



Tietomallinnuksen perusteet

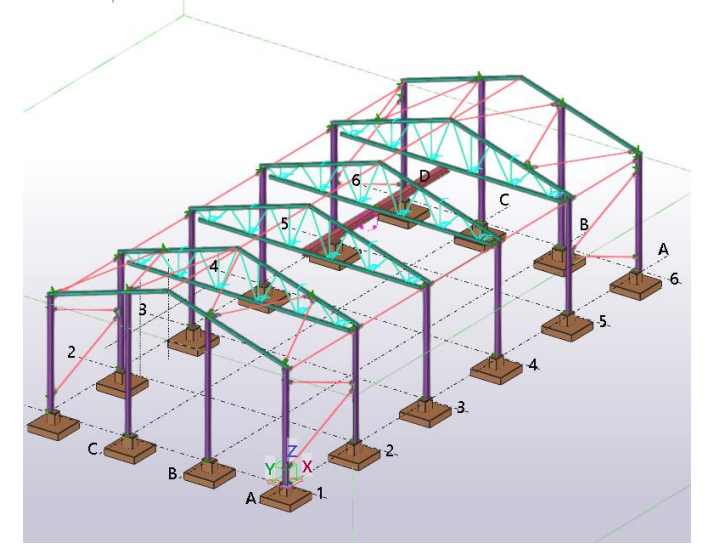
KOTU – Korjausrakentamisen tulevaisuus
1. Digitalisaatio korjausrakentamisessa

13.9.2024

Juho Lohilahti

Seinäjoen ammattikorkeakoulu | Seinäjoki University of Applied Sciences

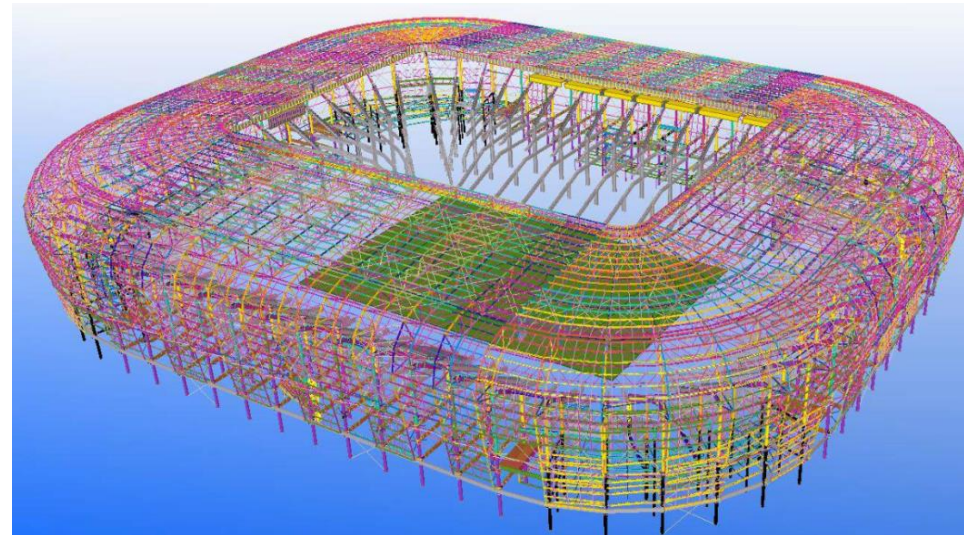
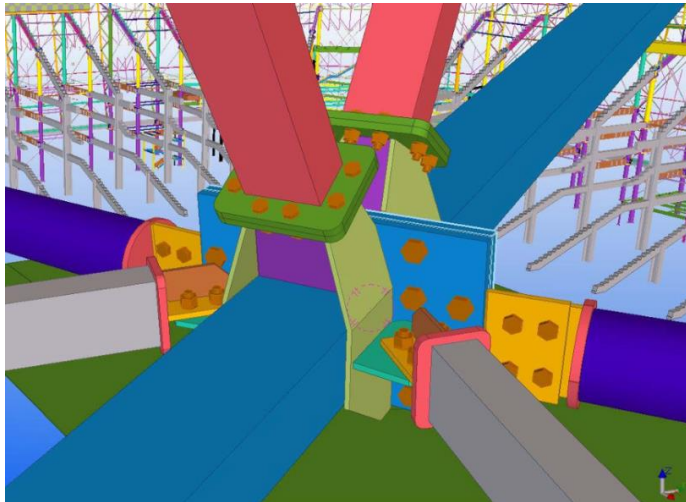
Johdanto Tietomallinnukseen



- Tietomallinnus =
 - yhteistyöprosessi, joka mahdollistaa rakennusten suunnittelun, rakentamisen ja hallinnan yhden 3D-mallin avulla.
 - On rakennuksen ja rakennusprosessin koko elinkaaren aikaisten tietojen kokonaisuus digitaalisessa muodossa. Tietomalliin liittyy myös rakennuksen geometrian määrittäminen ja esittäminen kolmiulotteisesti havainnollisuuden ja erilaisten simulointitarpeiden vuoksi. (Wikipedia)

Peruskäsitteitä

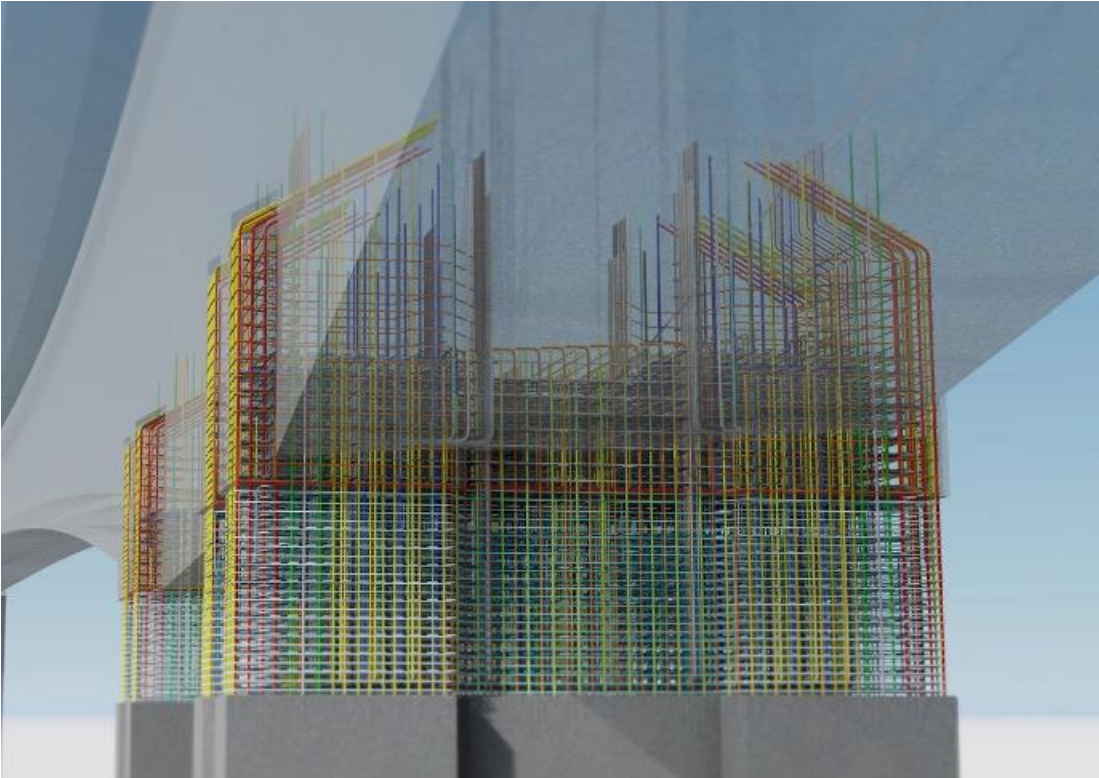
- Tietomallinnus = suunnittelu, piirtäminen, mallintaminen, 3D suunnittelu
- Tietomalli = Suunniteltu kokonaisuus, joka sisältää rakennuksen osat tietoineen



Termistöä

- BIM (Building Information Modeling) = Rakennuksen tietomallintaminen
- Rakennuksen digitaalinen kaksonen = Tietomalli
- IFC = Tiedostomuoto (.ifc) joka mahdollistaa tietomallien yhteensopivuuden eri ohjelmistojen välillä (vrt. natiivimalli = ohjelmistokohtainen malli)
- Yhdistelmämalli = Eri tekniikka-alojen (ARK, RAK, LVI...) IFC-malleista koottu malli
- Törmäystarkastelu = toimenpide, jolla tarkistetaan, ettei eri rakennusosien välillä ole ristiriitoja tai päällekkäisyyksiä.
- Revit, Tekla, ArchiCAD, Solibri... = Ohjelmistoja joilla luodaan tai tarkastellaan tietomallia
- YTV = Yleiset tietomallivaatimukset, dokumentti joka ohjeistaa tietomallinnusta Suomessa

Mitä tietoa mallissa on?



Koordinaatisto

Rakennusten sijainti koordinaatistossa

Rakenneosien mitat

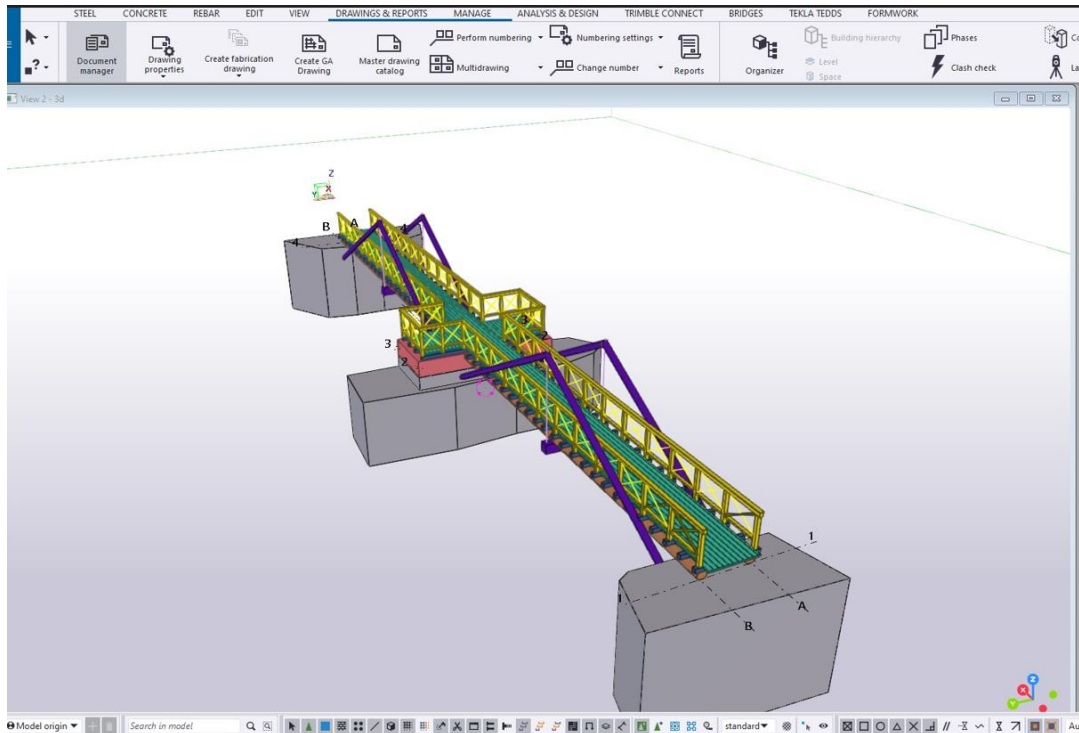
Osien painot/tilavuudet/pinta-alat

Osien nimet

Rakenneosien valmiusaste (suunnittelu / valmistus / työmaa)

Tulevaisuudessa kaikki mahdollinen informaatio mitä rakentamiseen liittyy

Mitä hyötyä mallista on?



- ▶ Pystytään hallitsemaan rakennusta koko rakentamisajan paremmin (suunnittelu, valmistus, työmaa)
- ▶ Voidaan ennakoida materiaalimenekkiä / laskea kustannuksia tarkemmin
- ▶ Nopeuttaa suunnittelua (useimmiten!)
- ▶ Vähentää virheitä vs. 2D-suunnittelu (antaa suunnittelijalle varmuutta)
- ▶ Eri suunnittelualojen yhteensovitus (ARK, RAK, LVIS, RA)
- ▶ Elementtien valmistus tehtaalla suoraan mallin tiedoista (esim. ontelolaatat)
- ▶ Rakennuksen valmistumisen jälkeen voidaan tietomallia hyödyntää tilahallinnassa, remonteissa yms.

