

Tekoäly rakennetussa ympäristössä – RT Digiryhmän avoin tilaisuus

26.5.2025

Antti Aaltonen

Johtaja, rakentamisen kehittäminen
Rakennusteollisuus RT



KIRAHub

Ohjelma:

- Tilaisuuden avaus | Antti Aaltonen
- RT:n Digiryhmä | Miro Ristomäki
- KIRAhubin esittely | Teemu Lehtinen
- Tekoäly rakennetussa ympäristössä & TekoälyLab | Osku Torro
- Tekoäly pelikirjan täydentäminen | AINS & RTS
- Miten aloittaa oma tekoälypolku | Antti Aaltonen
- Yhteenveto ja tilaisuuden päättäminen | Miro Ristimäki

Maa, jota rakennetaan hyvin, voi hyvin.

VISIONimme

**Kestävästi kasvava
ja turvallinen Suomi.**

Maa jossa laadukkaiden
elinympäristöjen ja rakentamisen
merkitys hyvinvoinnin luojina
ymmärretään.

MISSIONimme

Rakennamme hyvää yhdessä

Haluamme jättää positiivisen jäljen.
Siksi tuomme yhteen alamme
toimijat, edistämme
jäsenyritystemme
toimintaedellytyksiä ja näytämme
tietä ratkaisuihin, joista tulevat
sukupolvet kiittävät.

Vihreän
siirtymän
mahdolli-
suudet

Kasvun
edellytykset
ja toimivat
markkinat

Osaava ja
vastuullinen
rakennus-
teollisuus

ARVOT

Kestävä kasvu

Kumppanuus

Ammattitilpeys

Rakennusteollisuus RT:n liittoyhdistys

Elinkeinoelämän keskusliitto EK

Rakennusteollisuus RT Yhteensä 2 809 jäse

RT:n alaiset ryhmät, jaostot ja valiokunnat

- Työmarkkinavaliokunta
- Turvallisuusryhmä
- PK-valtuuskunta
- Suhdanneryhmä
- Viestintäryhmä
- Kestävän rakentamisen ryhmä
- Digiryhmä
- Osaavan työvoiman yritysryhmä
- Rakennuspooli

541 jäsenyrittäjä*

Talonrakennusteollisuus ry

9 piiri-yhdistystä

- Uusimaa
- Lounais-Suomi
- Satakunta
- Lahti-Kymi
- Sisä-Suomi
- Pohjanmaa
- Itä-Suomi
- Pohjois-Suomi
- Lappi

TRT:n ryhmät, jaostot ja valiokunnat

- Takuukorjausryhmä
- Asuntotuotantoryhmä
- Kehitysryhmä
- RATU-ryhmä
- Telinejaosto
- Vero- ja tiliryhmä
- Yrittäjävaliokunta
- Henkilöstöpalvelujaosto
- Juristiryhmä

1 509 jäsenyrittäjä*

INFRA ry

9 piiri-yhdistystä

- Uusimaa
- Länsi-Suomi
- Kaakkois-Suomi
- Häme
- Keski-Suomi
- Pohjanmaa
- Pohjois-Savo
- Pohjois-Karjala
- Pohjoinen

Infra:n ryhmät, jaostot ja valiokunnat

- Työmarkkinavaliokunta
- Turvallisuusryhmä
- Urakointivaliokunta
- Ympäristövaliokunta
- Konepalveluryhmä
- Koulutusryhmä
- Digiryhmä (2023)
- Kiviainejasto
- Louhintajasto
- Erikoiskuljetusjasto
- Asfalttijasto
- Kunnossapitojasto
- Purku- ja kierrätysjasto

100 jäsenyrittäjä*

Rakennustuoteollisuus ry

RTT:n jaostot

- Rakennusmateriaalit - jaosto
- Betoniteollisuus ry
- Pientaloteollisuus PTT ry
- Teräsrakennesyhdistys ry

338 jäsenyrittäjä*

LVI-Tekniset urakoitsijat ry (LVI-TU)

Ei erillisiä piiriyhdistyksiä, ryhmiä tai jaostoja

- EPO-jaos
- TEKNO-jaos
- LOGI-jaos
- Sisäympäristöryhmä

- LVI-Numero Oy
- Talotekniikkainfo

- Pintaurakoitsijat ry (toimialayhdistys) 16 jäsenyhdistystä (paikallisyhdistyksiä), lista löytyy <https://www.pintaurakoitsijat.fi/yhdistykset/>
- Kattoliitto ry
- Lattian- ja seinäpäällysteliitto ry
- Teollisuuden muurausurakoitsijat ry

RT:n Digiryhmän toiminta käytännössä

Miro Ristimäki
Digiryhmän puheenjohtaja

Tekoöäly rakennetussa ympäristössä



Teemu Lehtinen
Toimitusjohtaja
KIRAHub

ULOS SILOISTA JA
YHDESSÄ ETEENPÄIN!



KIRAHub

KIRAHUB ON

**yleishyödyllisen yhdistyksen muodossa
toimiva rakennetun ympäristön avoin
digitalisaatioekosysteemi.**

ULOS SILOISTA JA
YHDESSÄ ETEENPÄIN!



KIRAHub

100+ yhteistyöjäsentä

Mukana jo:



Aktiiviset ekosysteemit

KIRA-alan todellisten päästötietojen keräämiseen ja luotettavaan jakamiseen tarkoitettu innovaatio- ja dataverkosto

C₂ DATAHUB

Ohjausryhmässä mukana:

- ARK CON, A-INNOÖRIT, AKTIVE, BETOLAR, BOO/T BROTHERS
- Climatrix, CONGRID, DALUX, ELBJÖRN, FINREIM OY
- Gratund, HUS, ELAMEN, ILOQ
- inclus, Infrakit, IPACRO, KTI, L&T
- mainder, Monumend, nolla_E, ONE
- ONWAY, PIRELLI LUVION, RAKLI, REALIN
- SITOWISE, SWECO, TAVBASE, VASTUU
- VISION, VTT, Planner, +GF+

Hosted by: KIRAHub

TULE MUKAAN OHJAUSRYHMÄN TOIMINTAAN

KIRAHUB.ORG/JASENYYS

Avoin yhteisö digitaalisten rakennuslupaprosessien kehittämiseen

DIGITAL BUILDING PERMIT ECOSYSTEM

Ohjausryhmässä mukana:

- aecmaster, A-INNOÖRIT, ARKANCE, AKTIVE
- ARK CON, ATL, BOO/T BROTHERS, Cloudpermit
- Codeax, Gratund, gravicon, Helsinki
- HYVINKÄÄ, ILOQ, IPACRO, Jämsenpää, KIRAH, Kulkula
- KUNTA, LAPPEENKANTA, mainder, Make a BIM, Monumend
- nolla_E, Oictue, RAKLI
- SAFA, SOLIBRI, SOVA3D, Trimble
- VEKTORIO, VISION, VTT, Planner

Hosted by: KIRAHub

TULE MUKAAN OHJAUSRYHMÄN TOIMINTAAN

KIRAHUB.ORG/JASENYYS

Uniting the Finnish PropTech-community

PropTech Finland

Members of the steering group:

- business, aecmaster, AIIQ, ailen.ai, BOO/T BROTHERS
- Builderhead, CENTURI, Climatrix, DALUX, ERMEN
- Gate, Effea, EKOTEKT, entos, Gratund
- hyper[in], inclus, Kiinko, KHRNT, KONE
- Make a BIM, metroc, nolla_E, OSURIO, Oictue
- Scario, SkylineCockpit, SOVA3D, SWECO, Urakkaapp
- vastuu, VEKTORIO, TAVBASE, VTT, Planner

Hosted by: KIRAHub

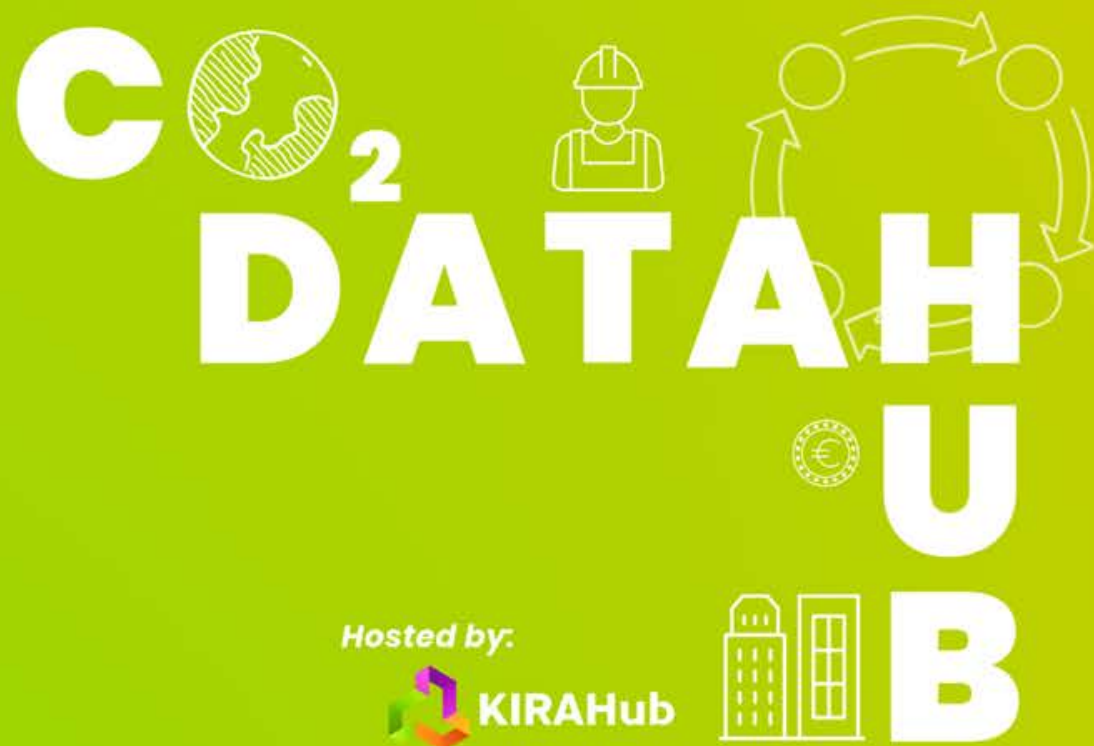
JOIN US!

KIRAHUB.ORG/JASENYYS

ULOS SILOISTA JA
YHDESSÄ ETEENPÄIN!



