

Rakennustuotteiden toimitusketju: pdf-tehtailusta datatehtaaksi

Rakennustiedon aamukahvi:

**Miksi rakennustuotteiden oikeellisen ja reaaliaikaisen tiedon
siirto on välttämätöntä?**

6.6.2025

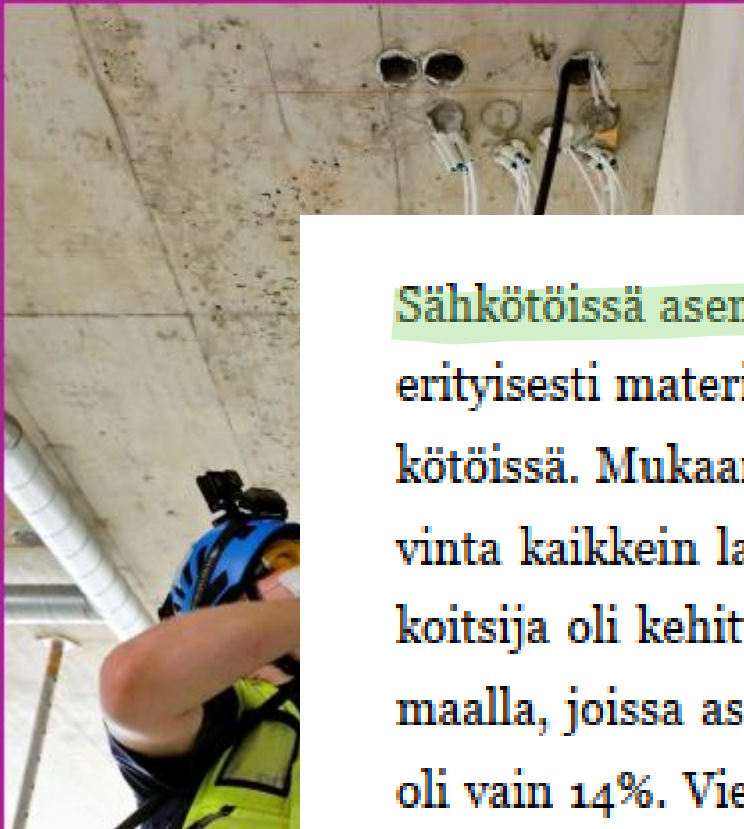
Otto Alhava

80% tate-ammattilaisten työajasta menee
työmaalla hukkaan!

Hukka LVI- ja sähkötoissä

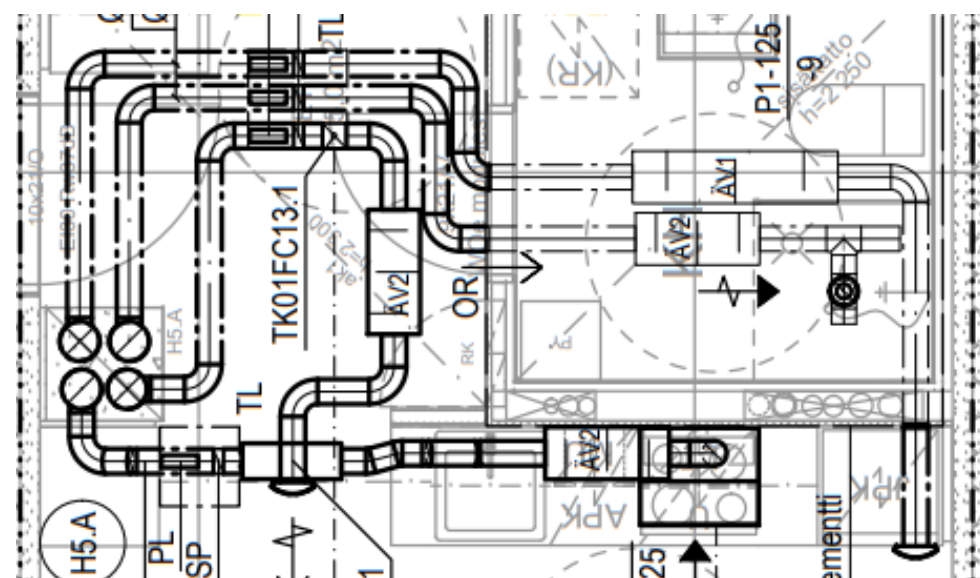
Tutkimushankkeen loppuraportti

Video ei valehtele.