Laki, standardit ja ohjeet



- [Rakentamislaki 01/2025](#) -> (Asetuksia ja päivityksiä vielä lausunnossa)
 - [Ympäristöministeriön asetus rakentamislain tietomallien toimittamisesta](#)
- [Yleiset tietomallivaatimukset YTV2012](#) (BuildingSMART Finland)
- RT-kortisto (Rakennustieto) (SeAMK kirjasto)
 - RT 10-10992 Tietomallinnettava rakennushanke. Ohjeita rakennuttajalle
 - RT 103375 Pistepilviaineisto suunnittelun lähtötietona ja inventointimallintaminen
 - RT 103132 Fotogrammetrian käyttö rakennushankkeessa
 - RT 103133 Rakennuksen laserkeilaus

Tietomallinnuksen ohjelmistot ja työkalut

- Eri tyyppiset ohjelmistot erilaisiin tarkoituksiin
 - Mallinnus / suunnittelu
 - Analysointi / laskenta
 - Törmäystarkastelu
 - Työmaa / projektinhallinta



Tietomallinnuksen johtavat ohjelmistot Suomessa:

Mallinnus:



Tekla Structures (RAK)

Autodesk Revit (RAK, ARK & LVI)

ArchiCAD (ARK)

Vertex

SketchUp



Mallin tarkastelu / kommentointi:

Solibri

Trimble Connect

SimpleBIM

Navisworks

Dalux

Algoritminen/parametrinen suunnittelu:

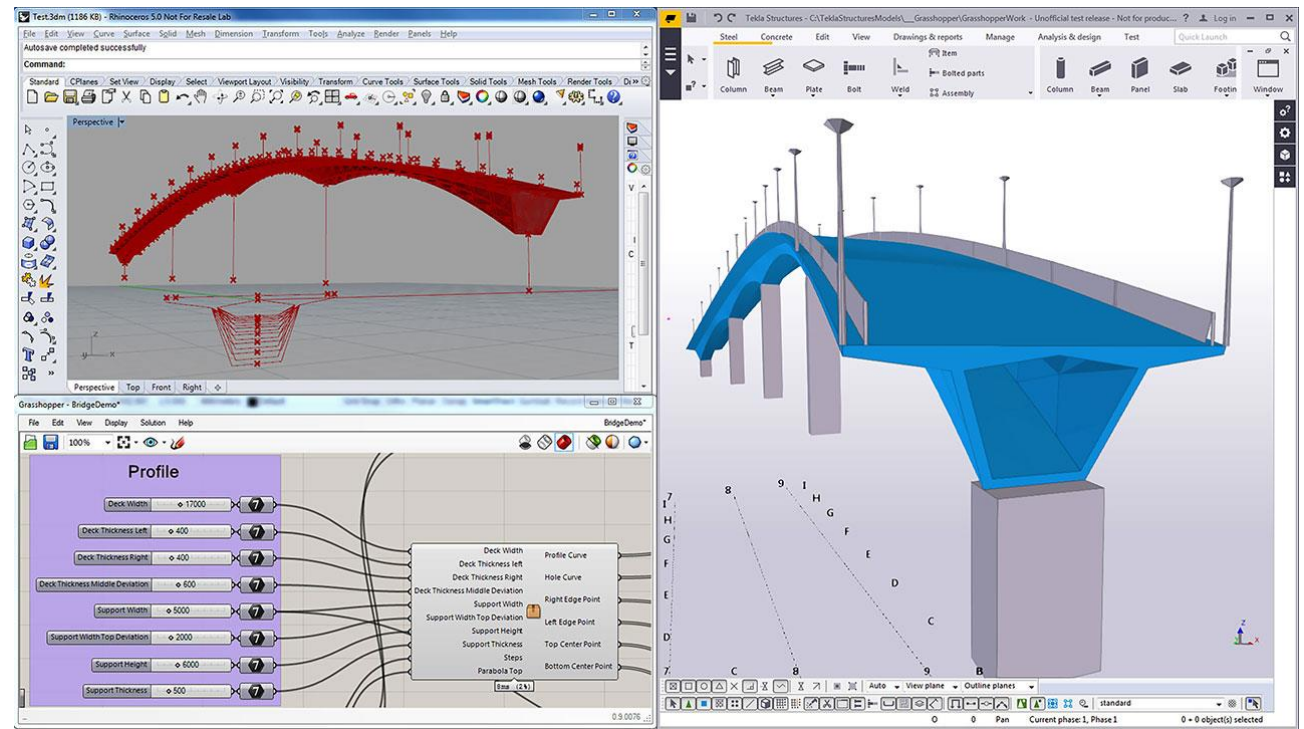
Rhinoceros (VisualARQ, Grasshopper)

Dynamo (Autodesk Revit)

[Video Dynamolla suunnittelusta](#)

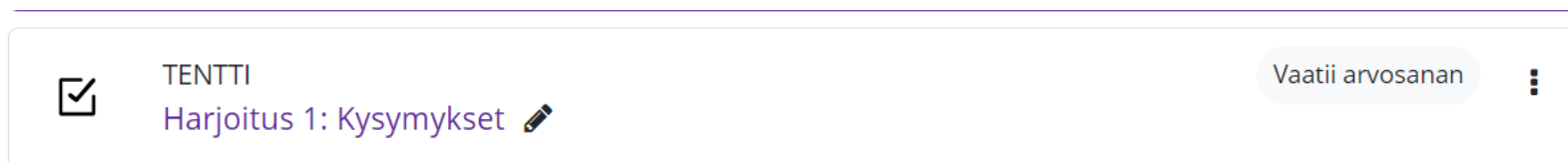
Laajennettu BIM

- 4D-BIM: Aikataulutettu tietomalli, joka yhdistää 3D-mallin rakennusprojektin aikatauluun
- 5D-BIM: Kustannuslaskentaan yhdistetty tietomalli, joka sisältää 3D-mallin, aikataulun ja kustannustiedot.
- Parametrinen suunnittelu

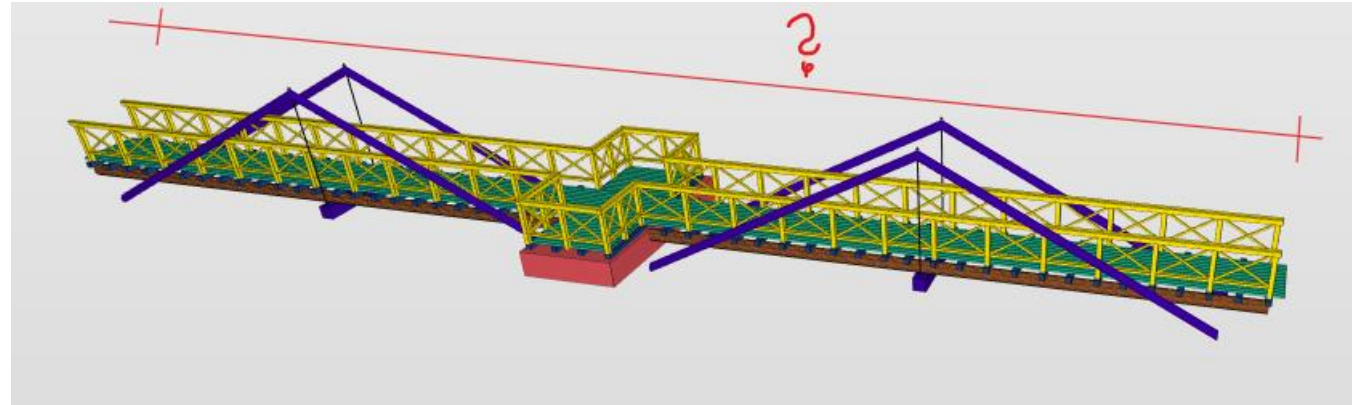


Harjoitus 1: Tietomallin tutkiminen Solibrilla

- Rekisteröi, lataa ja asenna itsellesi Solibri ([Ohje Moodlella](#))
- Lataa Moodlesta Aihe 1:n alta tiedosto nimeltä "Lemmensilta_tornava_ver2.ifc"
- Katso Moodlesta Aihe 1:n alta pikaopas-video Solibrin käyttöön. Jos kaipaavat laajempaa opastusta, löydät Youtubesta kattavampia ohjevideoita.
- Avaa Solibrilla lataamasi sillan IFC-malli, ja etsi siitä seuraavien diojen kysymyksiin vastaukset.
- Vastaa Moodleen Aihe 1:n alla olevaan "Harjoitus 1:..." -kohtaan



1. Kuinka pitkät sillan kansilankut ovat metreissä?



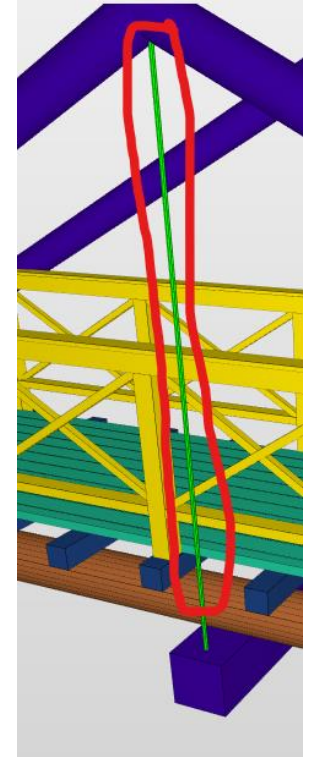
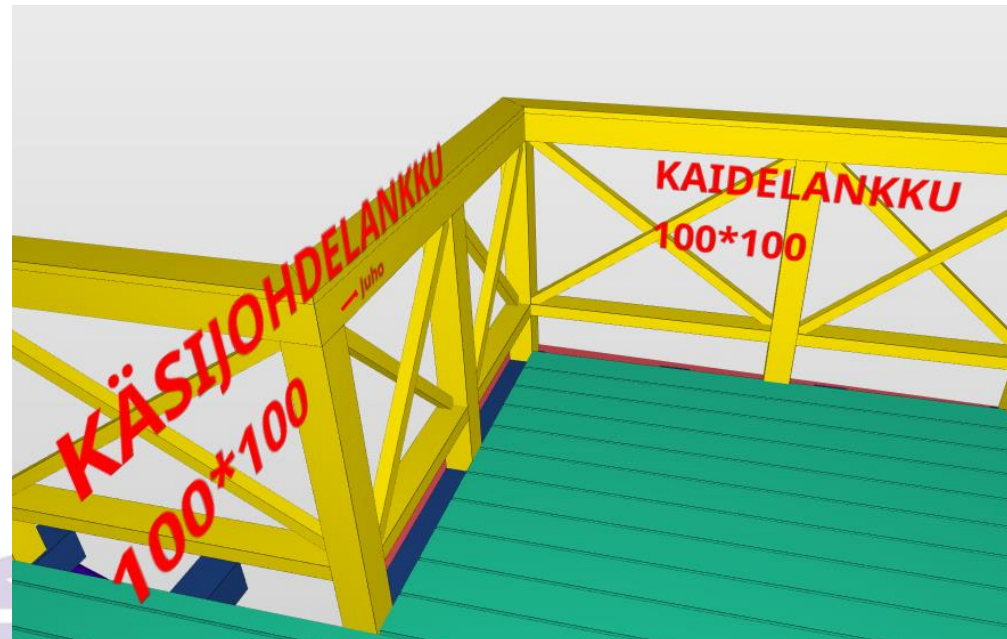
2. Mikä on sillan vapaa leveys metreissä?



3. Montako osaa/kappaletta sillassa/mallissa on yhteensä?

4. Kuinka paksut ja mitä materiaalia ovat tangot joiden varassa sillan keskiosat roikkuu?

5. Merkitse "komponenttileima" työkalulla joku osa sillasta, kirjoita myös Solibrin omilla työkaluilla nimesi siltaan, ota kuvankaappaus ja liitä se vastaukseen. Esimerkiksi näin:





SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Tietomallien käyttö työmaalla

KOTU – Digitalisaatio korjausrakentamisessa
Tietomallinnuksen perusteet, Luento 2

Juho Lohilahti

22.09.2024

SeAMK 

Tietomallien käyttö työmaalla

1. Havainnollistaminen
2. Määrien hallinta
3. Rakennusvaiheet / Aikataulu
4. Työmaaturvallisuus



Havainnollistaminen

- Kokonaisuus
- Mittaukset
- Törmäystarkastelut
- Vaikeasti hahmotettavat liitokset
- Työmaalla tehtävät raudoitteet (2D vs. 3D) yhdessä piirustuksen kanssa
- VR / AR asiakkaalle, markkinointiin (esittelytilanteet), koulutukseen



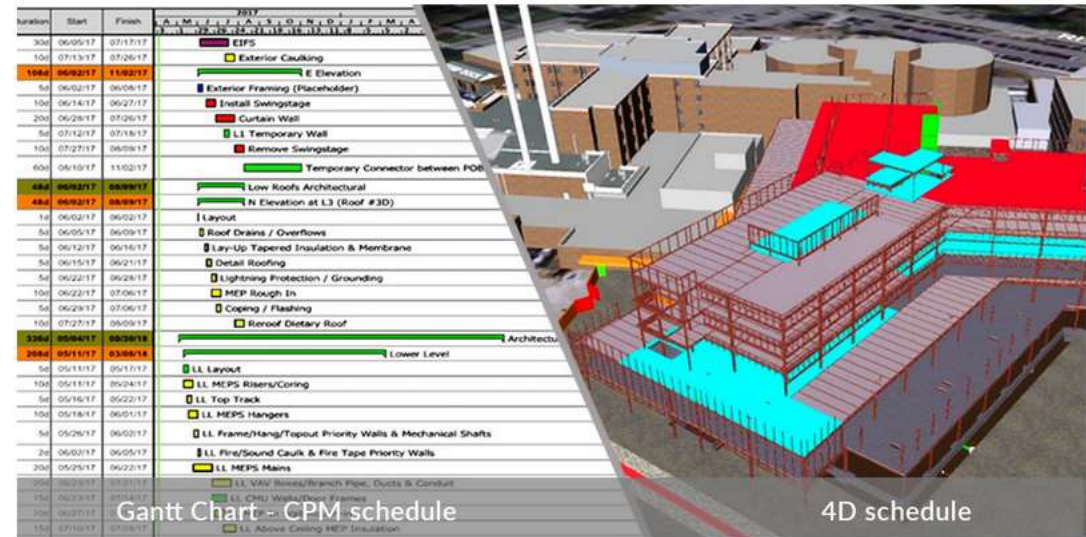
Määrien hallinta

- Paperista käsin mittaamalla ja laskemalla (virhemahdollisuus)
- 2D-CAD-kuvista (AutoCAD) pinta-alat, piirit yms automaatiota, vaatii jatkojalostamista/laskentaa
- Mallista kaikki tarvittava tieto suoraan (tilavuudet, painot, määrät) Edellyttää huolellista mallintamista
- Jos sijainnit mallinnettu huolellisesti (kerros, tietty tila, rakennus yms...) voidaan poimia määrät sijainnin mukaan
- ARK-mallista seinien pinta-alat kipsilevyjen määrälaskentaa varten, muurattujen seinien pinta-alat
- RAK-mallista betonimääriä, raudoitteiden kokonaispituudet, eristemäärät mikäli sovittu mallinnettavaksi
- Rakennusteollisuuden (RT) tutkimuksen (ProIT) mukaan tietomallipohjainen määrälaskenta vähentää 70-80% määrälaskentaan käytettävää aikaa verrattuna käsinlaskentaan. Myös luotettavuus paranee.



