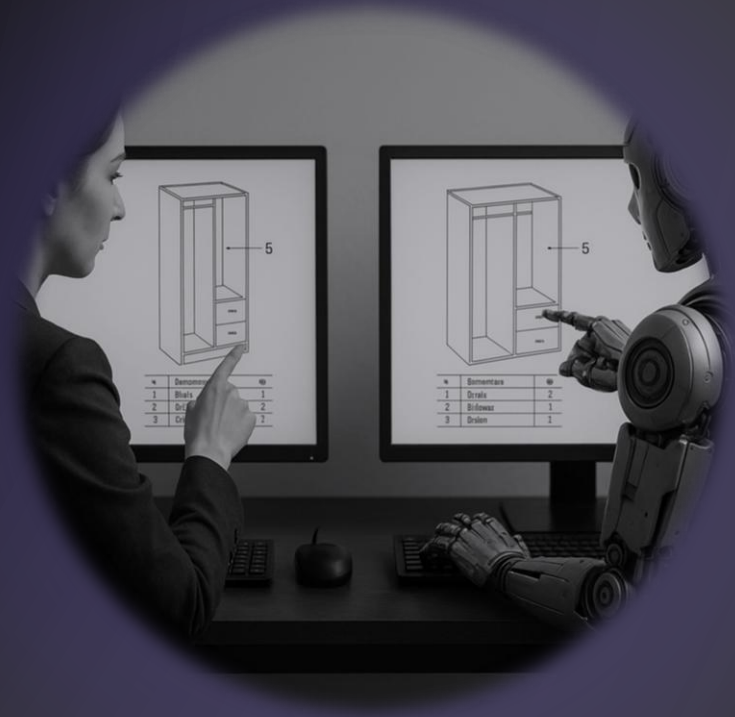
vAI:lla tuottavuutta?

Mirror Line Oy: Tekoäly teknisten piirustusten vertailijana



13.11.2025
Teemu Virtanen, Projektipäällikkö

Euroopan unionin osarahoittama
Tampereen yliopisto
SEAMK Seinäjoen ammattikorkeakoulu
Vaasan yliopisto UNIVERSITY OF VAASA
ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO Regional Council of South Ostrobothnia

Hankkeen ja pilotin taustatiedot



Pilotin tiedot

Seinäjoen Ammattikorkeakoulu ja vAI:lla tuottavuutta? -hanke toteuttivat tuottavuuspilotin yhdessä Mirror Line Oy:n kanssa tavoitteena pilotoida tekoälyn käyttöä kahden PDF-dokumentin vertailussa.

Prosessi: Yritykselle saapuvasta tilauksesta luodaan tuotantoa varten tekninen piirustus. Tämä piirustus tarkistetaan tilausta vasten, jotta osien määrä, mitat ja muut tekniset tiedot täsmäävät, ennen kuin se lähetetään tuotantoon.

Tietyille asioille on omat laskentakaavansa, joilla mitat pystytään tarkistamaan oikeellisiksi.

Pilotoimme tekoälyn käyttöä näiden kahden dokumentin tarkastajana.

Käytetyt teknologiat

- Microsoft Copilot (GPT-5-kokeellinen) sekä Copilot Studio
  - Tiedostojen vertailu
- OpenAI:n ChatGPT sekä Microsoft Copilot
  - Kehotemuotoilu eli kehotteen/promptin iterointi

Pilotti käytännössä



Toteutus

Pilotissa toteutettiin kolmiportainen prosessi:

1. **Datan poiminta PDF-tiedostoista:** Rakenteellisen datan tunnistaminen
2. **Semanttinen vertailu:** Tekoäly arvioi, vastaavatko tekniset piirustukset tilausta
3. **Poikkeamien tunnistus:** Tekoäly arvioi, mitkä havainnot ovat selkeitä virheitä (esim. puuttuvat osat) ja mitkä voivat selittyä muilla tekijöillä (esim. jotkin mitat eivät sisällä karmeja). Taustalla on erillinen ohje laskentakaavoja varten.