Sähkötoissä asennusajan osuus oli 24% ja putkitöissä 15%. Asennusajan matala osuus selittyi erityisesti materiaalilogistiikan haasteilla putkitöissä ja edeltävien tehtävien valmiudella sähkötoissä. Mukaan valikoitui erilaisia työmaita, joilla oli omat erityispiirteensä. Työ oli tuottavinta kaikkein laajimmalla kauppakeskustustyömaalla (asennustyön osuus 25%), jossa pääura-koitsija oli kehittänyt tuotannonohjausta ottamalla käyttöön tahtituotantomenetelmän. Työmaalla, joissa asennukset olivat viivästyneet koronapandemiasta johtuen asennustyön osuus oli vain 14%. Viestinnän suhteen päätulos oli, että asentajat tarvitsevat huomattavasti enemmän tietoa kuin saavat nykyprosessissa ja heillä on halua osallistua enemmän esimerkiksi työsuunnitteluun. Kaikkien asentajien tuottavuus kärsi merkittävästi suunnittelun haasteista.

Karu todellisuus: pertsaa, tiedon välittämistä PDF:nä, polven päällä rakentamista ja käsityöläistyötä parhaimmillaan



Video ei valehtelee: sähkötöissä tuottavan työn osuus on 24% työajasta, putkitöissä 15%.
Kun puhumme rakentamisen teollistamisesta tai teollisesta rakentamisesta, niin mitä itse kukin on teollistamassa?

Lähde:

<https://www.aalto.fi/sites/default/files/2021-12/Hukka-LVI-ja-sahkotoissa-loppuraportti2021-11-26.pdf>

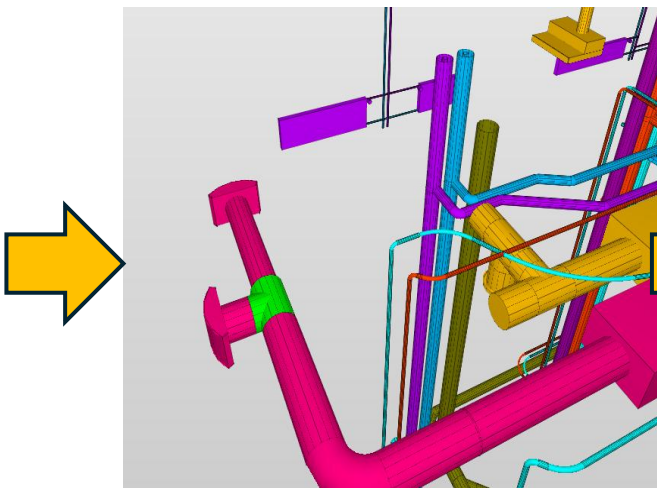
Suunnittelu- ja tuotetiedon digitalisointi

LVI-TUOTEOSA (Versio 1.0)

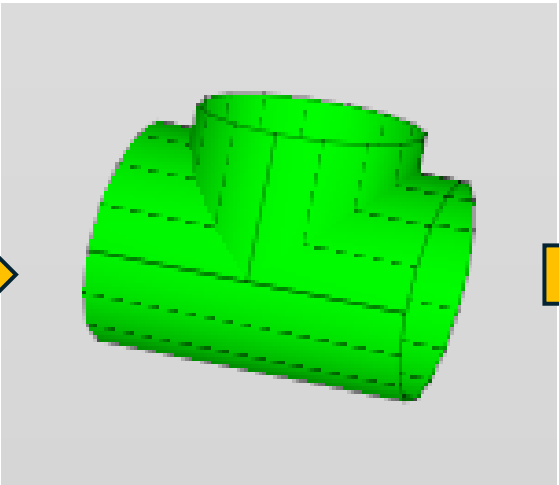
- + T-LVI-01 - LAITTEISTOT - LVI
- + T-LVI-02 - PUTKISTOT
- + T-LVI-03 - PUTKISTOLAITTEET
- + T-LVI-04 - VIEMÄRIPUTKISTOT
- + T-LVI-05 - VIEMÄRIPUTKISTOLAITTEET
- + T-LVI-06 - KANAVISTOT
- + T-LVI-07 - KANAVISTOLAITTEET
- + T-LVI-08 - TILALAITTEET - LVI

koodistot.suomi.fi

T-LVI-06-01-003 - Kanavan T-yhde



TATE-malli: IFC



TATE-mallin objekti



Artikkeli

GTIN13-KOODI 4743302140307

- Objektissa oleva data
- materiaali
 - geometria
- Objektiin rikastuva data
- sijainti
 - mitat

