



2.5.2025

Julkisen hallinnon tieto- ja viestintätekniinen osasto (JulkICT -osasto)

Riku Yamaguchi

Julkisen hallinnon generatiivisen tekoälyn kehitysprojektien kartoituskyselyn tulokset

Tiivistelmä

Valtiovarainministeriön koordinoima [ministeriöiden generatiivisen tekoälyn hyödyntämisen yhteistyöryhmä](#) on laatinut ja julkaissut 22.1.2025 kyselyn selvittääkseen tilannekuvaa julkishallinnossa tehtävistä generatiivisen tekoälyn kehitysprojekteista. Kyselyn tavoitteena oli kartoittaa ajankohtaista tilannekuvaa sekä jakaa tietoa generatiivisen tekoälyn mahdollisuuksista kehittää ja tehostaa julkishallinnon toimintaa. Tässä raportissa tuloksia esitellään yleisellä tasolla ja ainoastaan niiden kehitysprojektien osalta, joihin saatiin erikseen lupa myös verkoston ulkopuoliseen esittelyyn.

Kysely toimitettiin eduskunnalle, ministeriöille, virastoille, julkisoikeudellisille laitoksille, valtion erityistehtäväyhtiöille, kunnille sekä tuomioistuimille. Hyvinvointialueilta ja opetustoimelta ei pyydetty vastauksia kyselyyn. Kyselyyn vastasi yhteensä 54 organisaatiota, jotka ilmoittivat 129 kehitysprojektia. Tässä raportissa niistä 126 vastausta on hyödynnetty. Eniten vastauksia saatiin virastoilta ja kunnilta.

Kyselyn tavoitteena oli tuottaa kuvaa generatiivisen tekoälyn kehitysprojekteista julkisessa hallinnossa ja millaisessa kehitysvaiheissa projektit olivat. Suurin tarve organisaatioilla oli saada generatiivista tekoälyä hyödyntäviä työkaluja tiivistelmien, johtopäätöksen ja/tai kokousmuistiinpanojen koostamiseen, chatbottien sekä virtuaalisten avustajien käyttöönottoon sekä tietojen analysointiin ja visualisointiin.

Vastauksien pohjalta saatiin kattava ymmärrys generatiivisen tekoälyn käyttötarkoituksista julkishallinnossa, projekteissa käytetyistä kielimalleista, hyödynnettävästä tiedosta, käytetyistä pilvipalveluista, kustannuksista, hyödyistä ja haasteista sekä laajempaa tilannekuvaa generatiivisen tekoälyn käytöstä julkisessa hallinnossa.

Sisällys

Julkisen hallinnon generatiivisen tekoälyn kehitysprojektien kartoituskyselyn tulokset	1
Tiivistelmä	1
1. Johdanto	3
2. Kehitysprojektien perustietoja (Kysymys 2)	4
2.1. Vastanneet organisaatiot ja vastatut kehitysprojektit (Kysymys 2)	4
2.2. Käyttötarkoitukset (Kysymys 2.2 ja 2.3)	5
2.3. Kehitysprojektien kohderyhmät (Kysymys 2.4)	7
2.4. Kehitysprojektien vaiheet (Kysymys 2.6)	8
3. Toteutus ja tekniset ratkaisut (Kysymys 3)	9
3.1. Käytetyt kielimallit (Kysymys 3.2)	9
3.2. Syitä kielimallien valintaan (Kysymys 3.3)	10
3.3. Käytetyt pilvipalvelut (Kysymys 3.5)	11
3.4. Hyödynnetty aineisto (Kysymys 3.6 ja 3.7)	12
3.5. Hallusinointi (Kysymys 3.10 ja 3.11)	13
3.6. Kehitysprojektien budjetit (Kysymys 3)	14
4. Kehitysprojektien tulokset ja jatkosuunnitelmat (Kysymys 4)	15
4.1. Kehitysprojektien hyödyt (Kysymys 4.1)	15
4.2. Kehitysprojektien haasteet (Kysymys 4.2)	16
4.3. Kehitysprojektien opit, oivallukset ja jatkosuunnitelmat (Kysymys 4.3)	17
5. Johtopäätökset	17
6. Lähteet	19

1. Johdanto

Kysely perustuu Valtiovarainministeriön 1.10.2024 asettamaan Ministeriöiden generatiivisen tekoälyn hyödyntämisen yhteistyöryhmän sekä sen koolle kutsuman laajemman julkisen hallinnon verkoston toimintaan [VM165:00/2024](#). Ministeriöiden yhteistyöryhmän sekä laajemman verkoston tavoite on käsitellä generatiiviseen tekoälyyn (jatkossa GenAI) liittyviä teemoja ja muodostaa kokonaiskuvaa GenAI:n hyödyntämisestä julkisessa hallinnossa. Lisäksi tavoitteina on muun muassa edistää generatiivisen tekoälyn käyttömahdollisuuksia julkisessa hallinnossa tuottavuuden parantamiseksi sekä koota ja jakaa tilannekuvaa sekä hyviä käytäntöjä generatiivisen tekoälyn kehitysprojekteista ja käyttötapauksista. Kyselyn taustalla on myös tammikuussa 2024 valtiovarainministeriön laatima kysely GenAI:n kokeiluista ministeriöille ja hallinnonaloille. Tuolloin vastauksia saatiin yhteensä 66 kappaletta.

Valtiovarainministeriön koordinoima ministeriöidengeneratiivisen tekoälyn hyödyntämisen yhteistyöryhmä laati ja julkaisi 22.1.2025 kyselyn kartoittaakseen julkisen hallinnon organisaatioiden toteuttamia GenAI:n kehittämisprojekteja. Kysely oli auki 19.2.2025 saakka, jona tässä raportissa esitellään kyseisellä aikavälillä annettuja vastauksia. Kysely oli suunnattu julkishallinnon organisaatioille ja vastauksia siihen saatiin eduskunnasta, ministeriöiltä, virastoilta, julkisoikeudellisilta laitoksilta, valtion erityistehtäväyhtiöiltä, kunnilta sekä tuomioistuimilta. Hyvinvointialueilta ja opetustoimelta ei pyydetty vastauksia kyselyyn. Kyselyyn vastasi kaikkiaan 54 organisaatiota, joilta saatiin yhteensä 129 kappaletta vastauksia eri kehitysprojekteista. Näistä vastauksista 126:een saatiin erikseen lupa verkoston ulkopuoliseen hyödyntämiseen. Organisaatiot saattoivat ilmoittaa kyselyyn useamman kehitysprojektin. Tässä raportissa tuloksia esitellään yleisellä tasolla ja ainoastaan niiden kehitysprojektien osalta, joiden vastaajat antoivat luvan käsitellä tuloksia myös verkoston ulkopuolisissa koonneissa.

Kyselyllä saatiin ajantasaista tilannekuvaa julkishallinnon GenAI:n kehitysprojektien tilasta ja sen pohjalta tavoitteena on jakaa hyviä käytäntöjä, onnistuneita GenAI:n pilotteja ja käyttötapauksia sekä yleistä tilannekuvaa verkoston jäsenille. Pyrkimys on lisätä julkisen sektorin toimijoiden mahdollisuuksia kehittää ja tehostaa työskentelyä GenAI:n avulla tietoturvallisesti sekä luotettavasti. Raportti etenee kronologisesti myötäillen kyselylomakkeen rakennetta.