Rakennusvaiheiden seuraaminen mallin avulla

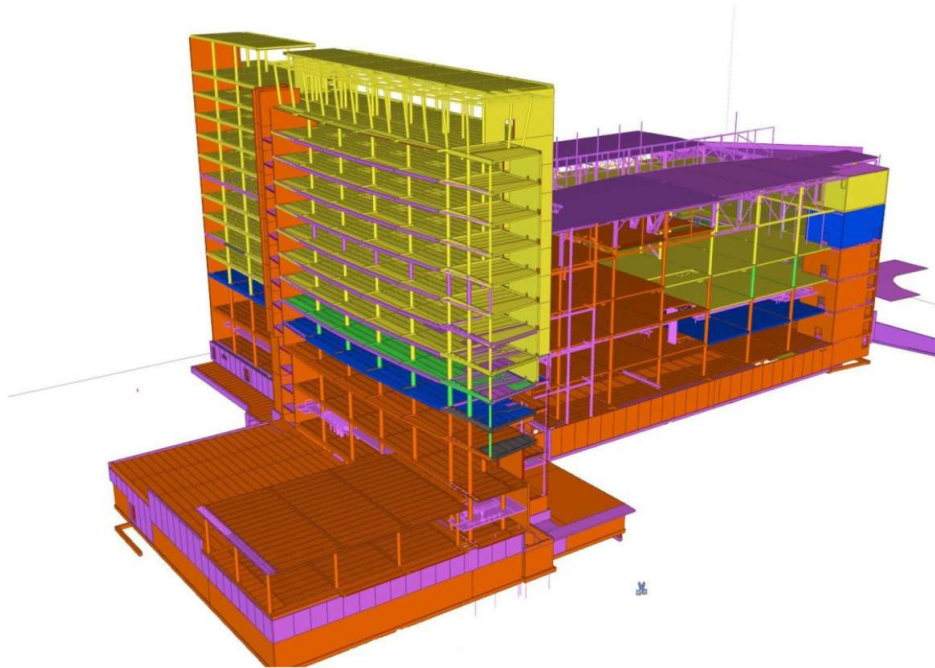
- Malliin voidaan lisätä vaihetieto
- Suunnittelussa
- Valmistuksessa
- Asennettu
- yms
- Malli + aikataulu (4D)
- Jokaiselle kappaleelle aikataulutieto
- Asennusjärjestys



<https://www.united-bim.com/the-4d-way-collaboration-of-schedule-with-3d-bim-model/>



Aikataulun havainnointi mallissa

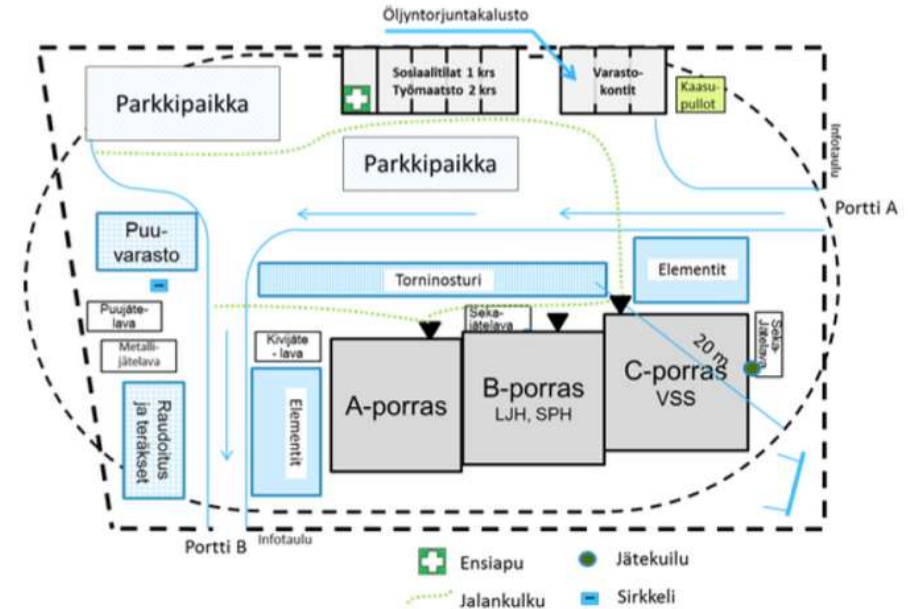


Kuva 1: Esimerkki runkovaiheen tietomallipohjaisesta aikataulusta. Värikoodit: oranssi = valmis/asetettu, sininen = kuluva viikko, vihreä = seuraava viikko, keltainen = aikataulutettu, yli kaksi viikkoa, lila = aikataulutettu, yli kaksi viikkoa, eri urakoitsija. (Lähde: SRV, Flamingo, Vantaa)



Työmaan turvallisuus

- Aluesuunnitelma mallinnettuna
- Havainnollinen koko työmaan henkilökunnalle
- Turvallisuuspalaverit / koulutukset
- Viestintä / kommentointi eri osapuolten kesken
- Putoamissuojausten suunnittelu
- Uuden työntekijän perehdytys työmaahan mallin avulla

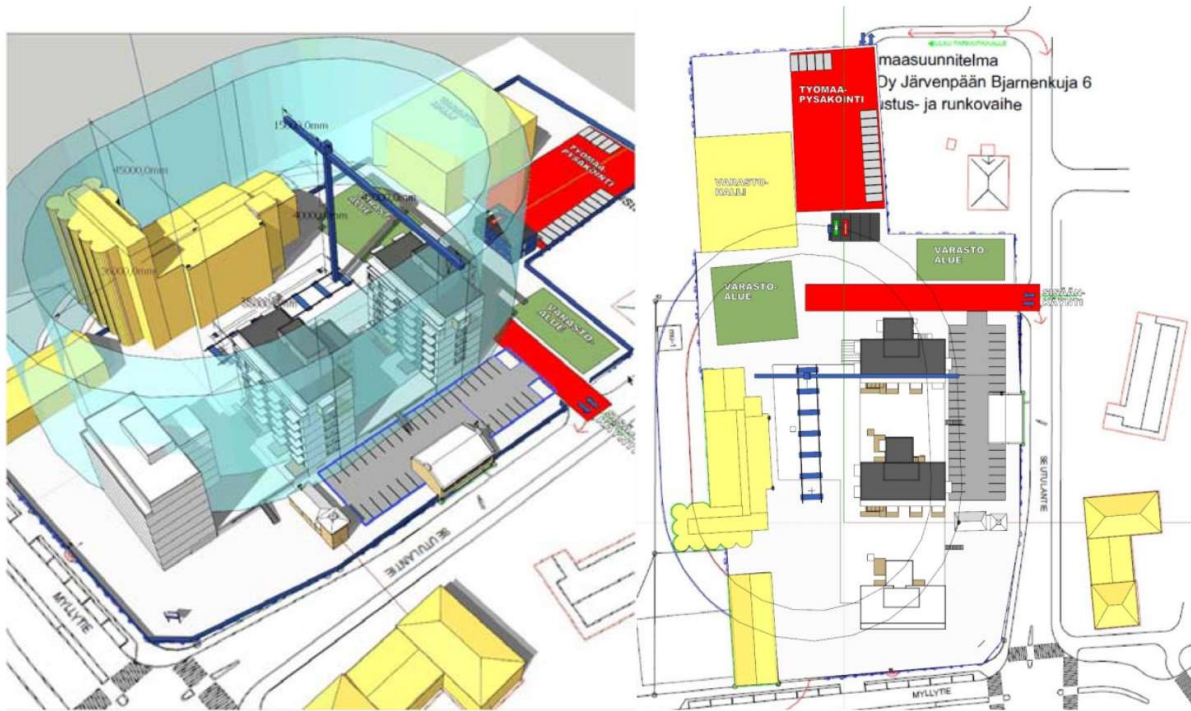


Kuva: Esimerkki työmaan aluesuunnitelmasta

Lähde: Rakennustyömaan kestävät käytännöt. Kestävä kehitys rakennusalan koulutuksessa -hanke



Aluesuunnitelman mallinnus (YTV osa 13. Tietomallien hyödyntäminen rakentamisessa)



Kuva 4 Esimerkki 3D-aluesuunnitelmasta; perspektiivinäkymä ja 2D-näkymä samaan malliin. (Lähde: NCC, As Oy Järvenpään Bjarnenkuja 6)



YIT Pohjois-Suomen kaikille työmaalla toimiville toimihenkilöille v.2019 esitetyn kyselyn tulos:



KUVA 5. Tietomallin käyttäminen tapauksittain

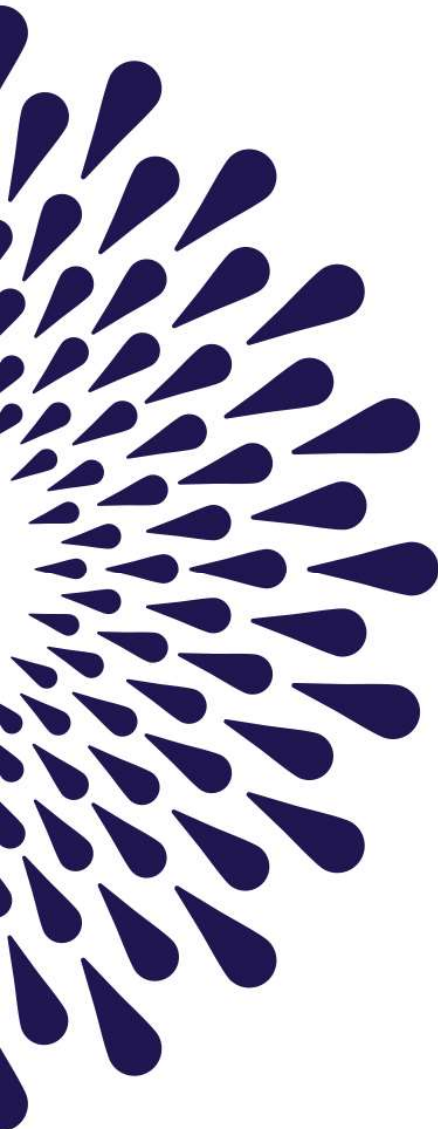
Opinnäytetyö, Aki Hanhela, Tietomallin käyttö työmaalla, 2019, OAMK, s.27



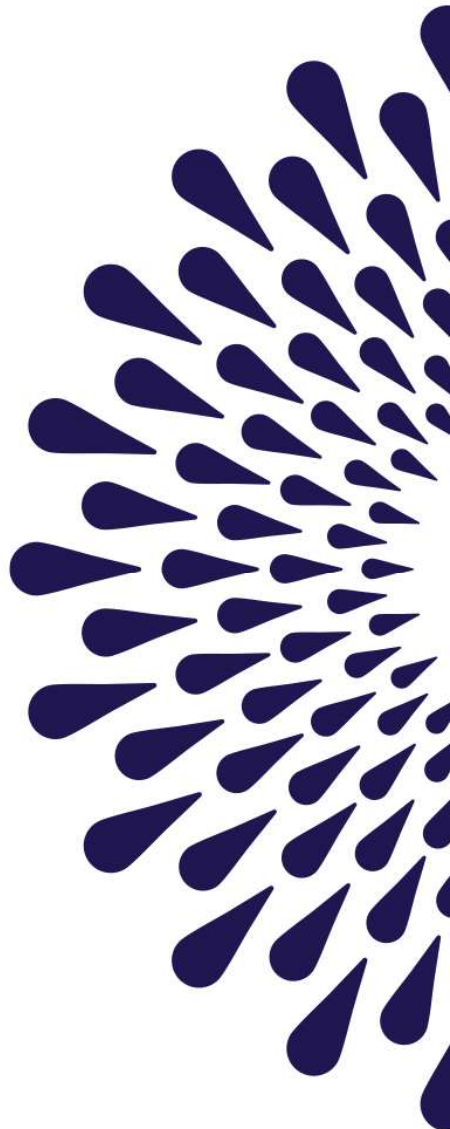
Forms-kysely

- Tietomallien käyttö korjausrakentamisessa, oma idea / kokemus
- Vastaa kysymykseen, jokaisen ajatus/idea tärkeää
- <https://forms.office.com/e/GVWsdZsLu9>





