RAKENNUS·
TEOLLISUUS

Tuotetiedon ja toimitusketjun digitalisoinnin kehityshanke

Tilauksesta suunniteltavat rakennustuotteet

Betonielementtitoimitusketju-työryhmä, BETK

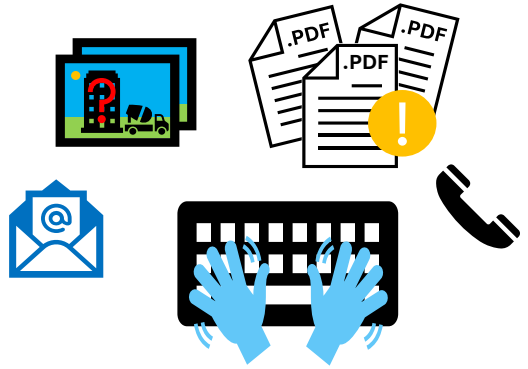
2025-04-15 / Esityskalvosto

Sisällys

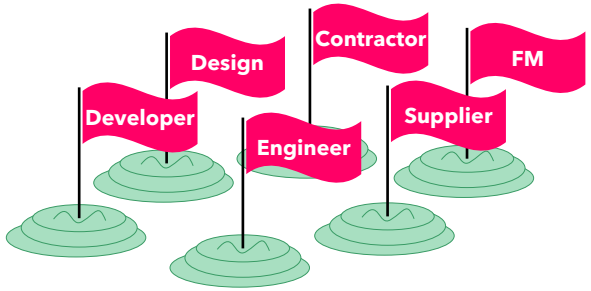
1. Motivaatio
2. Tausta
   - Rakennustuotteiden toimitusketju strategiat
   - T-Malli
   - Esiselvitys ETO toimitusketjun nykytilasta
3. Kehityshankkeen organisoituminen
4. Työn tavoite
   - Road-map
   - Tietoarkkitehtuuri kuva
5. Tehtävät
   - Vakiointi-työryhmä
   - Rajapinta-työryhmä

© Rakennusteollisuus RT

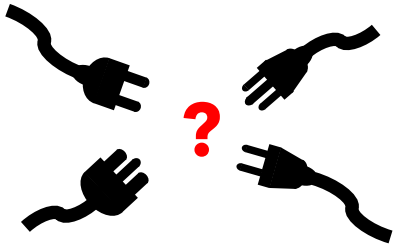
Rakennusalan tiedon virtauksen tunnistetut haasteet



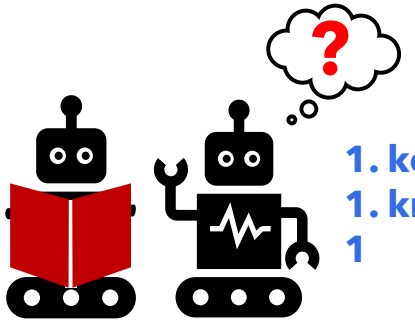
Rakenteettoman informaation manuaalinen käsittely
(mm. pdf, png, email, puhelut)
Edellyttää ihmisen tulkintaa ja tehotonta manuaalista työtä, mikä lisää virheiden riskiä, kun samaa tietoa tuotetaan, tallennetaan, hukataan ja arkistoidaan toistuvasti.



Siiloajattelu hajauttaa työnkulut, heikentää tiedonkulkua ja vähentää tehokkuutta, kun osapuolet määrittelevät asioita erillään ilman yhteistyötä.

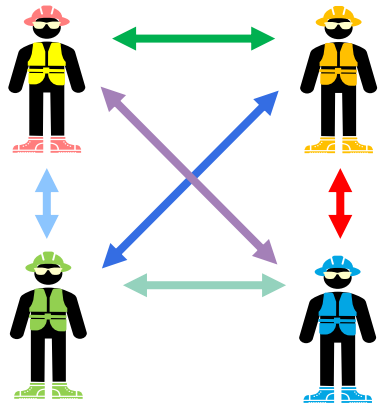


Vakioinnin puute
Tiedonhallinnan prosessien yhteentoimivuuden puute ei mahdollista toimialan kehitystä



1. kerros
1. krs
1

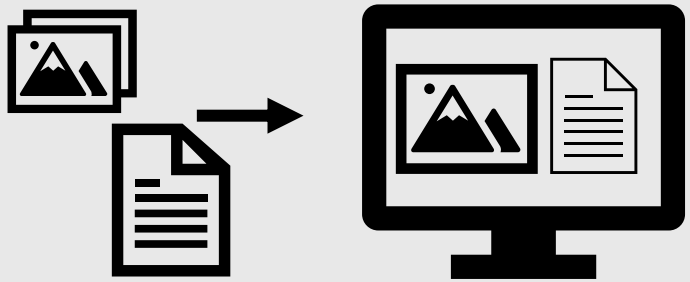
Rakenteellisen informaation koneluettavuuden puute
estää rakennusalan prosessien automatisoinnin.



Toimijoiden väliset suljetun toimintaympäristön tiedonvaihdon ratkaisut
Suljetussa toimintaympäristössä toimivat point-to-point-ratkaisut ovat tehottomia ja kalliita, koska jokainen järjestelmäpari tarvitsee oman ratkaisun.

Pyrimmekö digitointiin vai digitalisaatioon?

Digitointi
(Digitization)

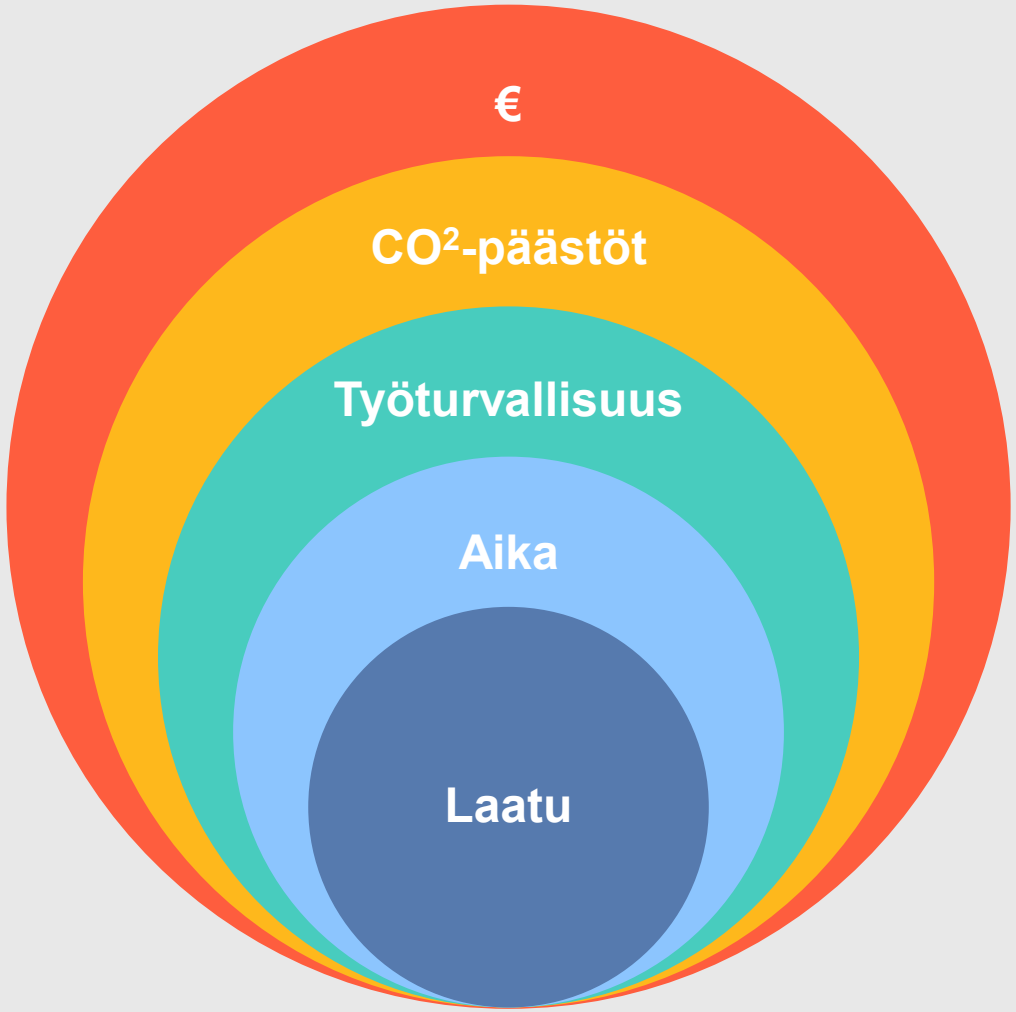


Digitalisointi
(Digitalisation)