2. Kehitysprojektien perustietoja (Kysymys 2)

2.1. Vastanneet organisaatiot ja vastatut kehitysprojektit (Kysymys 2)

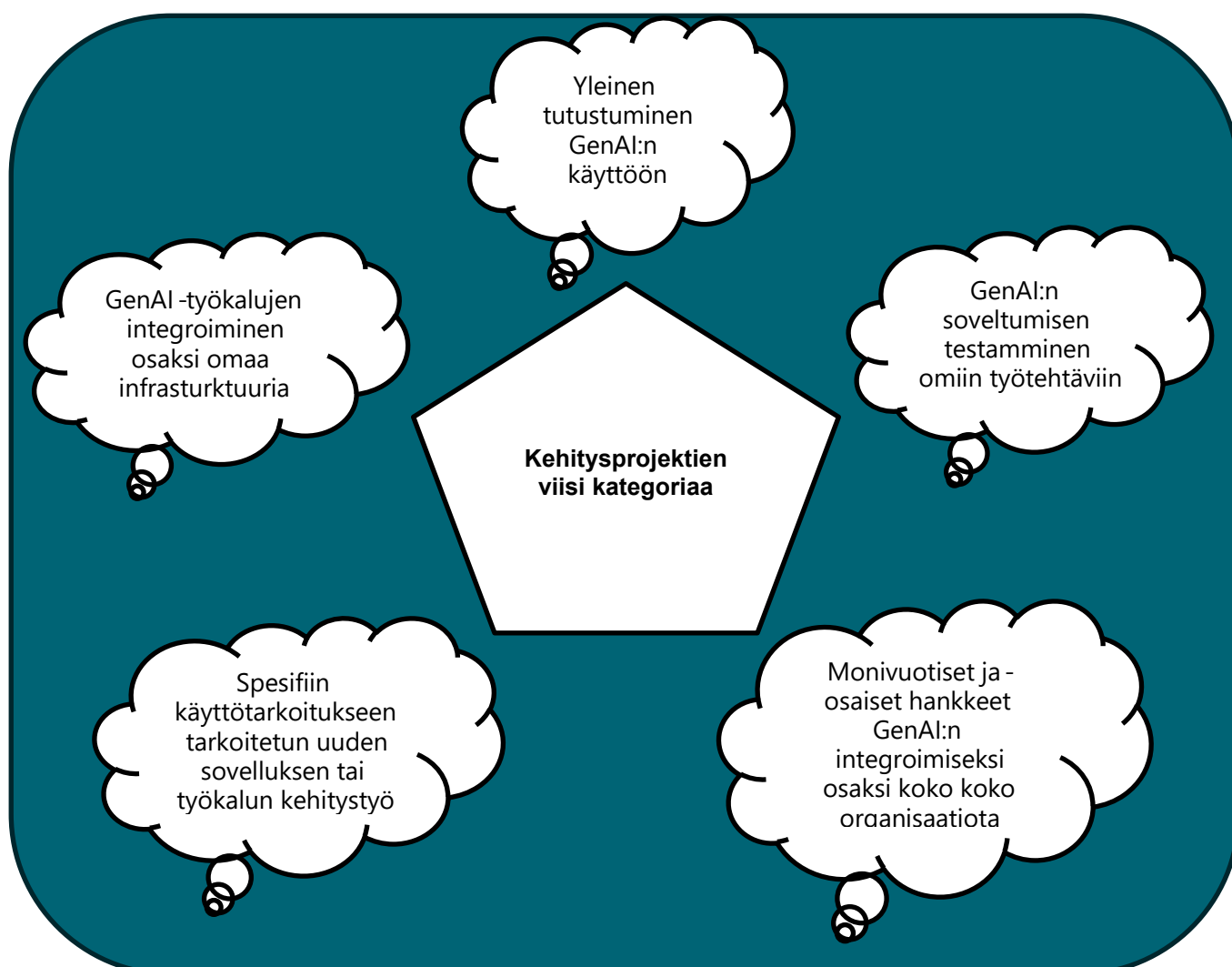
Raportoiduista kehitysprojektien vastauksista yli puolet saatiin virastoilta, ja niitä oli yhteensä 61 kappaletta. Toiseksi suurimman kokonaisuuden muodostivat kunnat, joilta saatiin 39 vastausta. Ministeriöiltä saatiin 4 vastausta ja muilta organisaatioilta 17 vastausta. Organisaatioista 87 % oli ilmoittanut, että heillä oli organisaation sisäisiä linjauksia GenAI:n käyttöön liittyen. Projekteista 12 ei ollut kyselyhetkellä vielä aloitettu, 77 oli käynnissä ja 37 oli valmistunut. Hyötyjä, haasteita ja muita tuloksia analysoidessa tulee ottaa huomioon, että vain murto-osa aloitetuista kehitysprojekteista oli vastaushetkellä todella valmistunut. Näin ollen merkittävä osa raportoiduista hyödyistä, haasteista ja opeista ovat luultavasti oletettavia, ja tarkemmat tiedot toteutuksesta ovat vielä osin puutteellisia.

Taulukko 1 Vastanneet organisaatiot ja vastatut kehitysprojektit



2.2. Käyttötarkoitukset (Kysymys 2.2 ja 2.3)

Kehitysprojekteista oli niiden luonteen perusteella tunnistettavissa viisi löyhää kategoriaa. Projektit, joissa tutustuttiin yleisesti GenAI:hin ja sen käyttämiseen. Tämän soveltuvuutta omien työtehtävien tehostamiseen testattiin. Tämä testaus tarkoitti usein valmiiden kaupallisten, helposti käyttöönotettavien palveluiden käyttöä. Lisäksi GenAI:n työkaluja integroitiin osaksi omaa infrastruktuuria ja ohjeistusta. Joissain projekteissa tehtiin spesifiin käyttötarkoitukseen tarkoitettua sovelluksen tai työkalun kehitystyötä. Lisäksi joukossa oli myös monivuotisia- ja osaisia hankkeita GenAI:n integroimiseksi osaksi koko organisaatiota.



Kuva 1 Havainnollistava kuva kehitysprojektien viidestä kategoriasta

Kehitysprojektien käyttötarkoituksia selvitettiin monivalintakysymyksellä, jossa vastaaja saattoi ilmoittaa kerralla useamman vaihtoehdon. Yleisimmät käyttötarkoitukset GenAI:lle olivat "tiivistelmien, johtopäätöksien ja/tai kokousmuistiinpanojen koostaminen" (55 vastausta), "chatbotit ja virtuaaliavustajat" (51 vastausta) ja

"tietojen analysointi ja visualisointi" (42 vastausta). Myös "käännöspalvelut" (33 vastausta), "asiakirjojen laatiminen" (31 vastausta), "tiedotteiden ja viestintämateriaalien luominen" (29 vastausta) ja "raporttien ja tilastojen generointi" (26 vastausta) olivat suosittuja käyttötarkoituksia. Vastausvaihtoehdot "sähköisten lomakkeiden täyttäminen" (3 vastausta), "kuvien analysointi" (7 vastausta) ja "ennakoiva analytiikka" (7 vastausta) esiintyivät aineistossa vähiten.

Lisäksi vastaajille annettiin myös mahdollisuus vastata "muu" sekä kommentoida käyttötarkoituksiaan avoimen vastausvaihtoehdon kautta. Näitä vastauksia saatiin yhteensä 34 kappaletta. Organisaatiot, joilla ei ollut lainkaan kehitysprojekteja valmisteilla tai käynnissä käyttivät tätä vastausvaihtoehtoa ilmoittaakseen tämän tiedon.

Organisaatiot toivoivat GenAI:n työkalujen käyttöönoton vähentävän toisteisiin ja aikaintensiivisiin tehtäviin käytettävää aikaa, jolloin henkilöstön tehokkuus kasvaisi ja työtaakka kevenisi. Ratkaisuihin kuitenkin haluttiin huomioida niiden tietoturvallisuus ja saatujen vastausten oikeellisuus. Näihin tuottavuushyötyihin pyrittiin monipuolisin keinoin – osa organisaatioista oli aloittanut teknisesti edistyneitä tuotekehitysprojekteja, ja toiset arvioivat kaupallisten, valmiiden niin sanottujen "avaimet käteen" -ratkaisujen tuottavuushyötyjä.