LVI-NUMERO	8132377 (M)	GTIN13-KOODI	4743302140307
TUOTENIMI	T-yhde	TULLI	73079980
TUOTEMERKKI	NORDsmoke	KÄYTTÖYKSIKKÖ	kappale
TUOTESARJA	NTK-T	MYNTIYKSIKKÖ	kappale
TUOTEKOODI	111725003	MUUNNOSYKSIKKÖ	1
TARKENNE	NTK-T 125/125	TOIMITTAJA	ETS NORD AS, Suomen sivuliike
KAUPPANIMI	NTK-T 125/125 T-yhde	UNSPSC	

Rakennustuotteiden osalta tilanne on vielä karumpi.

Mutta: meillä on ratkaisu!

Ongelman juurisyys on PDF-tehtaamme



Lähde: Arola T., soveltaen Rakennusteollisuus RT ry. digitaalinen tilaus-toimitusketju [linkki](#), yrityksen digitalous hanke [linkki](#)

Korjausohjeemme ongelmaan on helppo:

Rakentamisen Digitalisaatio 2.0:

Vastuullisen rakentamisen digitalisointi ja modernin teknologian käyttöönotto

6.

reaaliaikainen tilannetieto tilaajalle:
rakennuksen valmiusaste + CO2
konekäsitettävässä muodossa

5.

saadaan
oikeat osat
oikealle mestalle
oikeaan aikaan

6.

asennusvalmiudesta
tilannekuva asentajalle:
kaikki tarvittava paikalla
asenna-asenna!

3.

saadaan osaluettelo
sijainneittain koneellisesti
tietomallista (heippa
2D-kuvat ja käsinlaskenta)

1.

Laitetaan
GS1-yhteensopivat
vakioidut
suunnittelunimikkeet
tietomalliin

2.

otetaan
tuotetietorekisteristä
vastaavat tuotetiedot
koneluennalla
omaan
kantaan.

4.

tilataan
sähköisesti oikeat
osat, oikeaan paikkaan
tahtilogistiikalle

Hankintaprosessi (ERP)

Tilaus-toimitusprosessi
urakoitsijan ja toimittajan
välillä
Tuotetieto ja sen
hallinta

Suunnitteluprosessi ja
suunnittelun tietosisällöt

Rakentamisen
digitalisoitu toimintatapa

Vastuullisuuden strategisen
tavoitteen saavuttamisen
keinot

Rakentamisen Digitalisaatio 1.0:

Rakentamisen nykyprosessien
digitalisoiminen



hankintajärjestelmiin

osaluettelo
umallista (BIM)
seen muotoon

yhteentoimivuusalustalla

FI ja EU: yhtenäinen
tuoteyksilöinti (GTIN)