KIRA-alan todellisten päästötietojen keräämiseen ja luotettavaan jakamiseen tarkoitettu innovaatio- ja dataverkosto



Ohjausryhmässä mukana:



TULE MUKAAN
OHJAUSRYHMÄN
TOIMINTAAN

[KIRAHUB.ORG/JASENYYS](https://kiraHub.org/jasenyys)

Avoin yhteisö digitaalisten rakennuslupaprosessien kehittämiseen



Ohjausryhmässä mukana:



**TULE MUKAAN
OHJAUSRYHMÄN
TOIMINTAAN**

[KIRAHUB.ORG/JASENNYYS](https://kirahub.org/jasennyys)

Uniting the Finnish PropTech-community



Proptech
Finland

Hosted by:



Members of the steering group:



JOIN US!

[KIRAHUB.ORG/JASENYYS](https://kirahub.org/jasenyys)

Uutta 2025



***Avoin yhteisö
vakioituun
rakentamisen
tilannekuva-
johtamiseen***

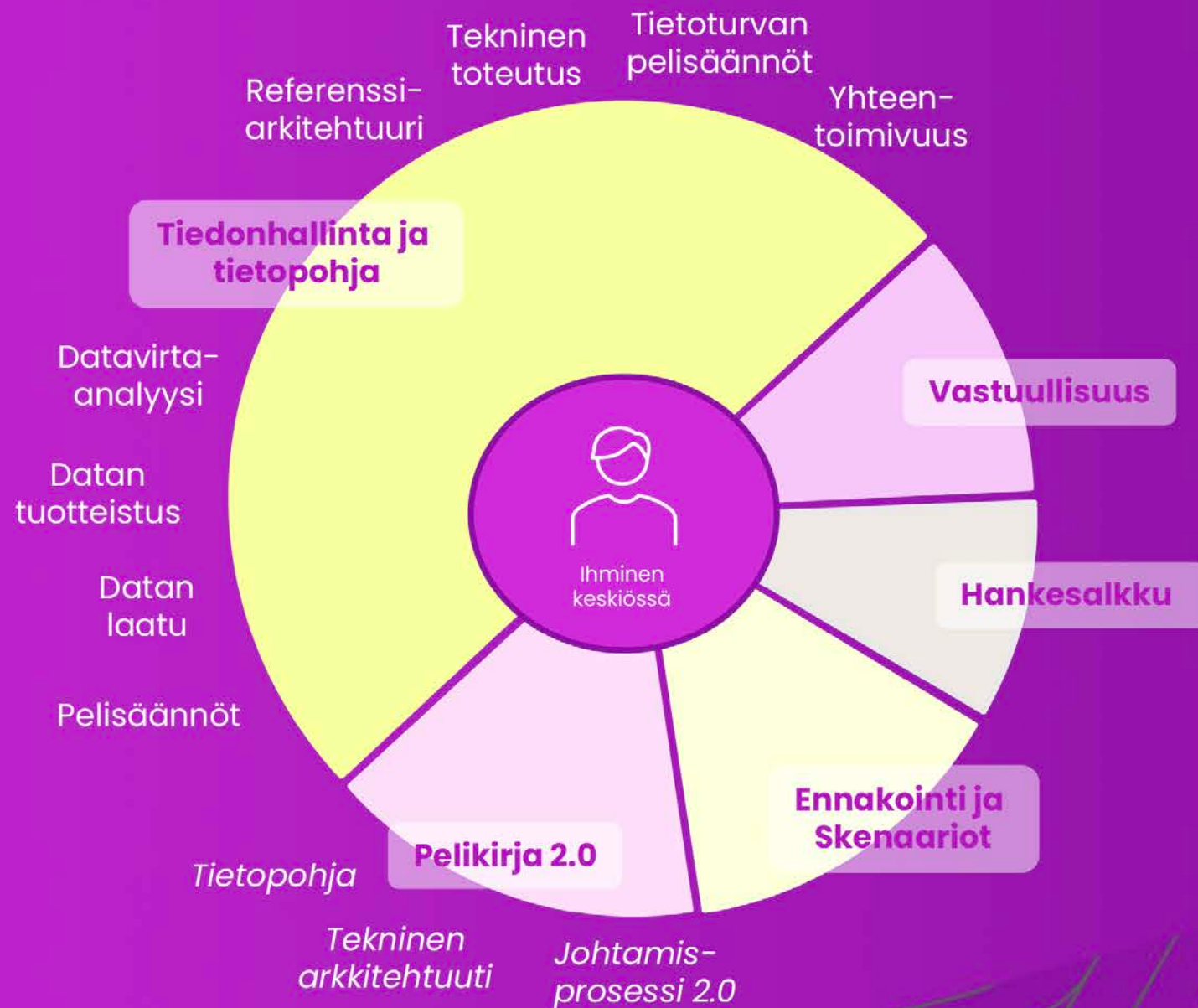


**KIRAHub käynnistää hankkeen
energiamurrosta tukevan
ekosysteemin luomiseksi**

ULOS SILOISTA JA
YHDESSÄ ETEENPÄIN!



SISÄLTÖ



HYÖDYT ERI OSALLISTUJILLE

Tilaajat

Mahdollistaa tehokkaat ja skaalautuvat tilannekuvat hankkeesta ja osallistujista riippumatta

Urakoitsijat

Mahdollistaa, että yhdessä tilaajan kanssa tuotamme hankkeen kaikkia osapuolia palveleva vakioitu tilannekuvamalli

Palveluntarjoajat

Näkemys, miten tuottaa optimaalisimmat tilannekuvaratkaisut asiakkaasta riippumatta

Ohjelmistotoimittajat

Ymmärrys, miten tuottaa eniten lisäarvoa rakennushankkeiden datan hyödyntämiseen hankkeesta riippumatta

VAIHE 2: HANKERAHOITUSMALLI

5 000 €

Tilaajat

2 500 €

Urakoitsijat
Palveluntarjoajat
Ohjelmistoyritykset

**Mahdolliset
rahoittajat:**

- RAKLI
- SITRA
- RT

A Decade of Disruption

Scaling PropTech & ConTech Globally



RECO TECH

17.-19.11.2025 HELSINKI FINLAND

Kiitos!



Teemu Lehtinen
teemu@kirahub.org
www.kirahub.org





Tekoäly rakennetussa ympäristössä & GPT Laboratorio

Kohti tekoälyn systemaattista
kehittämistä

Osku Torro (FT), KCRED
RT Digiryhmä 26.5.2025

Osku Torro

Jyväskylän yliopisto, KTM, Tietojärjestelmätiede.

Tampereen yliopisto, FT, Tietojohtaminen.

Tutkimukseni keskittyy tekoälyn hyödyntämiseen rakennetun ympäristön digitalisaatiossa. Osaamiseni painottuu tutkimukseen sekä teknologian potentiaalin ja liiketoimintamahdollisuuksien yhteyksien tunnistamiseen. **Toimin linkkinä rakennusalan yritysten sekä tekoälytoimijoiden (yritykset ja tutkijat) välillä.**

Missio: Rakennusalan systeeminen muutos tekoälyn avulla.



Agenda

- Mikä systeeminen muutos?
- Keskeiset tekoälyteknologiat
 - Tekoälyn perusmallit
 - Älykkäät käyttöliittymät
 - Tekoälyagentit
- Tekoälyn rooli systeemisessä muutoksessa
 - Dataperustan muodostaminen
 - Datan virtautus ja rikastaminen
 - Toimintojen automaatio ja työnkulkujen ohjaus
- Käyttötapaustaulukko: Generatiivisen tekoälyn sovelluksia
- Systeemisen muutoksen vaatimuksia
- GPT-Laboratorio (TUNI)



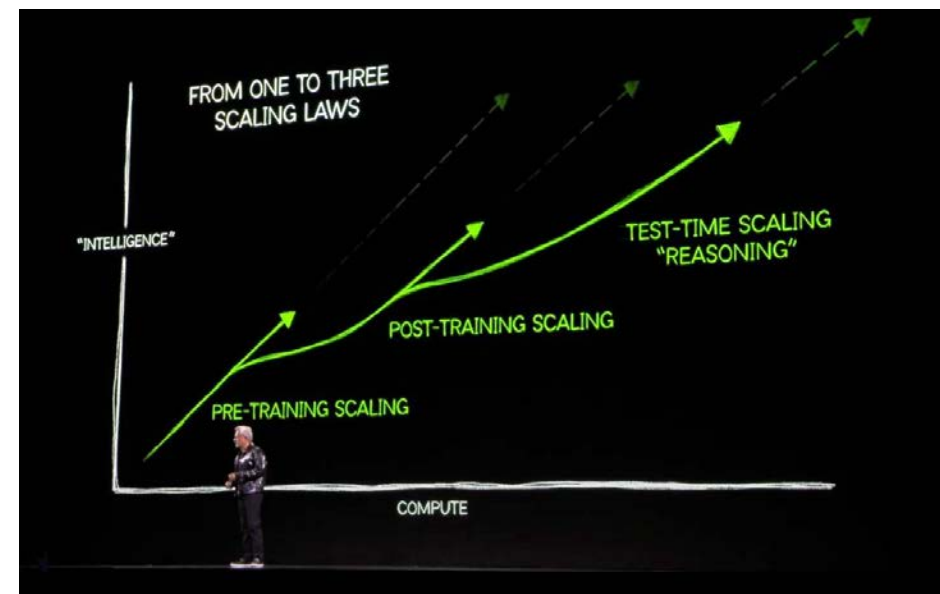
Mikä systeeminen muutos?

- Regulaatio (esim. CSRD) lisää sääntelypainetta, mutta toimii samalla digitalisaation ja prosessikehityksen ajurina.
- Data on kriittinen resurssi; tekoäly on työkalu sen systemaattiseen hyödyntämiseen.
- Datan ja tietosisältöjen vakiointi kriittistä (esim. BIM, tuotedata, avoimet protokollat ja rajapinnat)
- Keskeinen tavoite: datan virtaavuus, sekä datalähteiden ja tekoälyn integraatio → seuraavan sukupolven prosessiautomaatio.
- Kannustimet datan jakamiseen, rikastamiseen ja virtauttamiseen voidaan ottaa huomioon teknologiatasolla.
- *Systeemistä muutosta kiihdyttää merkittävä teknologiatrendi: datalähteiden, järjestelmien ja tekoälyn sekä tekoälyagenttien integraatio avoimien protokollien avulla (esim. MCP, A2A)*



Tekoälyn perusmallit

- Perusmallit ovat monikäyttöisiä – ne ymmärtävät mitä tahansa dataa.
- Malleja voidaan räätälöidä eri kohteisiin ilman, että jokaista sovellusta varten tulee rakentaa uusi algoritmi.
- Mallien nykyinen ”älykkyys” riittää paremmin kuin hyvin älykkään toimitusketjun tarpeisiin.
 - Esim. suuremmat pilvipohjaiset mallit vaativaan data-analyysiin, ja pienemmät on-premise-mallit datan hakemiseen lokaalisti.
- Hyödynnetään vakioitua dataa tekoälymallien koulutuksessa, sekä viittauslähteenä (ns. Ground Truth -data).