Taulukko 2 Kehitysprojektien käyttökohteet



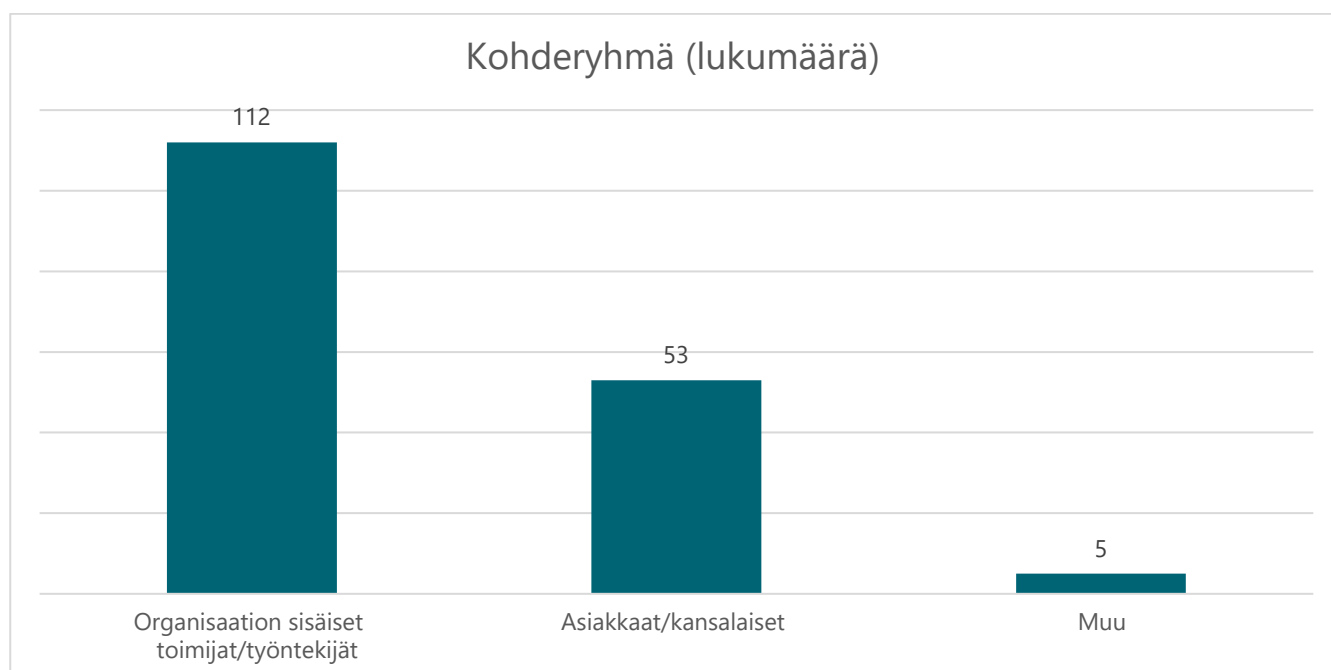
2.3. Kehitysprojektien kohderyhmät (Kysymys 2.4)

Kyselyssä kartoitettiin monivalintakysymyksellä, mille kohderyhmille GenAI-palveluita oltiin kehittämässä. Vastausvaihtoehtoja olivat: "organisaation sisäiset toimijat/työntekijät", "kansalaiset", "asiakkaat" ja "muu". "Kansalaiset" ja "asiakkaat" eroteltiin kyselylomakkeella omiksi ryhmiksi, sillä vaikka suurin osa julkisen hallinnon organisaatioiden asiakkaista on kansalaisia, palveltavien joukkoon kuuluu myös muun muassa muita julkisen hallinnon toimijoita, yhdistyksiä sekä yrityksiä. Tässä kyseiset kohderyhmät on kuitenkin esitetty yhtenä kokonaisuutena.

Vastauksissa korostui organisaatioiden tarve saada omalle henkilöstölleen sisäiseen käyttöön tuottavuutta ja tehokkuutta lisääviä työkaluja. Kohderyhmäksi "organisaation sisäiset toimijat tai työntekijät" vastattiin 112

kertaa. Asiakkaat vaihtoehtoon vastattiin 26 kertaa ja kansalaiset 27 kertaa. Laadullisissa vastauksissa korostui myös organisaatioiden toive lisästä oman henkilöstönsä osaamista ja tietämystä GenAI:n käyttöön liittyen.

Taulukko 3 Kehitysprojektien kohderyhmät



2.4. Kehitysprojektien vaiheet (Kysymys 2.6)

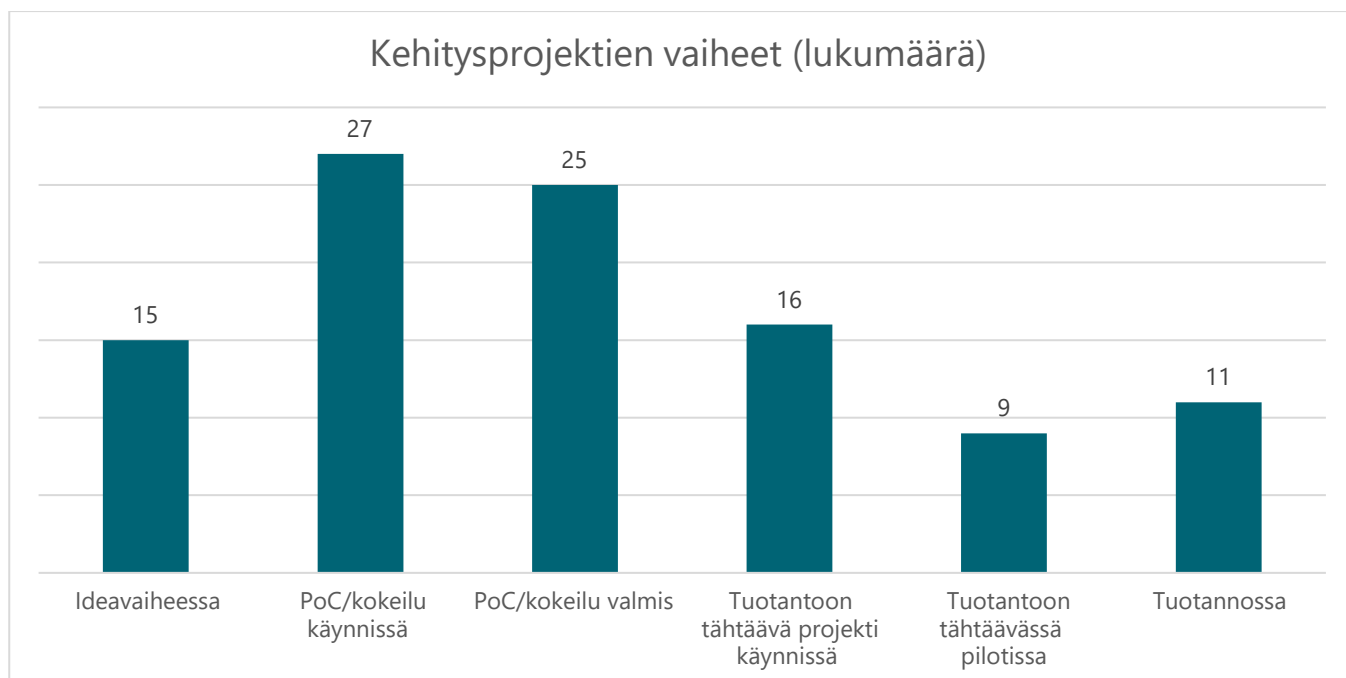
Kyselyssä tiedusteltiin myös projektien eri vaiheista. Valittaviksi vaihtoehtoisiksi määriteltiin kuusi vaihtoehtoa: "ideavaiheessa", "Proof of Concept (PoC) -kokeilu¹ käynnissä", "PoC-kokeilu valmis", "Tuotantoon tähtäävä projekti käynnissä", "tuotantoon tähtäävässä pilotissa²" ja "tuotannossa". Vastausvaihtoehtojen on tarkoitus kuvata kehitysprojektin elinkaaren eri vaiheita alusta loppuun. Jaottelulla oli tarkoitus saada parempaa kuvaa siitä, millaisia ilmoitetut GenAI:n kehitysprojektit ovat luonteeltaan ja missä vaiheessa niiden kehitysprosessit todella olivat.