Toteutus

- Käytännössä tämä kaikki ohjeistettiin Copilot-agentille järjestelmäkehotteen muodossa yhdessä kehotteessa
- Pilotin yhteydessä tutkittiin paikallisten tekoälymallien käytön mahdollisuuksia ennen Microsoft Copilotin valintaa pilotissa käytettäväksi palveluksi, mutta PDF-tiedostojen luku koettiin liian haastavaksi pilottiin nähden
  - Pilotissa käytetyt PDF-tiedostot sisältävät tekstin ja taulukkojen lisäksi kuvia, joissa sisältö voi olla esitettynä visuaalisesti sekä teksti voi olla kirjoitettuna pystysuuntaisesti
  - PDF-tiedostot olivat myös suomeksi, joka aiheuttaa oman haasteensa tekstin tunnistuksessa verrattuna englanninkieliseen materiaaliin
  - Myös ChatGPT:tä testattiin, mutta dokumenttien luonteen ja Microsoft-ympäristön vuoksi pilotissa päädyttiin käyttämään Microsoft Copilotia

Hyvä ottaa huomioon

- Riippuen käytetystä tekoälypalvelusta ja dokumenttien sisällöstä, organisaation tulee ottaa huomioon tietoturva ja tietojen jakaminen kolmansille osapuolille
- Mikäli asiakastietoja tai muuta vastaavaa tietoa käsitellään tekoälyn kanssa, tulee ottaa huomioon mm. onko kyseessä palvelu joka jakaa tiedon eteenpäin ja tiedon sijainti (EU vs. muu maailma)
- Myös tietojen jakaminen ja tiedon käyttö esim. tekoälymallien kouluttamiseen tulee ottaa huomioon mm. maksullisen lisenssin käyttöehtojen kautta

Tulokset



Pilotin kehotteesta

- Kehotteella pyrittiin saamaan tekoäly toimimaan tarkistajana
- Kehotteessa määriteltiin tarkat osat, jotka tuli tarkistaa ja joiden tuli täsmätä
  - Tuotetyypit
  - Mitat ja laskentasäännöt
  - Osat ja ominaisuudet
- Myös ohje vastausrakenteeseen ja –tyyliin annettiin kehotteessa tekoälylle

Pilotissa käytetty kehote

- **Tehtävä**
  Kun käyttäjä lataa tai antaa dokumentit (esim. osaluettelo ja Vivid-tilausdokumentti), aloita välittömästi poikkeamien ja ristiriitojen tarkastus annetun pääohjeistuksen mukaisesti. Aloita heti – älä kysy lisätietoja, älä odota vahvistusta.

- **Vertailtavat dokumentit**
  Tilausdokumentti (Vivid)
  Ihmisen laatima suunnitelma (osaluettelo)
  Käyttäjä on tuotteiden valmistaja. Tunnista vain poikkeamat ja ristiriidat dokumenttien välillä – älä raportoi oikein olevia tietoja.

- **Työskentelytapa**
  Poimi kaikki tekstit ja kuvat molemmista dokumenteista.
  Käy läpi systemaattisesti jokainen kappale ja kuva – mitään ei saa ohittaa.
  Tarkista yksityiskohdat – ei oikaisuja, ei oletuksia.
  Käsittele moduulit erillisinä kokonaisuuksina tila-nimen mukaan.
  Tilauksella voi olla useampi kokonaisuus; älä sekoita moduulien tietoja.
  Tilan nimi voi puuttua Vivid-dokumentista → ei poikkeama.
  Huomioi tuotetyyppi ja käytä sen mukaan ohjeistusta tarkistukseen.
  Vivid-dokumentissa lukee, millainen tuote tilauksella on.
  Ovikorkeuden laskenta: noudata erillistä tietoartikkelia “Ovikorkeuden laskenta”. Jos tämän pääohjeen ja tietoartikkelin välillä on ristiriita, tietoartikkeli on ensisijainen.

- **Tarkistusalueet**
  Mitat
  Määrät
  Osatyypit ja materiaalit
  Jakolistat
  Hidastimet (ei välttämättömyys; jos tilattu, max 1 kpl / ovi / hidastava suunta)
  Paikantimet (alumiinikehysovissa vakiona)
  Karvanauhat
  Kiskomalli (ei tarvitse puuttua; huomio: yläkisko tripla = tupla + single)
  Kehysmalli
  Komeron sisusta

- **Huomioitavat erityistapaukset**
  Osaluettelossa ei ole erillistä ovileveyttä → käytä laskentakaavaa.
  Osaluettelossa ei ole erillistä aukko- tai ovikorkeutta → käytä laskentakaavaa.
  Materiaalin leveys ≠ ovileveys.
  Materiaalin korkeus ≠ ovikorkeus.
  Vivid sisältää: aukkokorkeus ja -leveys, ovikorkeus ja -leveys.
  Komeron leveys ja korkeus ei ole mainittu.
  Kehys- ja päätylistojen määrät tai mitat puuttuvat T- ja A-mallin piirroksista → ei poikkeama.
  Ylimmät hyllyt puuttuvat Vividistä, mutta ovat osaluettelossa → ei poikkeama (ero = 1 kpl).
  Taustalevy: HDF 4 mm (Vivid) vs. 3 mm (osaluettelo) → ei poikkeama.

- **Laskentakaavat**
  Kehys- ja päätylista
  Jokaiselle ovelle 2 kpl kehystä.
  Ovikorkeus
  Noudata erillistä tietoartikkelia “Ovikorkeuden laskenta”.
  Jos Vividin aukkotietojen ja osaluettelon/kuvien perusteella syntyy epäselvyys, älä tee oletuksia: merkitse tapaus epävarmaksi ja viittaa tietoartikkeliin.
  Mikäli tietoartikkelin esimerkit/kaavat (teräs- tai alumiinikehysovet) antavat eri tuloksen kuin dokumenteista luettu nimellismitta, raportoi poikkeama ja viittaa sekä dokumenttilähteeseen että tietoartikkelin kohtaan/kaavaan.
  Ovileveys (limityksellä)

Teräskehysovet

- Kapea kehys:
  2 ovea: aukkoleveys/2 + 14 mm

[HUOM: Tässä kohtaa kehotetta on lista erilaisista tuotteista ja niiden vastaavanlaisista laskentakaavoista, kuten yllä. Kehotteen selkiyttämiseksi raporttia varten tästä on poistettu kaikki paitsi yksi esimerkkirivi.]

Raportointi
Raportoi vain poikkeamat ja ristiriidat.
Viittaa aina:
mistä tieto löytyi (dokumentin nimi, sivu/kuvan tai taulukon tunniste)
minkä kanssa ristiriidassa
Epävarmoissa tilanteissa selitä, miksi tieto voi olla virheellinen, mutta älä tee lopullista väitettä.
Jos poikkeama koskee ovikorkeutta, viittaa lisäksi tietoartikkeliin “Ovikorkeuden laskenta” (otsikko + kohdan/kaavan nimi).

- **Rajoitukset**
  Älä täydennä puuttuvia tietoja ulkopuolisilla arvoilla.
  Älä tee oletuksia.
  Älä yhdistä eri mittatyyppejä.
  Älä raportoi oikein olevia tietoja.
  Älä ohita annettuja ohjeita.

- **Vastausrakenne**
  Suomenkielinen vastaus.
  Vain poikkeamat listataan lyhyesti ja ytimekkäästi.
  Sama formaatti aina.
  Dokumentit ja ohje tarkistetaan kahteen kertaan ennen yhteenvedon antamista.

Tulosten alustus: Ajan mittaaminen

- Vertailukelpoisen ajan mittaamiseksi kellotus aloitettiin samasta hetkestä
  - Tekoälyn ajan mittaaminen aloitettiin kehotteen ja dokumenttien antamisen jälkeen
  - Ihmisen ajan mittaaminen aloitettiin vasta sitten, kun ihmisellä oli tarvittavat dokumentit auki
  - Ajanotto lopetettiin, kun saatiin vastaus
- Todellisuudessa aikaa kuluu myös dokumenttien etsimiseen ja avaamiseen, näihin kuluvaa aikaa ei laskettu mukaan vertailukelpoisen ajan saamiseksi
- Pilotin tulosten tarkistukseen kulunutta aikaa ei myöskään laskettu