This site quizzes 16 Verbal & 7 Vision AIs every week | Last Updated: 08:48PM EST on February 03, 2025

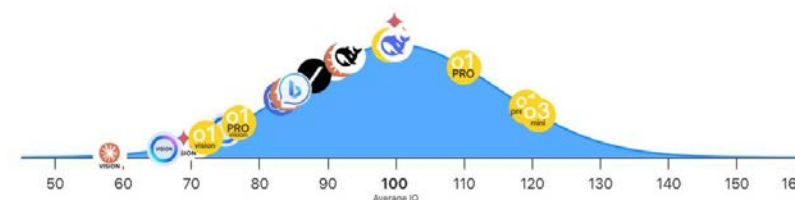
IQ Test Results

Score reflects average of last 7 tests given

Reset

Show Offline Test

Show Mensa Norway



GPT4 Omni (Vision)	GPT4 Omni	ChatGPT-4
Claude-3.5 Sonnet	Grok-2	Gemini Advanced (Vision)
Gemini Advanced	Claude-3 Opus (Vision)	Bing Copilot
Llama-3.2 (Vision)	Llama-3.3	Claude-3 Opus
OpenAI o1 (Vision)	OpenAI o1	OpenAI o1 preview
OpenAI o3 mini high	OpenAI o3 mini	OpenAI o1 Pro
DeepSeek V3	DeepSeek R1	OpenAI o1 Pro (Vision)

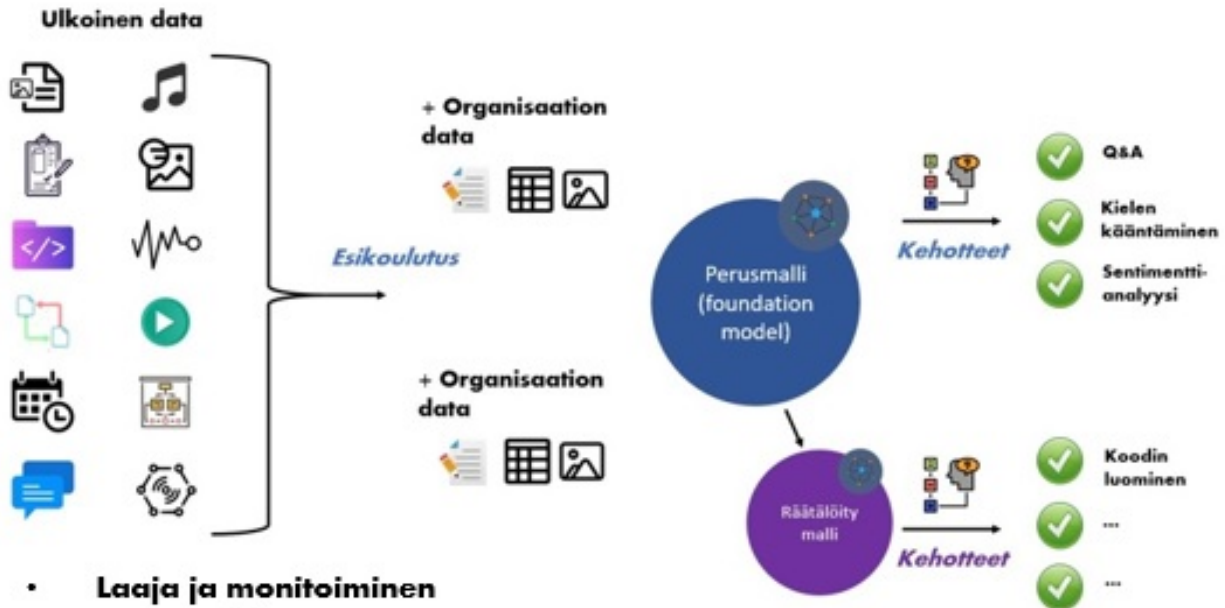
TEKOÄLYN PERUSMALLIT

Perinteiset tekoälymallit



- Siiloutuneita malleja
- "Raskas" tehtäväkohtainen koulutus
- Paljon ohjattua oppimista

Perusmallit (foundation models)



- Laaja ja monitoiminen perusmalli
- "Kevyt" tehtäväkohtainen koulutus
- Esikoulutettu ohjaamattomalla oppimisella

Kuva muokattu lähteestä: IBM

"Perinteinen" tekoäly dominoi keskustelua

Tekoälyn uutta potentiaalia ei vielä ymmärretä

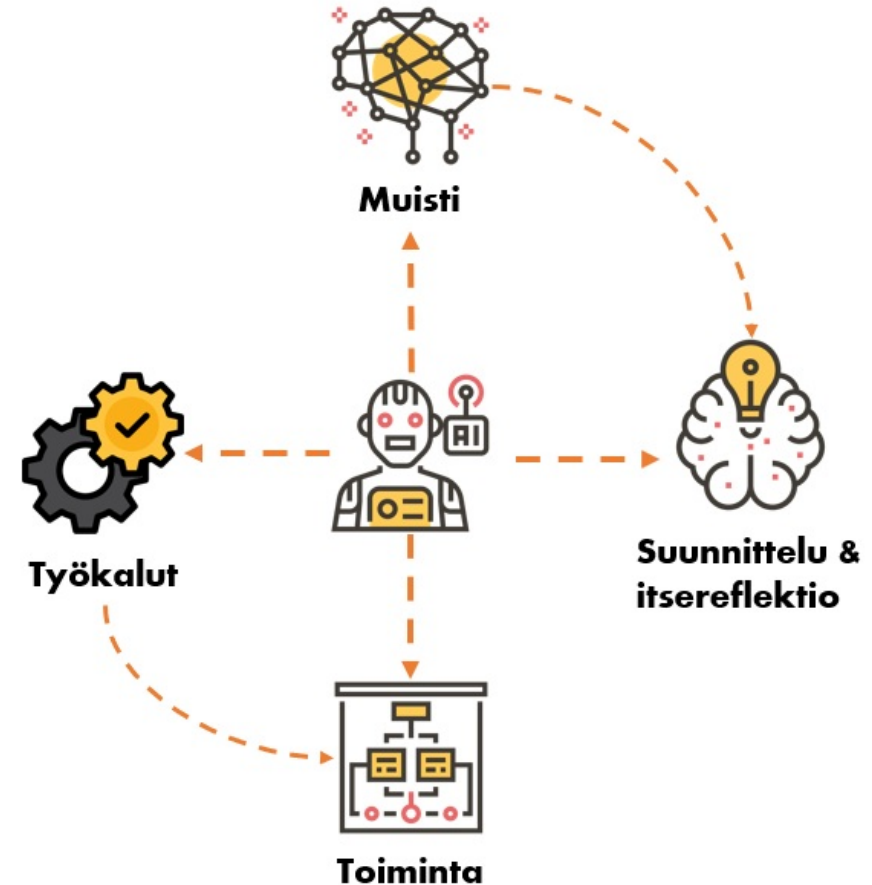
Älykkäät käyttöliittymät

- Älykkäät käyttöliittymät mahdollistavat **intuiitiivisen ja helppokäyttöisen pääsyn monimutkaiseen tietosisältöön** ilman teknistä osaamista.
- "Mikä on suunnittelijan hyväksymä korvaava tuote kolmannen kerroksen ilmanvaihtojärjestelmään?"
 - Ratkaisu hakee varastosaatavilla olevat ja suunnittelijan hyväksymät vaihtoehdot tuotetietokannasta (esim. RT), ilman BIM-ohjelmiston tai tuotetietokantojen manuaalista selailua.
 - Samalla EPD, LCA, ym. tiedot päivittyvät automaattisesti ERP:hen.
- Rakentamisvaiheessa älykkäiden käyttöliittymien avulla voidaan yhdistää dataa eri lähteistä eri työkulkuihin (aikataulutus, asennusohjeet).
- *Ratkaisuita voivat käyttää sekä ihmiset että tekoälyagentit.*



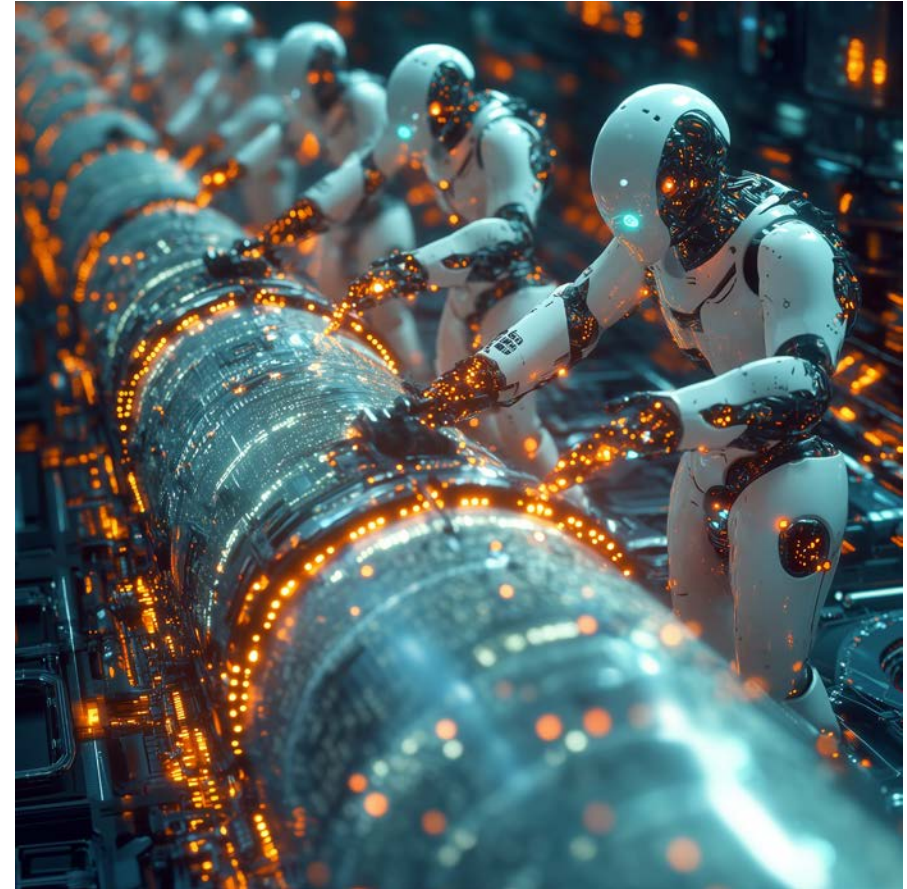
Tekoälyagentit

- Agentit ovat vuoden 2025 tärkein strateginen teknologiatrendi ([Gartner, 2024](#))
- Agenteilla voidaan automatisoida ihmisten suorittamaa manuaalista työtä:
 - Muisti, suunnittelu, oppiminen.
 - Agentit pystyvät toimimaan muuttuvassa ympäristössä (esim. reitti- tai hinnanmuutos)
 - Dokumenttien hallinta, työkalujen tai muiden tekoälymallien käyttö
- Moniagenttijärjestelmien kehitysympäristöt alkavat nousta:
 - [LangChain](#)
 - [AutoGen Studio \(Microsoft\)](#)
 - [Agentspace \(Google\)](#)
 - [Amazon Bedrock Agents](#)
 - [Swarm \(OpenAI\)](#)
- Agenteilla voidaan tehostaa toimitusketjun toimintaa 3–10-kertaisesti (Microsoft): ["Agents enable the next gen of LLM applications"](#)



Tekoälyn rooli systeemisessä muutoksessa

- **Dataperustan muodostaminen**
 - Miten raakadata ja tietosisällöt saadaan yhdenmukaiseksi, jotta ne ovat käyttökelpoisia koko toimitusketjussa?
- **Datan virtautus, rikastaminen ja tuotteistaminen**
 - Kuinka data liikkuu oikea-aikaisesti oikeaan paikkaan ja rikastuu matkan varrella?
 - Kuinka datan rikastamisesta ja jakamisesta tehdään kannattavaa?
- **Toimintojen automaatio ja työnkulkujen ohjaus**
 - Miten rikastettu ja virtautettu data kiinnittyy olemassa oleviin työkulkuihin, järjestelmiin ja fyysisiin prosesseihin?