Ideavaiheessa projekteista oli 15 kappaletta. Yli puolet hankkeista (52 kappaletta) olivat luonteeltaan PoC-kokeiluja, ja niistä noin puolet, eli 25 kappaletta oli valmistunut. Tuotantoon tähtääviä projekteja oli käynnissä 16 kappaletta ja tuotantoon tähtääviä pilottejajyhdeksän. Tuotannossa olevia kehitysprojekteja oli yhteensä 11 kappaletta.

¹ PoC -kokeilu tarkoittaa harjoitusta, jonka ei ole tarkoituksenaan edetä tuotantoon.

² Pilotilla tarkoitetaan tuotantoon tähtäävän projektin vaihetta, jonka jälkeen tehdään päätös mahdollisesta käyttöönotosta.

Taulukko 4 Kehitysprojektien vaiheet



3. Toteutus ja tekniset ratkaisut (Kysymys 3)

3.1. Käytetyt kielimallit (Kysymys 3.2)

OpenAI:n GPT -arkkitehtuurin ratkaisut olivat yleisin kokeilujen taustalla käytetty kielimalli. Kehitysprojekteissa käytettyjä versioita olivat: ChatGPT -3.5-turbo, ChatGPT -4, ChatGPT -4o, ChatGPT -4o-mini, o1, o1-mini ja o3-mini. Lisäksi myös Microsoft Copilot, joka perustuu GPT -4 kielimalliin, oli suosittu ratkaisu organisaatioissa. OpenAI:n arkkitehtuuria hyödynnettiin myös käyttämällä Microsoftin Azure OpenAI -palvelua, joka tarjoaa ohjelmointirajapinnan OpenAI:n kielimalleille Azureen, jolloin GenAI-palveluita voidaan hyödyntää suoraan pilvikapasiteettiympäristössä.

Verrattuna OpenAI:n kielimalleihin muiden valmistajien vaihtoehdot olivat marginaalisessa asemassa. Kokeiltuja eri kielimalleja listattiin yhteensä 37 kappaletta, mutta suurin osa näistä ilmentyi aineistossa vain kukin kerran tai kahdesti. Metan kehittämä LLaMA:n ja Googlen kehittämän Geminin (mukaan lukien Gemma) eri versiot esiintyivät useammassa kokeilussa. Lisäksi muita useammin mainittuja ratkaisuja olivat suomalaisen FIN-GPT -, Poro- ja Viking-kielimallien versiot.

3.2. Syitä kielimallien valintaan (Kysymys 3.3)

Kielimallien valintaan vaikuttivat monet syyt, kuten kustannukset, soveltuvuus käyttötarkoitukseen, käyttäjien kohderyhmä, toimittajan ja/tai konsultin osaaminen, strateginen autonomia, lähdekoodin luonne, rajapintaratkaisut, tietoturva, yhteensopivuus, projektin aloitusajan aikainen teknologia sekä organisaation oma osaaminen. Projektilla, jossa haluttiin yleisellä tasolla lisätä henkilöstön tuottavuutta valmiilla GenAI:n työkaluilla oli hyvin erilaiset tarpeet kuin projektissa, jossa toteutettiin tavoitteellista sovelluskehitys työtä.

Muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta kunnat muodostivat kollektiivisesti ryhmän, jota kiinnosti eniten valmiit, yhteensopivat, kohtuuhintaiset ja tietoturvalliset GenAI -ratkaisut, joiden käyttöönotto olisi suhteellisen helppoa. Heidän tavoitteenaan monesti olikin tehokkuutta lisäävien ja tietoturvallisten ratkaisujen löytäminen esimerkiksi omaan intranettiin integroitaviksi chatboteiksi tai kielimallien hyödyntämiseksi omassa työskentelyssä. Monissa näistä kokeiluista ei ollut kyse uusien sovellusten tai työkalujen kehitysprojekteista, vaan pikemminkin valmiiden kaupallisten vaihtoehtojen soveltuvuuden selvittämisestä omiin työtehtäviin.

Vastauksissa usein esiintyneet palvelut, kuten Microsoft Copilot ja OpenAI:n ChatGPT -tuotteet ovat kaupallisia helposti käyttöönotettavia valmisratkaisuja. Näitä hyödynnettiin kehitysprojekteissa, joissa organisaatioihin hankittiin GenAI-työkalujen lisenssejä henkilöstölle kokeiltavaksi. Erityisesti organisaatioille, joilla oli vähän resursseja tai teknistä osaamista, olivat nämä vaihtoehdot houkuttelevia.

Suomen julkinen hallinto hyödyntää laajasti Microsoftin palveluja. Tämän vuoksi olemassa olevassa ICT -infrastruktuurissa hyödynnettävät GenAI -palvelut luonnollisesti korostuivat vastauksissa. Tämä osittain selittää Azure OpenAI:n vahvaa markkina-asemaa kyselyn tuloksissa. Azure OpenAI -palvelu mahdollistaa OpenAI:n kielimallien käytön suoraan omassa Azure -pilvipalveluympäristössä.

Virastot ja muut organisaatiot, joilta löytyi riittävästi resursseja, toteuttivat myös haastavampia ja monimutkaisempia kokeiluja hyödyntäen esimerkiksi RAG -arkkitehtuuria. Tällaisissa projekteissa saatettiin pohtia vaihtoehtoja pohjoisamerikkalaisten IT-talojen palveluille ja tapoja lisätä strategista autonomiaa. Myös käytettävän aineiston luonne saattoi vaikuttaa kielimallin valintaan. Erityisen arkaluontoisen tai salassa pidettävän tiedon käsittelyn kohdalla ei välttämättä haluttu turvautua ulkomaisiin vaihtoehtoihin.