SeAMK 
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES





Pistepilvet ja Inventointimallinnus

**KOTU – Korjausrakentamisen tulevaisuus
1. Digitalisaatio korjausrakentamisessa**

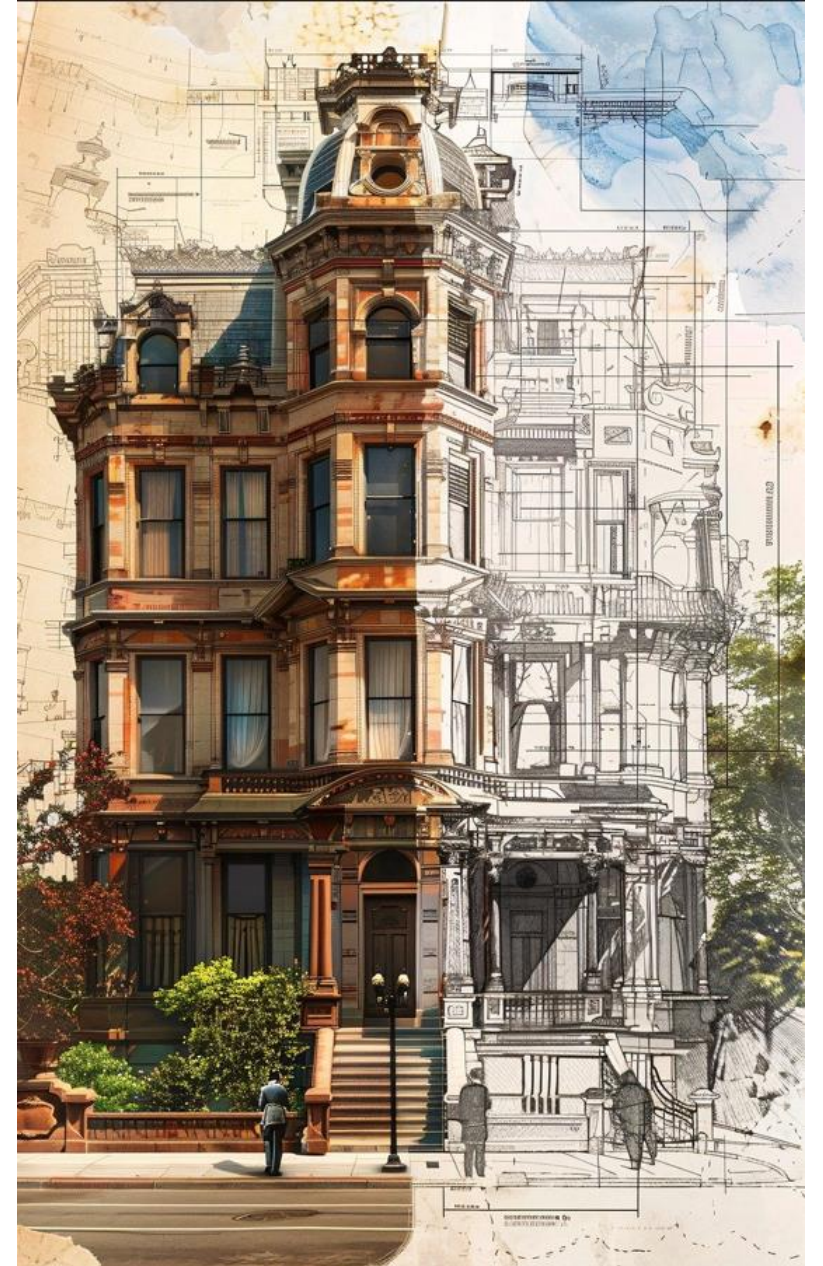
14.10.2024

Juho Lohilahti

Seinäjoen ammattikorkeakoulu | Seinäjoki University of Applied Sciences

Johdanto lähtötilanteen mallinnukseen

- Kun rakennusta ryhdytään korjaamaan, entisöimään tai laajentamaan, tarvitaan tieto milloin, mistä ja miten rakennus on tehty
 - Kuntokartoitukset
 - Mitat ja etäisyydet
 - Rakennusmateriaalit (mm. haitalliset aineet)
 - Rakentamistapa
 - Korjaushistoria
 - Käyttäjäkyselyt
- Auttaa ymmärtämään nykytilannetta
 - Luo pohjan tuleville suunnitelmille ja mallinnukselle
- **YTV2012 Osa 2, Lähtötilanteen mallinnus**



Perinteiset keinot lähtötilanteen arviointiin/mallintamiseen

1. Vanhat piirustukset / dokumentit
 2. Ainetta rikkomattomat menetelmät
 - silmämääräinen arviointi & mittaukset (mm. röntgen)
 - Kuntotutkimukset / -kartoitukset
 3. Ainetta rikkovat menetelmät
 - poraukset
 - näytepalat
 - rakenteen avaus
- ...



Korjausrakentaminen ja lähtötilanteen tietomalli

Tavoitteita lähtötilanteen mallinnukselle

- Auttaa tunnistamaan ongelmakohtia
- Auttaa arvioimaan resurssien tarvetta kohteessa
- Helpottaa kehitystoimenpiteiden / tilajärjestelyjen suunnittelua

Uuden ja vanhan rakenteen liittymät

- Helpottaa suunnittelijaa hallitsemaan etäisyyksiä / toleransseja

Vanhan rakennuksen/rakennustavan digitointi

- Tärkeää tallentaa rakennuskantaa ja tapoja tuleville jälkipolville

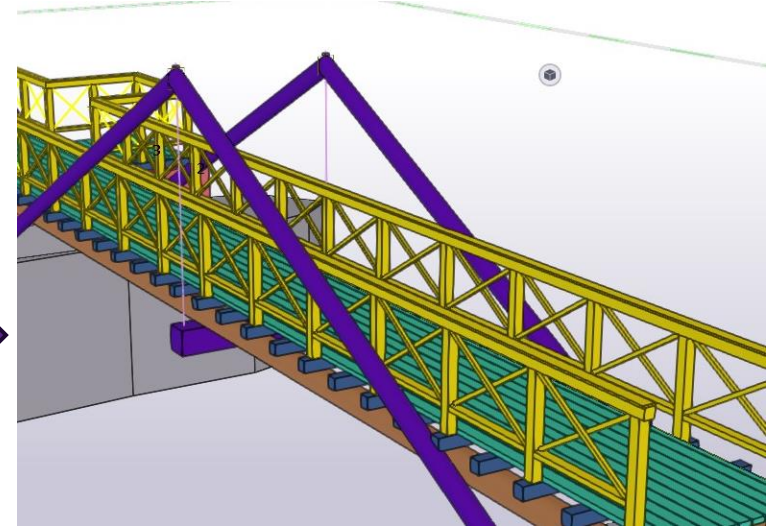
Lähtötilanteen tietomallin muodostaminen

- Vanhat piirustukset
- Fyysinen mittaus
- Laserkeilaus -> Pistepilvi
- Fotogrammetria

Mallinnusohjelma

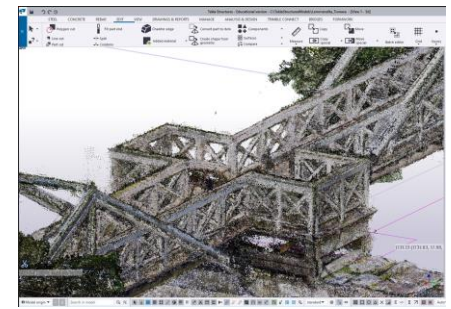


Inventointimalli



Termistöä

- Laserkeilaus
 - tekniikka, jossa käytetään laseria mittaamaan etäisyyksiä ja luomaan tarkkoja 3D-malleja ympäristöstä tai esineistä.
- Pistepilvi
 - Laserkeilaimella tai LiDAR-tutkalla muodostettu pisterypäs kuvattavasta kohteesta
- Fotogrammetria
 - Menetelmä, jossa otetaan valokuvia ja muodostetaan niiden avulla digitaalinen malli fyysisestä kohteesta
- LiDAR (Light Detection And Ranging)
 - Menetelmä, jossa käytetään infrapunapulsseja havainnoimaan ympäristöä ja etäisyyksiä (vrt. laserkeilaus)



Termistöä

- Matterport
 - Kameralaitteisto, jolla pystytään kuvaamaan LiDAR-menetelmällä, fotogrammetrialla tai 360 kameran avulla reaali maailman kohteita ja muuttamaan ne digitaalisiksi malleiksi tai pistepilveksi
- Polycam
 - Ohjelmisto puhelimelle, jolla voidaan muodostaa malleja LiDARin tai fotogrammetrian avulla
- Inventointimalli
 - Malli lähtötilanteesta, joka on tehty mallinnusohjelmalla (Esim. Tekla Structures tai Autodesk Revit), mallin lähteenä on käytetty pistepilviä, vanhoja piirustuksia ja mittauksia paikalta.




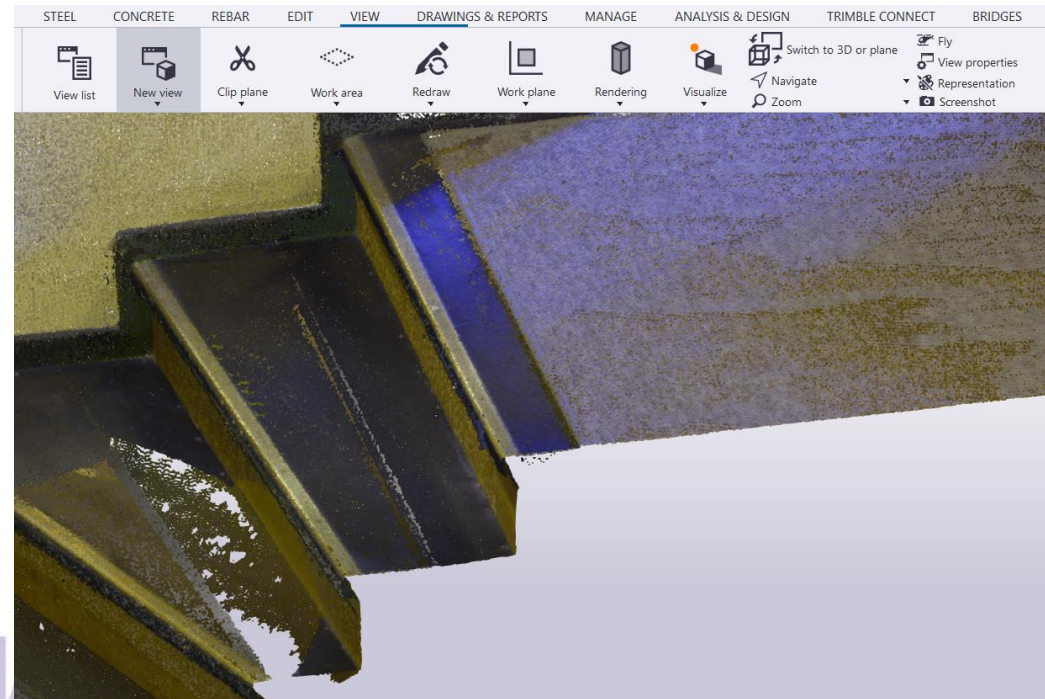
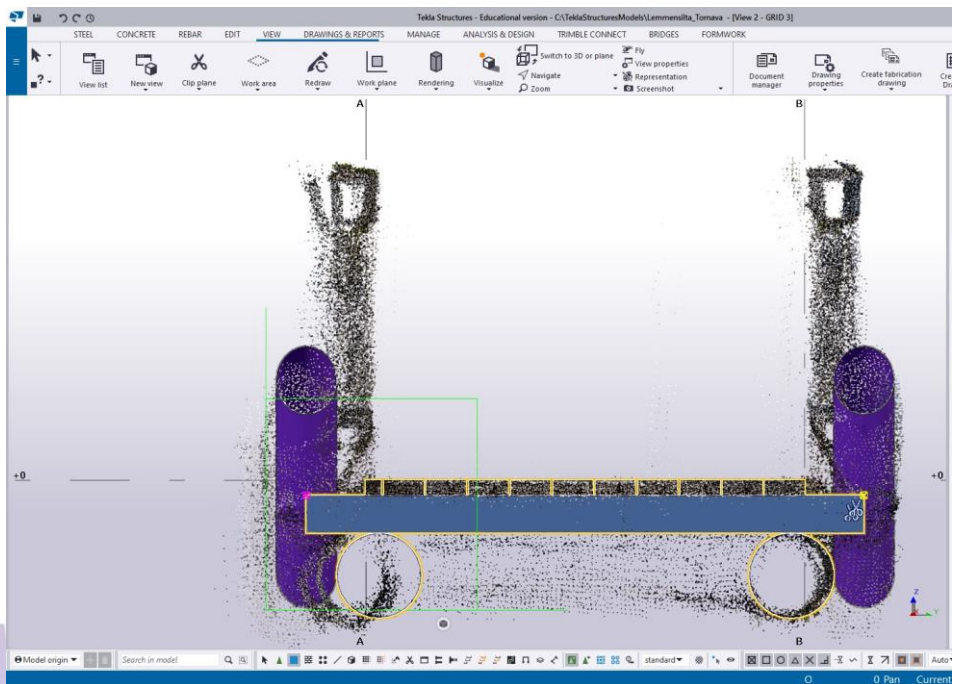
Laserkeilaus

- Toimintaperiaate: Laserkeilain toimii lähettämällä laserpulsseja ja mittaamalla ajan, joka kuluu pulssien heijastumiseen takaisin kohteesta, jolloin saadaan **tarkka** 3D-malli kohteen pinnasta
- Trimblen laserkeilaimia:
<https://geotrim.fi/tuotteet/laserkeilaus/maalaserkeilaimet/>
- Lopputuloksena pistepilvi joka mallintaa olemassa olevaa rakennusta /rakennetta



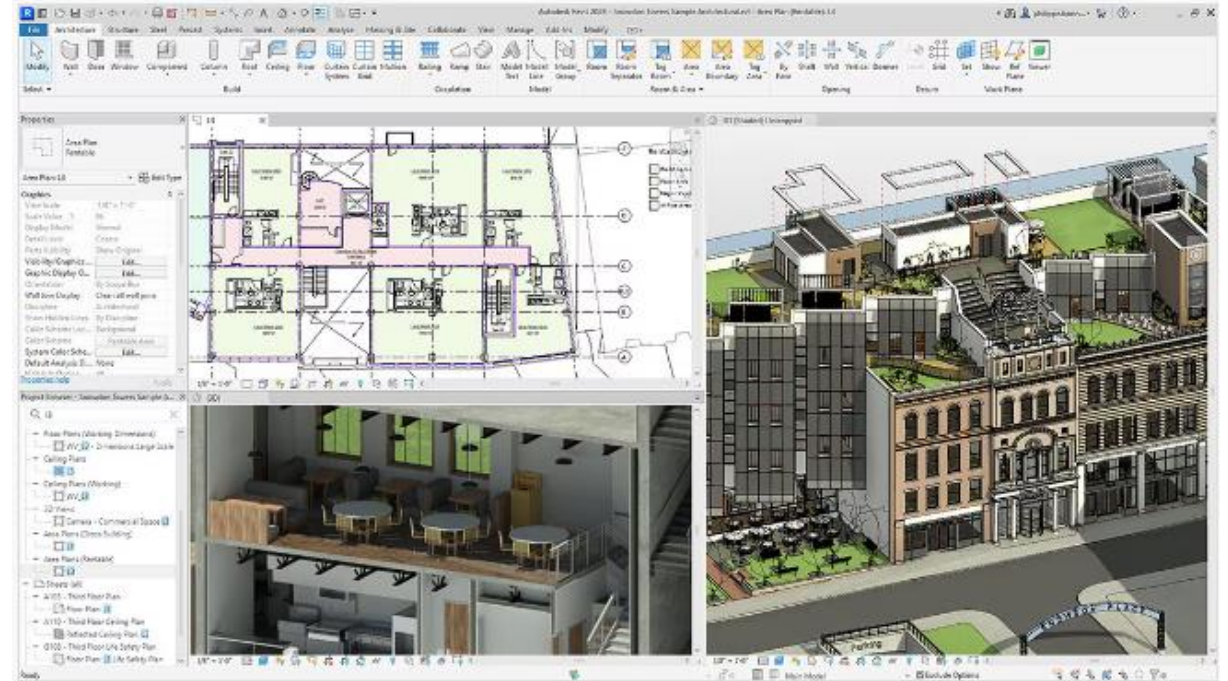
Pistepilvet ja niiden käsittely

- Pistepilvi saadaan avattua mallinnusohjelmilla
 - Voidaan käyttää referenssinä lähtötilanteen mallinnukseen
 - Pistepilven tarkkuudella olennainen merkitys saavutettavaan mallin mittatarkkuuteen
 - Pistepilven avulla muodostetaan tietomalli kohteesta  inventointimalli



Inventointimallinnus

- Pistepilvet ja vanhat piirustukset lähtötietona
 - Referenssit malliin
- Ohjelmistoja esim. ArchiCAD, Autodesk Revit, Tekla Structures
- Mallista saadaan tarkat piirustukset, materiaaliluettelot yms.