- Tiedon muuttamista digitaaliseksi ”kuvaksi” tiedosta.
  - Ohjelmistojen natiivitiedostojen (word, excel, tms.) muuttaminen digitaalisiksi ”kuviksi” eli PDF:ksi.
  - Natiivi BIM muuttaminen IFC:ksi ilman tietosisältöjen konekäsiteltävää vakiointia.
- Tieto ei konekäsiteltävää, edellyttää ihmisen toimintaa

- Tiedon muuttamista rakenteelliseen muotoon siten, että tietoa voidaan siirtää koneellisesti, automaattisesti järjestelmästä toiseen.
- Edellyttää metatietojen määrittelyä
- Tavoitteena on luoda uusia tapoja käyttää, analysoida ja hallita tietoa tehokkaammin.

Miksi toimitusketjujen digitaalista hallintaa on syytä tavoitella?



© Teemu Alaluusua

Sisällys

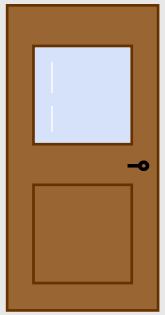
1. Motivaatio
2. Tausta
   - Rakennustuotteiden toimitusketju strategiat
   - T-Malli
   - Esiselvitys ETO toimitusketjun nykytilasta
3. Kehityshankkeen organisoituminen
4. Työn tavoite
   - Road-map
   - Tietoarkkitehtuuri kuva
5. Tehtävät
   - Vakiointi-työryhmä
   - Rajapinta-työryhmä

© Rakennusteollisuus RT

RAKENNUSTUOTTEIDEN TUOTANTOSTRATEGIAT

Tilauksesta suunniteltava tuotanto

Engineer-To-Order

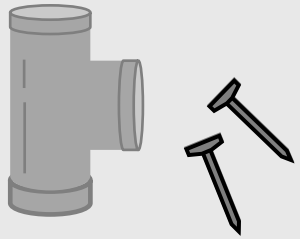


Tilauksesta valmistettava tuotanto

Make-To-Order

Tilauksesta kokoonpantava tuotanto

Assemble-To-Order



Varasto-ohjautuva tuotanto

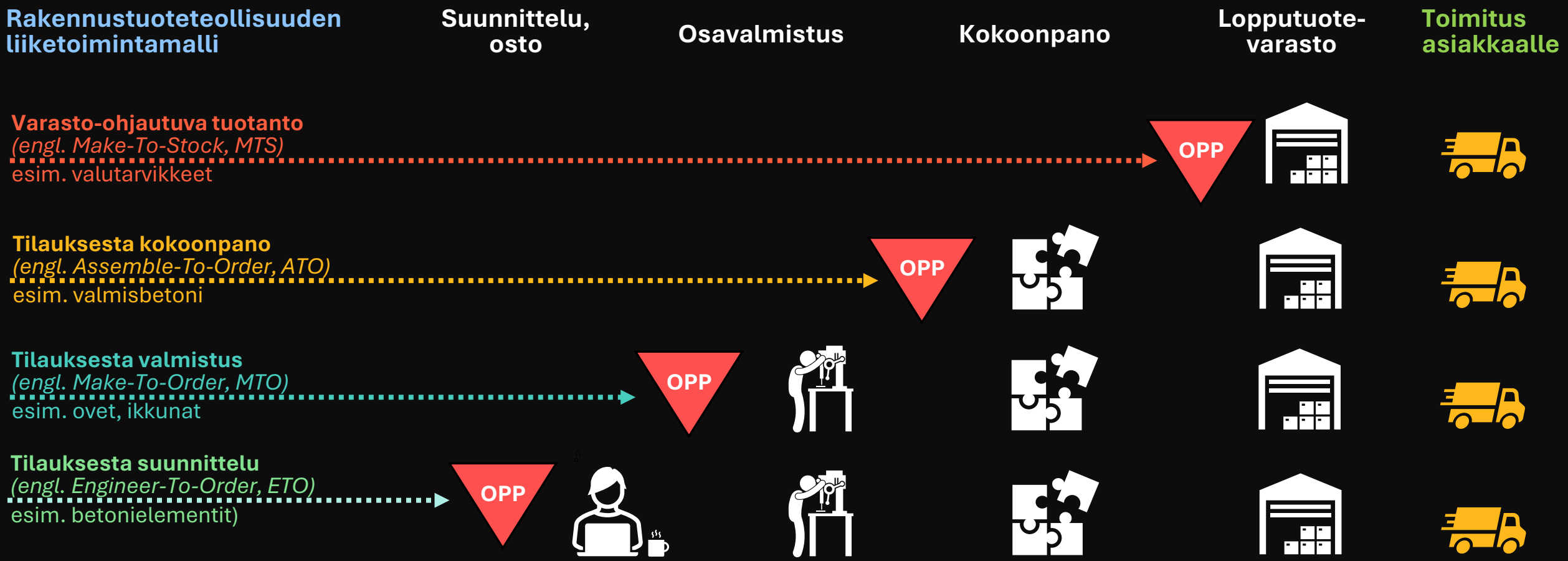
Make-To-Stock

PROJEKTITUOTTEET

VAKIOTUOTTEET

Työmaalle toimitettavien rakennustuotteiden eri tuotantostrategiat

Haaste hankintaorganisaatiolle, tuotannonsuunnittelulle sekä suunnittelulle, jota ei ole tunnistettu saati ratkaistu tiedonhallinnan näkökulmasta

