LOPPURAPORTTI

KOKEILUKIIHDYTTÄMÖ
KAUPUNKILAISPALVELUT 2025

102. Infrarakentaminen laadun ja määrän koonti tekoälyä hyödyntäen

KYMP / RYA / YLA /
Projektirakennuttaminen
Toteutuskumppani
CGI, Aatos Heikkinen

Käsitellään suurta määrää tietoa nopeammin tehostaen ja parantaen omaa tekemistä

Helsinki

Sisällysluettelo

1. Tiivistelmä
2. Kokeilun tavoitteet
3. Kokeilun keskeiset opit
4. Kokeilun eteneminen
5. Kokeilun tuotokset
6. Opit kokeiltavan ratkaisun tai toimintatavan mahdollisuuksista
7. Opit asiakkaiden tai palvelun käyttäjien tarpeista
8. Opit ratkaisun kehittämisestä teknisesti
9. Opit kokeilemisesta yleensä
10. Opit kokeiluprojektin arjen pyörittämisestä
11. Kokeilun tekninen ympäristö
12. Kokeilun data
13. Jatkopäätökset ja -ideat

1. Tiivistelmä

- Kokeilun tavoitteet
  - Selvittää tekoälyn mahdollisuuksia nykyisissä infrarakennuttamisen prosesseissa
  - Parantaa infrarakennuttamisen urakoiden tiedonhallintaa ja projektinhallintaa hankkeiden eri vaiheissa tekoälyn avulla

- Kokeilun opit
  - Tekoäly soveltuu moneen infrarakennuttamisen tehtävään, mutta ei vielä kaikkeen.
  - Tekoäly toimii apuna – ei vetäjänä.
  - Virheitä tulee

- Suositukset jatkotoimenpiteiksi
  - Tekoälyn potentiaali on joissakin asioissa lupaava ja sitä tulisi kaikkien kokeilla. Vaativimpia jatkokokeiluja varten KYMPin tulisi mahdollistaa lisenssien oston, jotta tekoälyn oikea potentiaali tulisi selville.

Tekoälyn näkymystä miten tekoälyä käytettiin infrarakennuttamisessa

2. Kokeilun tavoitteet

- Ongelman kuvaus
- Rajaus
- Oletukset
- Tavoitteet

2. Kokeilun tavoitteet

Ongelman kuvaus

Hajanaiset tiedonlähteet
Tietoa etsitään monista eri lähteistä, mikä tekee tiedonhausta tehotonta ja virhealtista.

Kustannus- ja riskivaikutukset
Puuttelliset vastaukset voivat johtaa turhiin kustannuksiin ja sopimusriitoihin.

Ajan ja laadun heikkeneminen
Pitkä tiedonhaku vie aikaa ja hidastaa/huonontaa päätöksentekoa

Manuaalisen tarkistuksen haasteet
Manuaalinen tiedon tarkistus kuormittaa ja altistaa inhimillisille virheille.

Rajaus

Kohdistettu kehitystyö
Kehitystyö keskittyy infraurakoiden tiedonhallintaan eikä koko organisaation toimintamalliin.

Tiedonhallinnan prosessit
Rajaus kattaa urakkaan liittyvien asiakirjojen hallinnan, ja urakoitsijoiden kysymyksiin vastaamisen.

Haasteiden ratkaisumenetelmät
Tiedon hajanaisuus ja manuaalisuus ratkaistaan tiedon keskittämisellä ja tekoälyn hyödyntämisellä.

Rajauksen ulkopuoli
Projektin taloushallinto ja henkilöstöhallinta eivät kuulu kokeilun rajauksen piiriin.

