0, SOO, TER, KEM, KIE	0,75	x	x		x	x		4		3	2	2	3	3	4			Toimii hyvin kun otsikot selkeästi numeroitu ja dokumentteja vähän
1	AssistenttiGPT	Lukuohje 1.1 (suomeksi) KEM, KIE	0,75	x	x		x	x		3		3	2	2	2	3	3			Käännetty versio ei auttanut, sivunumerot hukassa
1	AssistenttiGPT	Lukuohje 1.2 , esimerkki lisätty	0,75	x	x		x	x		3		3	2	2	2	3	3			pdf sivunumerot vaikuttavat toimivan paremmin kuin docx
2	AssistenttiGPT	Lukuohje 2.1, KIE 13 tiedostoa, ENE 4	0,75	x			x			2		2	2	4	3	3	4			Ei onnistu taulukoimaan kaikkia tiedostoja
2	PlusGPT	Lukuohje 2.1 KIE 13 tiedostoa, ENE 4		x			x			2		2	2	4	3	3	4			Ei onnistu taulukoimaan kaikkia tiedostoja
2	M365 Copilot	Lukuohje 2.1 KIE 13 tiedostoa, ENE 4		x			x			3		2	4	4	3	3	4			Epäonnistuu usein, onnistui kerran vaiheittain taulukoimaan kaikki
2	M365 Copilot	Lukuohje 2.2 KIE 13 tiedostoa, ENE 4		x	x		x			5		4	4	5	4	4	4			Kattava ja luettava. Joitain itsestäänselvyyksiä, linkit tiedostoihin ei toimi
3	M365 Copilot	Lukuohje 2.2 KAI 20 + 15 tiedostoa		x	x		x			4		4	4	4	4	4	4			Vaati kaksi keskustelua ja useita kehotteita onnistuakseen kaikkien

Tarjousaikataulu

Iteraatio	Työkalu	Kehottaminen	Kehotekeinot (x =käytössä)	Lämpötila	Esimerkkiparit	Ajatusketju	Ajatuspuu	Rakenteen optimointi	Tarkennusten mahdollistaminen	Arviointikriteerit	Aikomuksen tunnistaminen	Työkalujen käytön tarkkuus	Tehtävän noudattaminen	Vastauksen kattavuus	Perusteellisuus	Relevanssi	Koherenssi	Sujuvuus	Samankaltaisuus	Huomiot
0	AssistenttiGPT	Tarjousaikataulu 0.0		0,8						2		3			2	2	2			
1	AssistenttiGPT	Tarjousaikataulu 1.0		0,75		x			x	3		3			2	3	2			Ei kovin autonominen mutta voi auttaa aikataulun luomisessa
2	M365 Copilot	Tarjousaikataulu 2.0 KTL			x	x		x	x	3		2			2	4	4			Hyödyllisempi. Vielä yksinkertaisempi, lisäoptiot ja taulukko tiedostoksi vasta lopussa
2	AssistenttiGPT	Tarjousaikataulu 2.0 KTL		0,75	x	x		x	x	3		2			2	4	4			Toimi vastaavalla tasolla kuin M365 Copilot. Lisää vaiheistusta ja rajoitteita.
3	AssistenttiGPT	Tarjousaikataulu 2.4, GPT-4.1, KTL, TER		0,75	x	x		x	x	3		2			4	4	4			Välillä hyvä, data-analyst-toiminnalisuus ei toimi tarjouspyynnön analyysiin
3	M365 Copilot	Tarjousaikataulu 2.4 KTL			x	x		x	x	3		3			3	4	4			Tiedosto heikko, hinta-arvio väärä
3	AssistenttiGPT	Tarjousaikataulu 2.5 GPT-4.1, FS+DA, KTL, TER, SOO, KIE, KEM		0,75	x	x		x	x	4		5			4	4	4			Toimi kaikissa hyvin, hinta-arviot 4/5 oikein, muotoilee excel-tiedoston tyylikkäästi