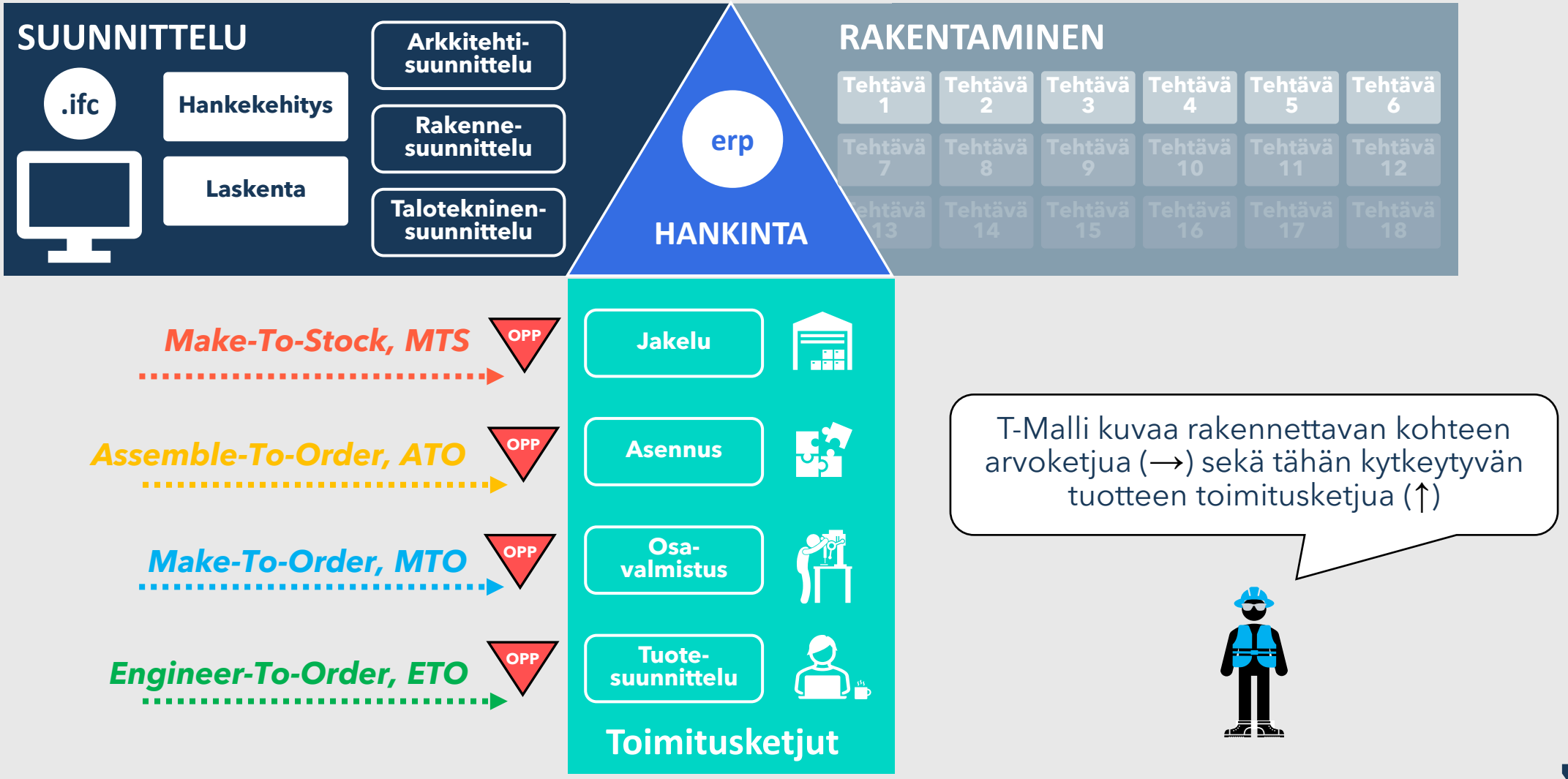


 © Rakennusteollisuus RT

lähde: https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tilauksen-kohdennuspiste-opp/

OPP (Order Penetration Point) Tilauksen kohdennuspiste, jossa työntöohjaus muuttuu imuohjaukseksi

Kohti toimitusketjujen digitaalista hallintaa



T-Malli kuvaa rakennettavan kohteen arvoketjua (→) sekä tähän kytkeytyvän tuotteen toimitusketjua (↑)

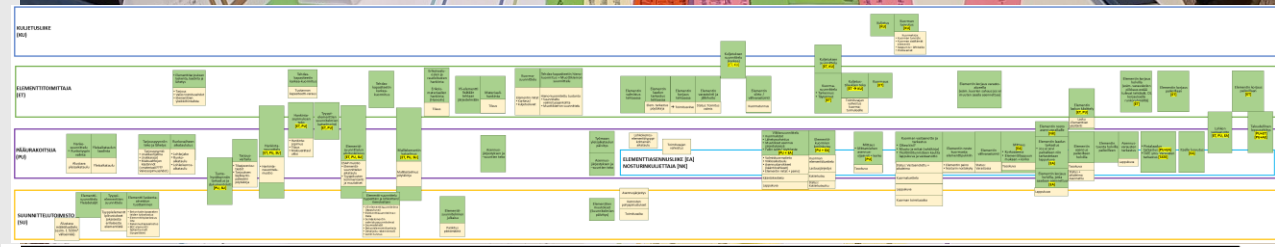
RT:n esiselvitys betonielementti-toimitusketjun hallinnasta

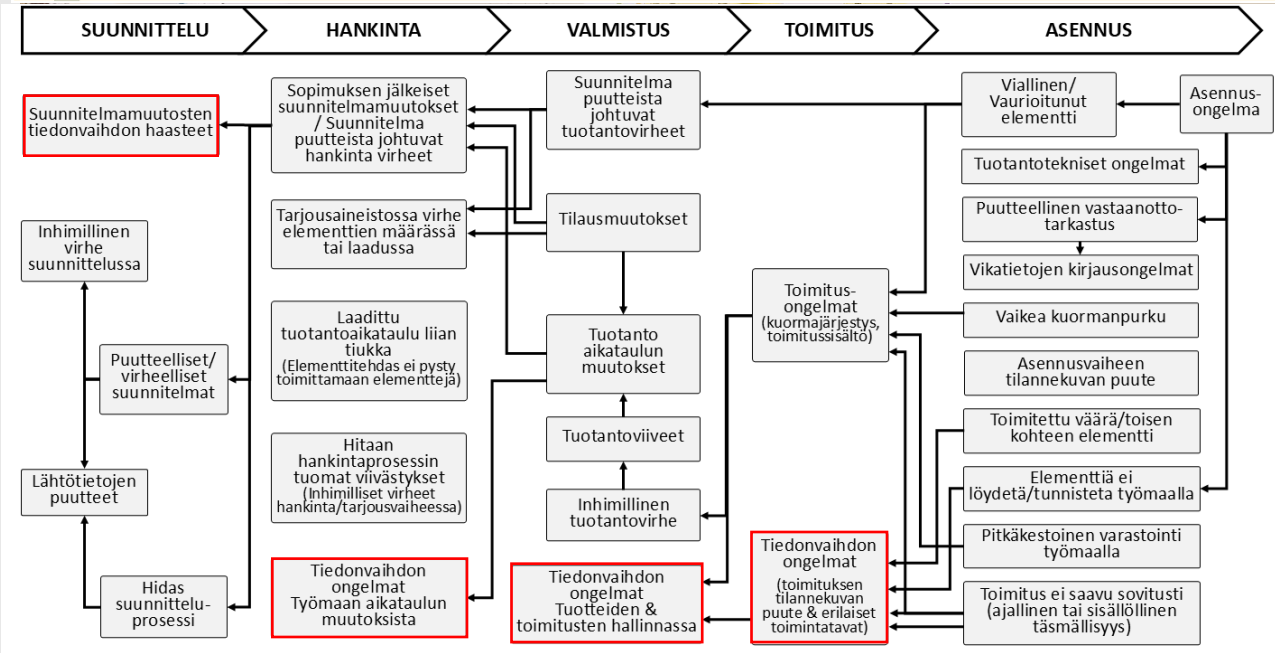
BETK-projekti lähti käyntiin asiantuntijoista koostuneiden toimitusketjutyöpajojen kautta, jossa tavoitteena oli kartoittaa betonielementin (sandwich + väliseinäseinä) toimitusketjun nykyprosessia kattaen toimitusketjun vaiheet suunnittelusta asennusvaiheeseen, ja koota yhteen toimitusketjun eri osissa ilmeneviä ongelmia.

Näissä työpajoissa kartoitettiin kukin prosessin vaihe ja siihen osallistuvat osapuolet, nykyiset tiedonvaihtomenetelmät ja -formaatit sekä kohdatut ongelmat.

Tärkeimmät havainnot liittyivät toimitusketjun eri vaiheiden väliseen tiedonkulkuun.