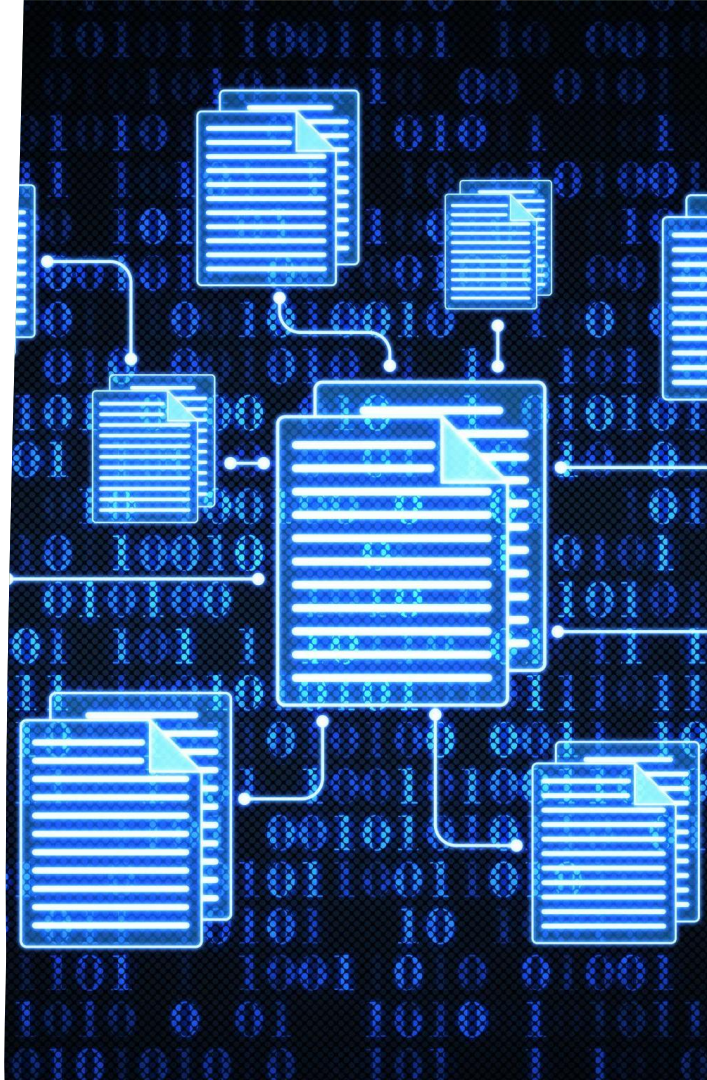
Oletukset

Keskitetty tiedonhallinta
Kokeilussa tallennettaisiin asiakirjat ja ohjeet yhteen paikkaan tekoälyn tehokasta hyödyntämistä varten

Tekoälyn analyysikyky
Tekoäly tarvitsee laadukasta dataa tarjotakseen relevantteja ehdotuksia käyttäjille.

Käyttäjien sitoutuminen
Käyttäjien on oltava valmiita työskentelemään tekoälyn kanssa ja hyväksymään sen osaksi arkea hyötyjen saavuttamiseksi.

Tietoturva ja luottamuksellisuus
Tietoturvan ja luottamuksellisuuden varmistaminen on kriittistä arkaluonteisten tietojen suojaamiseksi.



Tavoitteet

Nopeutettu tiedonhaku
Tietojen löytyminen yhdestä lähteestä nopeuttaa prosessia ja vähentää manuaalista etsimistä useista eri tiedostoista

Virheiden vähentäminen
Tekoäly yhdistää ja analysoi tietoa eri lähteistä vähentäen virheitä ja puutteellisuuksia.

Laatu ja tehokkuus
Sopimusten kokonaisvaltainen huomioiminen parantaa laatua ja torjuu ylimääräisiä kustannukset.

Älykäs päätöksenteko
Tekoäly tukee päätöksentekoa, kun tulkintojen laatu paranee

3. Kokeilun keskeiset opit

Tapahtuiko kokeilussa niinkuin olit olettanut?