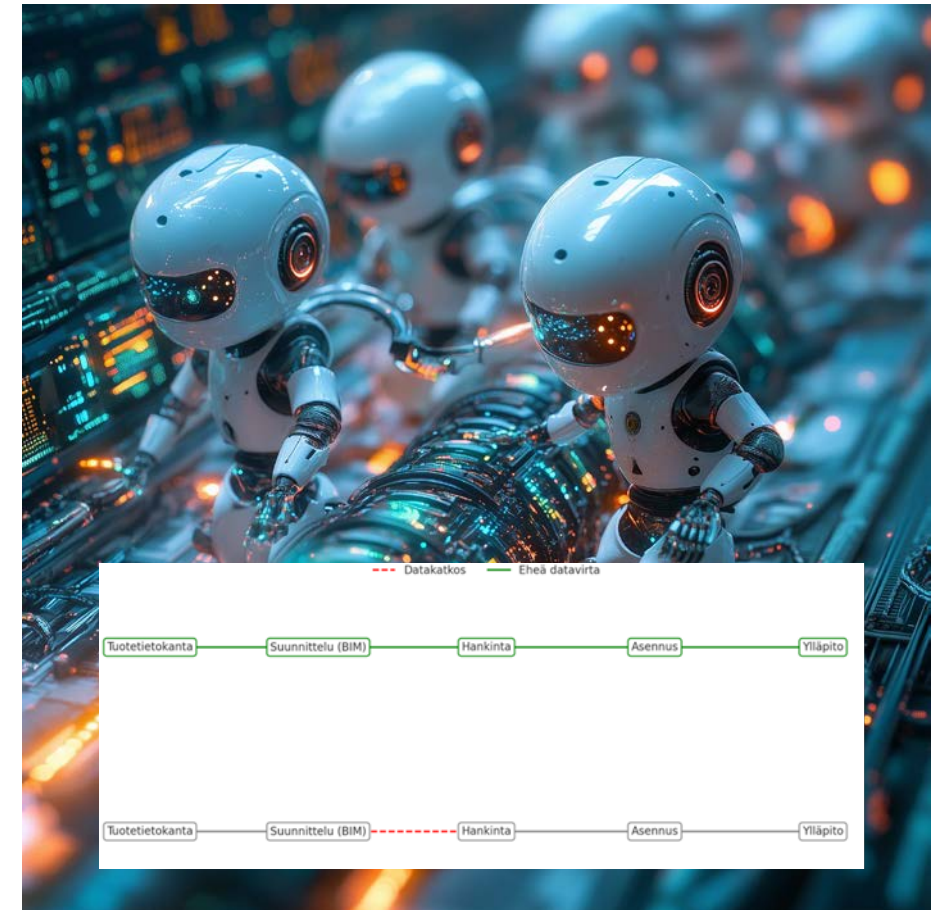
Dataperustan muodostaminen

- *Miten raakadata ja tietosisällöt saadaan yhdenmukaiseksi, jotta ne ovat käyttökelpoisia koko toimitusketjussa?*
- Kaikki toimitusketjun automaatiovaiheet (suunnittelu, hankinta, asennus ja ylläpito) onnistuvat vain, kun data on semanttisesti yhteismitallista — eli tarkoittaa samaa asiaa jokaisessa järjestelmässä.
- Semanttisesti yhdenmukaisesta datasta voidaan muodostaa tietosisältöjä, joihin agentit voivat lisätä tai poistaa tietoa täysin automatisoidusti.
- Yhdenmukainen data tekee toimitusketjusta läpinäkyvän ja luo perustan datan virtaamiselle eri osapuolten välillä.
- Kotimainen datan ja tietosisältöjen vakiointi luo vahvan lähtökohdan kansainväliselle kilpailukyvyille.
 - Esim. Rakennustiedon RT-luettelot, LVI-tuoteosaluokitus, RAVA3Pro...
- *Agentit voivat automatisoida sekä datan vakioinnin että (mahdollisesti) tietosisältöjen konversion (esim. BIM:n muunnos graafimuotoon).*



Datan virtautus ja rikastaminen

- Kuinka data liikkuu oikea-aikaisesti oikeaan paikkaan ja rikastuu matkan varrella?
- Datan näkökulmasta KIRA-alan arvoketjua ei ole olemassa: 2D kuvien printtaaminen on arvokatos.
- Keskitettyjen ratkaisuiden sijaan data **virtautetaan** sillojen läpi.
- Data **rikastuu virtautuksen aikana** (tuotedata → suunnitteludata → hankinta → rakentaminen → ylläpito)
- Agenttipohjainen datan virtautus on konkreettinen ”proof-of-value” siitä, että vakioinnista on hyötyä:
 - Esim. suunnittelutieto rikastetaan hankintatiedoksi.
 - Tekoälyagentti muuntaa IFC-pohjaisen E-BOMin kerros- ja sijaintikohtaiseksi M-BOMiksi, täydentää sen toimittajatuote-ID:illä, CO₂-arvoilla ja asennustarvikkeilla täysin automaattisesti.
 - *AI-Agent Application for Semantic Data Enrichment in Ventilation Systems Using National Nomenclature for IFC and GSI-Based Product Information* (Alhava et al., 2025, tulossa)



Datan tuotteistaminen: Tuotedata = Datatuote

- Kuinka datan rikastamisesta ja jakamisesta tehdään kannattavaa?
- Älykäs toimitusketju vaatii liiketoimintalogiikan: yrityksillä tulee olla intensiivi rikastaa ja jakaa dataa (muutakin kuin sääntely).
- Jokainen omistaa oman datansa, ja data virtaa osapuolten välillä rajapintojen ja datalähteiden vakioinnin ansiosta.
- Datatuotteita arvoketjun eri vaiheissa:
 - **Tuotetietokanta:** CO2, kierrätys, perustiedot
 - **Suunnittelu:** mitat, vaatimukset, suunnitteludata
 - **Hankinta:** tuotedata ja projektikohtaiset osat
 - **Logistiikka ja tukku:** hinnat, tarjoukset, bundlet, toimitus
 - **Laitevalmistaja:** ylläpito-ohjeet, toiminnanvarmistus, oikea ja ajantasainen tuotetieto
 - **Ylläpito:** huoltodata, käyttödata
- Datan monetisoinnissa voidaan hyödyntää avoimia metadatatamalleja:
 - Esim. [ODPS \(Open Data Product Specification\)](#): avoimen lähdekoodin standardi, joka tarjoaa koneellisesti luettavan metatietomallin datatuotteiden kuvaamiseen, hallintaan ja jakamiseen (esim. hinnoittelu).



Toimintojen automaatio ja työnkulkujen ohjaus

- *Miten rikastettu ja virtautettu data kiinnittyy olemassa oleviin työkulkuihin, järjestelmiin ja fyysisiin prosesseihin?*
- Kysyt datasta, tai teet toimintapyyntöä: agentti toimii puolestasi, koska ne osaavat käyttää olemassa olevia järjestelmiä ja työkaluja.
- **Suunnittelun ja hankinnan välinen automaatio** keskeisin tutkimuskohde:
 - E-BOM → M-BOM → ERP/On-site (varaosalogistiikka, hankintatilaus, raportointi...).
 - BIM-ERP –plug-and-play: Miksi tämä ei olisi mahdollista?
 - Yo. ratkaisu romahduttaisi BIM-pohjaisten tietosisältöjen käyttöönoton kynnyksen koko arvoketjussa
- **Rakentaminen:** agentit ohjaavat aikataulut, logistiikan, asennusohjeet ja työlistat automaattisesti oikeille henkilöille oikeaan aikaan (esim. suoraan mobiililaitteeseen).
- **Ylläpito:** Graafipohjainen tiedonkäsittely mahdollistaa seuraavan sukupolven digitaaliset kaksoiset ja ylläpitomallit, joissa kiinteistön järjestelmä-, ylläpito-, olosuhde- ja käyttödata on linkitetty yhteen ja samaan graafiin, jota agentit ylläpitävät.



Käyttötapaustaulukko: Generatiivisen tekoälyn sovelluksia

Käyttötapaus

Tuotetiedon automaattinen virtaus

Vastuullisuustiedon raportointi

Tuotetiedon rikastaminen

Tiedon varmennuspalvelut

Suunnittelutiedon rikastaminen

Määrälaskennan automatisointi

LLM käyttöliittymänä

Semanttinen ja hybridihaku

Data-alustat tekoälylle

Tietograafit

On-premise-ratkaisut

AI organisaation muistina

Kuvaus

Datan virtaus LVI-info/RT/Sähköinfo → suunnittelu → määrälaskenta/hankinta → ylläpito.

Tekoälyagentit keräävät, täydentävät ja raportoivat esim. EPD- ja kierrätystiedot automaattisesti.

AI pyytää puuttuvia tietoja, ehdottaa luokituksia, ja käyttää multimodaalisuutta (PDF-kuvat, OCR).

Tarkistaa EPD-tietojen ja teknisten dokumenttien aitouden ja standardienmukaisuuden.

Automaattinen komponenttitiedon lisääminen BIM:iin (esim. EBOM–MBOM-konversio).

AI-agentit siirtävät tietoa suunnittelusta määrälaskentaan ja hankintaan.

Luonnollista kieltä hyödyntävä rajapinta monimutkaiseen datasisältöön eri järjestelmistä.