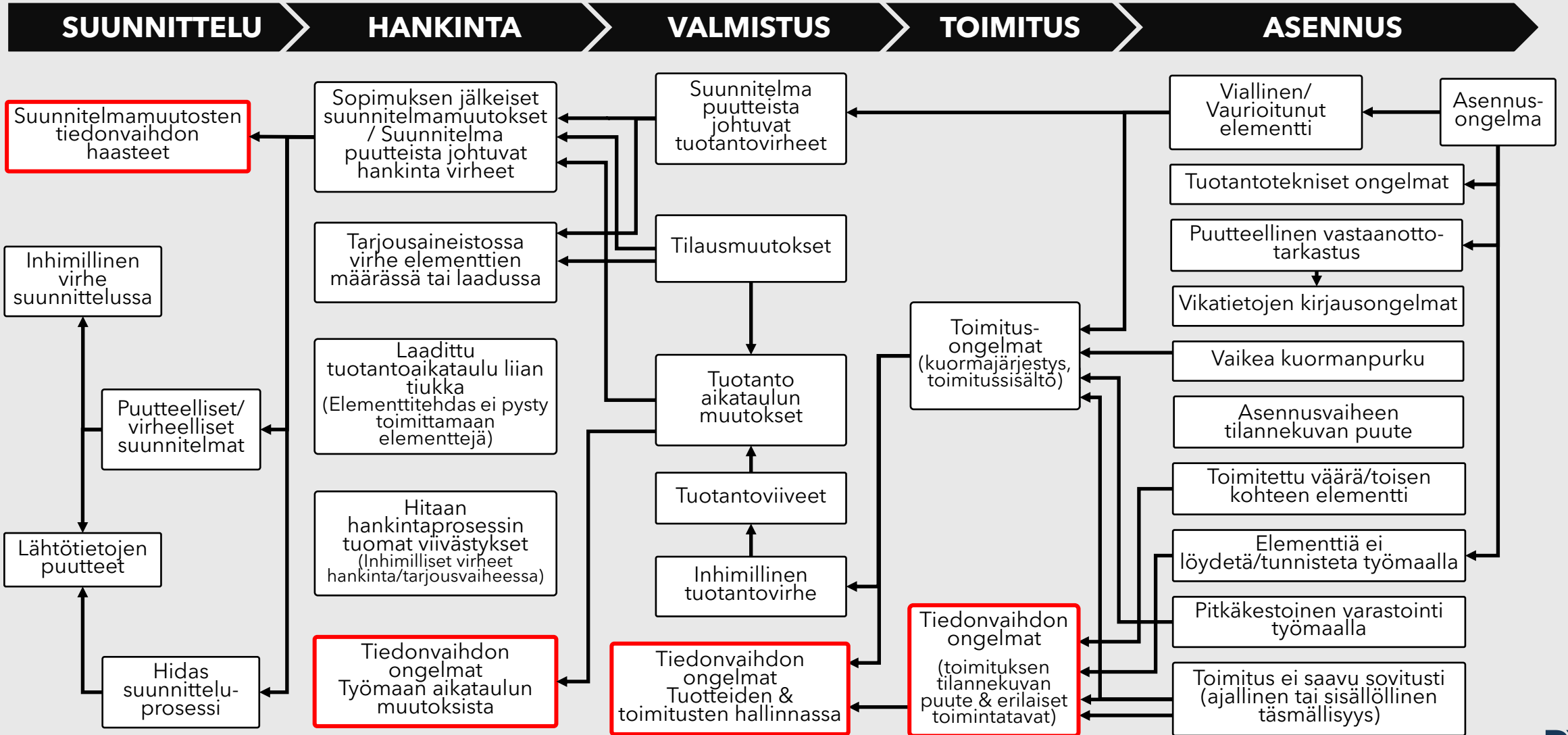
Lähde: Alaluusua, T. (2023) Digitaalinen tiedonhallinta tahtituotantoa hyödyntävän rakennushankkeen toimitusketjuissa





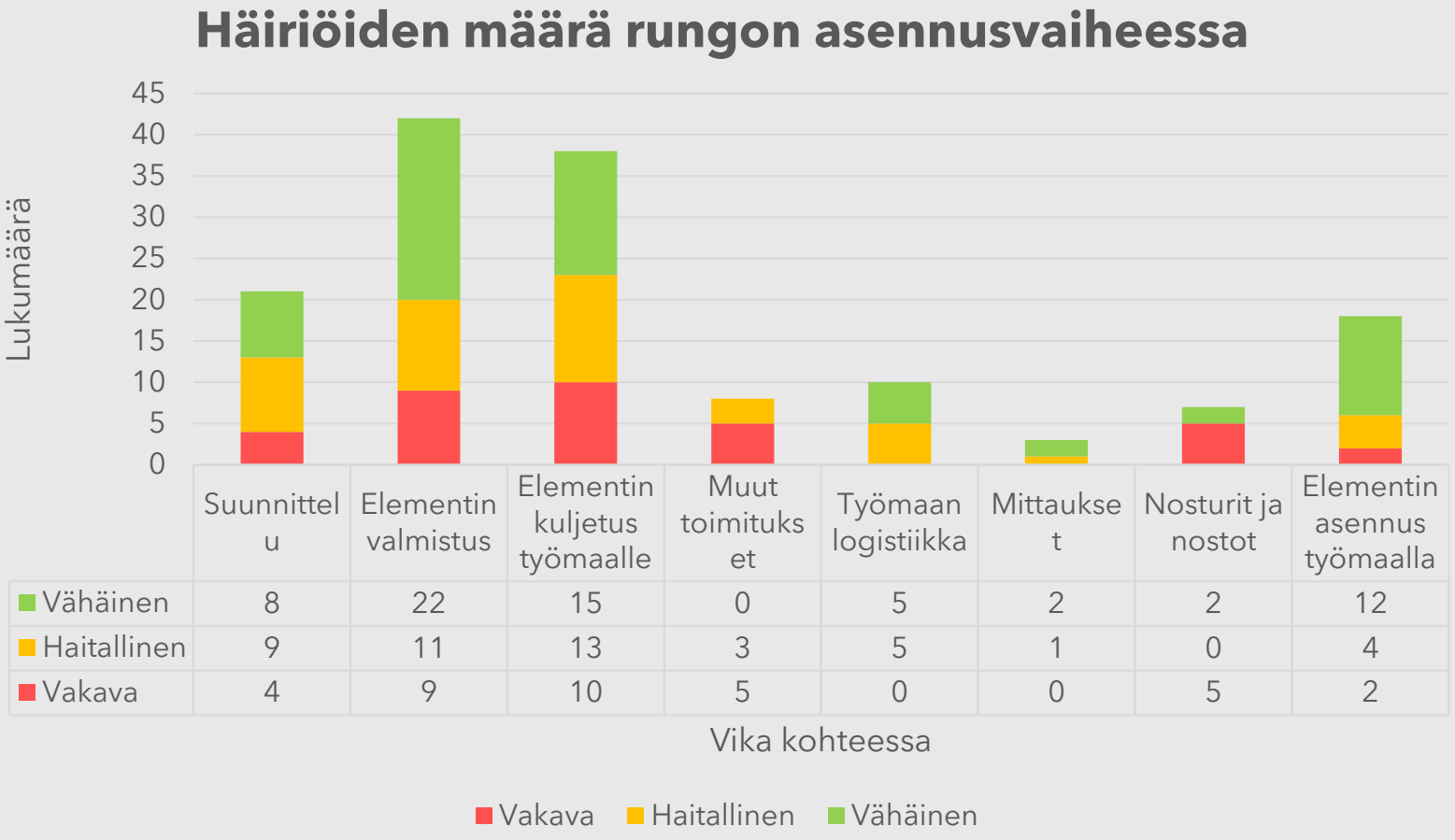
 © Rakennusteollisuus RT

Cause map kaavio perustuen toimitusketjutyöpajan juurisyy analyysiin



© Rakennusteollisuus RT

Betonielementtitoimitusketjun nykytilan esiselvitys



Lähde: Makkonen, S. (2023) Improving process flow in frame erection phase of a residential building

Mittaukset toteutettiin neljällä eri työmaalla.

Mittausjakso: 50 työpäivää yhteensä.