FI ja
ko

Kiertotalo
to

FI: tekoäly
prosessien

FI+EU: rakennusten

työmailla

FI: PEPPOL-
käyttöönotto

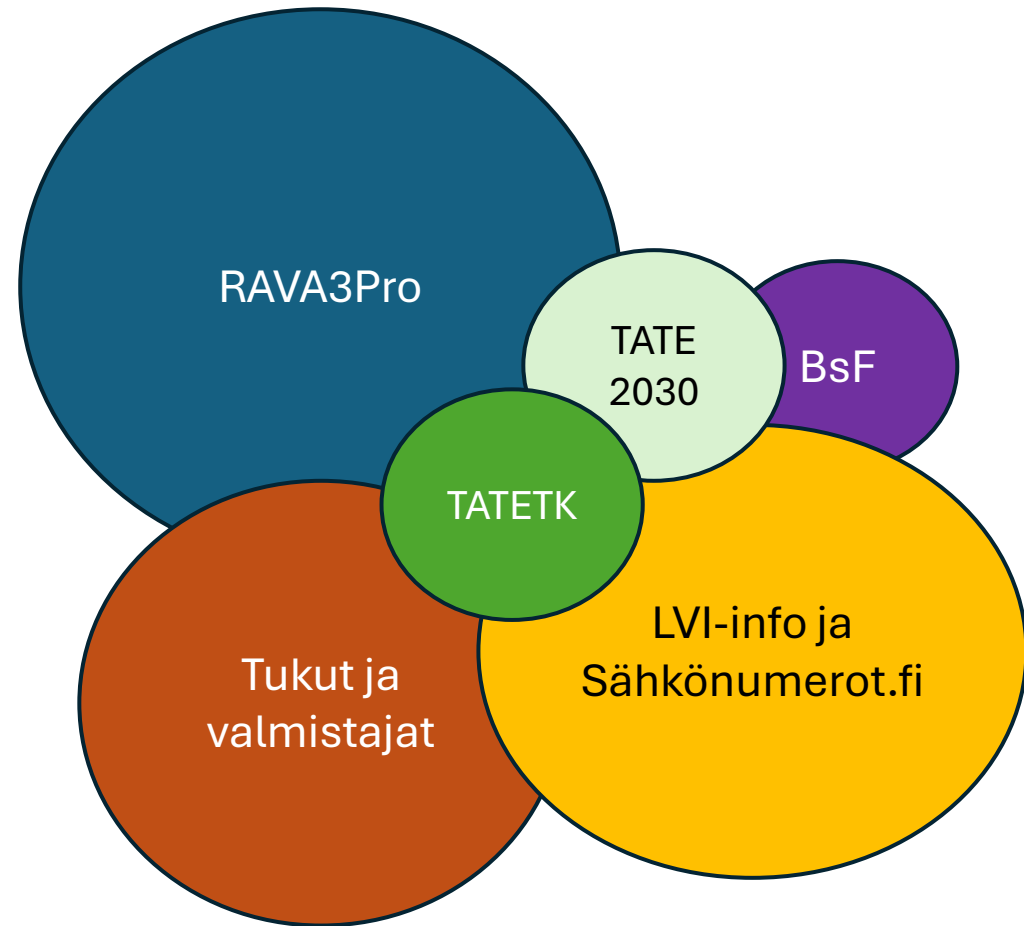
FI

FI:

Miten temppu tehtiin?

Vastaus:

Yhteistyössä rakennustuoteteollisuuden,
rakennusteollisuuden ja tilaajien kanssa



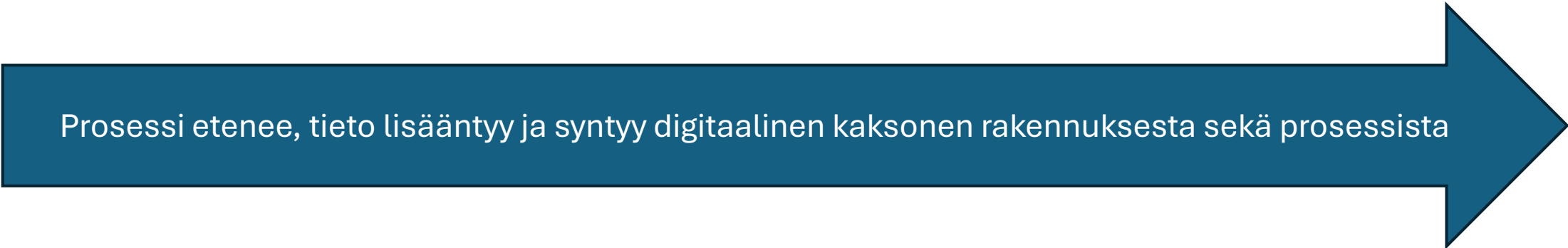
Tiedon semanttinen rikastaminen käytännössä koneellisesti toteutettuna

Sijainti (esim. asunto)	Osa suunnittelu tunnus	Osan suunnittelu-nimi	Halkaisija	Määrä	Sijainti täsmä-toimitukselle	GTIN-13	Toimittajan ostonimike	Mä
53	T-LVI-06-01-003	Kanavan T-yhde	125	2	53	123456789123	T-kappale 90 125 ABC	2

+
tuotekelpoisuustiedon,
hiilijalanjälkitiedon,
toimituspäivämäärän,
toimitusosoitteen,
asennusajankohdan,
asentajan,
hyväksyjän,
jne.
lisääminen

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

Urakoitsijan koneellisesti lisäämä tieto
hankintajärjestelmässä



Semanttisen yhteentoimivuuden käytännön toteutus

Hakutulokset

LVI-numero: 8132377

Rivejä sivulla 500 1-1/1

☐	LVI-numero ↑	Tuotenimi	Tuotemerkki	Tuotesarja	Tuotekoodi	Tarkenne	Liitteet
☐	8132377 M	T-yhde	NORDsmoke	NTK-T	111725003	NTK-T 125/125	1 es 1

Tuotetiedot 1

Tuotetiedot 2

Pakkaustiedot

Ympäristötiedot

Liitteet

Muutoshistoria

Toimittajan nimi	ETS NORD AS, Suomen sivuliike (8684)	LVI2010
Tuoteryhmä	Ilmastointikanavat ja -osat	Nimikkeistö-luokka
Tuoteluokka	Savuhallintajärjestelmät	HEN-koodi
Tuotenimi	T-yhde	Tuotteella on CE-merkintä
Tuotemerkki	NORDsmoke	Kyllä
Tuotesarja	NTK-T	FI-sertifioitu
Tuotekoodi	111725003	VAK-merkintä
Tarkenne	NTK-T 125/125	SCIP-numero
Kauppanimi	NTK-T 125/125 T-yhde	Täyttää RoHS-vaatimukset
DoP-dokumentin tunniste		Täyttää REACH-vaatimukset
UNSPSC		RYTJ-koodi
		Pituus
		Leveys
		Korkeus
		Paino

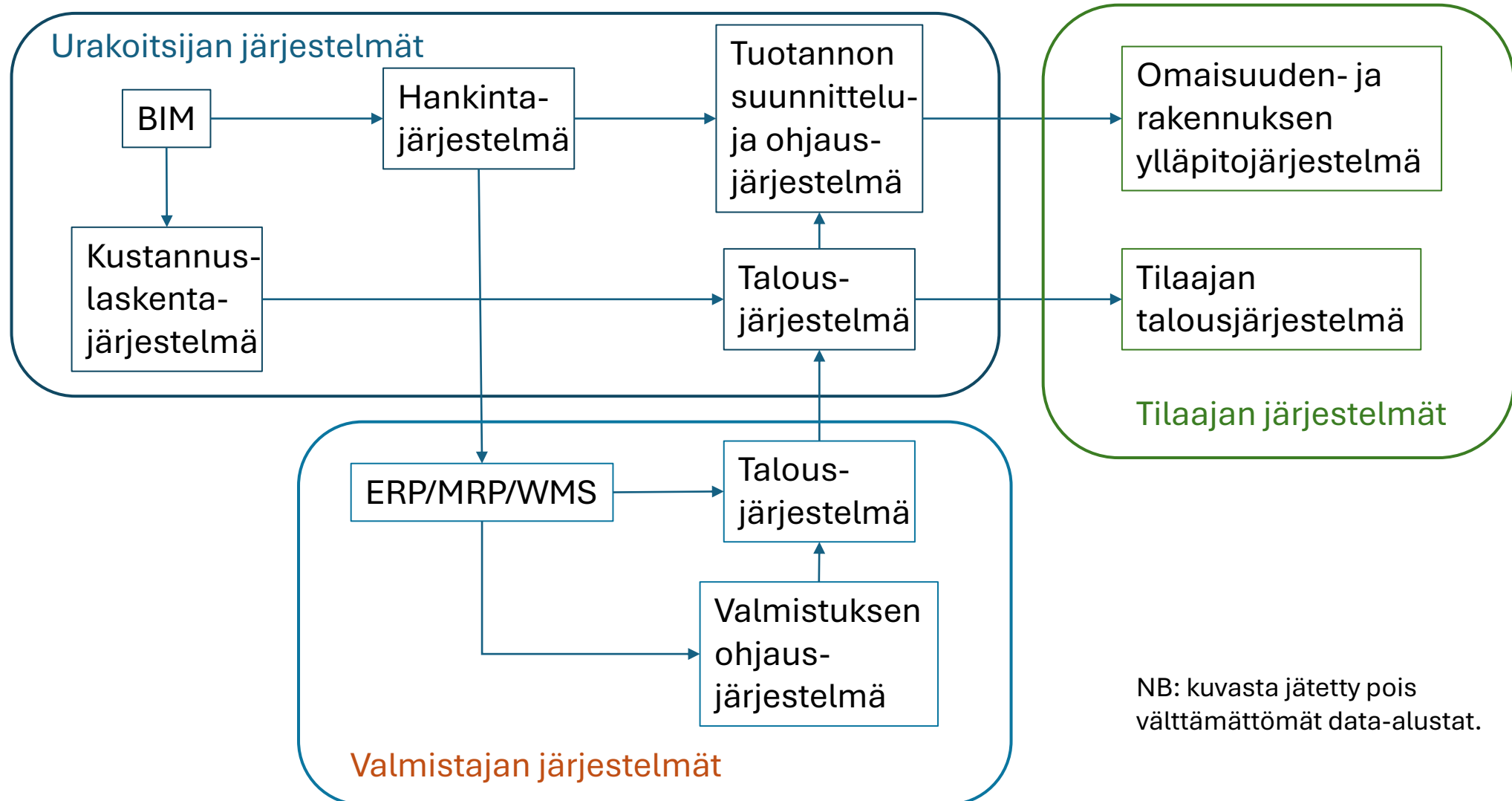
T-LVI-06-01-003 Kanavan T-yhde

Rivejä sivulla 500 1-1/1

LVI-numero: 8132377

Avaa mahdollisuuden CO2-laskentaan ja EPD-tiedon välittämiseen: 08/2025 pyöreään pöytään Uponor