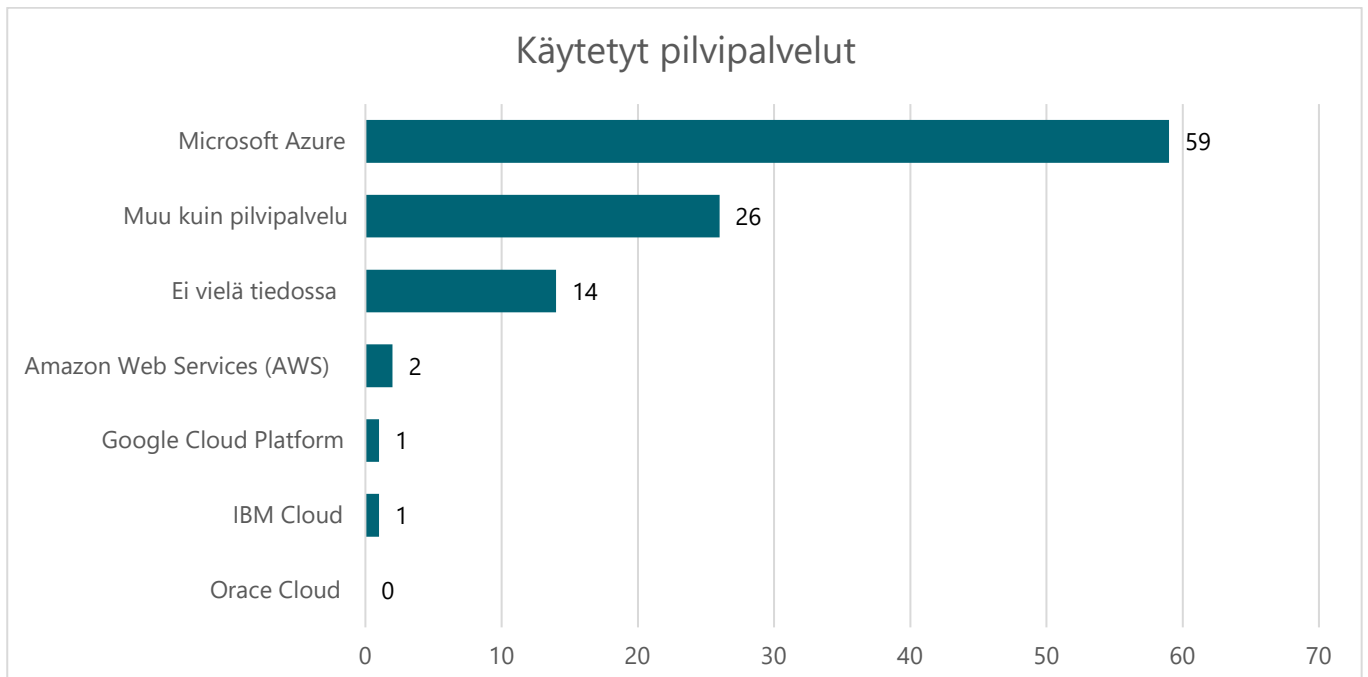
Monet organisaatiot hankkivat asiantuntijaresursseja ulkoisilta konsulteilta – osassa hankkeista palvelu ostettiin kokonaan ulkopuolelta ja toisissa pelkkien neuvojen pyytäminen saattoi riittää halutun tuloksen saamiseksi. Käytettyjen konsulttien osaaminen ja sopimukset vaikuttivat merkittäväällä tavalla kielimallin valintaan. Osassa kehitysprojekteista vastaajat eivät tieneet, millaisia teknisiä ratkaisuja niiden ostamisessa palvelussa hyödynnetään.

Kyselyn vastauksi sta näkyy myös, että kyselyyn on saanut ilmoittaa tuloksia pidemmältä ajalta. Ensimmäiset kokeilut oli aloitettu jokeväällä 2023, jolloin kielimallien kyvykkyys oli suppeampaa kuin tänä päivänä. Moni organisaatio esimerkiksi vaihtoi Chat GPT -4 mallista GPT -4o-miniin tämän tultua julki. Loppuvuodesta 2024 ja alkuvuodesta 2025 julkaistuja kielimalleja, kuten ChatGPT -o1, o1-mini ja o3, esiintyi aineistossa harvakseltaan . Kielimallien kyvykkyys kehittyy nopeasti, joten palvelu- ja tuoteratkaisujen kehittämisessä on huomioitava, kuinka helposti kielimalli on mahdollista vaihtaa kyvykkäämpään versioon tai malliin.

3.3. Käytetyt pilvipalvelut (Kysymys 3.5)

Kyselyssä kartoitettiin myös GenAI-kokeilujen yhteydessä käytettävää pilvipalvelua monivalintakysymyksen kautta, jossa vastaajille annettiin mahdollisuus valita yleisimmistä pilvipalveluiden tarjoajista. Yleisin vastaus, 59 datapisteellä, oli Microsoft Azure. Seuraavaksi yleisin vastaus oli ”muu”, 26 datapisteellä, ja kolmanneksi eniten vastattiin ”ei vielä tiedossa”, 14 datapisteellä. Vastatessa ”muu” saattoi jättää avoimen vastauksen, ja niissä korostuivat tarve omille servereille tai niin sanotuille ”on premise” -ratkaisuille eli omille konesaleille. Toisin sanoen kysymyksessä toiseksi yleisin vastaus oli jokin muu kuin pilvipalvelu. Valintaa perusteltiin muun muassa tietoturvalla ja kehitysprojektissa käytettävän tiedon arkaluonteisuudella. Tällaiset vastaukset olivat kuitenkin harvinaisia ja selkeässä marginaalissa.

Taulukko 5 Kehitysprojekteissa käytetyt pilvipalvelut



3.4. Hyödynnetty aineisto (Kysymys 3.6 ja 3.7)

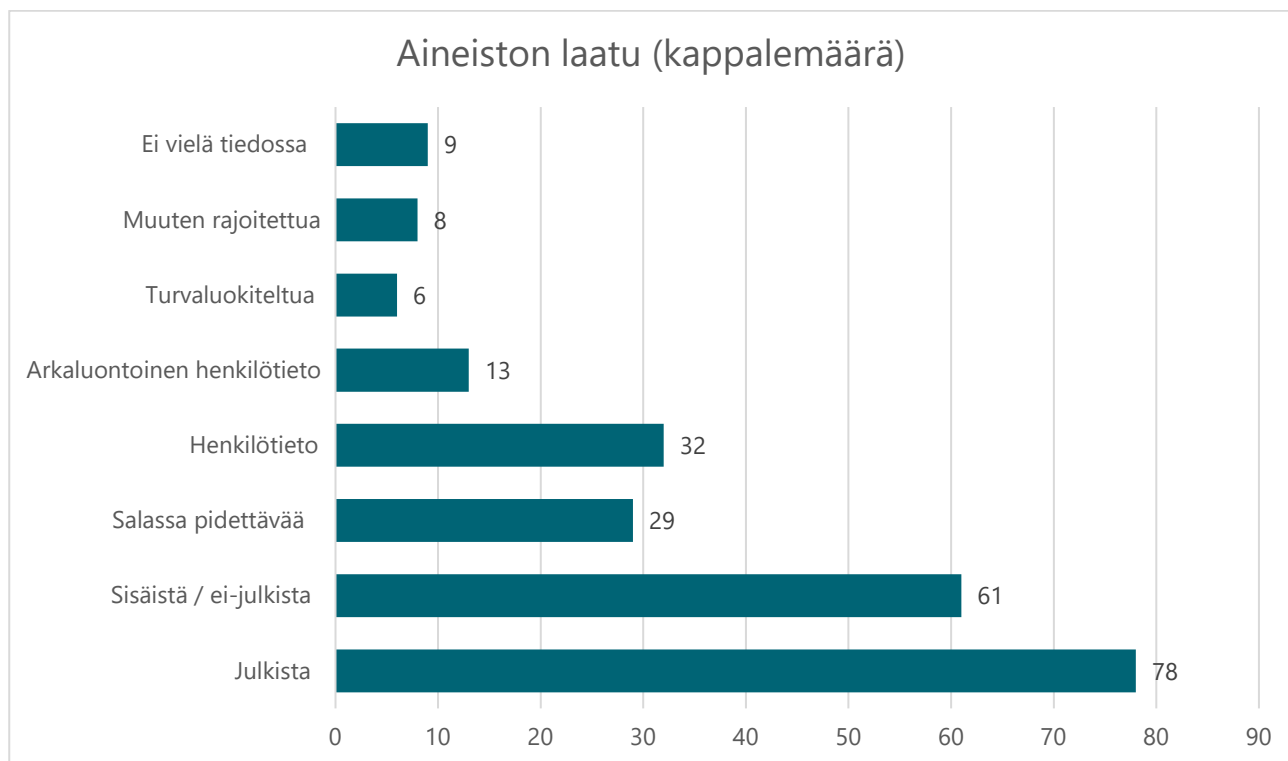
Kokeiluissa käytetyn datan luonnetta selvitettiin myös monivalinnalla. Vastausvaihtoehtoina olivat: ”julkinen, sisäinen/ei-julkinen”, ”salassa pidettävä ”, ”henkilötieto”, ”arkaluontoinen henkilötieto”, ”turvaluokiteltu”, ”muuten rajoitettu” ja ”ei vielä tiedossa”. Vastauksia saattoi valita useamman kuin yhden. Yksittäisenä kategoriana julkinen tieto oli yleisin valinta 78 vastauksella. Huomattava osa kokeiluissa käytetystä tiedosta oli myös sisäistä/ei-julkista. Tämä indikoi sitä, että tarve ei-julkisen tiedon käsittelyyn GenAI -avusteisesti on merkittävä.