Vähäinen häiriö
Työ vaikeutuu tai hidastuu jonkin verran. Häiriön kesto on usein alle 30 minuuttia.

Haitallinen
Työ hidastuu merkittävästi tai vaatii kalliita toimenpiteitä. Häiriö kestää yli 30 minuuttia.

Vakava
Työ pysähtyy kokonaan, edellyttää kalliita toimenpiteitä tai aiheuttaa turvallisuusriskejä. Häiriöt kestävät yli 2 tuntia.

© Rakennusteollisuus RT

Esimerkkejä toimitusketjun tiedonsiirron ongelmista

SUUNNITTELU

MALLIPUU

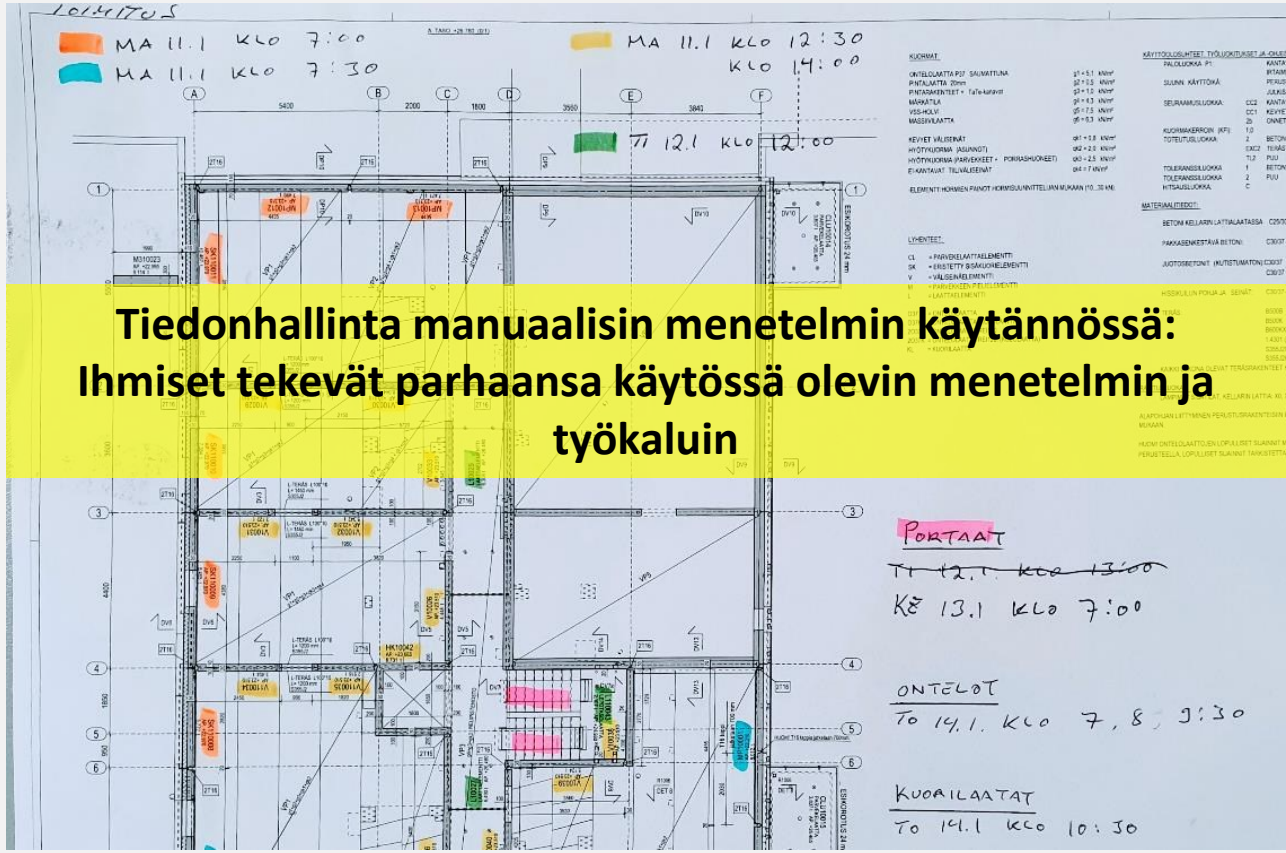
- (B) LVI KOHDE X
  - (B) Tontti.1
    - (B) mc-building
      - (B) Ryomintatila
      - (B) 1. kerros
      - (B) 2. kerros
      - (B) 3. kerros
- (C) RAK KOHDE X
  - (C) KOHDE X
    - (C) Rakennus.r.1
      - (C) 0
      - (C) 1
      - (C) 2
      - (C) Kerros. 3

Sama rakennus, eri suunnittelijoilla erilainen nimeämiskäytäntö kerroksien yksilöimiseksi:

Kerros. [kerroksen numero]
[kerroksen numero]
[kerroksen numero]. Kerros

Ihminen selviää tästä päättelemällä, kone ei. Koneellista tiedonsiirtoa ei voida tehdä tälläisen tiedon avulla.

ASENNUS



Tiedonhallinta manuaalisin menetelmin käytännössä: Ihmiset tekevät parhaansa käytössä olevin menetelmin ja työkaluin

© Rakennusteollisuus RT

Sisällys

1. Motivaatio
2. Tausta
   - Rakennustuotteiden toimitusketju strategiat
   - T-Malli
   - Esiselvitys ETO toimitusketjun nykytilasta
3. Kehityshankkeen organisoituminen
4. Työn tavoite
   - Road-map
   - Tietoarkkitehtuuri kuva
5. Tehtävät
   - Vakiointi-työryhmä
   - Rajapinta-työryhmä