Tarjousmateriaalien vertailu ja luonnostelu

Iteraatio	Työkalu	Kehottaminen	Kehotekeinot (x =käytössä)	Lämpötila	Esimerkkiparit	Ajatusketju	Ajatuspuu	Rakenteen optimointi	Tarkennusten mahdollistaminen	Arviointikriteerit	Aikomuksen tunnistaminen	Työkalujen käytön tarkkuus	Tehtävän noudattaminen	Vastauksen kattavuus	Perusteellisuus	Relevanssi	Koherenssi	Sujuvuus	Samankaltaisuus	Huomiot
0	AssistenttiGPT	Tarjousmatkija 0.1, tarjouspohja, SOO vanha tarj. , SOO rfp		0,8		x				2		2	2	4	3	3	4			Tunnistaa rfp, tarj., ja pohjan. Löytää osan perustiedoista, ei osaa täyttää oikeaan kohtaan.
1	AssistenttiGPT	Tarjousluonnostelija 2.0, t.pohja, SOO vanha t. & uusi rfp		0,75		x	x		x	3		3	2	4	3	3	4			Data-a. ei sovellu tiedostojen luontiin, perustiedot RfP:stä onnistuu, mutta näkökulman muutos ei-
2	M365 Copilot	Tarjousluonnostelija 3.0 KTL rfp ja vanha rfp, vaihe 1				x	x	x	x	4		4	4	4	4	4	4			Selkeä ja hyvä vertailu. Pari isoa eroavaisuutta scopessa jäi huomaamatta, mutta kaikki tiedot oikein.
2	M365 Copilot	jatkuu vaihe 2, vanha tarjous lisätty analysoitavaksi				x	x	x	x	3		4	4	4	3	4	4			Tarjottavan projektin vaatimukset sekoittuvat hieman tarjouksen vaatimuksiin. Muuten ok pohdintaa
2	M365 Copilot	jatkuu vaihe 3, noudatettu ehdotuksia pienin lisäyksin				x	x	x	x	3		3		4	3	4	4			Luonnosteltu tarjous tukeutui liikaa vanhaa tarjoukseen, eikä uuden tarjouspyynnön vaatimuksiin.
2	AssistenttiGPT	Tarjousluonnostelija 3.0 KTL rfp ja vanha rfp, vaihe 1		0,75		x	x	x	x	3		3	3	2	2	4	4			Sekoitti vanhan ja uuden tarjouspyynnön tietoja keskenään.
3	M365 Copilot	Tarjousluonnostelija 3.1 KTL vaihe 2 & 3 ositus ja aikataulu				x	x	x	x	4		3	4	3	5	3	3			Ositti ja aikataulutti työn hyvin aiempaan tarjoukseen perustuen. Loi excelin ok,muokkaaminen ei suju

Asiakasanalyysi

Iteraatio	Työkalu	Kehottaminen	Kehotekeinot (x = käytössä)	Lämpötila	Esimerkkiparit	Alatusketju	Alatuspuu	Rakenteen optimointi	Tarkennusten mahdollistaminen	Arviointikriteerit	Aikomuksen tunnistaminen	Työkalujen käytön tarkkuus	Tehtävän noudattaminen	Vastauksen kattavuus	Perusteellisuus	Relevanssi	Koherenssi	Sujuvuus	Samankaltaisuus	Huomiot
0	AssistenttiGPT	Asiakasanalyysi 1.0, vuosikertomus		0,8					x		3		3	3	2	2	3	4		Hallusinointia ja epäoleellisuuksia
0	PerusGPT 4o mini	Asiakasanalyysi 1.1 vuosikertomus							x		3		3	2	2	3	3	4		Suppea, ei osannut yhdistää netistä tietoa vuosikertomuksen tietoon
0	PerusGPT 4o mini	Asiakasanalyysi 1.2: tiivistä tekstinä liitetyt asiakapalautteet									4		4	4	5	4	4	4		Fokus vielä yksityiskohdista -> tarjouksen kannalta relevanttiin sisält.
1	AssistenttiGPT	Asiakasanalyysi 2.0 Verkkohaku,+data-a. SEL, ELE		0,75		x		x	x		4		4	3	4	3	3	4		Jos sekä verkkohaku että tiedostohaku/data-analyysi, jää helposti jumiin. Osa vast. pinnallisia.
2	M365 Copilot	Asiakasanalyysi 1.3 Verkkohaku (kaksi ulkomaista yritystä)									4		4	4	4	4	4	4		Hyvä, lisäkehotteilla selkeä kuvaus uusimmasta hankkeesta ja miljöön visuaalinen kuvaus
2	PerusGPT 4o mini web	Asiakasanalyysi 1.3 Verkkohaku (kaksi ulkomaista yritystä)									3		4	3	4	3	4	4		Vähemmän kattava ja jäsennelty vastaus, ei tunnistanut esim. hankkeen miljöön jäseniä
3	M365 Copilot	Asiakasanalyysi 1.4 Verkkohaku liittyen KTL									3		4	4	4	4	4	4		Kattava ja perusteellinen vastaus, ei löytänyt taloudellisia tietoja, vaikka ne julkisesti saatavilla
3	M365 Copilot	... jatkokehotteet verkkohaulla KTL julkisesta rahoituksesta									4		4	4	4	5	5	4		Muutamalla yksinkertaisella kehotteella tarjottavan projektin budjetin arvioiminen onnistuneesti
3	PerusGPT 4o + web	Asiakasanalyysi 1.4 ja samat jatkokehotteet kuin yllä.									3		3	4	2	2	4	4		Vaati useamman kehotteen, hallusinoi väärää tietoa lähdeviitteestä huolimatta
4	M365 Copilot Researcher	Asiakasanalyysi 1.4 KTL									4		4	5	5	4	5	5		Hyvin kattava, monisivuinen asiakastutkimus. Vaikuttaa luotettavalta.
4	AssistenttiGPT	Asiakasanalyysi 1.6 KTL (GPT 4.1 + web)					x	x			4		4	4	4	4	4	4		Hyvä, helppotkäyttöinen ja nopea.