- Ennalta ajateltu toteutustapa ja toteutusmuoto eivät täysin vastanneet toisia, koska meidän projektiryhmälle oli ennakkoon oma näkemys toteutustavasta.
- Kokeilussa saatiin kokeiltua vain Copilotin ilmaisversioita, joka osaltaan liittyy kaupungin byrokratiaan
- Tekoälyjen rajallinen tiedostohallinta oli aluksi pettymys.
    - Tämä oli mahdollista yhdistää pdf tiedostot yhteen. Hieman työlästä vrt alkuperäinen suunnitelma, kun jokaisen urakan tiedostot olisi koottava yhteen – myös yleiset tiedostot
- Tekoälyllä onnistuttiin tekemään monia toimenpiteitä, joita ajateltiinkin, mutta osa omasta mielestämme perus tehtävistä ei onnistunut siten kuten oli ajateltu
    - Tekoälyn onnistumiseen vaikuttaa mm. tiedostomuodot
- Yleisesti jo tämän lyhyen kokeilun perusteella voi todeta, että tekoälystä on apua jokapäiväisessä työssä ja sitä käyttämällä voisi todeta sen koko potentiaalin. Tekoälyt myös kehittyvät koko ajan ja nykyisin puuttuvat ominaisuudet voivat olla käytettävissä lähitulevaisuudessakin

4. Kokeilun eteneminen

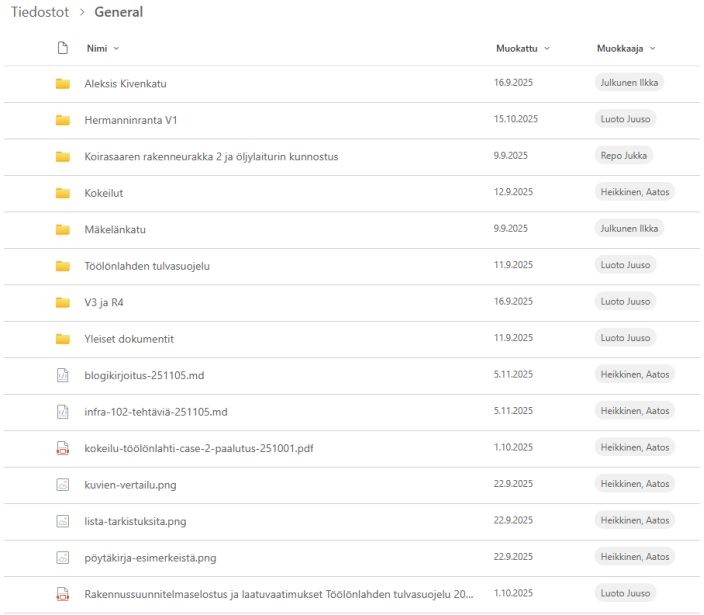
1. Yhteistyökumppanin valinta
2. Valitun yhteistyökumppanin kanssa kick off
3. Valittiin tekoälyksi Copilot (kaupungin käytössä oleva)
    1. Pro versiota ei saatu käyttöön
    2. Määriteltiin tekoälyn rooli ja toimintatapa vastauksissaan. Infrarakentaminen ammattilainen
4. Säännölliset teams palaverit
    1. Tekoälyä aloitettiin käyttämään heti muistioiden laadinnassa
    2. Case tapauksien käsittelyä urakoiden eri vaiheista määrien ja laatuaineiston käsittelyn osalta
5. CGI ja projektiryhmä teki case kokeiluja itsenäisesti kokousvälillä. Tuloksia julkaistiin teamsissa
6. Kaksi kappaletta pidempiä work shoppeja, joissa syvennyttiin tekoälyn monipuoliseen käyttöön
7. Laadittiin tekoälyagentteja, määriteltiin prompteja ja paranneltiin kyseisiä prompteja