© Rakennusteollisuus RT

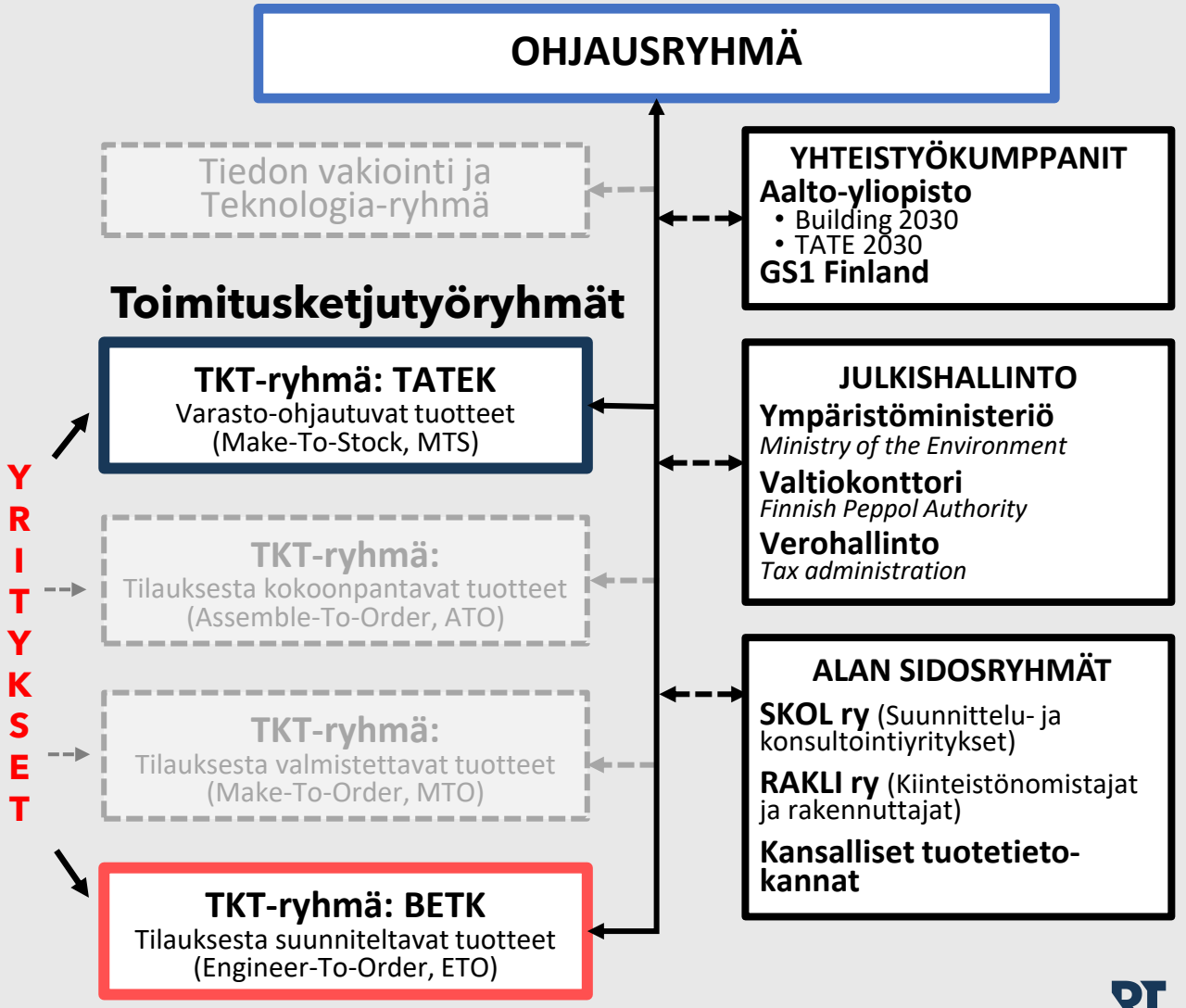
Kehityshankkeen organisoituminen

Rakennusteollisuus RT koordinoi rakennusalan tuotetiedon ja toimitusketjun digitalisointihanketta. Ohjausryhmä ohjaa kehitystä ja sen kokoonpano vaihtelee toimitusketjutyöryhmien mukaan.

Kehitystyö tapahtuu toimitusketjutyöryhmissä, jotka on jaettu tuotantomuotojen **(MTS, ATO, MTO, ETO)** mukaan.

Työryhmissä toimivat rakennusalan yritykset, toimitusketjun asiantuntijat sekä akateemiset ja julkisen sektorin toimijat. Hankkeen tavoitteena on yhtenäinen ja digitaalinen tiedonhallinta, joka parantaa toimitusketjujen tehokkuutta ja läpinäkyvyyttä.

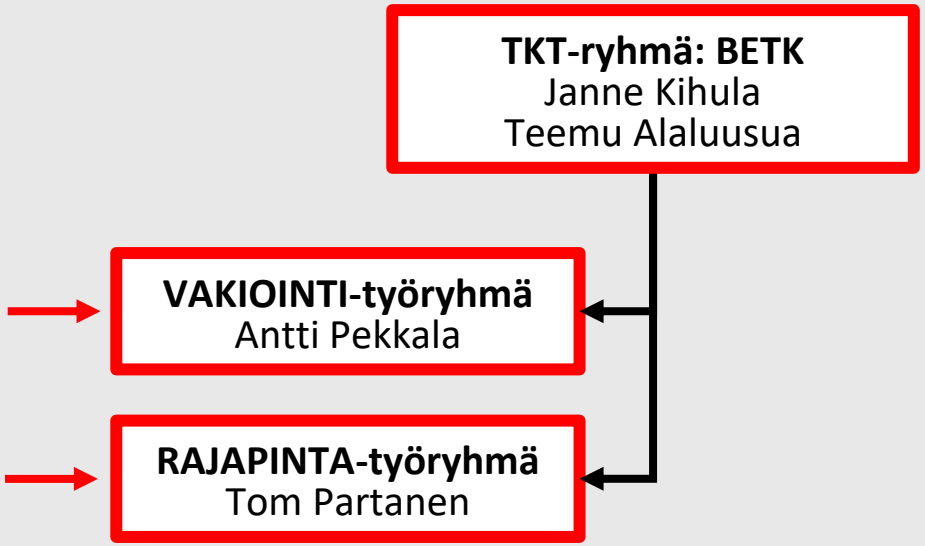
Rakennusteollisuus RT:n tuotetiedon ja toimitusketjun digitalisoinnin kehityshanke (2024 → Jatkuu)



TKT-ryhmä: BETK

BETK (lyh. betonielementtitoimitusketju) on osa Rakennusteollisuus RT:n tuotetiedon ja toimitusketjun digitalisoinnin kehityshanktta, jonka tavoitteena on tilauksesta suunniteltavien rakennustuotteiden toimitusketjun digitalisointi.

BETK-työryhmä jakaantuu kahteen työryhmään, joissa käsitellään tiedon vakiointia ja tiedonsiirron rajapintoja.



Toiminnassa mukana

nordic id
Aalto University School of Engineering
CONSOLIS PARMA
RiFFiD
RT RAKENNUS-TEOLLISUUS
Betset YHTIÖT
RFIDLab Finland ry
RAKENNUSTIETO
TWINBASE
Lujabetoni
Fira
Anstar
CON DIGI
RAMBÖLL
NCC
VERO SKATT
SITOWISE
dbe core
YIT
GS1 Finland
Valtiokonttori Statskontoret State Treasury
SUUTARINEN

Sisällys

1. Motivaatio
2. Tausta
   - Rakennustuotteiden toimitusketju strategiat
   - T-Malli
   - Esiselvitys ETO toimitusketjun nykytilasta
3. Kehityshankkeen organisoituminen
4. Työn tavoite
   - Road-map
   - Tietoarkkitehtuuri kuva
5. Tehtävät
   - Vakiointi-työryhmä
   - Rajapinta-työryhmä

© Rakennusteollisuus RT

RT:n tuotetiedon ja toimitusketjun digitalisoinnin kehityshanke
BETK-Toimitusketjutyöryhmä

TAVOITTEENA

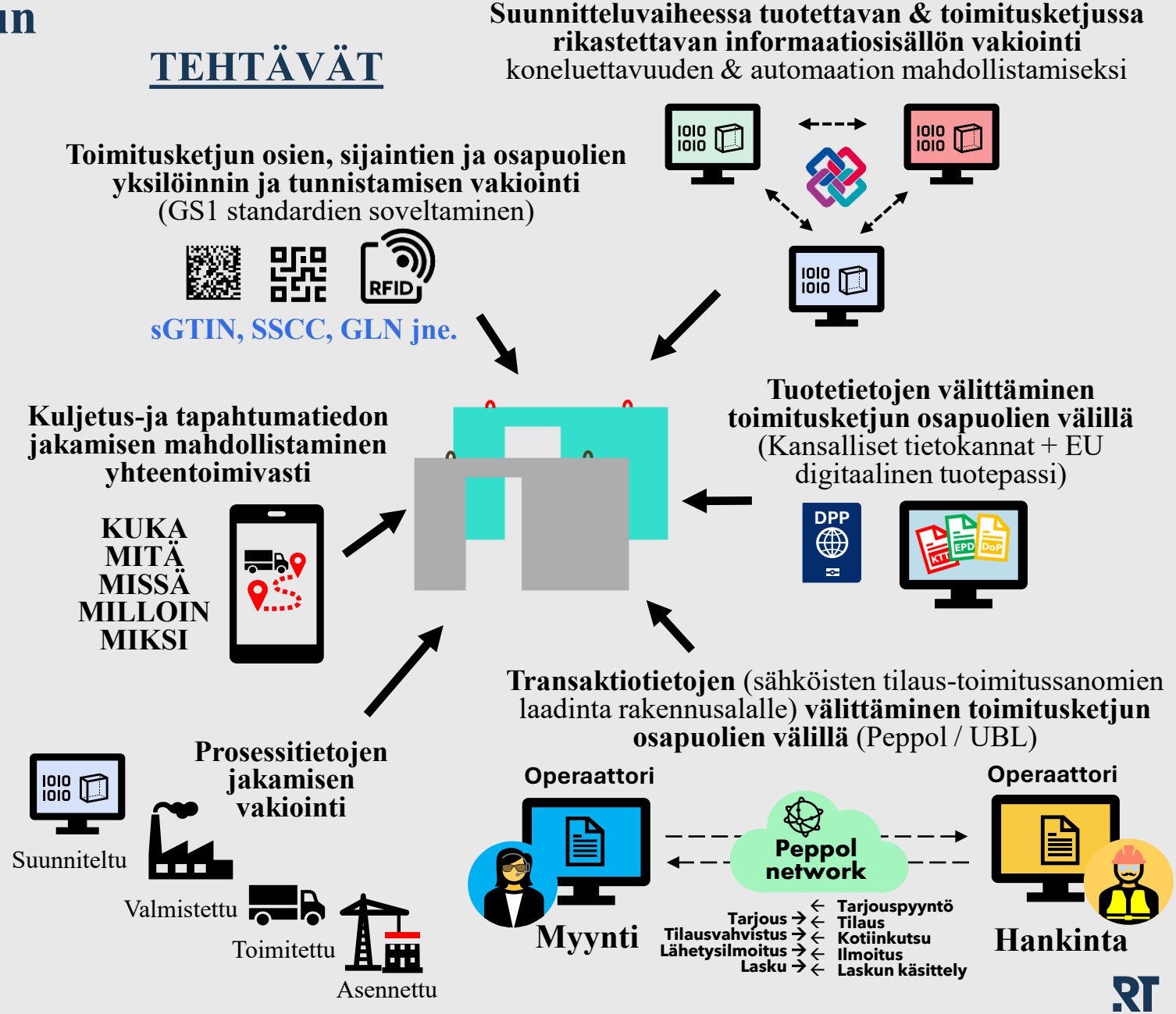
yhteentoimivan ja digitaalisesti hallitun tiedonsiirron mahdollistaminen tilauksesta suunniteltavien rakennustuotteiden toimitusketjuissa