Fotogrammetria lisäarvon tuottajana

- <https://tieto.fi/palvelut/luotettavat-lahtotiedot/fotogrammetria/>



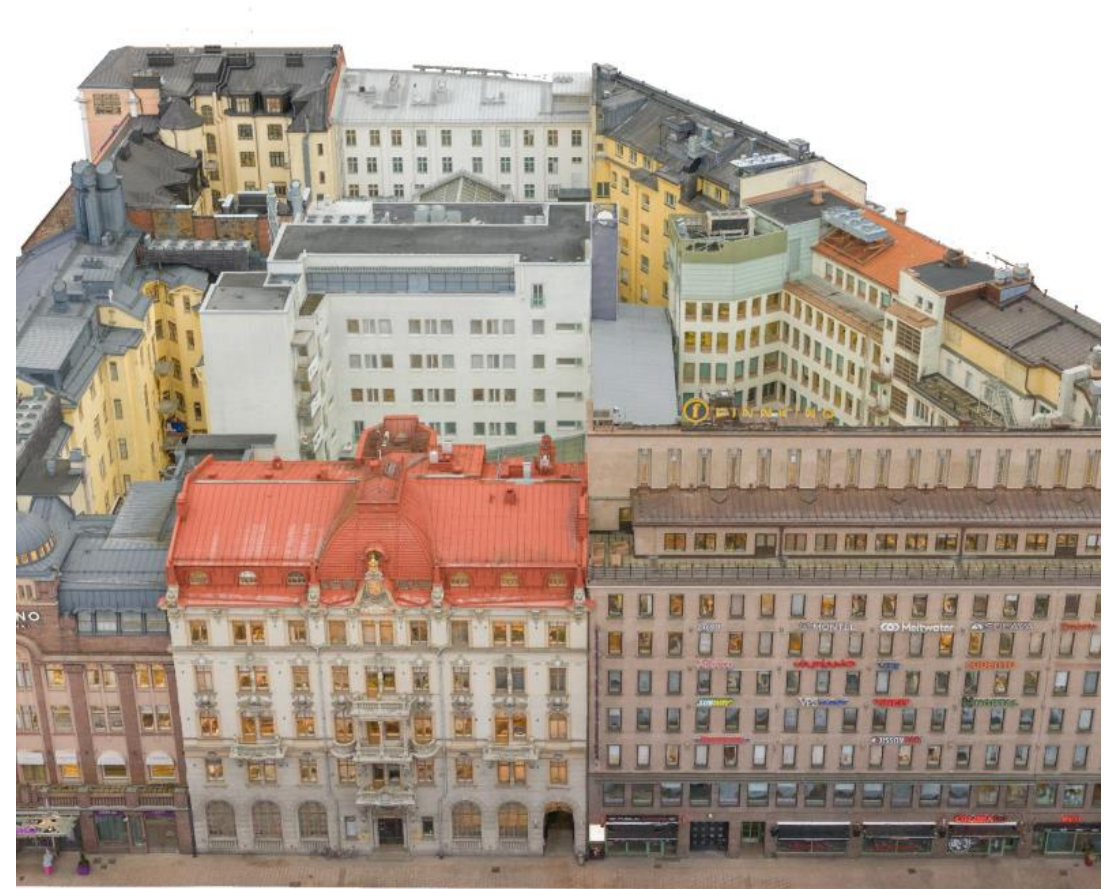
- Mikä on fotogrammetria?
 - menetelmä, jossa käytetään valokuvia tarkkojen kolmiulotteisten mittausten ja mallien luomiseen.
 - Valokuvia voidaan ottaa maanpinnalta, ilmasta (droonit, lentokoneet) tai jopa avaruudesta (satelliitit).

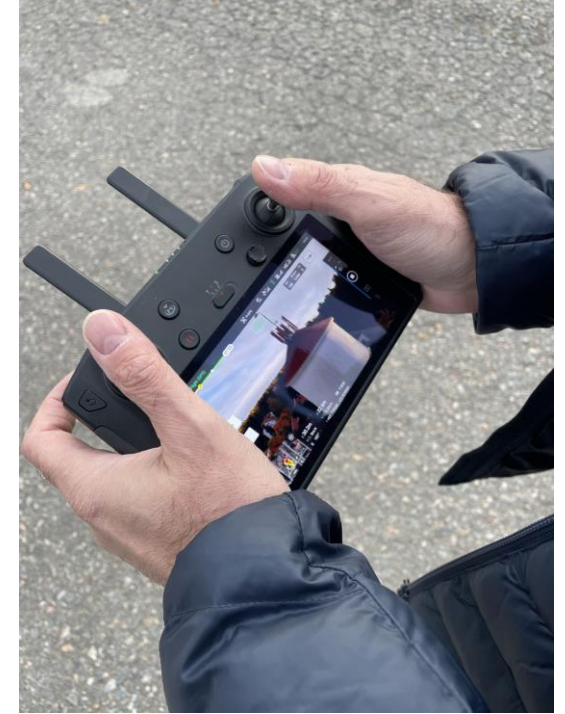


Fotogrammetria lisäarvon tuottajana

Fotogrammetrian toimintaperiaatteet:

- Stereo-kuvat: Kaksi tai useampia valokuvia otetaan eri kulmista.
- Kuvien päällekkäisyyttä käytetään kohteiden syvyystietojen laskemiseen.
- Tarkkuus ja luotettavuus häviää laserkeilaukselle & pistepilville





- Sovellukset
 - Kartoitus ja maanmittaus: 3D-karttojen luominen suurilta alueilta.
 - Arkeologia: Muinaisten kohteiden tarkka dokumentointi.
 - Rakennussuunnittelu: Rakennusten mallinnus ja analyysi.
 - Elokuvateollisuus: 3D-mallien luominen erikoistehosteisiin.
- Fotogrammetrian tulevaisuus
 - Kehittyvät teknologiat, kuten tekoäly ja koneoppiminen, parantavat fotogrammetrian tarkkuutta ja tehokkuutta.

<https://sketchfab.com/3d-models/seinajoki-piiri-water-tower-vesitorni-87f2aefb4617418daaa91a894a917025>



SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekoäly rakennusalalla

**KOTU - Korjausrakentamisen tulevaisuus
1: Digitaalisuus korjausrakentamisessa**

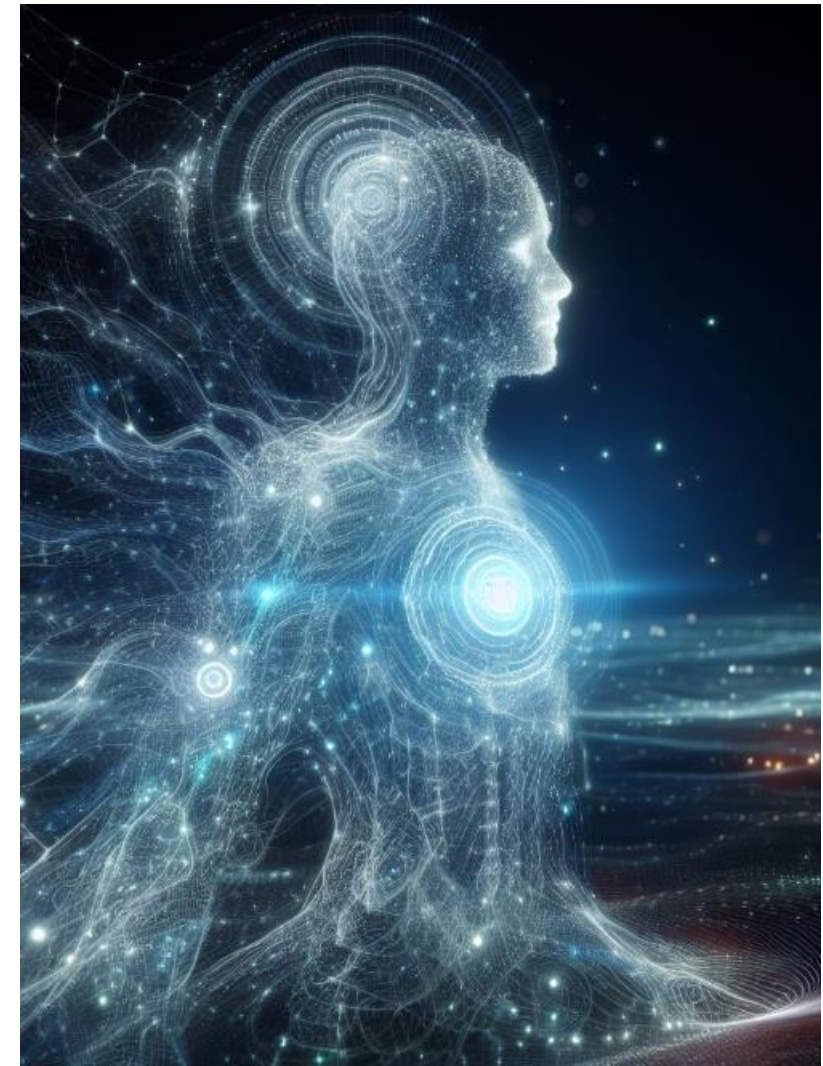
Yleistä tekoälystä

Tässä esityksessä käsitellään ~ 2023 alkuvuodesta suuren yleisön tietoisuuteen tulleita tekoälyjä, ns. suuria kielimalleja

- Mitkä ovat yleisesti käytössä olevat tekoälyt?
- Miten niitä voidaan hyödyntää?
- [Artikkeli: Mitkä ihmeen suuret kielimallit? \(delingua.fi\)](https://delingua.fi)

Tekoälyn moderni historia alkaa vuodesta 1956

- Antiikin kreikan alkuaikoina myytit, tarinat ja filosofit hahmottelivat tekoälyä
- [Tekoälyn historia – Tekoäly](#)



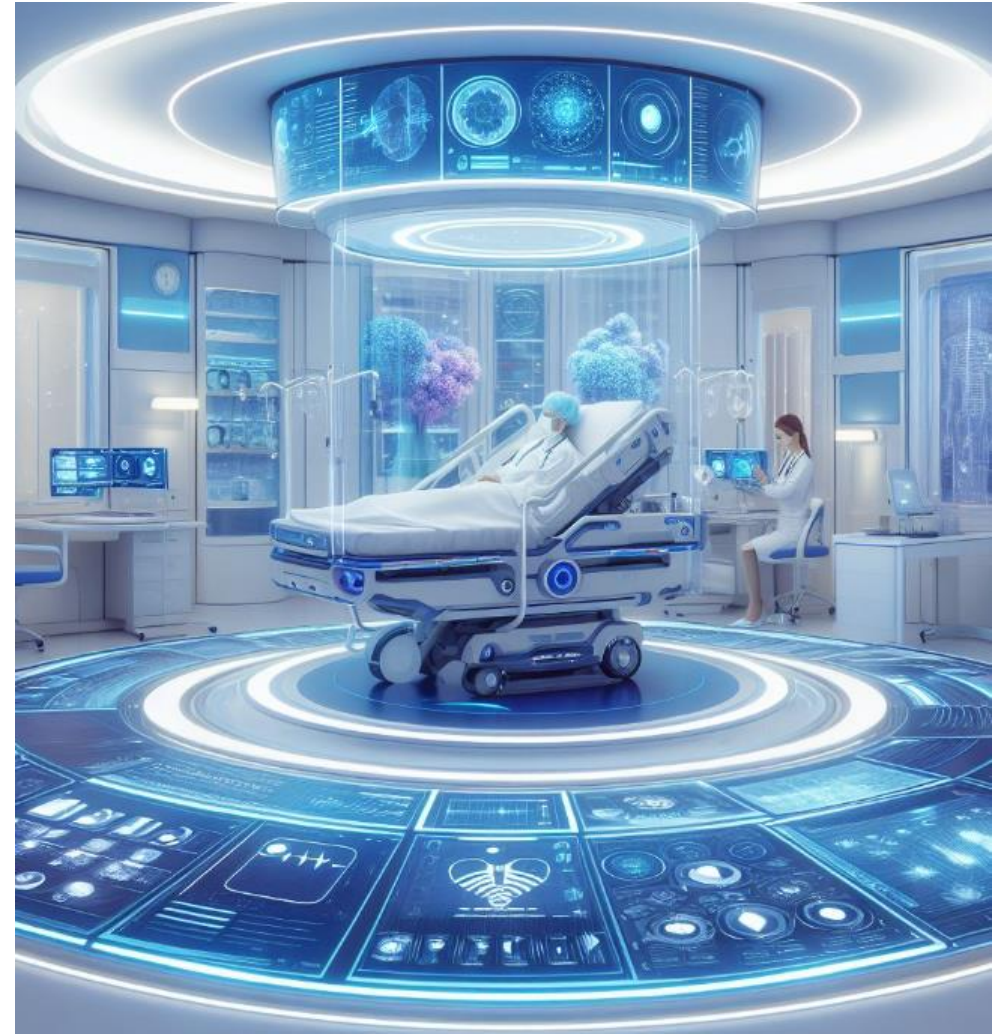
Kuva: Copilot: ”fiktiivinen tekoäly”

”Hyvä renki – huono isäntä”

- Parhaimmillaan tekoäly toimii apukätenä ja lisäarvon tuottajana

Tekoäly: yleistä

- Tekoälyyn läheisesti liittyvät ja sitä hyödyntävät / siitä hyötyvät teknologiat
 - Tietotekniikka
 - Lääketiede
 - Automaatio
 - Robotiikka
 - Koneoppiminen
 - VR/AR
 - Kvanttitekniologia
- Rakentaminen?