Tiedon rakenteistaminen mahdollistaa tiedon koneellisen rikastamisen ja tiedon virtaamisen koneellisesti järjestelmien välillä



Meidän täytyy tehdä nyt sama
rakennustuotteille!

Ei ole aikaa odotella yhtään!

Liikettä!

RAKENTAMISEN TEOLLISTAMISESTA:

Tietoa Rakennusteollisuus RT:ltä ja Rakennustuoteteollisuus RTT:ltä:

Rakennus- ja rakennustuoteteollisuus: Toimitusketjujen digitalisointihanke:

1. <https://rt.fi/tietoa-alasta/rakentamisen-kehittaminen/digitalisaatio-ja-uudet-teknologiat/toimitusketjun-tuotetiedon-hallinta/>
2. <https://betoni.com/rakentaminen/betk/>
3. <https://talteka.fi/hanke/tate-tiedot-virtaamaan/>

Tulossa 07: LDAC2025:

1. The data content of the information model guiding the material flow in takt production: IFC meets the MTS supply chain
2. Application of Multi-Agent Systems for Data Enrichment in Ventilation Systems

Tahtituotannosta, mutta täsmällisemmin, yksityiskohtaisemmin ja ja pidemmin:

Mikä ylävirrassa estää tahtituotantoa onnistumasta:

- <https://www.iglc.net/Papers/Details/2215>: **Rigorous 2-Hour Takt Reveals Upstream Underperformance** (Otto Alhava, Matthew O'Loughlin, Harri Haapasalo, Jaakko Viitanen & Tomi Pitkäranta)

Miten esivalmistuksen voi kytkeä tahtituotantoon:

- <https://www.iglc.net/Papers/Details/2242>: **Why Do Some Prefabricate MEP While Others Do Not?** (Tuomas Valkonen, Otto Alhava, Jaakko Viitanen & Olli Seppänen)

Miten tate-osien ja materiaalien tietovirta digitalisoidaan:

- https://itc.scix.net/pdfs/w78-2024-paper_118.pdf : **Digitalising designing of prefabricated ventilation elements** (Otto Alhava, Tuomas Valkonen, Bettina Ruottinen & Tomi Pitkäranta)

Miten elementtisuunnittelun, -valmistuksen, -toimitusten ja -asennuksen tietovirta digitalisoidaan:

- https://itc.scix.net/pdfs/w78-2024-paper_119.pdf : **Advancing Digitalisation in Construction Through Automated Metadata Management and Machine Data Processing** (Otto Alhava, Bettina Ruottinen, Antti Peltokorpi, Magnus Siren, Antti Aaltonen & Tomi Pitkäranta)

Kiitos!



Sama läpimurto täytyy saada toteutettua rakennustuotteissa ja niihin liittyvässä BIM:n käytössä

- Miksi **Läpimurto** saatiin aikaiseksi?
- Miten läpimurto saatiin aikaiseksi TATE-MTS-tuotteissa?
 - BIM yhteensopivaksi TATE-tuotteiden GTIN-koodien kanssa
 - Yhteensopivuus välttämätöntä, jotta voimme koneellisesti rikastaa osaluettelot (E-BOM) mallista rakennustuotteiksi (M-BOM)
 - saada rakennustuotteet tilattua sähköisesti ja vastaanotettua työmaalla (PEPPOL)
 - sekä muodostaa koneellisesti CO2-tieto rakennustuotteista
- Rakennustuotteissa sama asia!
- Mitä ja kenen pitää tehdä?
 - ARK/RAK-mallien tietovaatimusten (rakennustuotteiden määrittely määrittely rakennustuotteita valmistavien toimittajien ja rakentajien kanssa
 - Tietovaatimusten jalkauttaminen suunnittelijoille
 - koneellisen käsittelyn käyttöönotto ja sähköinen vastaanotto