- Koneluettavan informaation vaihto
- Vakioitu tietosisältö
- Yhdenmukaiset menetelmät informaation yksilöimisen, tunnistamisen ja jakamisen prosesseissa
- Tuotetiedon saatavuus ja prosessitiedon kirjaaminen toimitusketjussa

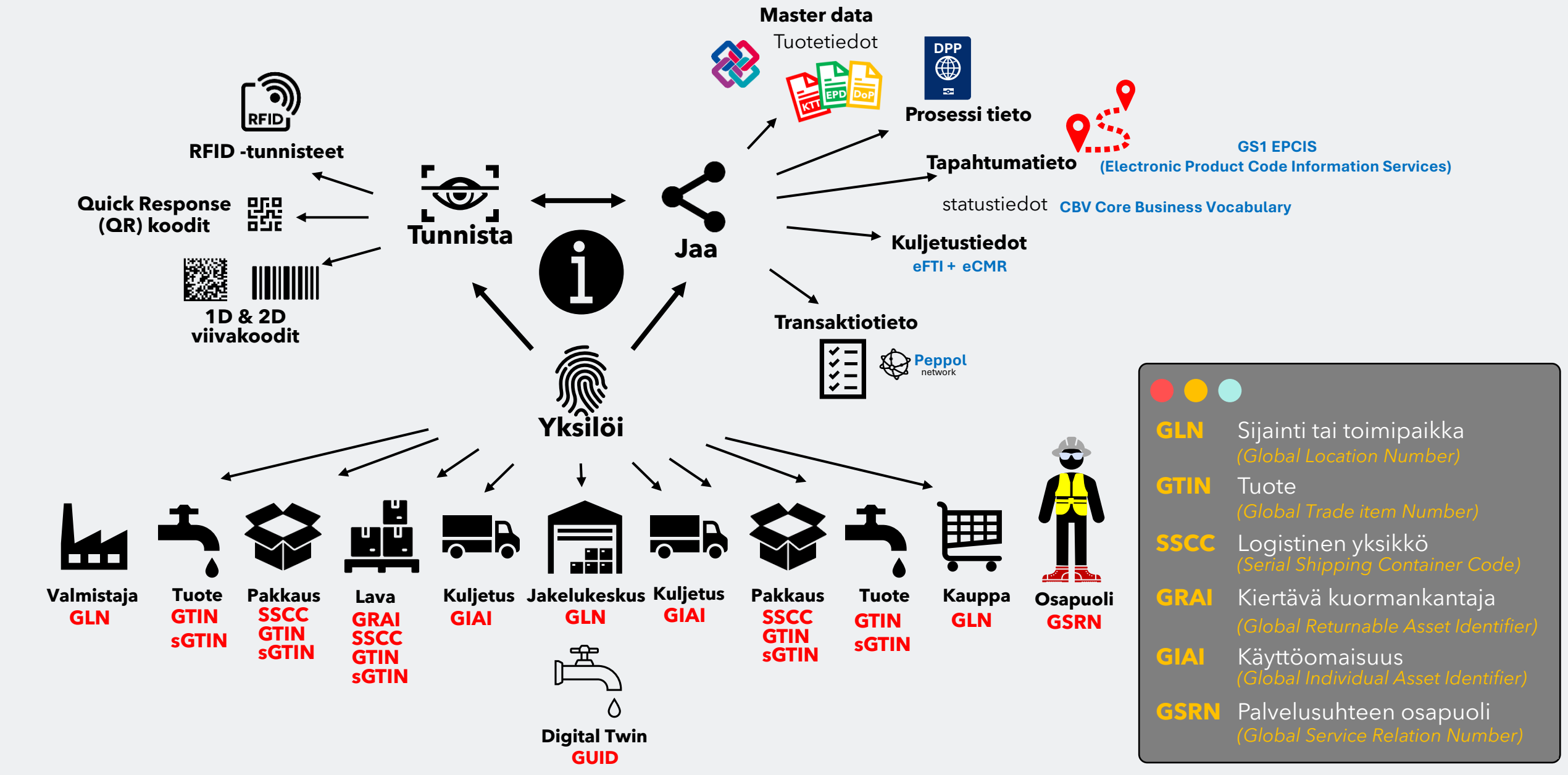
TOIMINNASSA MUKANA

- Rakennusalan yrityksiä
- Tiedonsiirron asiantuntijayrityksiä
- Akatemia
- Julkishallinnon edustajia
- Voittoa tavoittelemattomia organisaatioita
- Rakennusalan sidosryhmiä

TEHTÄVÄT



Key factors to enable digital supply chain management interoperability



GLN Sijainti tai toimipaikka *(Global Location Number)*

GTIN Tuote *(Global Trade item Number)*

SSCC Logistinen yksikkö *(Serial Shipping Container Code)*

GRAI Kiertävä kuormankantaja *(Global Returnable Asset Identifier)*

GIAI Käyttöomaisuus *(Global Individual Asset Identifier)*

GSRN Palvelusuhteen osapuoli *(Global Service Relation Number)*

Tiekartta rakennusalan toimitusketjujen digitalisoimiseksi

Digitalisaatio 2.0:
Vastuullisen rakentamisen digitalisointi ja modernin teknologian käyttöönotto

Digitalisaatio 1.0:
Rakentamisen nykyprosessien digitalisoiminen

FI+EU: Rakennusten suunnittelun hiilijalanjäljen seuranta

FI+EU: GWP ja vastuullisuusraportointi automatisoidusti

FI+EU: Kiertotalous-prosessien toteutus

FI: : Tekoälypohjaisten prosessien käyttöönotto

FI: : digitaalinen tahtituotanto-ohjaus

FI: Toteutuneen hiilijalanjäljen automaattinen laskenta

As built tiedon kokoaminen ja digitaalinen luovutus

FI: Sähköinen toimitusketjun hallinta

FI: Suunnittelu- ja tuotetieto digitaalisesti hankintajärjestelmiin (ERP)