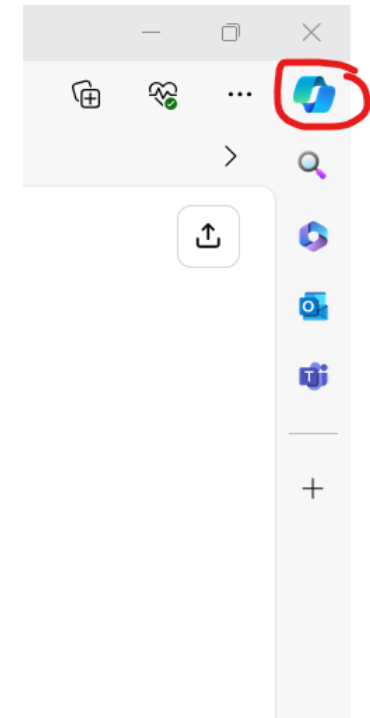


Kuva: Copilot: "Tekoälyä hyödyntävä sairaala"

Tekoäly: Microsoft Copilot



- Microsoftin kehittämä tekoälyavustaja. <http://copilot.microsoft.com>
- Toimii Edgessä, saat auki selaimen oikeasta yläkulmasta:
- Auttaa löytämään tietoa, luomaan alkuperäistä sisältöä ja saamaan asiat tehtyä nopeasti.
- Sisältää keskusteluoimaisuuksia teksti-, ääni- ja kuvamuodoissa.
- Käytettävissä Windows 11:ssä, Microsoft 365:ssä sekä Edge-verkkoselaimessa ja Bingissä.
- Tukee työpäivän aikaista tehokkuutta, lisää työntekijöiden luovuutta ja auttaa viemään omia taitoja uudelle tasolle.



Tekoäly: ChatGPT <https://chatgpt.com/>

- OpenAI:n kehittämä tekoälypohjainen chatbot.
- Pystyy luomaan tekstejä minkä tahansa monimutkaisuuden ja aiheen mukaan.
- Kommunikoi käyttäjien kanssa luonnollisilla kielillä.
- Vastaa kysymyksiin, luo tarinoita, tiivistää tekstien / artikkelien sisältöä, avustaa ohjelmointitehtävissä ja paljon muuta.



Tekoäly: Googlen Gemini



- Googlen kehittämä tekoälymalli.
- Pystyy yhdistelemään ja ymmärtämään saumattomasti erityyppisiä tietoja, kuten tekstiä, kuvia, ääntä, videota ja koodia.
 - Tiedosto esim. *Google Driveen*, ja Geminille linkki siihen
 - Kuvat saa lisättyä suoraan
- Keskustelee käyttäjän kanssa ja auttaa kehittämään ideoita ja tuottavuutta.
- Päihittää ihmiset MMLU-testissä (Massive Multitask Language Understanding), joka mittaa tekoälyn kapasiteettia 57 eri mittarilla.



Tekoäly: tekstit & tiivistäminen & kääntäminen



Tekoäly: Tekstit

- **Tekoälyä voidaan hyödyntää monin tavoin tekstinkäsittelyssä:**
 - 1. Kääntäminen:** Tekoäly voi kääntää tekstiä yhdestä kielestä toiseen.
 - 2. Ymmärtäminen:** Se voi auttaa ymmärtämään monimutkaista tekstiä, tiivistämään sitä tai tunnistamaan tiettyjä piirteitä.
 - 3. Luominen:** Tekoäly voi luoda uutta tekstiä erilaisista aiheista, kuten uutisartikkeleita, tarinoita tai runoja.
 - 4. Oikoluku ja editointi:** Sitä voidaan käyttää oikolukijana tai auttamaan tekstien editoinnissa.
 - 5. Tietojen poiminta:** Se voi tunnistaa ja poimia tietoa suuresta tekstimassasta, kuten avainsanoja tai tiettyjä tietoja.
- **HUOM!** Tekoäly pyrkii miellyttämään kysyjää, ja keksii "päästään" jos ei tiedä vastausta
 - TARKISTA AINA TEKOÄLYN KERTOMAT "FAKTAT" MUISTAKIN LÄHTEISTÄ
 - ChatGPT osaa nykyään lähteet
 - Copilot antaa lähteitä, mutta nekin on aina hyvä tarkistaa

Tekoäly: Tekstit

- Kaikkia yleisimpiä kielimalleihin perustuvia tekoälyjä voidaan käyttää tekstin luomiseen, analysointiin ja muokkaukseen.
- Copilot
- ChatGPT
- Gemini



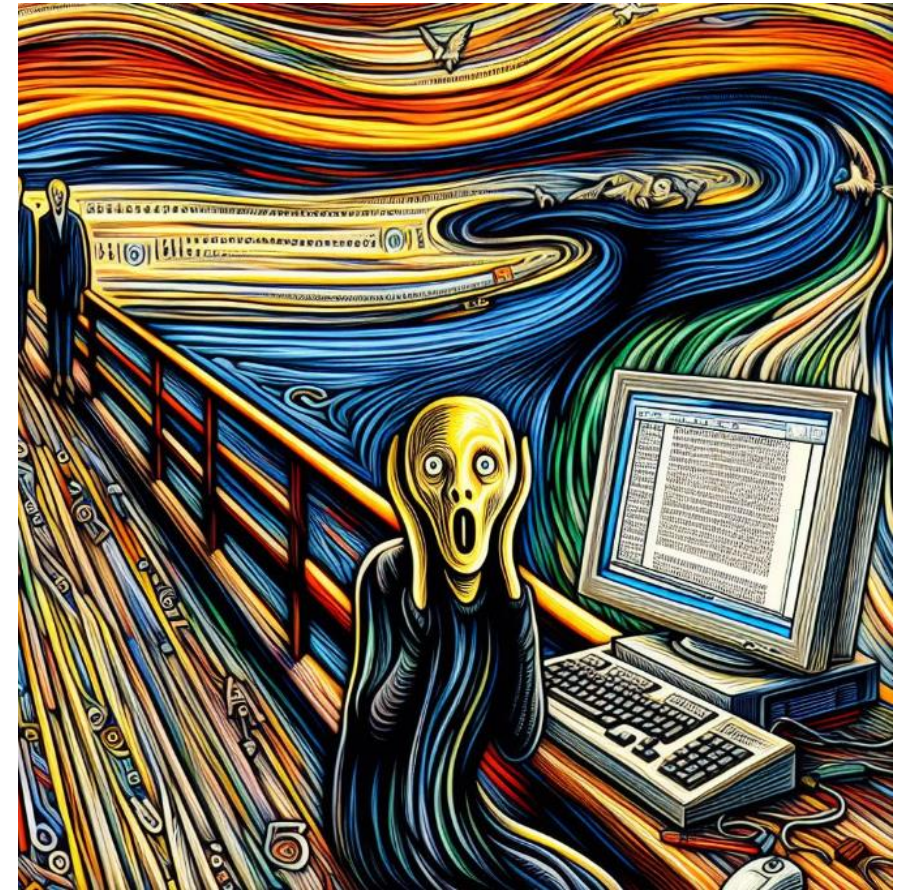
Kuva: Copilot: "Tekstinkäsittelyä tietokoneella, tyyli Salvador Dalí"

Tekoäly: kuvankäsittely



Tekoäly: Kuvat

- Tekoäly osaa luoda kuvia syötteen (promptin) perusteella
 - Hallitsee erilaiset tyylit
 - Kokeile esim. Impressionismi, cyberpunk, sarjakuva, Kubismi, fotorealismi, Abstrakti taide
 - Tai taiteilijan nimellä, esim Dali, Banksy, Munch
- Erilaisia kuvanluontipalveluita
 - Copilot (Microsoft)
 - Canva ([Canva AI Image Generator \(youtube.com\)](https://www.youtube.com/watch?v=...))
 - Dall-E 3 (OpenAI, vaatii ChatGPT+)
 - Midjourney (ei vielä auki kaikille)
 - Adoben Firefly
 - Kuvankäsittelyohjelmat, esim Adoben Photoshop



Kuva: Copilot: "Tekstinkäsittelyä tietokoneella, Munchin tyyliä"

Syöte: miesopettaja luokan edessä, tyyli (...)



Fotorealismi (Firefly)



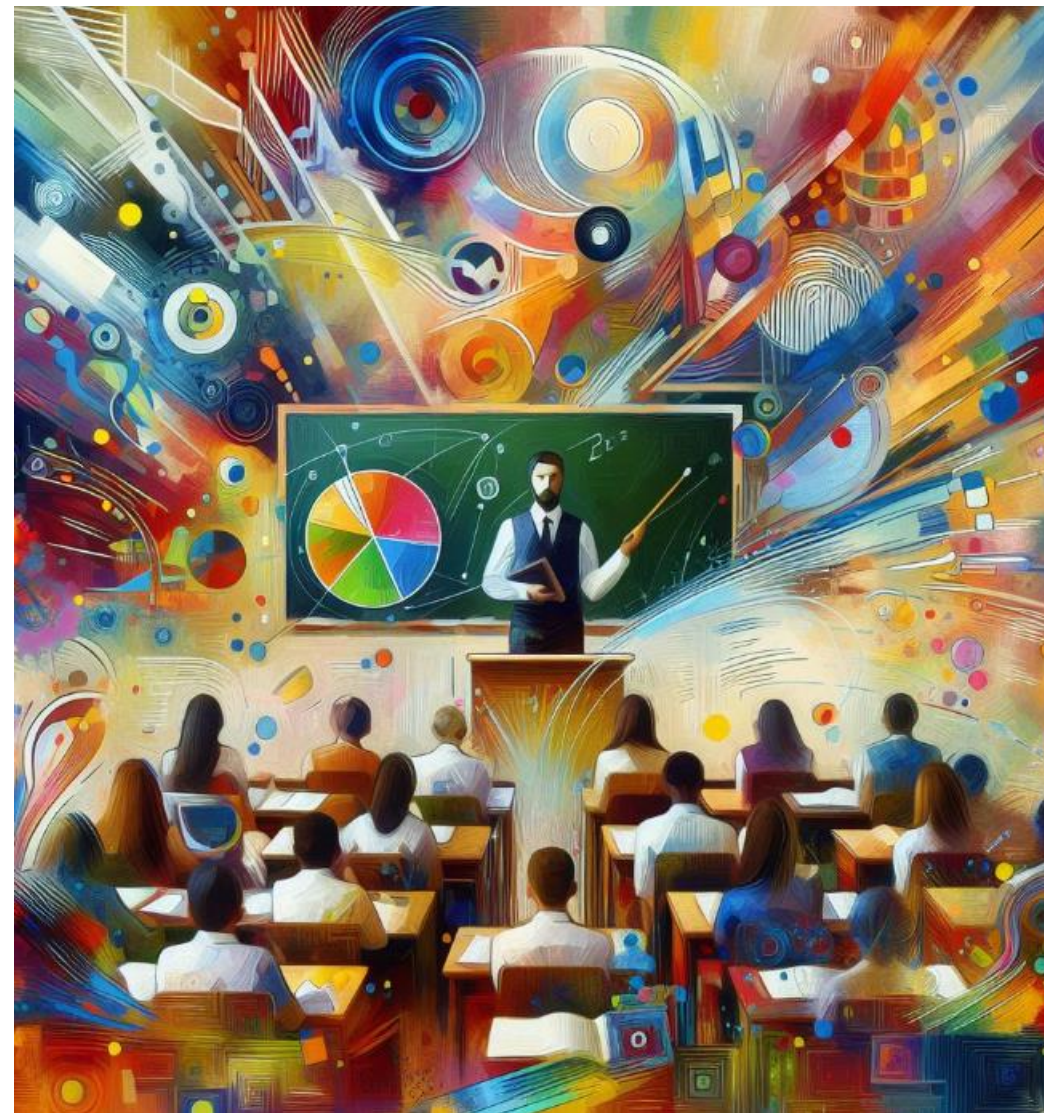
Sarjakuva (Copilot)



Cyberpunk (Copilot)

Tekoäly: Kuvat

- Tekoäly osaa myös analysoida kuvia, etsiä niistä virheitä tai lisätä/poistaa niistä asioita
- Myös äänet ja videot pystytään luomaan tekoälyllä nykyään erittäin realistisesti ([Marques Brownlee - AI Generated Videos Just Changed Forever \(Youtube\)](#))



Tekoäly: Excel ja ohjelmointi



Tekoäly: Excel ja ohjelmointi

- Kielimalli-tekoälyt osaavat auttaa excel-taulukon / google sheetin rakentamisessa
 - Kaavat toimivat englanniksi
 - Huomioi , ja ;
- Tekoäly voidaan kouluttaa tietyn ohjelmointikielen osaajaksi
 - Parhaimmillaan yhteistyössä ihmisen kanssa

Tekoäly: Google Sheets - esimerkki

- Prompti Geminille: *"Luo google sheet missä 10 random numeroa väliltä 0-100, ja solu jossa haetaan tuon luettelon suurin luku"*

Vastaus:



Google Sheet - 10 satunnaista numeroa ja suurin luku

Valitettavasti en voi suoraan luoda Google Sheet -tiedostoja, koska olen tekstipohjainen tekoäly. Voin kuitenkin antaa sinulle ohjeet sen tekemiseen itse.