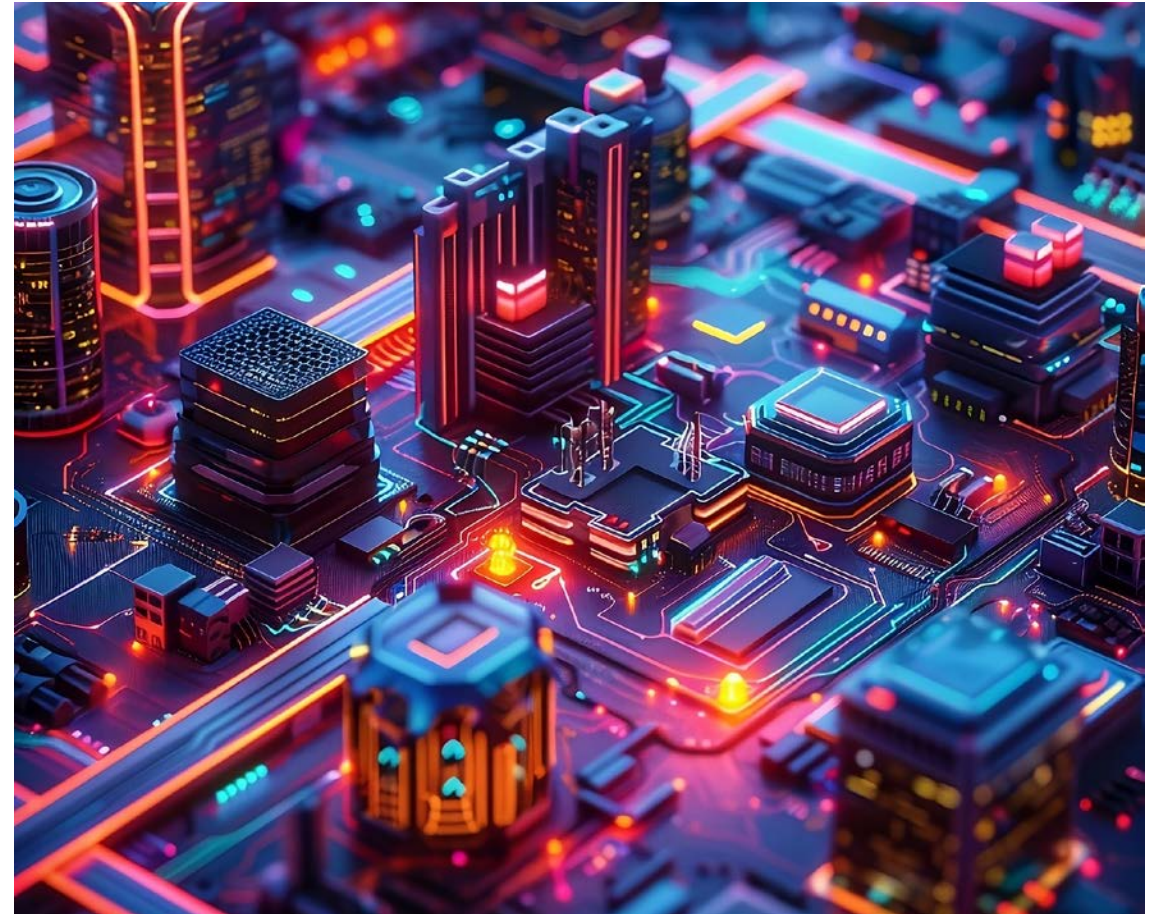
Mahdollistaa käsitteellisen tiedonhaun esim. sopimuksista, pöytäkirjoista ja tietomalleista.

Mahdollistavat datan yhdistelyn eri lähteistä, vektoroinnin ja laadunhallinnan.

Yhdistävät rakennusdatan semanttiseksi, reaaliaikaiseksi verkoksi, jonka kautta tekoäly voi ohjata rakennusalan tiedonhallintaa suunnittelusta ylläpitoon.

Paikallinen AI-laskenta: tietoturva ja matala latenssi.

Dokumenttimassan (esim. projektimuistiot) analysointi ja kontekstuaalinen tiedonhaku.



Systemisen muutoksen edellytyksiä: Keskitetty ja hajautettu Data Governance

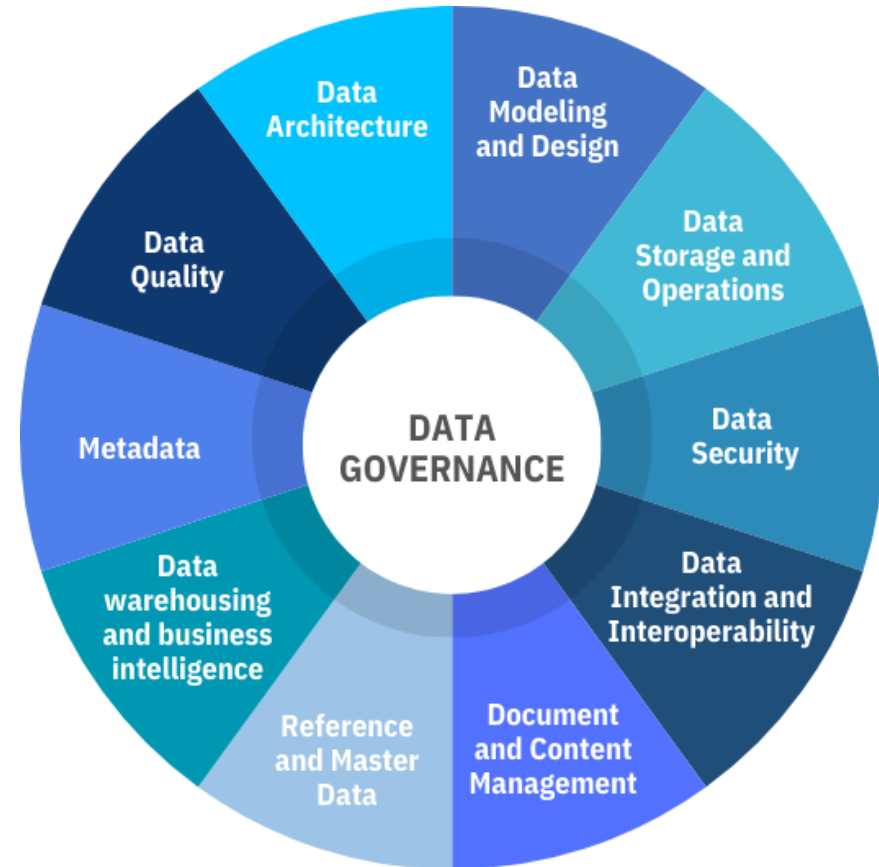
Keskitetty Data Governance:

- Rakennusalan eri toimijat tarvitsevat yhteisiä standardoituja dataa, ontologioita ja tietosisältöjä, jotta digitaaliset järjestelmät ja tekoälyratkaisut voivat toimia saumattomasti.
- Avoimien rajapintojen ja protokollien hyödyntäminen datan virtautuksessa keskeistä.

Hajautettu Data Governance:

- Jokainen yritys on tottunut tekemään asiat omalla tavallaan.
- Usein koetaan, että tietojen jakaminen heikentää kilpailuetua.
- Yritykset eivät halua luopua kontrollista oman datansa suhteen tai altistaa itseään ulkopuoliselle ohjaukselle (esim. pelätään kopiointia, väärinkäyttöä, tai byrokratiaa).

Tarvitaan kumpakin: Jokainen omistaa ja hallitsee omaa dataansa - yhteinen Data Governance mahdollistaa sen kuinka tästä datasta tehdään liiketoimintaa.



Copyright © 2024 DAMA International

Avoimet rajapinnat ja protokollat avainroolissa

- **Avoimien protokollien ja rajapintojen käyttöönotto** mahdollistaa systeemisten ratkaisuiden kehittämisen sekä ratkaisuiden skaalaamisen kansainvälisille markkinoille:
 - Järjestelmien, tietosisältöjen ja tekoälyn integraatio: [Model Context Protocol, MCP](#)
 - Agenttien väliset integraatiot: [Agent2Agent Protocol, A2A](#)
- Agenttien yksinkertaisen LLM-käyttöliittymän alla on kuitenkin monimutkainen tekninen todellisuus, joka tulee ottaa huomioon.



GPT Laboratorio (TUNI)

- Rakennusala tarvitsee tiivistä tutkimusyhteistyötä tekoälykehittäjien kanssa.
- Globaalin läpimurron mahdollisuus: Rakennusalan vakioitu data ja sen tekoälyavusteinen käsittely.
- [Prof. Pekka Abrahamssonin](#) GPT Laboratorio: tekoälyn sandbox-kehitysalusta yrityksille.

Rahoitusta → GPT Laboratorio palkkaa kehittäjiä, jotka erikoistuvat rakennusalan substanssiin.



Kiitos! Kysymyksiä?

- Raportti: [Tekoälyn hyödyntäminen kiinteistö- ja rakennusallalla.](#)
- Raportti: [Talotekniikan tuotetietä virtaus- ja hyödyntämismahdollisuudet generatiivisen tekoälyn avulla](#)
- [Rakennuslehden kirjoitus KiRa-alkan kielimallista](#)

Osku Torro (FT)

Knowledge Center of Real Estate
Development (KCRED)

Tampereen yliopisto





Tekoälyn eettisen käytön pelikirja

26.5.2025

Esityksen tavoite

- Tavoitteena on tutustuttaa osallistuja tekoälyn eettisen hyödyntämisen periaatteisiin, sekä herättää keskustelua tekoälyn hyödyntämisestä urakoitsijan näkökulmasta.
- Samalla tilaisuuden aikana saatuja ajatuksia ja kommentteja hyödynnetään RTS:n ja A-Insinöörien julkaisemaan tekoälyn eettisen käytön pelikirjan jatkokehitykseen.

Esityksen aikana pyydämme vastaamaan seuraaviin kysymyksiin

- 1. Mitkä tekoälyyn liittyvät asiat herättävät eniten ajatuksia tällä hetkellä työssäsi?
- 2. Vastaako pelikirjan sisältö kohderyhmäsi tarpeita? Mikä on hyvää ja mitä voisi jatkokehittää?
- 3. Millaisia tekoälyn riskeihin liittyviä esimerkkejä tunnistatte oman roolinne näkökulmasta?
- 4. Mitkä tekoälyyn liittyvät asiat näette työpöydällänne seuraavan 1-3 vuoden aikana?



- Siirry **www.menti.com** Syötä koodi **7836 8995**

Esityksen tavoite

- Tavoitteena on tutustuttaa osallistuja tekoälyn eettisen hyödyntämisen periaatteisiin, sekä herättää keskustelua tekoälyn hyödyntämisestä urakoitsijan näkökulmasta.
- Samalla tilaisuuden aikana saatuja ajatuksia ja kommentteja hyödynnetään RTS:n ja A-Insinöörien julkaisemaan tekoälyn eettisen käytön pelikirjan jatkokehitykseen.