Useissa vastauksissa hyödynnettiin rinnakkain sekä julkista, että ei -julkista aineistoa. Julkinen aineisto yleensä koostui esimerkiksi kuntien verkkosivuista, julkisista ohjeistuksista ja asiakirjoista, lainsäädännöstä ja sopimuksista. Lisäksi joitain aineistoja, jotka sisälsivät esimerkiksi henkilötietoja, siivottiin sellaiseen muotoon, että niitä pystyi käsittelemään julkisina.

Yleisesti ei-julkisena aineistona saatettiin käyttää anonymisoituja henkilöasiakkaiden viestejä ja organisaatioiden sisäisiä aineistoja, kuten intranetin sisältöä tai organisaation omia ohjeita. Riippuen tiedon luonteesta, jonka parissa organisaatio työskentelee, käyttötarpeita esiintyi TLIV-luokiteltuun aineistoon saakka.

Lisäksi tyypillisimpiä aineiston käsittelyyn liittyviä toimia olivat henkilötietojen poistaminen ja aineiston jäsentäminen kielimalleille luettavampaan muotoon, kuten tekstimuotoon muuttaminen ja vektorisointi.

Taulukko 6 Kehitysprojekteissa käytetyn aineiston laatu



3.5. Hallusinointi (Kysymys 3.10 ja 3.11)

Hallusinoinnin haasteisiin ja ratkaisuihin liittyvät kysymykset (3.10. ja 3.11.) olivat auki vain niille vastaajille, jotka olivat vastanneet kysymyksessä (2.6.), jossa selvitettiin kehitysprojektien tilaa, jonkin muun vastausvaihtoehdon kuin A, eli "ideavaiheessa". Näin ollen kysymykseen saatiin yhteensä 89 vastausta. Näistä 44:ssä ilmeni hallusinaatiota ja 12:ssa ei ilmennyt. Vastauksista 33:ssa ei vielä tiedetty. Käytetyn kielimallin hallusinointi oli siis merkittävä haaste kehitysprojekteissa.

Hallusinoinnin lisäksi etenkin RAG -arkkitehtuurin kohdalla esiintyi myös haasteita sen kanssa, että kielimalli ei osannut hakea oikeaa tietoa tiedonhakujärjestelmästä. Syynä saattoi olla dokumenttien alkuperäinen tiedostomuoto ja luettavuus, sillä ne olivat tarkoitettu ainoastaan asiantuntijoiden käyttöön. Esimerkiksi tiedostojen sisällön tarkoituksenmukainen vektorisointi saattoi olla haastavaa.

Yleisin tapa ratkaista hallusinaatioon liittyvät ongelmat oli tarkastuttaa GenAI-ratkaisun tuottamat sisällöt ihmisellä. Lisäksi käyttäjiä informoitiin kielimallin hallusinoinnista ja ohjeistettiin ottamaan se huomioon työskentelyssään. Tätä ratkaisua pidettiin hyväksyttävänä käyttää vain organisaation sisäiseen käyttöön tullevissa ratkaisuissa. Muita keinoja ratkaista hallusinointiin liittyviä haasteita oli parempi kehoitesuunnittelu tai -muotoilu (*engl.* prompt engineering). Kehotesuunnittelussa kyse on kielen strategisesta käytöstä siten, että

kielimallille syötettävät kehoitteet muotoillaan tavalla, jolla malli saadaan vastaamaan mahdollisimman optimaalisella tavalla.³ Käytettävää lähdeaineistoa pyrittiin myös siistimään ja validoimiaan kielimallille luettavampaan muotoon. Lisäksi käytetyn kielimallin säädettävien parametrien muuttamisesta haettiin ratkaisuja hallusinoinnin vähentämiseen.

Kyselyssä tiedusteltiin myös, olivatko PoC-kokeiluja tehneet organisaatiot jakaneet PoC-demoja tai lähdekoodia GitHubin tai muiden palveluiden kautta muille viranomaisille tai toimijoille. Vain neljä kehitysprojektia oli jakanut koodiaan. PoC -vaiheessa olevia kehitysprojekteja oli yhteensä 53 kappaletta.

3.6. Kehitysprojektien budjetit (Kysymys 3)

Kehitysprojektien budjettien arviointi on suuntaa antava johtuen niiden heterogeenisistä kehitysvaiheista. Valmistuneiden projektien kohdalla oli helppo ilmoittaa tarkasti toteutuneet kulut, muttamonissa tapauksissa kustannuksiin merkittiin vain arvio tulevista kuluista. Joissain tapauksissa kulut jätettiin ilmoittamatta ja toisaalta ne saatettiin ilmoittaa tulkinnanvaraisesti. Tämän takia kustannuksia tarkastellaan hyvin yleisellä tasolla. Kustannuksista on laskettu keskiarvo sekä mediaani yleis- ja organisaatiotasolla.

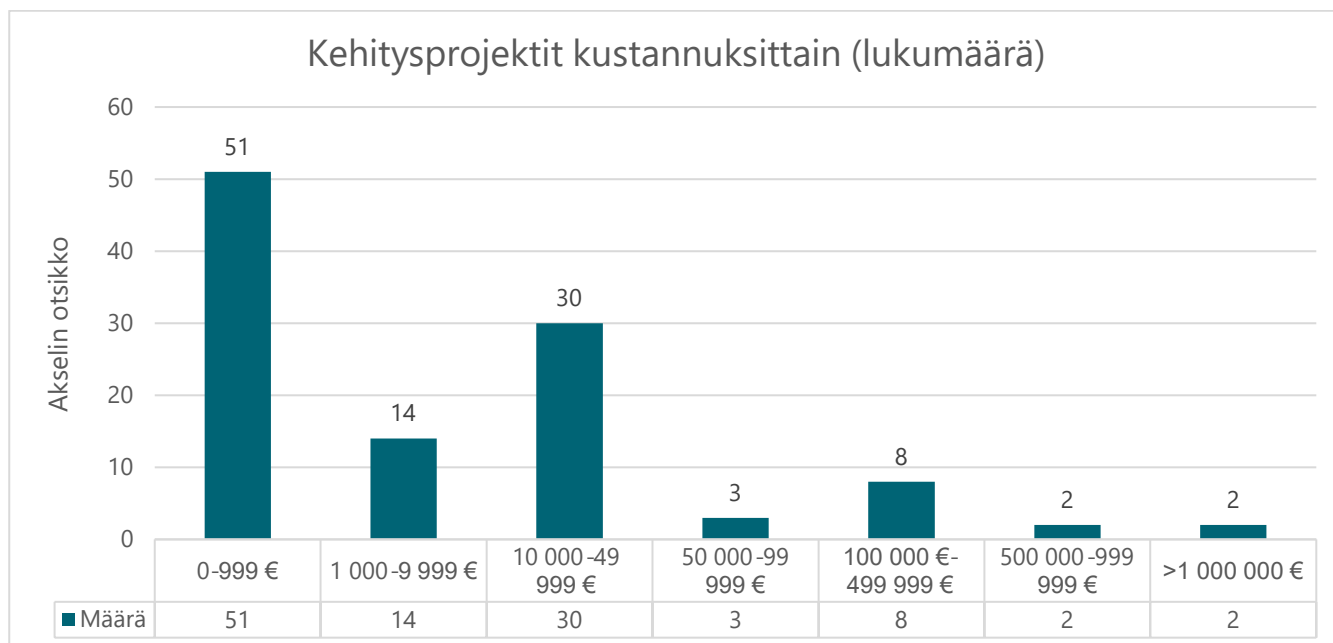
Kyselyn vastauksien perusteella keskiverto GenAI -kehitysprojekti ei ole kustannuksiltaan kallis. Toisaalta hintahaarukka vaihteli nolasta eurosta miljoonien eurojen projekteihin, mutta joissain projekteissa kustannuksiin saattoi kuulua myös merkittävä summa GenAI-projektiin liittymättömiä kuluja. Ilmoitettujen projektien budjettien keskiarvo on 186 263 €. Mediaani puolestaan on 1 500 €. Kun lukuja tarkastellaan poissulkien nollat ja kalleimmat projektit, keskiarvo on 81 629 € ja mediaani 12 500 €. Mediaani on laskettu todenmukaisemman kuvan saamiseksi jakauman todellisesta tyypillisimmästä projektista.