Vaiheet:

1. **Avaa Google Sheets:** Käy osoitteessa <https://docs.google.com/spreadsheets/create>.
2. **Luo uusi tyhjä taulukko:** Napsauta + painiketta vasemmassa yläkulmassa.
3. **Syötä otsikot:** Kirjoita ensimmäiseen sarakkeeseen **Numero** ja toiseen sarakkeeseen **Suurin luku**.
4. **Luo satunnaiset numerot:** Kirjoita ensimmäiseen riviin (solu A2) seuraava kaava: `=RANDBETWEEN(0,100)` . Paina Enter.
5. **Kopioi kaava:** Vedä kaavan kahvaa (oikeassa alapuolassa oleva pieni neliö) alaspäin soluihin A3:A11 kopioidaksesi sen muihin riveihin. Tämä luo 10 satunnaista numeroa välillä 0-100.
6. **Laske suurin luku:** Kirjoita soluun B2 seuraava kaava: `=MAX(A2:A11)` . Paina Enter. Tämä näyttää taulukon suurimman luvun.

Tekoäly: Google Sheets

A2 | *fx* =SATUNNAISLUKU.VÄLILTÄ(0;100)

	A	B	C
1	Numero	Suurin luku	
2	77	77	
3	57		
4	14		
5	52		
6	2		
7	24		
8	31		
9	44		
10	8		
11	5		
12			

fx =MAKS(A2:A11)

A	B
	Suurin luku
	77

Tekoäly: esitysgrafiikka



Esityksen luonti tekoälyn avulla – esimerkki

- Sama prompti eli tekstisyöte kolmeen eri palveluun:

”Muodosta powerpoint-esityksen pohja muistiinpanoineen aiheesta Tekoäly. Ehdot: Esityksessä on kuusi diaa. Käy läpi tekoälyn kehitys ja nykyinen tilanne. Esittele eri tekoäly-palveluita tarjoavat yritykset. Tee yhteenveto viimeiseen diaan.”

Tulos ChatGPT:ssä

Dia 1: Johdanto

- **Otsikko:** Tekoäly: Kehitys ja Nykytilanne
- Johdanto tekoälyn merkitykseen ja vaikutukseen eri aloilla.
- Pääkohdat: Tekoälyn kehitys, nykyinen tilanne ja eri tekoäly-palveluita tarjoavat yritykset.

Dia 2: Tekoälyn Kehitys

- **Otsikko:** Tekoälyn Historia
- Käy läpi tekoälyn kehityksen merkittävät vaiheet.
- Mainitse esimerkiksi varhaisista tekoälyratkaisuista ja niiden kehityksestä.

Dia 3: Nykyinen Tilanne

- **Otsikko:** Nykyiset Tekoälyn Sovellusalueet
- Esittele tekoälyn nykyiset sovellusalueet eri aloilla.
- Mainitse esimerkiksi tekoälyn käytöstä terveydenhuollossa, liikenteessä, markkinoinnissa jne.

Dia 4: Tekoäly-palveluita Tarjoavat Yritykset (Osio 1)

- **Otsikko:** Johtavat Tekoäly-yhtiöt
- Esittele joitain tunnettuja tekoälypalveluita tarjoavia yrityksiä.
- Mainitse esimerkiksi Google, Amazon, Microsoft ja IBM.

Dia 5: Tekoäly-palveluita Tarjoavat Yritykset (Osio 2)

- **Otsikko:** Kasvavat Tekoäly-yhtiöt
- Esittele kasvavia tekoälyalan yrityksiä, jotka tarjoavat innovatiivisia ratkaisuja.
- Mainitse esimerkiksi Palantir, OpenAI, DeepMind ja UiPath.

Dia 6: Yhteenveto

- **Otsikko:** Tekoälyn Merkitys Tulevaisuudessa
- Tee yhteenveto esityksen pääkohdista.
- Korosta tekoälyn merkitystä tulevaisuuden teknologisissa ja yhteiskunnallisissa

Tulos Googlen Geminissä:

Dia 1: Otsikkodia

- Otsikko: Tekoäly - Kehittyvä teknologia, joka muuttaa maailmaa
- Alaotsikko: Yleiskatsaus tekoälyn historiasta, nykytilasta ja tulevaisuudesta

Dia 2: Tekoälyn historia

- Muinainen tekoälyn ajattelu ja mytologia
- Varhaiset tekoälytutkimukset (1950-luku)
- Tekoälyn kehityksen aallot (koneoppiminen, syväoppiminen)
- Tekoälyn merkkipaaluja (AlphaGo, DeepMind)

Dia 3: Tekoälyn nykytila

- Tekoälyn yleistyminen eri aloilla (terveys, liikenne, rahoitus)
- Tekoälyn käytön hyödyt ja haasteet
- Eettiset kysymykset ja huolenaiheet
- Tekoälyn vaikutus työelämään ja yhteiskuntaan

Dia 4: Tekoäly-palveluita tarjoavat yritykset

- Google (TensorFlow, DeepMind)
- Microsoft (Azure AI)
- Amazon (Amazon Web Services (AWS) AI)
- IBM (Watson)
- Facebook (PyTorch)
- Muita merkittäviä toimijoita (OpenAI, Baidu, Alibaba)

Dia 5: Tekoälyn tulevaisuudennäkymät

- Tekoälyn kehittyminen ja sen vaikutus eri aloihin
- Tekoälyn ja ihmisen yhteistyön mahdollisuudet
- Tekoälyn käytön eettiset kysymykset ja sääntely
- Tekoälyn vaikutus ihmiskunnan tulevaisuuteen

Dia 6: Yhteenveto

- Tekoäly on nopeasti kehittyvä teknologia, jolla on valtava potentiaali muuttaa maailmaa.
- Tekoälyllä on sekä hyötyjä että haasteita, ja on tärkeää keskustella niistä avoimesti

Gemini muistutti ja antoi linkkejä lopuksi:

Muistinpanoja:

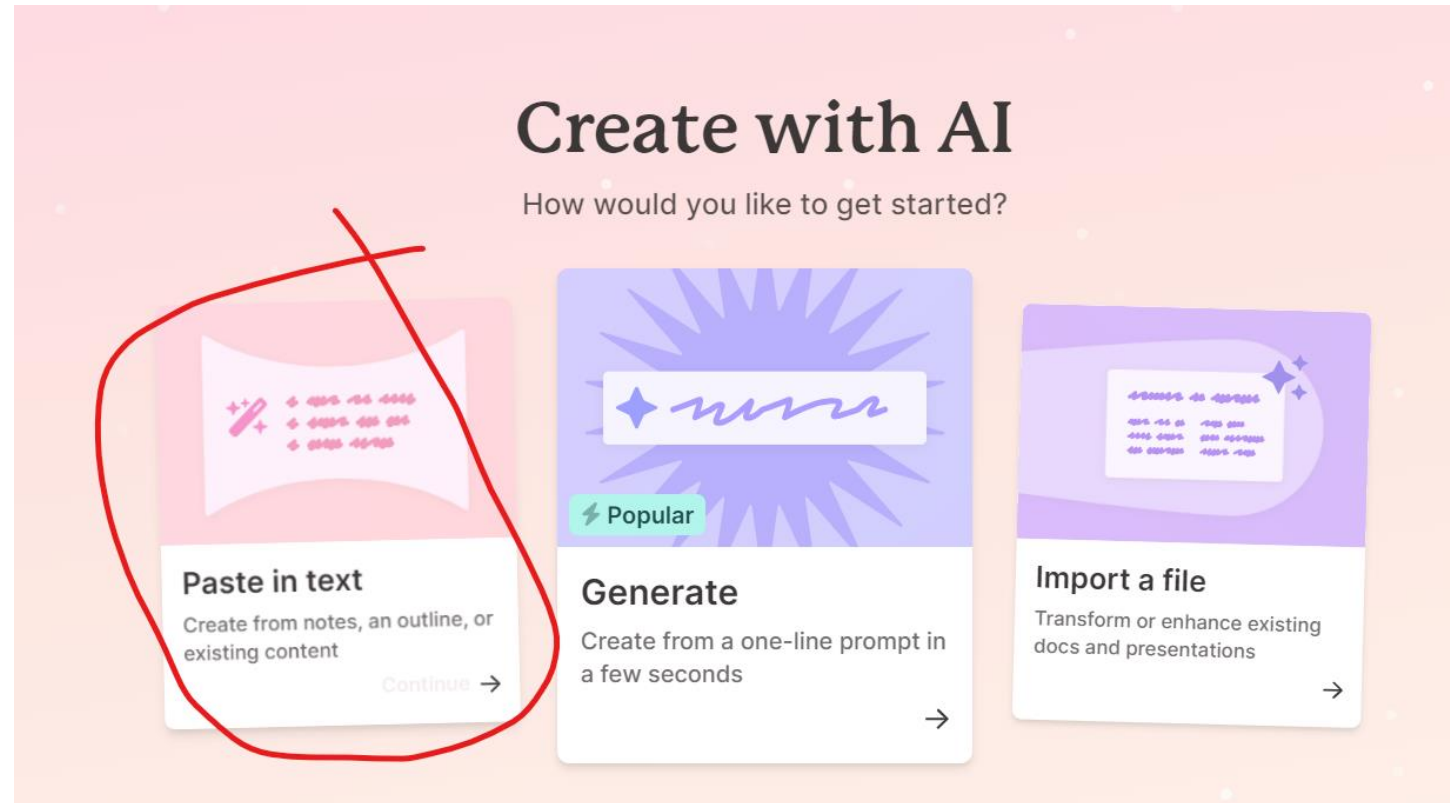
- Voit muokata tätä esityspohjaa tarpeidesi ja yleisösi mukaan.
- Voit lisätä kuvia, kaavioita ja videoita havainnollistamaan esitystäsi.
- Voit pitää esityksen lyhyenä ja ytimekkäänä, jotta yleisö pysyy mukana.
- Voit harjoitella esitystäsi etukäteen, jotta se sujuu sujuvasti.

Lisätietoja:

- Tekoäly - Wikipedia: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Teko%C3%A4ly>
- Tekoäly: Mitä se on ja miksi se on tärkeää? - Googlen AI-blogi: <https://support.google.com/websearch/answer/13954172?hl=fi>
- Tekoälyn tulevaisuus - Maailman talousfoorumi: <https://www.weforum.org/agenda/2024/02/ai-artificial-intelligence-people-first-economy/>

Esityksen luonti tulosten pohjalta

- Valitsin ChatGPT-tuotoksen
- Gamma.app
- Lopputulos: Gamma AI:n luoma esitys tekoälystä, tekoälyn ehdottaman rakenteen pohjalta





Miten tekoälyä voisi hyödyntää korjausrakentamisessa?

Esimerkki 1: Tekstin analyysi ja tiivistäminen

Tämän esimerkin tarkoitus on näyttää miten tekoäly pystyy lukemaan tekstejä ja analysoimaan niitä

- Viedään Moodlen linkeistä löytyvä artikkeli ChatGPT-tekoälylle (ilmainen versio)
- Pyydetään tekoälyä tiivistämään ja kertomaan yksinkertaisesti miten voimme artikkelin tietojen mukaan hyödyntää tekoälyä nimenomaan korjausrakentamisessa

Miten tekoälyä voisi hyödyntää korjausrakentamisessa?

Esimerkki 2. Luettelot ja tekoäly:

Tämän esimerkin tarkoitus on näyttää miten tekoäly pystyy analysoimaan luetteloita ja listoja

- Viedään tekoälylle (ChatGPT) excel-muotoinen luettelo, ja pyydetään sitä etsimään sieltä esimerkiksi huomattavat poikkeamat
 - Luetteloon on lisätty automaattisesti lukuja 1-50000 väliltä, lisäksi väliin on lisätty muutama huomattavasti isompi luku
 - Testataan sekä Copilotilla että ChatGPT:llä

Miten tekoälyä voisi hyödyntää korjausrakentamisessa?

Esimerkki 3. Kuvan analyysi:

Tämän esimerkin tarkoitus on näyttää mihin tekoäly pystyy kuvien kanssa

- Viedään kuva rakennustyömaasta Googlen Gemini tekoälylle
 - Pyydetään tekoälyä havainnoimaan ja kertomaan kuvasta erilaisia asioita
 - Mitä kuvassa tapahtuu?
 - Onko kuvassa näkyvissä jotain työturvallisuuteen liittyviä asioita?



SeAMK 
SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Ohjelmistot korjausrakentamisessa

KOTU – Korjausrakentamisen tulevaisuus
1. Digitalisaatio korjausrakentamisessa

Digitaaliset työkalut korjausrakentamisessa

Tarkastellaan tässä esityksessä ohjelmistoja jaoteltuna seuraaviin osa-alueisiin:

- Rakennuttaminen
- Valvonta
- Suunnittelu
- Työmaa

Mitä digitaaliset työkalut ovat?

Miksi niitä tarvitaan?

Mihin niitä tarvitaan?

Milloin niitä tarvitaan?