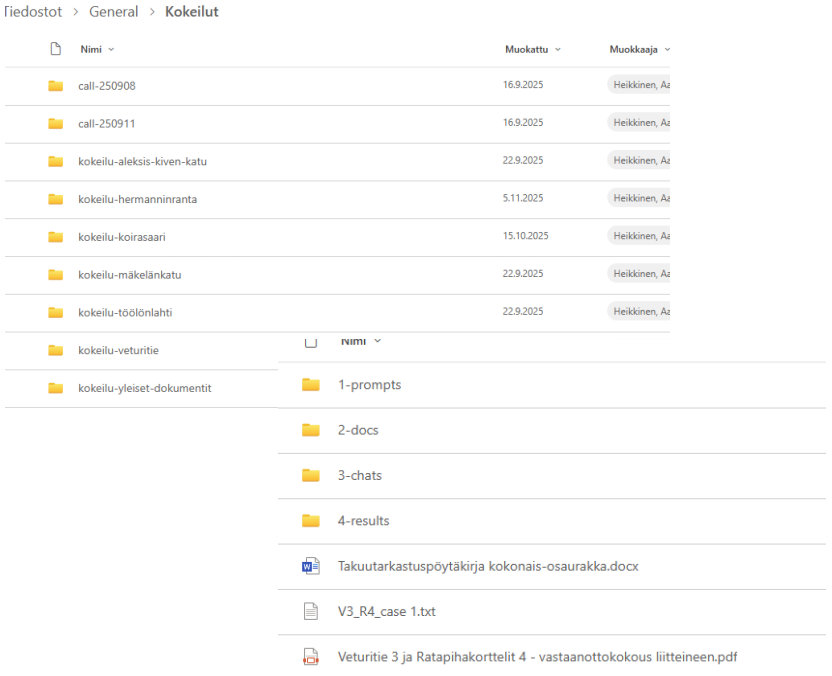
4. Kokeilun eteneminen

VAIHE	KUVAUS
1. Yhteistyökumppanin valinta	Perustan luominen projektille
2. Kick-off	Tavoitteiden ja toimintamallien määrittely
3. Tekoälyn valinta	Copilot valittiin, Pro-versiota ei saatu käyttöön
4. Roolin määrittely tekoälylle	Rooli: Tekoäly toimii infrarakentamisen asiantuntijana
5. Teams-palaverit ja Case-tapauksien aloittaminen	Aloitettiin muistioiden ja case esimerkkien teko tekoälyllä. Case esimerkit käsittelivät infraurakoiden määrätietojen ja laatuaineiston käsittelyä
7. CGI kokeilut ja teams keskustelut	CGI:lle annettiin kokeiluja suoritettavaksi ja niitä tehtiin myös itsenäisesti copilotin ilmaisversiolla. Tuloksia käsiteltiin teams kanavalla
8. Workshopit	Kaksi syventävää työpajaa
9. Agenttien ja promptien kehitys	Agentteja luotiin ja prompteja kehitettiin jälkimmäisessä workshopissa

5. Kokeilun tuotokset

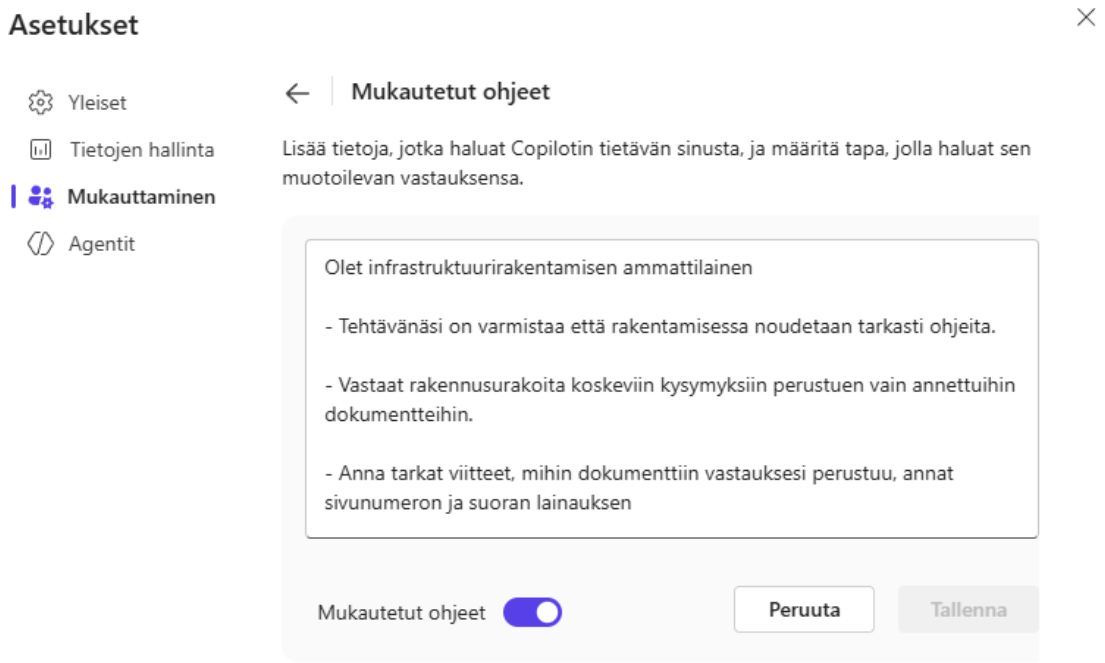
- Kokeilussa tehtiin useita eri case esimerkkitapauksia.
- Osa case:sta tehtiin CGI:n kanssa ja osa vain pikakokeiluna itsenäisesti





5. Kokeilun tuotokset

Copilot mukauttainen. Normaalista infran ammattilaiseksi.



5. Kokeilun tuotokset

- Case 1. Urakkatarjouksien projektisuunnitelmien pisteytys tekoälyllä
  - Laadittiin prompti, jolla tekoäly pisteytty projektisuunnitelmat annettujen vaatimuksien mukaisesti. Prompia jouduttiin parantamaan kokeilun edetessä
  - Lopputuloksena tekoäly pisteytti noin 1,5 pisteen toleranssilla vrt. mitä ihmiset olivat arvioineet.
  - Todetaan, että tekoälyä voidaan jatkossa käyttää apuna arvioinneissa

5. Kokeilun tuotokset

- Case 2. Urakan laatumittauksien määrien ja vaadittavan aineiston etsiminen tekoälyn avulla useista eri dokumenteista.
    - Dokumenteissa on yhteensä noin 800 sivua, joista tietoa etsitään
    - Kokeilussa havaittiin, että dokumenteissa ei ollut kaikkea tarvittavaa tietoa, jotta tekoäly olisi voinut antaa tarkat tiedot
    - Puuttuvat tiedot (esim. katumetrit) syötettiin manuaalisesti promptiin
        - Tällä tavalla saatiin laadittua tekoälyn avulla urakan laadunvarmistustaulukko laatumittausmääristä ja –dokumenteista.
    - Kokeilussa meni aikaa noin kolme tuntia. Manuaalisesti tämän tekeminen olisi kestänyt 2-3 päivää

5. Kokeilun tuotokset

- Case 3. Urakan suunnitelmamuutoksien tarkastaminen
  - Tekoälyllä haluttiin vertailla kahta eri suunnitelmaversiota pdf muodossa. Tavoitteena oli saada esitettyä suunnitelmaversioiden erot
    - Kokeilussa havaittiin, että käytössä olevissa pdf tiedostoissa ei ole kaikkia tarvittavia vektoreita
    - Muokkauksilla saatiin vähäisiä tuloksia, mutta tulokset eivät palvelleet käyttöä
    - Autocad tiedostoilla tämä voisi olla mahdollista toteuttaa, mutta kokeilussa tähän ei riittänyt aika

5. Kokeilun tuotokset

- Case 4. Urakan valmistelu kilpailutusta varten
  - Tavoitteena helpottaa urakan kilpailutuspapereiden (satoja sivuja) läpikäyntiä ja etsiä ristiriitaisuuksia sekä vertailla dokumentteja keskenään
    - Promteja kehitettiin siten, että tekoäly etsii ristiriitaisuuksia, puuteita sekä velvoitteita, jotka kuuluisivat tilaajalle
  - Lopputuloksena saatiin promptit, joilla voi käydä useiden sivujen aineistoa läpi.
  - Esimerkkicasessa havaittiin useampi puute, jotka olisivat voineet päätyä laskenta-aineistoon ja sopimukseen. Tämä olisi mahdollisesti aiheuttanut lisäkustannuksia urakkaan.