Tekoälyn eettinen käyttö KIRA-alalla

Miksi pelikirja?

- **Tekoälyn hyödyntäminen kasvaa vauhdilla** kiinteistö- ja rakennusalan tiedontuotannossa
- KIRA-alan tekoälykehityksen ja erityisesti kielimallien **pohja rakentuu tällä hetkellä vahvasti alan ulkopuolisten toimijoiden varaan** (Amazon, Google, Meta Platforms ja Microsoft)
- **KIRA-toimialalta puuttuu tekoälykehityksen perustukset**, joka huomioi Suomen ja skandinaaviset erityisolosuhteet, kielemme ja rakentamistapamme.
 - Vain näin KIRA-alan tekoälysovellukset toimivat luotettavasti, vastuullisesti ja tekoälypohjaiset liiketoimintamallit kehittyvät oikein.
- **Projektimme?**
 - Pelikirjan ensimmäinen versio julkaistu 1/2025
 - Päivitetty versio kesä/2025: näkökulmien täydentäminen ja kehitys palautteen pohjalta

Pelikirjan tiimi ja organisointi



Tommi Arola

TUTKIMUSJOHTAJA, DIGITAALINEN
RAKENNETTU YMPÄRISTÖ

Rakennustietosäätiö RTS
+358 40 829 9789



Pieti Marjavaara

INNOVAATIOJOHTAJA

A-Insinöörit
044 211 239



Joonas Lehtovaara

KEHITYSPÄÄLLIKKÖ

A-Insinöörit
040 522 5192

Rahoittajat:



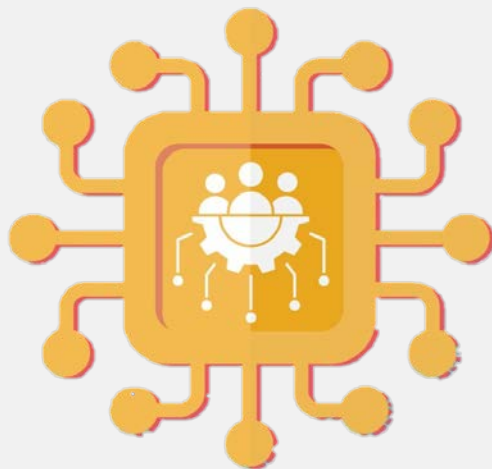
Tekoälyn pelikirja koostuu tilannekuvasta sekä viidestä sisältöosasta

TILANNEKUVA



Pelikirja on saatavissa täältä:

<https://www.rts.fi/verkkojulkaisut/tekoalyn-pelikirja/>



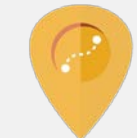
SISÄLTÖOSAT



1: Tiedon sopiminen



2: Riskienhallinta ja tietoturva



3: Tiedon jäljitettävyys



4: Tekoäly liiketoiminnassa



5: Hyvä käytätapaus



Tilannekuva: tekoälyn tilanne KIRA-alalla Suomessa

Tekoälystrategioita on vielä harvassa KIRA-alan yrityksessä

Hyödyntäminen on aloitettu tukitoiminnoista

Rutiinitehtävien automatisointi

Tiedonhaku

Laadunvalvonta

Paljon odotuksia

Vähemmän tiedonkäsittelyn käsityötä

Yhteiset pelisäännöt tekoälyn tuottamasta materiaalista ja omistusoikeuksista

Standardointi ja tietovakiointi

Tekijänoikeuksien pysyminen huolettaa

1. Tiedon sopiminen

- Sovi tiedon käyttämisestä kattavasti: korvaukset, käyttöoikeudet jne.
- Minimoi erityisesti henkilödata opetusaineistona, huolehdi yksilön oikeuksien toteutuminen sekä GDPR
- Varmista tekoälyjärjestelmän ja tiedon lakiperusta
- Huolehdi luottamuksellisesta tiedonkäsittelystä
- Pidä kirjaa mitä tietoa annat tekoälyjärjestelmän käyttöön ja mitä tietoa saat käyttää.
- Varmista, että tekoälyjärjestelmän toiminta on läpinäkyvää ja selitettävissä (explainability)



2. Tietoturva, riskienhallinta ja parhaat käytännöt organisaatioissa

Mikä kaikki voi mennä pieleen?

- › Tietovuodot ja kyberhyökkäykset, sensitiivisten tietojen väärinkäyttö, sekä tekijänoikeusloukkaukset
- › Inhimilliset virheet ja huolimattomuus tiedonkäsittelyssä
- › Tekoälyn tuotos on epätarkkaa, virheellistä, vinoutunutta, tai syrjivää
- › Huonolaatuinen, virheellinen tai jopa haittaohjelmia sisältävän data, jonka vinoumia, puutteita tai riskejä ei osata ottaa huomioon
- › Tekoälyn puutteellinen kyky tuottaa ratkaisuita, jotka ovat liiketoiminnalle merkittäviä
- › Tekoälyn hyötyjen epätasainen jakautuminen yksilöiden ja organisaatioiden välillä
- › Organisaatioiden ja koko alan liian matala osaaminen tekoälyn eettiseen hyödyntämiseen, työtehtävien nopea muutos ja mahdollinen osaamisvaje



2. Tietoturva, riskienhallinta ja parhaat käytännöt organisaatioissa

Hyviä peruseriaatteita

- Tekoälyn käyttöönotto organisaatioissa on sekä tekninen että sosiaalinen prosessi
- Kouluta henkilöstöä, kasvata organisaatiosi ymmärrystä jatkuvasti tekoälyn uhista ja mahdollisuuksista
- Kerää ja säilö tietoa vain sen verran kuin sitä käyttötarkoitukseen tarvitaan. Varmista tiedon suojattu säilöminen ja siirto, sekä valvo käyttöoikeuksia.
- Hyödynnä vain tietoturvallisiksi todettuja työkaluja, äläkä oleta automaattisesti, että tekoälylle antamasi tieto pysyy turvassa.
- Varmista kumppani- ja toimittajasuhteet ja tekoälyjärjestelmän kokonaisuuden tietoturvallisuus
- Huomioi tietoturva myös tekoälyjärjestelmän käytön lopettamisen jälkeen



Kaikkia mitä voi kokeilla ei ehkä kannata tehdä

- Rakennushankkeen **projektijohtaja** kuuli uudesta, työmaan toimintaa tehostavasta tekoälyjärjestelmästä, joka kerää ja analysoi reaaliaikaista tietoa työmaan toiminnasta.
- Hän päättää hyödyntää tekoälytoimittajan kokeilujakson ja kehottaa tuotanto-organisaatiota ottamaan järjestelmän välittömästi käyttöön työmaalla.
- Tämä voi pahimmillaan johtaa hankkeen tietojen vuotamiseen sekä hankeosapuolten sensitiivisen tiedon väärinkäyttöön

- Mahdolliset riskit
- Projektinjohtaja



3. Tuotetun tiedon luotettavuus ja jäljitettävyys

- Peruslähtökohta on, että **tekoälyn opettamiseen käytetyt aineistot ovat jäljitettäviä ja sen tekoälyjärjestelmän päätökset ovat selitettäviä**
- Vastuullinen tekoälyjärjestelmän ylläpitäjä: **osaa kertoa läpinäkyvästi miten kehitetty järjestelmä toimii, tekee päätöksiä, miten tietoja käsitellään ja millä tiedoilla tekoälyalgoritmeja on opetettu**
- Lähtökohtia KIRA-alalla/rakennusten suunnittelussa
 - **Luotettavuus ja Jäljitettävyys (=laskentatapahtumien seuranta):** turvallisuuskriittisissä suunnittelutehtävissä kiinnitettävä erityistä huomiota laskentatapahtuman oikeaan etenemiseen, esimerkiksi rakennekuormitusten laskenta tai vakavuus
 - **Läpinäkyvyys:** osataan kertoa miten valvotaan tekoälyalgoritmin luotettavuutta päätöksenteossa ja osataan tulita vastaukset ja selittää niihin päätyminen ja mahdolliset vinoumat (bias)
 - **Tasa -arvo:** tekoälyjärjestelmä toimii syrjimättömästi
 - **Datahallintokäytännön olemassaolo:** tiedetään onko data validia vallitseviin olosuhteisiin (esim. Suomen rakennukset vs. USA:n rakennukset)

4. Tekoäly liiketoiminnassa: Nykyliiketoiminnan tehostaminen

- **Kehityskulku 1:** nykyisten henkilökohtaista tuottavuutta parantavien, pistemäisten ratkaisuiden yleistyminen entisestään KIRA-alan ammattilaisten arjen työssä.
- **Kehityskulku 2:** käyttötapausten laajeneminen pistemäisistä kokonaisvaltaisemmiksi ratkaisuiksi, jossa eri toiminnot ja yksittäiset käyttötapaukset integroituvat vahvemmin ja mahdollisesti automaattisesti toisiinsa.

Huomioi ainakin nämä liiketoiminnan tehostamisessa:

- *Testaa tekoälyn mahdollisuuksia päivittäisessä työssäsi ja aloita pienistä kokeiluista, jotka tukevat henkilökohtaisen tuottavuuden kasvua.*
- *Tuo tekoäly osaksi organisaation strategisia tavoitteita.*
- *Varmista perusvalmiudet datan suhteen.*
- *Hyödynnä mahdollisuuksien mukaan jo olemassa olevia työkaluja.*
- *Tee yhteistyötä asiakkaiden ja kumppaneiden kanssa.*
- *Löydä tasapaino nopean ja kestävän etenemisen välillä.*
- *+ Pohdi, onko tekoäly edes paras tapa ratkaista tietty liiketoiminnallinen haaste?*

4. Tekoäly liiketoiminnassa: Uudet liiketoimintamallit

- **Uudet liiketoimintamallit voivat käsittää**
 - *(i) Aiemmin tunnistettuja malleja, jotka ovat muodostuneet toteutuskelpoisiksi vasta tekoälyn kehittymisen myötä*
 - *(ii) täysin uusia, tekoälyn hyödyntämiseen pohjautuvia mahdollisuuksia.*
- **Arvopohjainen konsultointi ja datatalouteen pohjautuvat liiketoimintamallit ovat esimerkkejä uudenlaisista mahdollisuuksista**
- **Uusien toimintamallien kehittäminen vaatii vaivaa, luovuutta, rohkeutta ja usein organisaatioiden välistä yhteistyötä, mutta ne voivat merkittävästi edistää yrityksen ja alan tuottavuutta!**

5. Hyvä käytötapaus

Hyvän käytötapauksen tekoälyn hyödyntämiseen tunnistaa seuraavista:

- › Käyttötapaukselle löytyy liiketoimintapohjainen kysyntä, ja se tuo selkeää lisäarvoa.
- › Käyttötapauksen hyödyt voidaan mitata tai perustella hyvin.
- › Käyttötapaus on tarpeeksi yksityiskohtainen ja kokonaisuus selkeästi määriteltävissä.
- › Käyttötapauksen toteuttamiseen on olemassa riittävästi laadukasta dataa, tai se on mahdollista kerätä järkevin resurssein.
- › Käyttötapaus teknisesti ja organisatorisesti toteutettavissa, se pystytään viemään realistisesti käytäntöön, ja organisaatio pysyy hyödyntämään käyttötapasta juuri nyt.
- › Käyttötapauksen käytännöllisyydessä ja potentiaalisissa hyödyissä on huomioitu eettisten vaikutusten riskit, kuten mahdollisuus virheellisen tiedon tuottamiseen.
- › Käyttötapaus noudattaa yleisiä eettisiä toimintatapoja.