Hyödyt

- Tehokkuus
- Tarkkuus
- Kustannussäästöt
- Laadunvarmistus



Toimisto-ohjelmat rakennusalalla

- Nyky-yhteiskunnassa lähes välttämättömyys hallita jossain määrin

Excel

- Taulukkolaskenta
- Valmiit pohjat
- Aikataulut

Word

- Kokousmuistiot
- Raportit

Powerpoint

- Esitykset

Kuvankäsittely & Tekoäly

Ohjelmistoja rakennuttamisessa

- Projektinhallinta / Toiminnanohjaus
 - Microsoft Project & Dynamics
 - Haahtelan Rakennuttamistieto
 - Easoft
 - Talosofta [Lemonsoft]
 - Admicom
- Kustannuslaskenta
 - RATU-kustannuslaskenta
 - Haahtela: Kustannustieto TAKU
 - Admicom
- Projektipankit ja pilvipalvelut



Ohjelmistot suunnittelussa

Rakennussuunnittelu (Arkkitehdit)

- ArchiCAD
- Autodesk Revit
- Sketchup

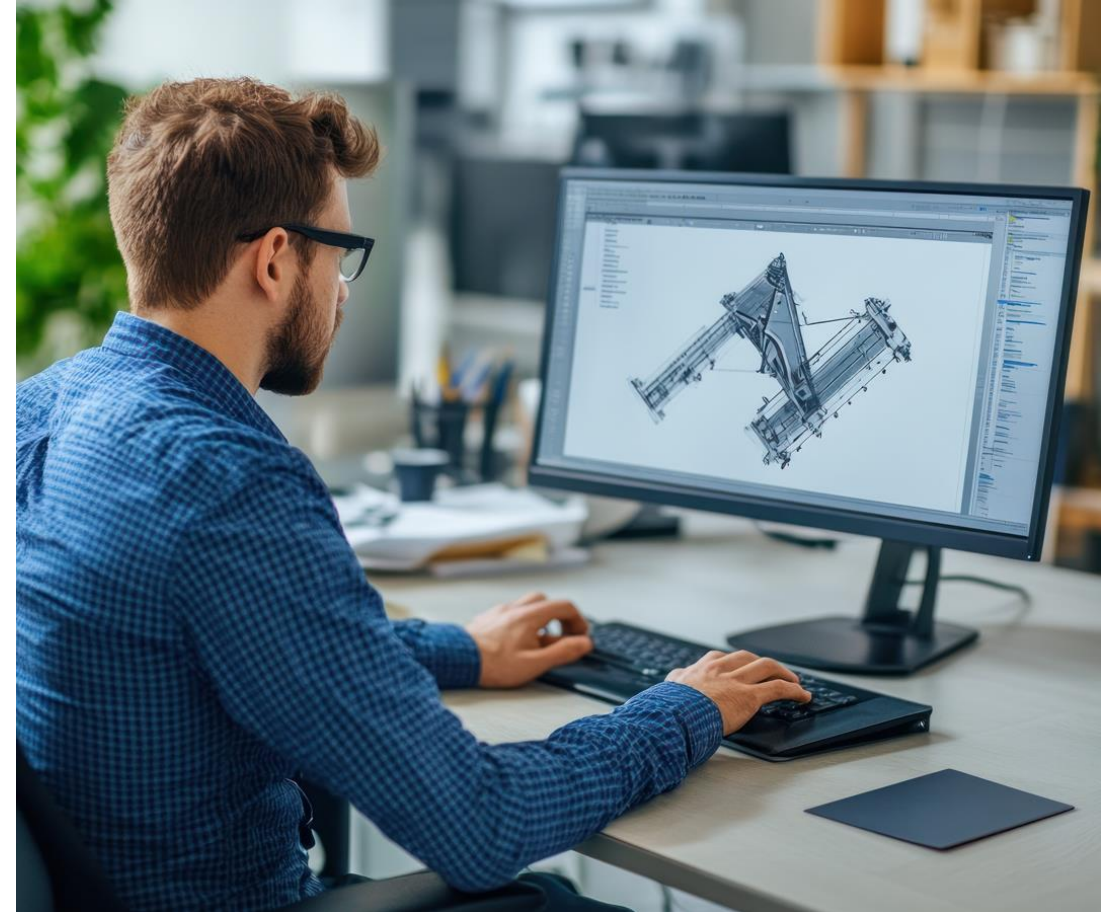
Rakennesuunnittelu (Insinöörit)

- Tietomallinnus (Tekla Structures, Autodesk Revit)
- AutoCAD
- Lujuuslaskenta (RFEM, Autodesk Robot, pienemmät softat: [Tekla Tedds](#), [Finnwood](#), [Jigi](#), [Ruukin softat](#), ...)
- Muut laskentasoftwaret (selainpohjaiset, excel-pohjaiset, MathCAD...)

Tekniikka-alojen suunnittelu (LVIS)

- Magicad, (AutoCAD, Revit)
- Cadmatic

Projektipankit



Ohjelmistot työmaalla



Projektin hallinta / toiminnanohjaus / määrät

- Aikataulut (Admicom Tempo (ent. Tocoman), [Planet](#))
- Määrien hallinta (RATU, Admicom Estima, [JCAD](#))
- Laadunhallinta / työturvallisuus ([Congrid](#))

Mallin / piirustusten tarkastelu ja mittaukset

- Solibri
- [Dalux](#)
- [DWG-FastView](#) [mobiili]

Pdf-kuvien tulkinta, mittaukset, kommentointi

- Adobe Acrobat Reader
- [Foxit reader](#)

Projektipankit

Rakennusvalvonta

- Sähköiset palvelut (eLupa, [Lupapiste](#))
- Tietomallipohjainen luvanhaku uudessa rakentamislaisissa



Pilvipalvelut - Projektipankit



Mitä tarkoittaa pilvipalvelu / projektipankki?

- Google, Amazon, Microsoft, Playstation, Spotify, Netflix...
- Rakennusalan dokumenttihakinnassa käytetään **projektipankkeja** = pilvipalvelu
- Projektipankki = digitaalinen alusta, joka mahdollistaa rakennusprojektien dokumenttien tallentamisen, jakamisen ja hallinnan keskitetysti
 - Myös rakennusalan piirustukset (suuremmissa kohteissa) tallennetaan ja jaetaan useimmiten projektipankkien kautta
- Samaan projektipankkiin voidaan liittää eri alojen asiantuntijat, omilla oikeuksilla
 - Tilaaja, rakennuttaja, suunnittelu, työmaa, valvonta...
 - Lisäys/poisto, muokkaus, katselu, yms...

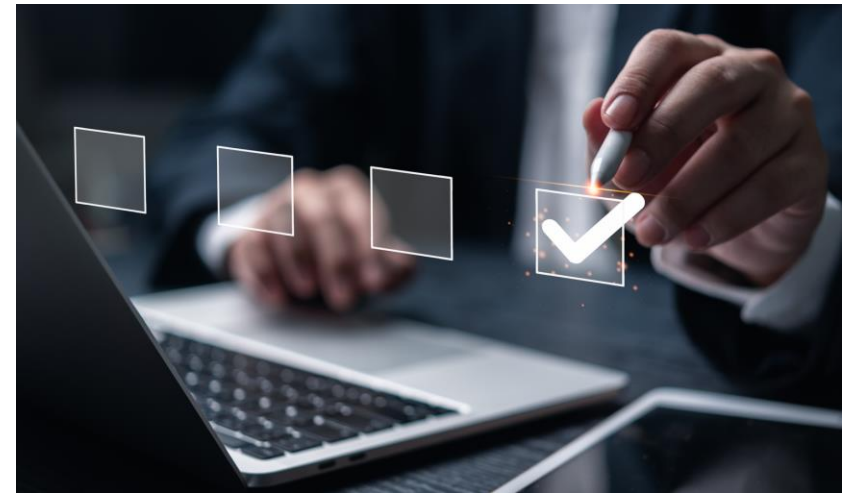
Projektipankit ja pilvipalvelut rakennusalalla

SokoPro

- Sokopro
- BuilderCom
- Autodesk Construction Cloud
- Trimble Connect...
- Myös pienemmissä projekteissa usein mahdollista (OKT)



Projektipankkien hyödyt:



- Tehokkuus
 - Nopeuttaa dokumenttien jakamista ja vähentää manuaalista työtä.
- Saavutettavuus
 - Dokumentit ovat saatavilla missä ja milloin tahansa, mikä helpottaa etätyöskentelyä.
- Turvallisuus
 - Parantaa dokumenttien turvallisuutta ja **varmuuskopiointia**.

Keskeiset ominaisuudet

- Versiohallinta
 - Seuraa dokumenttien muutoksia ja säilyttää aikaisemmat versiot.
- Käyttöoikeudet
 - Määritä, kuka voi nähdä, muokata tai jakaa dokumentteja.
- Integraatiot
 - Yhteensopivuus muiden ohjelmistojen, kuten CAD- ja BIM-työkalujen kanssa.
- Myös lisäominaisuuksia tarjolla paljon...



Case-esimerkit projektipankin käytöstä

- <https://buildercom.fi/referenssi/rakennuttaminen/case-srv/>
- <https://www.sokopro.com/customer/lansimetro/>

The logo for SRV, consisting of the letters 'SRV' in a bold, black, sans-serif font. The letter 'R' has a white diagonal slash through it. A small yellow triangle is positioned at the top right of the letter 'V'.

SRV:n REDI-hankkeessa on käytössä Buildercomin kehittämä projektitiedonhallinnan pilvipalvelu.

Palvelun keskeisimpiä toiminnallisuuksia ovat dokumentinhallinta, kopiotilausten hallinta, työmaapäiväkirjat sekä kalenterit.

REAALIAIKAISTA TIETOA TUHANNELLE KÄYTTÄJÄLLE – SOKOPRO TÄYTTI LÄNSIMETRON TARPEET

Länsimetro tarvitsi projektipankin historiallisen laajalle infrahankkeelle, joka pitää sisällään lukuisia toimijoita ja satoja tuhansia dokumentteja. Kymmenvuotinen yhteistyö on haastanut SokoProta kehittymään ohjelmistona.





Juho Lohilahti
juho.lohilahti@seamk.fi

SokoDemoAsiakas

SokoPro haku

Sarakkeet

Suodata

Pilota tyhjät kansiot

Poista kaikki suodattimet

Hakemistorakenne

Tiedostot (11)

- 01 Rakennuttaja (1)
- 02 Projektinjohtourakoitsija (1)
- 03 Arkkitehtisuunnittelu (3)
- 04 Rakennesuunnittelu (3)
- 05 LVIA-suunnittelu (3)
- 06 Sprinkler-suunnittelu (3)
- 07 Sähkösuunnittelu (3)
- 08 Alue- ja pohjarakennesuunnittelu (3)
- 09 Paloturvallisuus (3)
- 10 Muu suunnittelu (0)
- 20 Urakkalaskenta (0)

	✓	🔖	📁	🔔	Nimi	Koko	Kuvaus	Lisät
📁	✓	🔖	📁	🔔	01 Rakennuttaja	-	-	28.2.
📁	✓	🔖	📁	🔔	02 Projektinjohtourakoitsija	-	-	28.2.
📁	✓	🔖	📁	🔔	03 Arkkitehtisuunnittelu	-	-	28.2.
📁	✓	🔖	📁	🔔	04 Rakennesuunnittelu	-	-	28.2.
📁	✓	🔖	📁	🔔	05 LVIA-suunnittelu	-	-	28.2.
📁	✓	🔖	📁	🔔	06 Sprinkler-suunnittelu	-	-	28.2.
📁	✓	🔖	📁	🔔	07 Sähkösuunnittelu	-	-	28.2.
📁	✓	🔖	📁	🔔	08 Alue- ja pohjarakennesuunnittelu	-	-	28.2.
📁	✓	🔖	📁	🔔	09 Paloturvallisuus	-	-	28.2.
📁	✓	🔖	📁	🔔	10 Muu suunnittelu	-	-	28.2.
📁	✓	🔖	📁	🔔	20 Urakkalaskenta	-	-	28.2.

Lisää tiedostoja

Uusi hakemisto

Lataa tiedostoraportti

Seuraa

- ← Kaikki projektit
- 📁 Tiedonhallinta ^
- 🗂️ Resurssienha... >
- 📷 Näkymät
- 📦 Versiot
- 🕒 Historia
- 🎯 BCF-aiheet
- ✅ ToDo-tehtävä
- 👥 Tiimi
- 📄 Ominaisuusryhmäkirjastot
- ⚙️ Asetukset v

Resurssienhallinta

☰ ☰ 3D ⋮ [Lisää](#)

	Nimi ↑	Muokannut	Muokattu viimeksi	Koko	Tagit
📁	KOTU	Juho Lohilahti	Oct 03, 2024	1.02 MB	
📁	Vanhat	Juho Lohilahti	Apr 03, 2023	32.12 MB	
📄	C102 - A_COLUMN.pdf	Juho Lohilahti	Apr 03, 2023	138.88 KB	
📄	DO303.pdf	Juho Lohilahti	Apr 05, 2023	27.03 KB	
📄	PERUSTUKSET.dwg	Juho Lohilahti	Apr 03, 2023	225.53 KB	
📄	R102 - A_TRUSS.pdf	Juho Lohilahti	Apr 03, 2023	143.21 KB	
🏗️	terashalli_1.ifc	Juho Lohilahti	Apr 03, 2023	1.22 MB	



SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

KOTU - Korjausrakentamisen tulevaisuus: Rakentamislaki, kiertotalous ja digitalisaatio -hanke on rahoitettu Euroopan unionin elpymis- ja palautumistukivälineellä (RRF), joka on EU:n elpymisvälineen (Next Generation EU) suurin ohjelma. Rahoituksen on myöntänyt Jatkuvan oppimisen ja työllisyyden palvelukeskus. Palvelukeskus edistää työikäisten osaamisen kehittämistä ja osaavan työvoiman saatavuutta. Palvelukeskuksen toimintaa ohjaavat opetus- ja kulttuuriministeriö sekä työ- ja elinkeinoministeriö.