Vastaavalla tavalla laskettuna virastojen kehitysprojektien keskiarvo oli 134 106 € ja mediaani 12 500 €. Ministeriöiden kohdalla keskiarvo oli 18 733 € ja mediaani 8000 €. Julkisoikeudellisten laitosten kohdalla keskiarvo oli 122 667 € ja mediaani 27 500 €. Kunnilla keskiarvo oli 38 673 € ja mediaani 15 000 €.

Määrällisesti tarkasteltuna suurin osa kehitysprojekteista oli kustannuksiltaan pieniä. Tarkastellessa niitä suuruusluokan perusteella jaoteltujen kategorioiden mukaan huomataan, että 0 – 999 € kokoisia projekteja oli 51 kappaletta. Lukemaa vääristää hieman vastaukset, joissa kehitysprojekteja ei ollut tekeillä. Kategoriassa 1000 – 9 999 € oli 14 kehitysprojektia. Määrällisesti toiseksi suurin kategoria oli 10 000 – 49 999 €, johon kuului 30 projektia. Kategoriassa 50 000 – 99 999 € oli kolme kehitysprojektia ja 100 000 – 499 999 € kahdeksan projektia. Suurimmissa kategorioissa, 500 000 – 999 999 € ja > 1 000 000 €, oli kussakin kaksi kehitysprojektia.

³ Valtiovarainministeriö 2024, 26.

Taulukko 7 Kehitysprojektit kustannuksittain



4. Kehitysprojektien tulokset ja jatkosuunnitelmat (Kysymys 4)

Tässä luvussa tarkastellaan kyselyssä kysyttyjen avoimien vastauksien tuloksia liittyen kehitysprojektien hyötyihin, haasteisiin ja niistä saatuihin oppeihin, oivalluksiin ja jatkosuunnitelmiin. Tulokset ovat vastanneiden organisaatioiden itse listaamia. Ne on eritelty kappaleittain esiintyvyyden mukaan siten, että yleisimmät tulokset mainitaan ensiksi. Aineisto koostuu kehitysvaiheeltaan hyvin heterogeenisestä joukosta, minkä takia jaotteleamalla vastauksia kysymyksen 2.6. perusteella, joka jakoi ne kehitys vaiheensa perusteella kuuteen osaan, on mahdollista tarkastella tuloksia tarkemmassa kontekstissa riippuen niiden realisoituneista tuloksista. Johtuen siitä, että merkittävä osa kehitysprojekteista oli varhaisessa kehitysvaiheessa, huomattava määrä vasta tuista tuloksista on vasta ennusteita.

4.1. Kehitysprojektien hyödyt (Kysymys 4.1)

Kehitysprojektien yleisimmiksi hyödyiksi listattiin organisaation henkilöstön osaamisen kehittyminen sekä parantunut ymmärrys GenAI:n hyödyntämisestä. Oma osaaminen tarkoittaa tässä tapauksessa useampaa eri asiaa, sillä projektit olivat luonteiltaan hyvin erilaisia. Vastauksissa oli kehitysprojekteja, joissa tavoitteena oli tutustuttaa ja perehdyttää henkilöstöä generatiivisen tekoälyn käyttöön, ja siten kartoittaa, miten sillä on mahdollista tehostaa omaa työskentelyä tietoturvallisesti. Tällaisissa tapauksissa kyse on ollut enemmän organisaatioiden toimintatapojen jakulttuurintietoisesta muuttamisesta GenAI:lle myönteisempään suuntaan. Toisaalta vastauksia saatiin myös organisaatioilta, joilla oli todella paljon substanssiosaamista, ja jotka saattoivat tehdä merkittävääkin teknisiä kehittämistä omissa projekteissaan. Näissä tapauksissa

tuotekehitykseen osallistuvien henkilöiden ymmärrys ja osaaminen kasvoi, ja toisaalta organisaatiotasolla saatiin parempi tilannekuva siitä, millaiset tekniset ratkaisut ovat mahdollisia.

Toiseksi yleisin kehitysprojektien kautta saavutettu hyöty oli GenAI-työkalujen tietoturvallisempi käyttö. Projektin luonteesta riippuen ”tietoturvallisempi käyttö” saattoi tarkoittaa useampaa eri asiaa. Tässäkin tapauksessa esimerkiksi oman henkilöstön osaamisen kasvattaminen GenAI:n tietoturvallisempaan käyttämiseen oli listattu monesti hyödyksi organisaatioissa. Tämä ei koskenut ainoastaan tekoälysovellusten käyttöön liittyviä tapauksia, vaan saattoi koskea esimerkiksi GenAI-avusteisten huijauksien tunnistamiseen liittyvän osaamisen kasvattamista. Useissa kehitysprojekteissa tavoitteena oli sisäisen tai jollain tasolla salassa pidettävien asiakirjojen käsittelyn mahdollistaminen GenAI-avusteisesti. Näin ollen hyötynä oli GenAI:n tietoturvallisemman hyödyntämisen mahdollistaminen luomalla sille tekniset puitteet ja lisäämällä henkilöstön koulutusta.

Lisäksi tuottavuushyödyksi eriteltiin ajankäytön tehostuminen. Etenkin organisaatioiden sisäisen ohjeiden ja aineistojen etsimiseen käytettävän ajan vähentäminen GenAI-avusteisesti koettiin hyödylliseksi. Myös manuaalisesti tehtävän toisteisen työn tehostuminen GenAI-avusteisesti, ja siten työajan ohjaaminen muihin tehtäviin, koettiin positiiviseksi.

Moni asiakkaiden ja kansalaisten kanssa toimiva organisaatio koki kehitysprojektien lisänneen tarjoamiensa palveluiden savutettua ja parantaneen asiakaspalveluko kemusta. Tällaisia esimerkkejä olivat asiakkaiden yhteydenottoja kategorisoivat ja ohjaavat sovellukset. Näissä tapauksissa myös asiakaspalvelijoiden aikaa on onnistuttu säästämään. Perinteiseen indeksointiin perustuviin chatbotteihin verrattuna semanttista hakua hyödyntävät GenAI-pohjaiset chatbotit onnistuivat niiltä toivotuissa tehtävissä merkittävästi paremmin.

4.2. Kehitysprojektien haasteet (Kysymys 4.2)

Merkittävä osa kehitysprojekteista tavoitteli mahdollisuutta hyödyntää GenAI:ta tietoturvallisesti. Oli kyse sitten valmiiden ratkaisujen etsimisestä tai omista tuotekehitysprojekteista, tämä oli yleisin haaste, jota lähdettiin ratkaisemaan. Kyseessä ei myöskään ollut pelkästään tietoturvallisten laitteiston ja ohjelmiston saavuttamisesta, vaan myös ihmiskäyttäjän opettamisesta tietoturvalliseseen GenAI:n hyödyntämiseen.

Toinen yleinen haaste, joka vaikeutti huomattavasti kehitysprojektien onnistumista, oli riittämätön resurssointi. Tämä koski niin rahoitusta kuin itse projektiin kohdistettuja henkilötyötunteja. GenAI-kehitysprojekteja saatettiin työstää muiden projektien rinnalla, eivätkä ne välttämättä saaneet riittävää huomiota suhteessa niiden vaativuuteen. Toistuvia ongelmakohtia olivat projektien liian lyhyt pituus, palveluiden vajaa testaaminen ja projektiin liittyvien työtehtävien kasaantuminen tietyille osaajille.