Miten tekoäly muuttaa organisaatioita?

Tulevaisuus ja työnkuvat

- **Erilaiset rikolliset toimenpiteet** kehittyvät entistä hienovaraisemmiksi tekoälykehityksen tukemana.
- **Tekoälyn sekä tekoälyohjattujen robottien** osa tiimien toiminnassa tulee kasvamaan.
- **Tekoäly muovaa nykyisiä työnkuvia, sekä samalla luo täysin uusia työnkuvia.** Tulevaisuuden rooleissa korostuvat entistä enemmän
 - (tekoälytuotetun) median lukutaito
 - kyky arvioida tekoälyn tuotoksia kriittisesti ja rakentavasti
 - ymmärrys tekoälytuotosten mahdollisista virheistä ja vinoumista.
- **Uusien liiketoimintamahdollisuuksien myötä myös uusia työnkuvia tulee syntymään.** Näitä voisivat olla esimerkiksi tekoälysteemiarkkitehti, tekoälytiimin vetäjä, tai tekoälyperehdyttävä.



Miten tekoäly muuttaa organisaatioita?

Tue tekijöitä ainakin näin!

- **Kasvata perusymmärrystä tekoälyn mahdollisuuksista, riskeistä, sekä tietoturvasta**
- Eri tekijöille valmiudet käsitellä tekoälyä eettisesti juuri heidän kyseisissä työrooleissaan
- Laaja osallistaminen auttaa ymmärtämään ja kehittämään tekoälyn eettisiä toimintatapoja monipuolisesti
- **Tarjoa tukea jatkuvaan muutokseen ja huomioi tekoälyn tuoma stressi yksilöille**
- Tekoälyn käytön lisääntyessä myös työn kuormitus voi kasvaa, jos rutiinitöissä säästetty aika johtaa suuren kognitiivisen kuorman tehtävien lisäämiseen
- Myös se, että tekoälyä ylipäättänsä käytetään organisaatiossa tai hankkeissa, voi aiheuttaa stressiä ja lisäkuormaa!



KIRA-alan tekoälyn eettisen käytön huoneentaulu

Huomioi ainakin nämä!



Tiedon sopiminen

- Sovi tiedon käytöstä kattavasti: korvaukset, käyttöoikeudet, tiedon hallinta, vastuutaho väärinkäytötapauksissa.
- Minimoi henkilödata. Kerro yksilöille, miten heihin liittyvää tietoa hyödynnetään. Pyydä suostumus tiedon käyttöön.
- Muista ymmärrettävä ja ihmisläheinen tapa sopimiseen, joka huomioi selkeät käyttöoikeussopimukset.
- Pidä kirjaa, mitä tietoa annat tekoälyjärjestelmän käyttöön ja mitä tietoa saat käyttää.



Riskienhallinta ja tietoturvallisuus

- Varmista kumppani- ja toimittajasuhteet ja tekoälyjärjestelmän kokonaisuuden tietoturvallisuus.
- Käytä todettuja työkaluja. Älä oleta, että tekoälylle antamasi tieto pysyy turvassa.
- Huomioi tietoturvallisuus kattavasti: varmista tiedon suojattu säilöminen ja siirto, ajantasaisen regulaation noudattaminen, dokumentointi sekä ihmisen vastuu päätöksenteosta.



Uusi liiketoiminta

- Tuo tekoäly osaksi organisaation strategisia tavoitteita.
- Huomioi uusista liiketoimintamahdollisuuksista erityisesti arvopohjainen konsultointi sekä eri roolit datamarkkinoilla.
- Löydä tasapaino nopean ja kestävän etenemisen välillä.



Tiedon jäljitettävyys

- Varmista tiedon luotettavuus: arvioi, mikä on lähdeaineiston alkuperä.
- Selvitä roolisi, oletko tarjoaja, käyttöönottaja, jakelija, maahantuoja, valtuutettu edustaja vai tuotteen valmistaja.
- Ole selvillä, mitä itse pyydät tekoälyltä ja mitä tekoälyjärjestelmäsi aidosti tekee (lokitus).



Hyvä käytätapa

- Testaa tekoälyn mahdollisuuksia päivittäisessä työssäsi. Aloita pienistä kokeiluista.
- Varmista, että käytätapausten hyödyt voidaan mitata ja perustella ja käytätapa on realistisesti toteuttavissa.
- Pohdi, onko tekoäly edes paras tapa ratkaista tietty liiketoiminnallinen haaste.

Keskustelu

Siirry www.menti.com
Syötä koodi 7836 8995

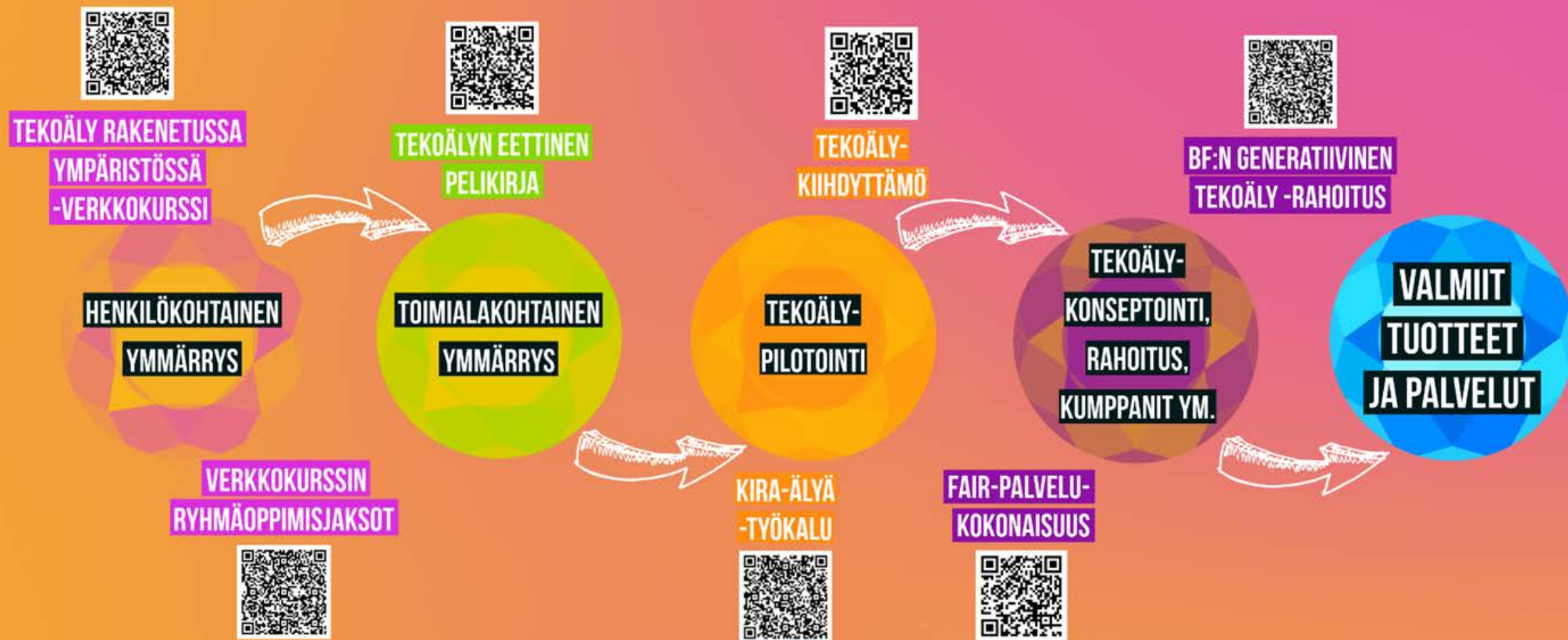




Kiitos!

Miten aloittaa oma tekoälypolku?

KIRA-ALAN YHTEINEN TEKOÄLYOPPIMISPOLKU



Tervetuloa Tekoäly rakennetussa ympäristössä -kurssille!

- Järjestämme jäsenyritystemme edustajille ilmaisen Tekoäly rakennetussa ympäristössä -kurssin, joka toteutetaan lähiopetuksena KIRAHubin Urban3-tiloissa.
- Kurssipäivät: pe 22.8., 29.8. ja 5.9. klo 12:30-15:00
- Ilmoittautuminen (max. 15 osallistujaa, 1 henk./yritys)
- https://www.lyyti.fi/reg/Tekoaly_rakennetussa_ymparistossa_kurssi_9233
- Lisätietoja: Antti Aaltonen



Tekoöilyn aika

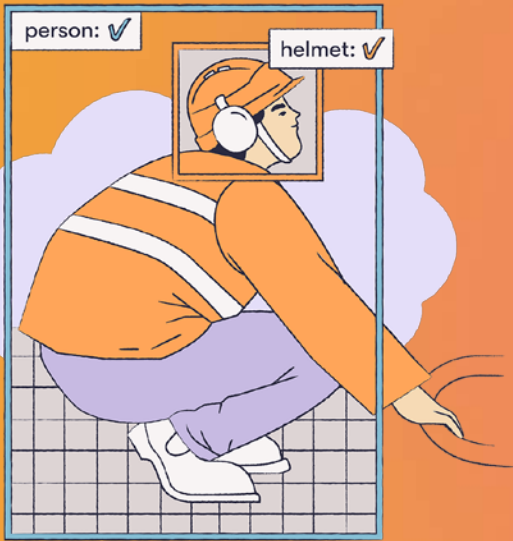


ULOS SILOISTA JA
YHDESSÄ ETEENPÄIN!