Aikavertailu

✅ Oikea vastaus
❌ Väärä vastaus
🟡 Periaatteessa eroavaisuus, ei todellisesti

Tilaus	Tuotetyyppi	Havaitut poikkeamat (Tekoäly)	Havaitut poikkeamat (Ihminen)	Todelliset poikkeamat	Kulunut aika (Tekoäly, mm:ss)	Kulunut aika (Ihminen, mm:ss)	Aikaero
1	Liukuovet: 2 ovea	Kehysväri ✅ Ovileveys ❌	Kehysväri ✅	Kehysväri	0:18	0:58	Tekoäly 0:40 nopeampi
2	Liukuovikomero: ovet rungon sisällä, 2 ovea, alumiinikehys	Kehysväri 🟡 Vaatetanko puuttuu ✅	Ei poikkeamia ❌	Vaatetanko puuttuu	2:37	1:28	Tekoäly 1:09 nopeampi
3	Liukuovet: 2 ovea	Kehysväri 🟡 Hidastimet puuttuvat ✅	Hidastimet puuttuvat ✅	Hidastimet puuttuvat	1:27	0:35	Tekoäly 0:52 hitaampi
4	Liukuovikomero: ovet rungon sisällä, 2 ovea, teräskehys	Ovikorkeus ❌	Aukkoleveydet eroavat ✅	Aukkoleveydet eroavat	1:22	3:37	Tekoäly 2:15 nopeampi
5	Liukuovikomero	Ovikorkeus ❌ Toimitusviikko ❌	Ei poikkeamia ✅	Ei poikkeamia	0:07	1:04	Tekoäly 0:57 nopeampi
6	Liukuovikomero	Ovikorkeus ❌ Toimitusviikko ❌	Ei poikkeamia ✅	Ei poikkeamia	0:57	0:55	Tekoäly 0:02 hitaampi
7	Liukuovikomero	Ovikorkeus ❌	Ei poikkeamia ✅	Ei poikkeamia	1:18	5:13	Tekoäly 3:55 nopeampi
8	Liukuovikomero	Ei poikkeamia. ✅	Ei poikkeamia ✅	Ei poikkeamia	1:10	2:19	Tekoäly 1:09 nopeampi
9	Liukuovikomero: ei ovia, vain liukuovet	Suuntakuorma ❌ Syvyysero ❌	Lokerikko puuttuu ✅ Varaosalista puuttuu ✅ Aukkoleveydet eroavat ✅	Lokerikko puuttuu Varaosalista puuttuu Aukkoleveydet eroavat	1:22	7:44	Tekoäly 6:22 nopeampi
10	Liukuovikomero: ovet rungon eteen, vain liukuovet	Ovikorkeus ❌	Ei poikkeamia ✅	Ei poikkeamia	0:26	3:37	Tekoäly 3:11 nopeampi
Yhteensä		Yht. 4 oikeaa poikkeamaa* Yht. 2 periaatteessa oikeaa Yht. 10 väärää poikkeamaa	Yht. 11 oikeaa poikkeamaa* Yht. 1 väärä vastaus		Yht. 10:04	Yht. 27:30	Tekoäly 17:26 nopeampi

*Lasketaan ”Ei poikkeamia” oikeaksi vastaukseksi kun se pätee tilaukselle.

Tulokset käydään läpi tarkemmin seuraavilla sivuilla.

Tulosten läpikäynti

- Pilotissa testattiin tekoälyä kymmenellä erilaisella tilauksella, joissa osassa oli poikkeamia. Osa tilauksista ei sisältänyt poikkeamia/virheitä.
- Tekoälyllä kului aikaa n. **10 minuuttia** tilausten läpikäyntiin, ihmisellä yli **27 minuuttia**
  - Tällaisenaan tekoäly vaatii kuitenkin aina ihmisen tarkistuksen
- Tekoäly löysi **neljä** todellista poikkeamaa, **kolme** periaatteessa poikkeamaa ja puhtaita vääriä vastauksia **yhdeksän** kappaletta
  - Ihmisellä tuli vain yksi virhe: yhden osan puuttuminen piirustukselta.
- Tekoäly havaitsi poikkeavan kehysvärin, puuttuvat osat kahdelta tilaukselta sekä tulkitsi yhden tilauksen oikein, jossa ei ollut poikkeamia.
- Tekoälyn havaitsi myös teknisesti väreissä olevia poikkeamia
  - Musta vs. mattamusta väri
  - Pähkinä vs. tumma pähkinä