Keskeinen projektien toteuttamiseen liittyvä haaste oli myös omien osaajien puute organisaatiossa. Tämä koski sekä tilanteita, joissa henkilöstöllä ei ollut riittäviä lähtövalmiuksia hyödyntää yleisesti GenAI:ta omassa työskentelyssä että tuotekehitysprojekteja, joissa tehtiin tuotekehitystä teknisesti erittäin edistyneiden haasteiden parissa. Tietotaidon lisäksi puutteita oli myös kehitystyöhön kykenevien osaajien määrässä.

Haasteita tuotti myös käytettyjen kielimallien hallusinointi, ja siitä raportoikehitysvaiheessa olevista projekteista peräti 78,6 %. Tämä tarkoittaa, että noin vain joka kahdeksassa projektissa kielimallin hallusinointia ei esiintynyt. Joissain tapauksissa hallusinaatio-ongelmaa saatiin lievitettyä riittävästi, toisissa siitä muodostui perustavanlaatuinen ongelma. Suurin osa jäi näiden ääripäiden välimaastoon. Etenkin haastavaa oli ratkaista hallusinaatioon liittyviä ongelmia palveluiden kohdalla, joiden virhemarginaalin tuli olla mahdollisimman pieni ja olivat kansalaisille suunnattuja.

4.3. Kehitysprojektien opit, oivallukset ja jatkosuunnitelmat (Kysymys 4.3)

Vastauksia tähän viimeiseen kysymykseen tuli runsaasti ja monipuolisesti. Tässä alaluvussa ne kerätään yleisellä tasolla ja pyritään muodostamaan niistä tilannetta kuvaava kooste.

Moni organisaatio toivoi ja pyrki selvittämään mahdollisuuksia tallentaa ja käsitellä tietoa "on-prem" -ympäristössä. Tämä korostui organisaatioiden kohdalla, jotka säännöllisesti työskentelevät turvaluokitellun tai arkaluonteisten henkilötietojen parissa. Nämä organisaatiot lisäksi pyrkivät hyödyntämään "harvinaisempia" kielimalleja muun muassa strategisen autonomian nimissä. Näissä kehitysprojekteissa suosiossa olivat suomalaiset ja eurooppalaiset kielimallit.

Useamman kehitysprojektin tiimoilta erikseen nostettiin, että onnistuneen projektin edellytyksiä olivat riittävä resurssointi ja organisaation henkilöstön oma osaaminen. Lisäksi korostui, että etenkin kielimallien onnistunut räätälöinti esimerkiksi RAG-menetelmän integroiminen omaan intranettiin siten, että se toimi tarkoituksenmukaisesti, vaati paljon työtä ja osaamista. Juuri RAG -arkkitehtuurin kohdalla projektien tuloksista korostui käytettävän aineiston laatu, joista vastauksia halutaan kielimallin hakevan.

5. Johtopäätökset

Kyselyn tuloksien perusteella julkishallinnon organisaatiot ovat aktivoituneet kokeilemaan generatiivisen tekoälyn käyttöä oman työskentelynsä tehostamiseksi. Tätä varten organisaatiot ovat laatineet ohjeistuksia ja linjauksia, minkä lisäksi moni taho on pyrkinyt kehitysprojekteilla saamaan parempaa ymmärrystä generatiivisen tekoälyn tuottavuushyödyistä sekä kehittämään omaa ymmärrystään ja osaamistaan niiden käyttämiseen. Vuoden 2024 kyselyssä 52% organisaatioista oli laatinut linjauksia generatiivisen tekoälyn

käytöstä. Helmikuuhun 2025 mennessä määrä on merkittävästi kohonnut, ja jo 87% organisaatioista on laatinut ohjeistuksia ja linjauksia. Projektien kehitystaso oli hyvin vaihtelevaa, ja merkittävä osa niistä on vielä varhaisessa kehitysasteessa. Tästä johtuen kysymyksiin on vastattu vaihtelevista lähtökohdista, ja se on osaltaan vaikeuttanut niiden yhdenmukaista tarkastelua.

Kyselyssä pyrittiin saamaan mahdollisimman laaja -alainen kuva generatiivisen tekoälyn kehitysprojekteista julkisessa hallinnossa, joten projektit saattoivat olla kehitysvaiheiltaan hyvin eri vaiheissa. Suurin tarve organisaatioilla oli saada generatiivista tekoälyä hyödyntäviä työkaluja tiivistelmien, johtopäätöksen ja/tai kokousmuistiinpanojen koostamiseen, chatbottien sekä virtuaalisten avustajien käyttöönottoon sekä tietojen analysointiin ja visualisointiin. Käytettyjen kielimallien valintaan vaikuttivat kustannukset, käyttöönoton helppous, toimittajan tai konsultin osaaminen, rajapintaratkaisut ja yhteensopivuus, tietoturva, strateginen autonomia sekä itse kielimallien ominaisuudet. Kehitysprojekteissa käytettiin eniten OpenAI:n kielimalleja.

Organisaatiot, joilla oli omaa osaamista pyrkivät toteuttamaan hankkeensa itsenäisesti, mutta huomattava osa organisaatioista hyödynsi konsultteja projekteissaan. Tämä toisaalta aiheutti ongelmia esimerkiksi jatkokehityksen kohdalla. Kehitysprojektien kustannukset vaihtelivat mediaanihinnan asettua 3600 €. Pääosa kokeiluista oli mittaluokaltaan pieniä ja suhteellisen edullisia.

Kyselyn vastaajien mukaan kehitysprojektit lisäsivät organisaatioissa osaamista ja tietämystä generatiivisen tekoälyn käytöstä sekä edesauttoivat sille myönteisen kulttuurinmuutoksen syntymistä. Lisäksi ne lisäsivät generatiivisen tekoälyn tietoturvallista käyttöä ja nopeuttivat tiedonhakua sekä lyhensivät toisteiseen työhön kuluvaan aikaa. Erityisen positiivisiksi koettiin sellaiset hankkeet, joiden tuloksia pystyttiin verrattain helposti laajentamaan muihinkin käyttötarkoituksiin. Haasteiksi puolestaan lisättiin tietoturvan ja tietosuojan kysymykset, riittämätön resurssointi, omien osaajien puuttuminen ja/tai henkilöstön alhainen lähtötaso generatiivisen tekoälyn hyödyntämiseen sekä kielimallien heikot vastaukset sekä hallusinointi. Näiden tulosten tarkastelussa tulee kiinnittää huomiota siihen, että vain 37 kappaletta vastatuista projekteista oli valmistunut kyselyn sulkeutumishetkellä.

Kaiken kaikkiaan kyselyyn saatiin kiitettävän määrän vastauksia, joka auttoi luomaan ajantasaisempaa tilannekuvaa generatiivisen tekoälyn mahdollisuuksista julkisen hallinnon kehittämiseen ja tehostamiseen. Vastauksien pohjalta saatiin parempi ymmärrys generatiivisen tekoälyn käyttötarkoituksista, käytetyistä kielimalleista, hyödynnettävästä tiedosta, käytetyistä pilvipalveluista, kustannuksista, hyödyistä sekä haasteista.

6. Lähteet:

Valtiovarainministeriö, Julkisen hallinnon ICT. *Generatiivisen tekoälyn kokeilut julkisessa hallinnossa – raportti*. Valtiovarainministeriön julkaisuja – 2024:48. Valto, Helsinki: 2024. Saatavilla: [<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-367-840-8>].

VN/23495/2024-VM-21

Seuraavat henkilöt ovat allekirjoittaneet tämän asiakirjan sähköisesti /

Följande personer har undertecknat denna handling elektroniskt /

This document has been signed electronically by the following persons: