

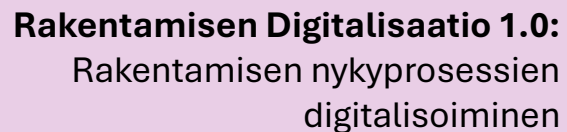
Tekoälyagentit irti!

Otto Alhava, CTO, Fira

Tommi Arola, Research director, Rakennustietosäätiö RTS



Vastuullisen rakentamisen digitalisointi ja modernin teknologian käyttöönotto



Tiedon semanttinen rikastaminen käytännössä koneellisesti toteutettuna

1) Suunnittelijan tuottama tieto mallissa koneellisesti rikastettavassa muodossa BIM:stä tietokantaan otettuna

2) Urakoitsijan koneellisesti lisäämä tieto hankintajärjestelmässä:

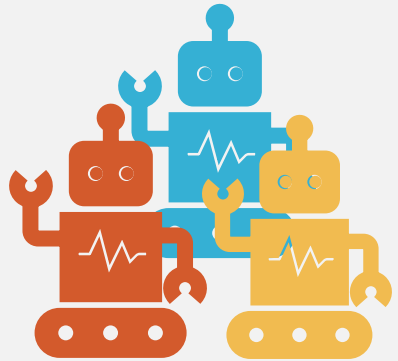
Sijainti (esim. asunto)	Osa suunnittelu tunnus	Osan suunnittelu-nimi	Halkaisija	Määrä	Sijainti täsmä-toimitukselle	GTIN-13	Toimittajan ostonimike
53	T-LVI-06-01-003	Kanavan T-yhde	125	2	53	123456789123	T-kappale 9 ABC

Avautuu mahdollisuus:

1. tuotekelpoisuustiedon,
2. hiilijalanjälkitiedon,
3. toimituspäivämäärän,
4. toimitusosoitteen,
5. asennusajankohdan,
6. asentajan,
7. hyväksyjän,
8. jne.

lisäämiseen prosessin edetessä ja tiedon lisääntyessä

Prosessi etenee, tieto lisääntyy ja syntyy digitaalinen kaksonen rakennuksesta sekä prosessista



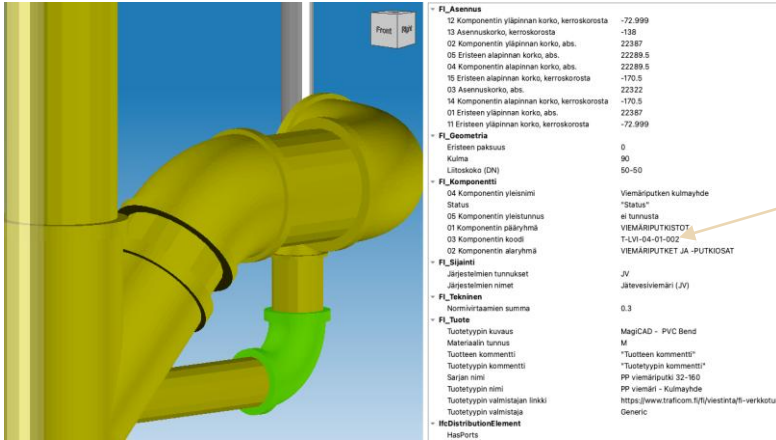
Miten BIM-tiedosta
tekoälyagentteihin?

Miten rikastetaan
rakennuksen
osaluettelo?

Mitä tehtäviä
rakentamisen
tekoälyagenteille?

Tekoälyagentit irti

Tekoälyagentit janoavat rakenteellista, linkitettyä, tietoa



Kuva: openIFCviewer Rava3Pro [Tate-malleista](#)



LVI-numero:
2430043 (Y)
Kulmayhde - PP
UPONOR

3.2 Parameters describing environmental impacts

The following environmental parameters are expressed with the impact category parameters of the life cycle impact assessment (LCIA).

Impact category	Abiotic depletion (non-fossil)	Abiotic depletion (fossil fuels)	Acidification	Eutrophication	Global warming	Ozone layer depletion	Photochemical oxidation
	kg Sb eq	MJ	kg SO2 eq	kg PO4--- eq	kg CO2 eq	kg CFC-11 eq	kg C2H4 eq
Product stage	2,96E-07	2,23E+01	2,00E-03	4,15E-04	6,18E-01	2,99E-08	1,47E-04
Construction process stage	6,81E-07	2,31E+00	6,49E-04	1,21E-04	1,82E-01	2,25E-08	4,61E-05
Use stage	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
End of life stage	9,42E-09	-3,12E-01	-1,13E-04	-1,99E-06	9,21E-02	-2,28E-09	-6,85E-06
TOTAL	9,86E-07	2,43E+01	2,54E-03	5,34E-04	8,93E-01	5,02E-08	1,86E-04

Perustiedot ETIM-ominaisuudet Dokumentti

LVI-NUMERO 2430043 (Y)

Kuva: LVI-info/Uponor: <https://www.lvi-info.fi/tuotehaku/product/104816/info>
Uponor EPD: [linkki](#)

1: BIM-mallin objekteille annetaan linkitettävän datan tunnisteita, case: LVI-tuoteosa

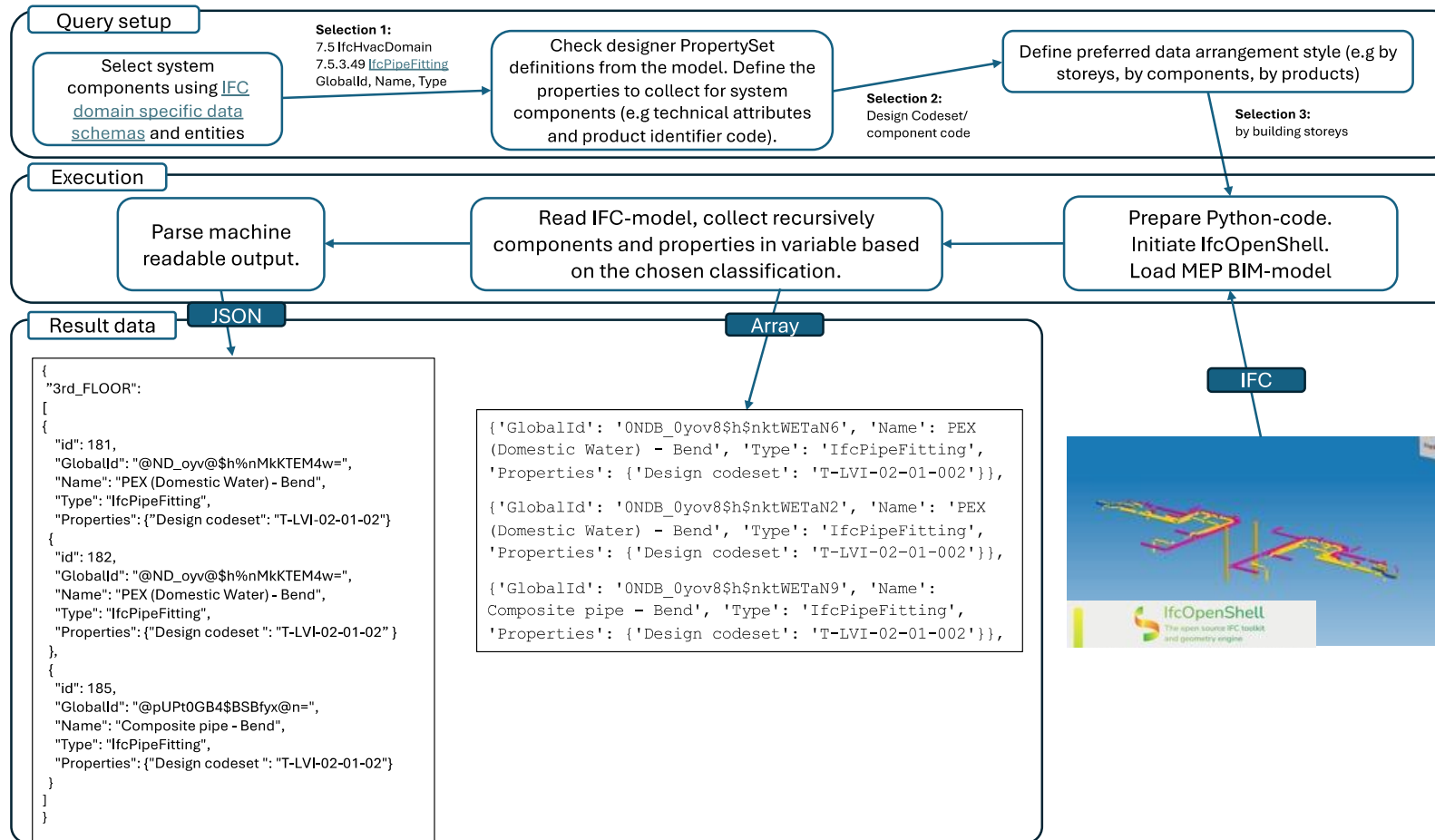
2: Luetaan BIM/IFC-tieto auki muille järjestelmille, case: osaluettelo suunnittelutiedoilla

3: Tehdään linkitetyn tiedon avulla semanttinen rikastaminen, case: TATE-osaluettelo ERP-järjestelmille, joka kerää GWP arvot

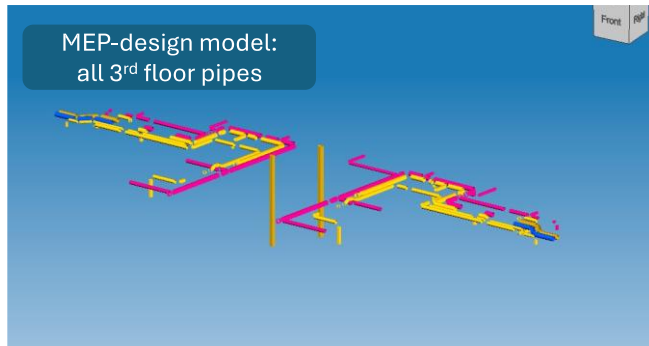
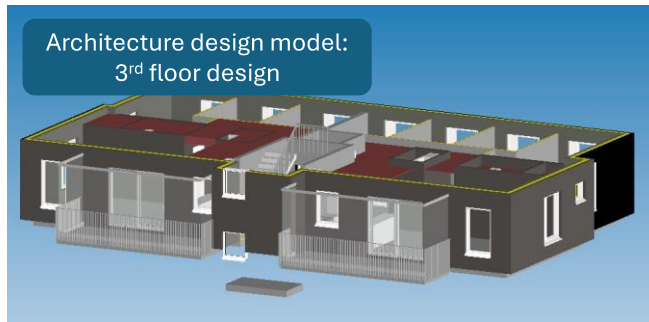
JSON	Raw Data	Headers
Save	Copy	Collapse All Expand All (slow) Filter JSON
▼ 329:	GlobalId: "I17hl1eoP5p0vzoDu8nzAW"	Name: "PP viemäri - Kulmayhde"
	Type: "IfcPipeFitting"	
▼ Properties:	03 Komponentin koodi: "T-LVI-04-01-002"	
▼ 330:	GlobalId: "I17hl1eoP5p0vzoDu8nys6"	Name: "SYPHON-FLOOR-40-40"
	Type: "IfcPipeFitting"	
▼ Properties:	03 Komponentin koodi: "T-LVI-04-02-002"	
▼ 331:	GlobalId: "I17hl1eoP5p0vzoDu8nys9"	Name: "MC_ConnectionNode_Sewer"
	Type: "IfcPipeFitting"	
▼ Properties:	03 Komponentin koodi: "T-LVI-04-04-001"	
▼ 332:	GlobalId: "I17hl1eoP5p0vzoDu8nysA"	Name: "PP viemäri - Muuntoyhde"
	Type: "IfcPipeFitting"	
▼ Properties:	03 Komponentin koodi: "T-LVI-04-01-004"	
▼ 333:	GlobalId: "1sW0jGS8b1jgx9jVEVi9\$U"	Name: "PP viemäri - Kulmayhde"
	Type: "IfcPipeFitting"	
▼ Properties:	03 Komponentin koodi: "T-LVI-04-01-002"	
▼ 334:	GlobalId: "1sW0jGS8b1jgx9jVEVi9z8"	Name: "PP viemäri - Kulmayhde"
	Type: "IfcPipeFitting"	
▼ Properties:	03 Komponentin koodi: "T-LVI-04-01-002"	
▼ 335:	GlobalId: "0230gsdKT3Pf78wL_9\$KES"	Name: "Komposiittiputki - Liitinyhde"
	Type: "IfcPipeFitting"	
▼ Properties:	03 Komponentin koodi: "T-LVI-02-01-005"	

Kuva: Python/IFCopenhell luettu osaluettelo

Tempun voi automatisoida ilman natiiviohjelmaa suoraan koodilla



Syötetiedoista tekoälyagenttien tehtäviin



JSON	Raw Data	Headers
Save	Copy	Collapse All Expand All (slow) Filter JSON
180:		{...}
181:		
GlobalId:		"ONDB_0yov8\$h\$sktWETaV6"
Name:		"PEX (Vesijohdot) - Kulmayhde"
Type:		"IfcPipeFitting"
Properties:		
03 Komponentin koodi:		"T-LVI-02-01-002"
182:		
GlobalId:		"ONDB_0yov8\$h\$sktWETaV2"
Name:		"PEX (Vesijohdot) - Kulmayhde"
Type:		"IfcPipeFitting"
Properties:		
03 Komponentin koodi:		"T-LVI-02-01-002"
184:		
GlobalId:		"ONDB_0yov8\$h\$sktWETaV8"
Name:		"MagiCAD_Circulation_Point"
Type:		"IfcPipeFitting"
Properties:		
03 Komponentin koodi:		"T-LVI-02-04-999"
185:		
GlobalId:		"ONDB_0yov8\$h\$sktWETaV9"
Name:		"Komposiittiputki - Kulmayhde"
Type:		"IfcPipeFitting"
Properties:		
03 Komponentin koodi:		"T-LVI-02-01-002"

JSON engineering bill of material

< Annetaan syötedata

Määritetään
agenteille tehtävät >

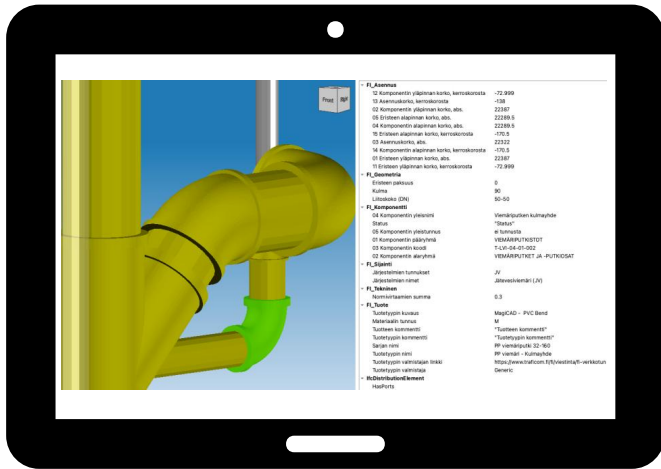
1. Määritä AI Agentin tehtävä
2. Tunnista tuotteet ja niiden luokittelu
3. Analysoi tuotetietoja parannusta varten
4. Käytä LLM:ää tuotetietojen tarkistamiseen ja vastaavien tuotteiden tunnistamiseen
5. Kerää sopivat tuotteet tuoteluetteloon
6. Kysy käyttäjältä sopiiko tuotteet
7. Laske ja optimoi CO2-kokonaisarvo taustalla
8. Kokoa ja syötä lähtötietoihin rikastetut tuotetiedot valintojen avulla

Kuva: Engineering bill of material (E-BOM) generated using IFCopenshell for Rava3pro models, LDAC 2025 conference proposal (Alhava, Oraskari, Arola, Järvinen, Järvenpää, Ruottinen)

Tekoälyagenttialustoilla on kaikki tarvittava tempun tekemiseksi!



Mitä hoksattu tähän mennessä?



```
C:\automation\bim-tasks>

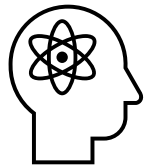
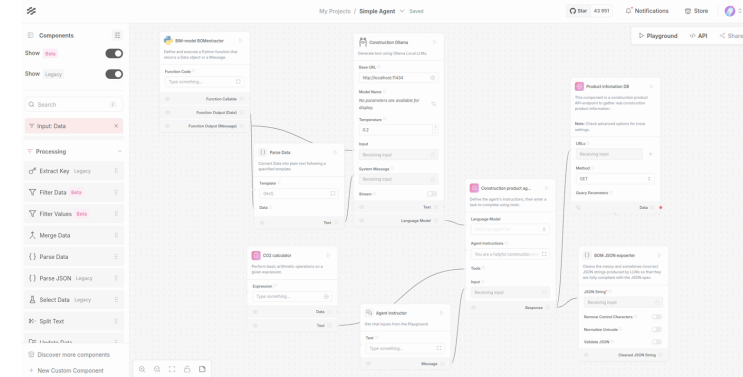
Scheduled Task: Midnight BIM Automation (00:00 AM)

Running script: fetch_bim_data.py
Status: ✓ Completed (00:01 AM)
IFC Model loaded successfully.
Objects fetched:
• Walls: 215
• Floors: 32
• Doors: 54
• Windows: 118

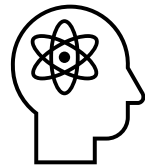
BIM data stored in database successfully.

Running script: generate_bim_report.py
Status: ✓ Completed (00:04 AM)
Report "BIM_daily_summary.xml" created.
Dashboard updated for:
• MEP Designer
• Structural Engineer
• Architect

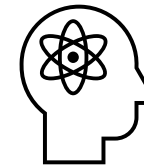
Next Scheduled Run: Tomorrow at 00:00 AM
```



Nähdä tieto
kytkettävänä, ei
näytöltä katseltavana –
**BIM on vain yksi
tietolähde**



Konekäsittelyn/skriptauksen
merkitys! Rutiini tehdään
vain kerran ja sääntelyn
vaatimus kääntyy
kutsusarjaksi.



Nähdä miten
perinteinen prosessi
tuunataan tekoälyllä

Kiitos



AI-Agent Application for Semantic Data Enrichment in Ventilation Systems Using National Nomenclature for IFC and GS1-Based Product Information

Otto Alhava^{*,†}, Tommi Arola^{2†}, Osku Torro^{3†}, Markus Järvenpää⁴, Tero Järvinen⁴ and Bettina Ruottinen⁵

- ¹ Fira Oy, Teknobulevardi 3-5, 01530 Vantaa, Finland
- ² Building information foundation RTS sr, Malminkatu 16 A, 00100 Helsinki, Finland
- ³ Tampere University, Kalevantie 4, 33100 Tampere, Finland
- ⁴ Granlund Oy, Malminkaari 21, 00701 Helsinki, Finland
- ⁵ Aalto University, Rakentajanaukio 4, 02150 Espoo, Finland

Abstract

This study investigates the potential of AI agent systems to automate information management within the mechanical, electrical, and plumbing (MEP) construction process. Currently, building information model (BIM) data is often exchanged manually via 2D drawings and Excel spreadsheets, leading to significant discontinuities in information flow across the design, procurement, and construction phases. Based on a systematic identification of these discontinuities, a simulation was developed to evaluate the feasibility of AI agent-based automation. The results demonstrate that AI agents can effectively enrich and transform a machine-readable engineering bill of materials (E-BOM) into a structured manufacturing bill of materials (M-BOM). Owing to the standardized structure of Finnish MEP domains, enabling broader automation of data flows. These findings suggest that AI agents offer substantial potential as next-generation solutions for automating information workflows in construction.

Keywords

AI agents, semantic enrichment, BIM, IFC, MEP, E-BOM, M-BOM, GS1-standards

BIM Data Content Guiding Takt Production Material Flow: IFC Meets MTS Supply Chain*

Otto Alhava^{1,*†}, Jyrki Oraskari^{2†}, Tommi Arola^{3†}, Tero Järvinen^{4†}, Markus Järvenpää⁴ and Bettina Ruottinen⁵

- ¹ Fira Oy, Teknobulevardi 3, 01530 Vantaa, Finland
- ² Chair of Individualized Production, RWTH Aachen University, Campus-Boulevard 30, 52074 Aachen, Germany
- ³ Rakennustietosäätiö RTS sr, Malminkatu 16 A, 00100 Helsinki, Finland
- ⁴ Granlund Oy, Malminkaari 21, 00701 Helsinki, Finland
- ⁵ Aalto University, Otakaari 24, 02150 Espoo, Finland

Abstract

The stagnation of the construction industry and the lack of productivity growth stem from the separation of design and construction. Although the industry uses various supply chains, it remains large dependent on manual production and has fallen behind other industries. Inspired by takt production this study aims to integrate design and manufacturing by streamlining the information flow from BIM/IFC to procurement, supply chain management, and construction. The research focuses on HVAC systems and aims to determine how the design, procurement, manufacturing, and logistics of ventilation products and materials can be integrated as a digital information flow using existing systems and technologies while complying with EU regulatory requirements. The study used a design science approach, modelling and optimising information flows and conducting proof-of-concept testing, which demonstrated the potential of automated data enrichment. In conclusion, the data content of the II design models is readily extractable and automated data processing routines can significantly reduce manual work.

Keywords

BIM, IFC, automated data processing, Linked Building Data, IFCtoLBD