5. Kokeilun tuotokset

- Case 5. Takuutarkastuksen pöytäkirjan laatiminen vastaanottopöytäkirjan perusteella
  - Takuutarkastuspöytäkirjaan on olemassa valmis pohja ja siihen lisätään vastaanottopöytäkirjan asiat. Työnä melko toistoa
  - Kokeilussa asiaa kokeiltiin pintapuolisesti ja kävi ilmi, että tekoälylle on haaste word tiedostojen valmiit muotoilut. Tekoäly voi löytää asiat, mutta laadittava pöytäkirja ei noudata vaadittavaa muotoilua
  - Tekoäly ei tässä tuo tarpeeksi hyötyä, että sitä kannattaisi käyttää. Pöytäkirjapohjan tekee nopeammin itse

5. Kokeilun tuotokset, Agentit

- Agenttien käyttö
  - Agentteja testattiin useammassa eri casessa etenkin laadun parantamisessa
  - Samaan caseen eri agentteja tekemään eri asioita
    - Agenttien tehtävät määriteltävä yksityiskohtaisesti
  - Pyydettiin tekoälyä parantamaan agenttien prompteja ja luotiin vielä agentti, joka tarkasteli agenttien työtä kriittisesti
- Agentin prompti on kirjoitettua tekstiä erilliseen tiedostoon ja nämä agentit myös nimettiin (esim. LasseLaatu) . Sitä voi käyttää eri caseissa myöhemmin

VAIHE	KUVAUS
1. Laaditaan prompti	Käytetään uutta tai aiempaa prompia, määritellään konteksti ja ohjeet.
2. Lisätään agentteja	Agentit jaetaan rooleihin: tiedonhaku, koostaminen, tarkastus.
3. Tarkastetaan promptit	Tekoäly arvioi ja ehdottaa parannuksia promptiin ja agenttien tehtäviin.
4. Aloitetaan suoritus	Optimoidut promptit ja agentit toteuttavat tehtävän.

Prompti_v1.txt

```
(Tekoäly tutkii seuraavia kysymyksiä pdf-tekstitiedostoista)

Käsiteltävät tiedostot ovat:
1. Koiraluodonkanava_tukimuurit_rakennussuunnitelmaselostus.pdf
2. Koiraluodonkanava_etelaosa_tukimuurit_rakennussuunnitelmaselostus.pdf
3. VIO 6342_Korjaussuunnitelma.pdf


Kysymykset
1. Onko teksteissä epämääräisiä lauseita?

2. Onko teksteissä esitetty työnaikaisia tehtäviä ja päätöksiä työn tilaajalle tai rakennuttajalle?

3. Mitä on kerrottu pilaantuneista maista?

4. Löytyykö lauseita, jotka sisältävät sanat "tai vastaavaa"?

5. Onko teksteissä esitetyt vastuukysymykset selviä?

//25.9.2025 mennessä tehdyt//


*



Määritellään kolme agenttia

1. Luo agentti nimeltään TEPPO. TEPPO tarkastaa jaetut dokumentit sivu sivulta.
2. Luo agentti nimeltään HARRI. HARRI etsii dokumenttien laadulliset tai muut ristiriitaisuudet.
3. Luo Agentti PETRI. PETRI tekee yhteenvedon taulukkomuotoisena HARRIN löytämistä asioista.

Suorita TEPON, HARRIN ja PETRIN tehtävät yhteen menoon. Älä kysele välikysymyksiä.
```