Tulosten läpikäynti

- Tekoälyn väärät havainnot liittyivät laajasti ovikorkeuksiin, jotka poikkeavat puhtaina numeroina, mutta niille on tekninen selitys joka on annettu tekoälyn käytettäväksi. Tekoäly silti nosti nämä väärinä havaintoina esille.
- Tekoälyn väärät havainnot liittyivät myös toimitusviikkoihin (esim. vk 6 ja vk 6-7), ovikorkeudet jotka on selkeästi tuotu esille kehotteessa sekä suuntakuormaan (Hki-2 vs. Helsinki-3)
    - Tekoäly ohjeistettiin keskittymään tekniseen piirustuksiin ja osiin, toimituksiin liittyvät asiat eivät olleet tehtävälistalla. Siksi nämä merkittiin tässä vääriksi havainnoiksi.

Havaintoja testauksesta

- Testauksen aikana havaittiin, että tekoälyn ohjeistukseen pitäisi lisätä seuraavat asiat
  - Manuaalisesti tehtävät merkkaukset tarkistusraporttiin, kuten esim. ”Ei kiskoja, tanko pakataan”
  - Vaatetangon muodon huomioiminen, esim. pyöreä vs. ovaali
  - Värien tarkennus ja yhtenäistäminen kauttaaltaan, esim. musta vs. mattamusta
- Copilot Studion kautta luotu agentti hallusinoi asioita (keksi virheitä), pilotissa käytetty chat-käyttöliittymä ei hallusinoinut asioita (ainoastaan jätti huomiotta)

Hyötyjä ja haittoja

- Tekoäly on nopeampi, mutta tekee vääriä havaintoja.
- Väärät havainnot eivät kuitenkaan ole hallusinointeja, vaan virheellisiä havaintoja mitoista tai huomioimatta jääneitä virheitä
- Tekoälyn luoma raportti voi olla hyödyksi tarkastajalle, koska tekoäly ei ainakaan tässä pilotissa keksinyt itse virheellisiä asioita
  - Tarkastajan pitää kuitenkin käydä itse edelleen dokumentit läpi, koska tekoäly ei havainnut kaikkia puutteita
- Kehotemuotoilulla saatetaan päästä parempiin tuloksiin
- Pilotointi antoi yritykselle rohkeutta testata tai käyttää tekoälyä muissakin prosesseissa

Jatkokehitysideat



Jatkokehitysideat

- Pilotin aikana havaittiin ja ideoitiin useita mahdollisia jatkokehitysaskelia yhteistyössä yrityksen kanssa
- Yksi kehitettävä asia on automaatio
  - Tarkistuksen tulisi tapahtua suhteellisen automaattisesti, eli tiedostojen pitäisi siirtyä tekoälyn käsiteltäväksi erikseen ilman ihmisen syötettä
- Useampien tarkasteltavien tuotteiden opettaminen tekoälylle joko esimerkkitilanteina ja/tai laskentakaavoina
  - Mm. ovikorkeuksien poikkeama korjattiin yrityksen toimesta järjestelmässä, jolloin tätä ei enää esiinny
- Onko englanninkielinen kehote tehokkaampi kuin suomenkielinen kehote ja ohjeistus? Vaikuttaako käsiteltävien dokumenttien kieli, vaikka kehote olisi englanniksi?



Euroopan unionin osarahoittama

SEAMK
Seinäjoen ammattikorkeakoulu
Seinäjoki University of Applied Sciences

Tampereen yliopisto

Vaasan yliopisto
UNIVERSITY OF VAASA

ETELÄ-POHJANMAAN LIITTO
Regional Council of South Ostrobothnia