KIRAHub

Miten – ymmärryksen ja oppimisen skaalaus



Verkkokurssi



Ryhmäoppiminen



Kiihdyttämö

Tekoäly rakennetussa ympäristössä

Avaimet tecoälyn hyödyntämiseen

Aloita kurssi →





Luku 1

Tekoälyn hyödyntämisen edellytykset

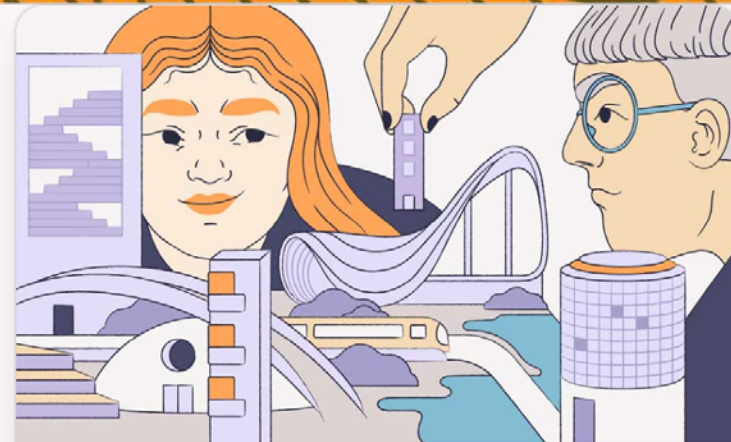
Kappale	Tehtävät
I. Tekoäly rakennetussa ympäristössä	
II. Tekoäly on jo osa arkipäivää	0/3
III. Mitä on tekoäly ja koneoppiminen	
IV. Yleinen ja kapea tekoäly	0/2
V. Tekoälyn hyödyntäminen organisaatiossa	0/1



Luku 2

Toimialan tekoälyratkaisut, esimerkkejä

Kappale	Tehtävät
I. Rakennetun ympäristön toimialan tekoälyratkaisut	
II. Yhdyskuntasuunnittelu	0/1
III. Kiinteistökehitys ja suunnittelu	0/2
IV. Rakentaminen	0/3
V. Kiinteistönpito	0/4



Luku 3

Tekoälyä liiketoimintaan

Kappale	Tehtävät
I. Tekoälyn käyttötapaukset liiketoiminnassa	0/3
II. Suunnittele tekoälyprojekti Kiran kanssa	0/12
III. Matkasi tekoälyn hyödyntämiseen on nyt alkanut!	

Tekoäly rakennetussa ympäristössä

Avaimet tekoälyn
hyödyntämiseen

Koe ryhmäoppimisen voima!

Tilaa yrityksellesi fasilitoitu
oppimiskokemus kurssin
suorittamiseksi yhdessä.
Voit myös ilmoittautua mukaan
avoimille ryhmäoppimisen
jaksoillemme.

Seuraava ryhmä

- 22.8. 12.30–15.00
- 29.8. 12.30–15.00
- 5.9. 12.30–15.00



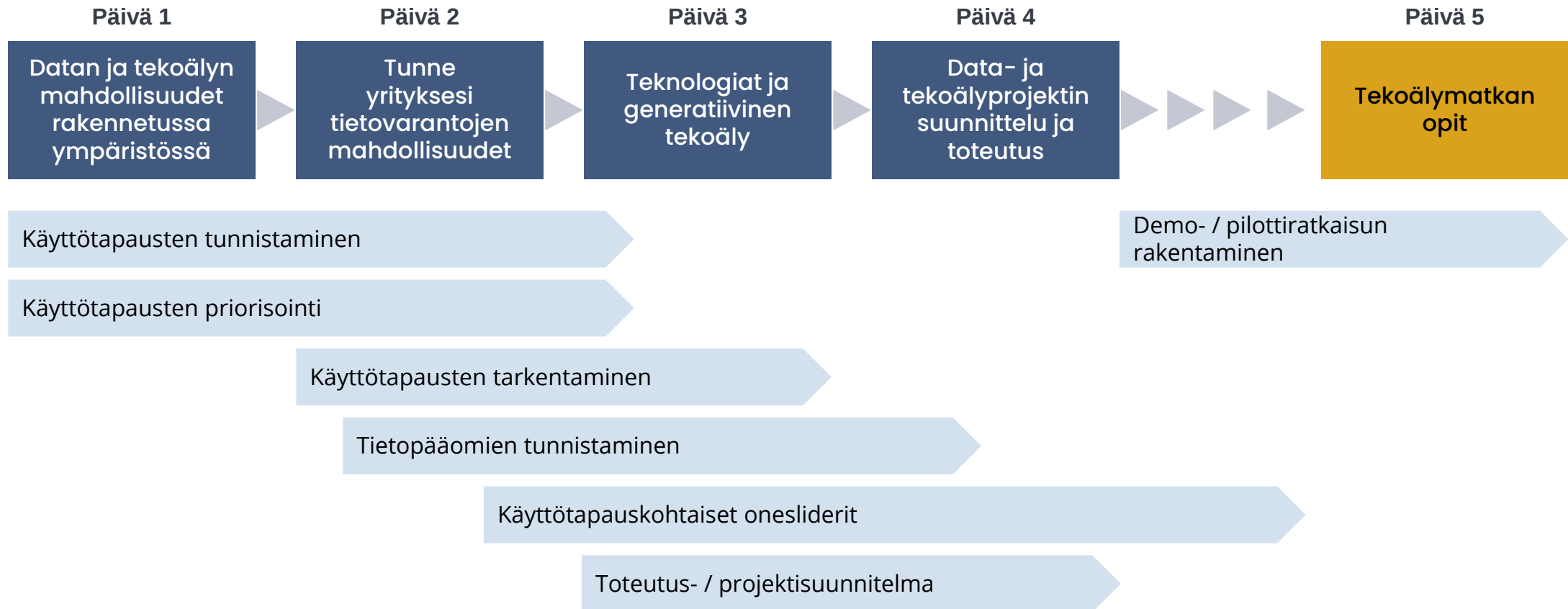
Mikä on KIRAHubin tekoälykiihdyttämö?

Kiihdyttämössä vahvistetaan osallistuvien yritysten kykyä hyödyntää tekoälyä liiketoiminnassaan kokeneiden fasilitaattoreiden johdolla.

Tavoitteena on muotoilla omalle organisaatiolle sen tavoitteisiin sopiva tekoälyä hyödyntävä pilottiratkaisu, saada konkreettisia työkaluja ja vertaistukea myös muilta osallistuvilta yrityksiltä.



Tekoälykiihdyttämön sisältö



Tekoölykiihdyttämön sisältöä tarkemmin

DEMOT



HARJOITUKSET



TIETOISKUT JA ESIMERKIT

Millaisia ongelmia data ja tekoöly voivat ratkaista?

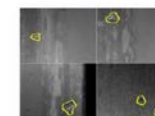
Ennakoiva huolto

Ennakoi, milloin laitteet saattavat vikaantua tai tarvita huoltoa, ja ehkäise kalliita suunnittelemattomia seisojia.



Laadunvarmistus

Tuotteiden poikkeavuuksien ja vikojen havaitseminen paljon nopeammin kuin ihmisen suorittama tarkastus.



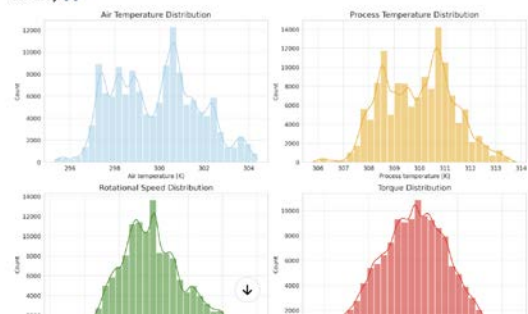
Tilaus-toimitusketjun optimointi

Optimoi varastotasot ja vähennä hävikkiä ennustamalla tulevaa kysyntää.

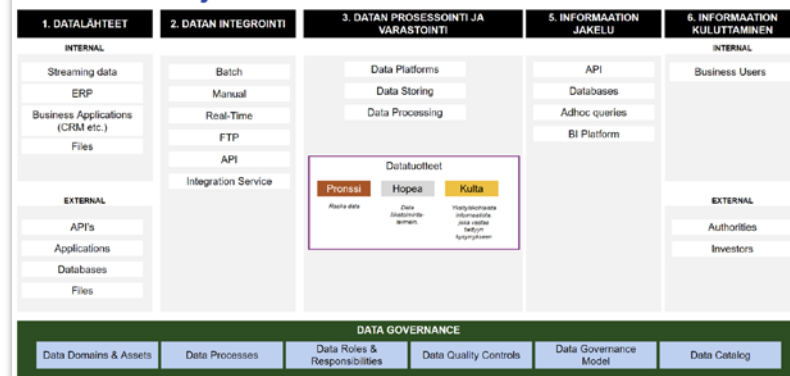


ChatGPT 4

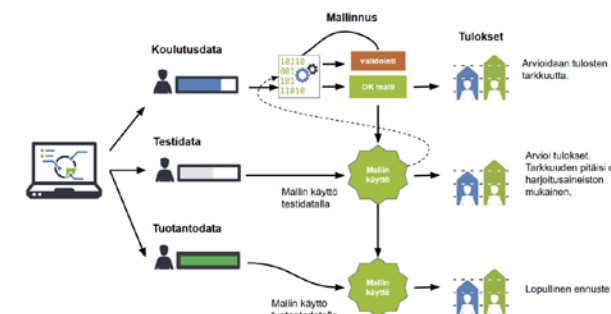
It seems I made an error while trying to adjust the labels for the 'Machine Failure' distribution plot. This issue arises from the number of categories present in the data for machine failure, which might not align with the expected two categories for labeling. Let's directly visualize the corrected plots without attempting to relabel the machine failure distribution plot to ensure we accurately represent the data distributions. I'll ensure the plots for the continuous variables are displayed correctly. (-)



Datatuotteet ja tiedonhallinta



ML-mallin kouluttaminen, testaaminen ja käyttäminen



Mitä kaikkea on kiihdytetty?



Myyntiponnisteluiden optimointi ennustamalla, kannattaako lähteä julkiseen kilpailutukseen.



Toimitilojen vuokrien ennustaminen alueilta, joista on vain vähän tai ei ollenkaan dataa saatavilla.



Kiinteistön arvon ennustaminen kaavamuutoksen jälkeen.



Ennustemalli rakennushankkeiden kestoista ja kustannuksista (työvaiheittain).



PDF- ja Excel-tiedostojen manuaalisen käsittelyn minimointi uutta projektia perustettaessa.



Jälkilaskennan kehittäminen ja juurisyiden tunnistaminen.

Kiitos kaikille osallistujille.

Nyt on aika kysymyksille ja kommenteille!

Antti Aaltonen
Johtaja, rakentamisen kehittäminen
+358 40 514 3626
antti.aaltonen@rt.fi



@aaltonen_antti



linkedin.com/in/antti-aaltonen