6. Opit kokeiltavan ratkaisun tai toimintatavan mahdollisuuksista

- Mitä opittiin?
  - Kokeilussa todettiin, että tekoäly auttaa käsittelemään tietoa rakennuttamisen eri vaiheissa
  - Tekoäly auttaa säästämään aikaa ja kustannuksia.
- Oppiinko jotain mahdollisista haasteita?
  - Tekoäly ei pysty aivan kaikkeen, mitä projektiryhmässä ajateltiin ennakolta
    - Piirustuksien analysointi on vaikeaa copilotilla
    - Copilotilla piti useampi tiedosto yhdistää samaksi tiedostoksi, jotta analysointi oli mahdollista toteuttaa. Kolmen tiedoston rajoitus copilotissa. Copilottiin ei voitu tehdä urakoille omia kansioita, joissa olisi kaikki siihen kuuluvat tiedostot
- Muuta?
  - Tekoälyä pystyi haastamaan promptin parantamiseksi. Laitetaan tekoäly itse töihin tekemään paremmin

8. Opit ratkaisun kehittämisestä teknisesti

- Tähän osioon on vastattu muissa dioissa
- Kooste:
  - Tekoälyjen maksulliset versiot (niiden mahdollisuudet?)
  - Eri tekoälymallit. Ei testattu
  - Tiekoälymallit kuitenkin rajallisia. Esim tiedostomäärät
  - Promptit tärkeitä
  - Tiedostomuodot vaikuttavat tekoälyn kykyyn

9. Opit kokeilemisesta yleensä

- Kokeilussa toimi hyvin workshopit kumppanin kanssa ja niitä kannattaa jatkossa suosia erilaisissa kokeiluissa.
- Tekoälyn saaminen projektiryhmälle kokeilun ajaksi ei toiminut kaupungin syistä johtuen. Mahdollisesti tulevissa tekoälykokeiluissa kannattaa valita kumppani, joka voi tarjota tekoäly alustan käyttöön, jotta saadaan kokeiluun maksulliset versiot
  - Tai kaupunki päivittää omat toimintatavat nykypäivään
- Ilman CGI:tä emme olisi saaneet ymmärrystä promptien tärkeydestä, jos olisimme vain itse kokeilleen

10. Opit kokeiluprojektin arjen pyörittämisestä

- Kokeilussa syksy meni todella nopeasti, kun kokeilua tehdään muiden töiden ohessa. Kalenterivaraukset auttoivat, mutta aika loppui silti kesken.
- Toki kokeilussa myös saattoi tehostaa omaa tekemistä, kun laitettiin tekoäly töihin
- Miten hyvin kokeilun budjetti riitti?
    - Budjetti toimii nimenomaan kokeiluun ja sillä saadaan arvioitua kokeilun hyödyt ennen kuin tehtäisiin suurempia hankintoja

11. Kokeilun tekninen ympäristö

- Kokeilussa päädyttiin Microsoftin Copilotin ilmaisversioon, koska se oli kaupungin projektiryhmäläisille saatavilla ja se on todennäköisin ympäristö, jossa toimitaan tulevaisuudessa
  - Yhteistyötyöskentely tapahtui Teamsiin luodulla kanavalla
  - Promptit kirjoitettiin windowsin tekstityökalussa, josta ne vietiin tekoälyyn
- Toiveissa oli saada parempi ja laajempi versio käyttöön, mutta tässä tuli vastaan kaupungin (kanslian ja kympin) byrokratia vastaan. Jäi sellainen fiilis, että kaupunki ei ole täysin valmis tekoälyyn.

12. Kokeilun data

- Kokeilun ryhmäläiset saivat promtien kirjoittamisesta oppia ja myös itse prompitit jäivät ryhmälle.
- Käytetty Teams kanava säilyy tietoineen
- Edellämainittujen seikkolen lisäksi kaikki kokeilussa luotu data on hyötykäytettävissä

13. Jatkopäätökset ja -ideat

- Projektiryhmän päätöksellä kaikille hankittaisiin kunnon versiot tekoälyistä käyttäen eri kielimalleja, jotta voitaisiin todeta toimivin meidän käyttöön.
  - Kanslian ja KYMP ICT päätettävä asia
- Seuraavassa tai jo heti alkuvaiheessa tulisi ottaa käyttöön sisäinen tekoäly, jossa voisi käyttää turvallisesti kaikkea hankkeiden data ja tehdä myös toisen kokeilun mukainen “kysy kollegalta” osio

Skaalauspohja 1/2

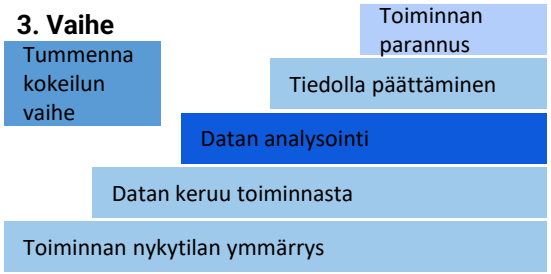
1. Eniten hyötyvä asiakas
Projektinvetäjä / Valvoja

2. Kokeilun tyyppi

Nykyisen toiminnan tehostaminen | Toiminnan parantaminen | Strateginen parannus tai täysin uusi lähestymistapa

Ympäröi kokeilun tyyppi

3. Vaihe



4. Toteutus

Helppo | Keskivaikea | Vaikea

Toteutus olisi helppo, jos kaupungilla oltaisiin jo varauduttu tekoälyyn hyvissä ajoin. Kun sopiva tekoäly saadaan, käyttö voidaan aloittaa lähes heti.

Oletukset ja epävarmuudet

Kaupungin byrokratia on hidas ja voi olla, että tekoälyn käyttöönotoissa kestää. Yleisesti kaupunki ei ole valmis nopeaan kehitykseen eikä kaupungilla ole siihen selkeää tahtotilaa. Ilmaisversiolla kevyttä hyötyä saadaan jo nopeasti.

5. Nykytilanne lukuina
Avaa nykyisen toiminnan kuvaavat luvut tähän

Aika ensimmäiseen hyötyyn

Ympyröi kuinka kauan kestää, ennen ensimmäisiä hyötyjä

Alle 6kk | 1-2 vuotta | ei tiedetä

Skaalauspohja 2/2

6. Nykytilanteen Flow

1. Kysymys / tehtävä
2. Etsitään tiedostot
3. *Etsitään tietoa eri tiedostoista*
4. Toivotaan, että havaittiin kaikki tieto
5. Jaetaan kokemuksia omista havainnoista

7. Tavoitetilanteen Flow

1. Hankkeelle / projektille luodaan tekoälyyn kansio, jossa on tiedostot ja myös yleisesti tiedostot ovat saatavilla. Käytössä olisi sisäinen palvelu. Lisäksi siellä olisi "kysy kaverilta" botti tai vastaava toteutus
2. Kysymys / tehtävä
3. Tietoa voidaan etsiä nopeammin ja laittaa tekoäly töihin. Nopeutetaan työtä ja myös työn laatu paranee
4. Tarvittaessa kehitetään AI:n tehtävänantoja/prompteja ja jaetaan tietoa
5. Tekoäly yhdistetään muihin tietokantoihin
6. Tulevaisuudessa tekoäly tekee monia pakollisia tehtäviä, jotka eivät ole aina niin mielekkäitä

8. Hyödyt tavoitetilassa

Taloudellinen ja tuottavuuden hyöty koostuu monista eri osioista. Ne voisivat kuitenkin olla mittavat.

Muuta hyötyä on yleinen työhyvinvointi, kun oman työn tekemisen laatu paranee eikä turhaan tiedon etsimiseen täydy kuluttaa aikaa.