FI: Sanomapohjainen tilaus-toimitus-prosessi (PEPPOL / EPCIS / eFTI)

(BIM) vienti rakenteelliseen muotoon (E-BOM →M-BOM)

Tuotetiedon siirto sähköisesti

EU tuotepassi (2027)

Prosessi- ja tuotetietomäärittelyt (Y-alusta + bsDD)

UPID
Tuoteyksilöinti
sGTIN

AIDC
Tuote tunnistus
(2D koodi / RFID)

Strateginen tavoite

Rakentamisen digitalisoitu toimintatapa

Tilaus-toimitusprosessi:
PEPPOL

Hankintaprosessi:
yrityksen oma ERP/data-alusta

Tuotetiedon hallinta:
GS1

Suunnitteluprosessi:
Y-alusta:
vakioidut suunnittelu-nimikkeet

Systeemisessä muutoksessa huomioitava kv-standardit

IFC
Data model –schema and format
EN ISO 16739:2024

IFD classification, SML
Data dictionaries, classification, linked data
EN ISO 12006-2:2020
EN ISO 12006-3:2022

GUID / UUID
ISO/IEC 9834-8:2005
ISO/IEC 11578:1996

Data templates, properties
EN ISO 23386:2020
EN ISO 23387:2020
EN ISO 22057:2022

LOIN
Level Of Information Need
EN ISO 7817-1
EN ISO 17412-1

Information management
Processes – how to work in the project using BIM
EN ISO 19650-1:2018
EN ISO 19650-2:2018
EN ISO 19650-3:2020
EN ISO 19650-4:2022
EN ISO 19650-5:2020
CEN/TR 17439

EU DPP
XXXX XXXXX

Peppol / UBL
EN ISO/IEC 19845:2015
EN ISO/IEC 16931-1:2017
BEAst slutrapport ID: 14017
BEAst slutrapport ID: 13915
https://bis.beast.se/
www.valtiokonttori.fi
https://docs.peppol.eu/

EPCIS (GS1)
GS1 EPCIS Standard:2022
GS1 CBV Standard:2022
GS1 EPCIS & CBV Guideline:2023
www.epcis-sandbox.gs1.org

eFTI (EU)
CELEX 32020R1056
https://eur-lex. Europa.eu /eli/reg/2020/1056/oj

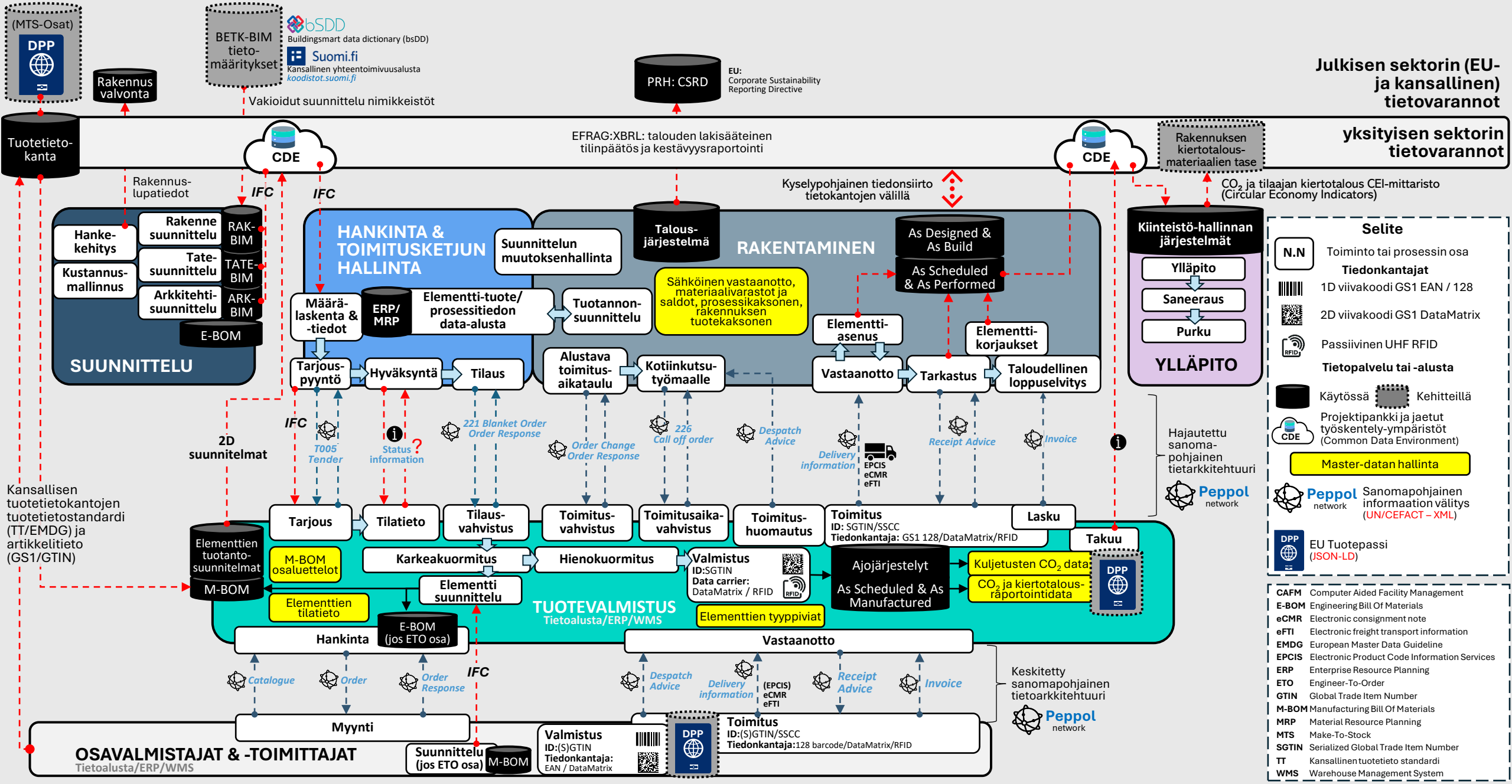
Construction industry implementation guidelines
UPID + AIDC
https://GS1.org
BETK Implementation Guideline
GS1 Norway Guideline SGTIN and RFID:2018

GS1 Standards
Identification
GS1 GTIN
ISO/IEC 15459-6
ISO/IEC 6523
GS1 GLN
ISO/IEC 6524
GS1 SSCC
ISO/IEC 15459-1
ISO/IEC 6523
GS1 GIAI
ISO/IEC 15459-4 & 5
ISO/IEC 6523
GS1 GSRN
ISO/IEC 15418
GS1 GRAI
GS1 GDTI

GS1 Standards
Data Capture
EAN/UPC barcode
ISO/IEC 15420
GS1 Data Matrix
ISO/IEC 16022
GS1 QR Code
ISO/IEC 18004
EPC Tag Data Standard
ISO/IEC 15962:2024

Rakennusalan projektituotteen (ETO) tiedonvirtauksen arkkitehtuurin tavoitetila suunnittelusta valmiiseen rakennukseen asti

Digitalisoidun elementtitoimitusketjun tietovarannot, rajapinnat ja prosessin tärkeimmät toiminnot



Selite

- N.N — Toiminto tai prosessin osa
- **Tiedonkantajat**
- 1D viivakoodi GS1 EAN / 128
- 2D viivakoodi GS1 DataMatrix
- Passiivinen UHF RFID
- **Tietopalvelu tai -alusta**
- Käytössä / Kehitteillä
- CDE — Projektipankki ja jaetut työskentely-ympäristöt (Common Data Environment)
- Master-datan hallinta
- Peppol network — Sanomapohjainen informaation välitys (UN/CEFACT – XML)
- DPP — EU Tuotepassi (JSON-LD)

CAFM	Computer Aided Facility Management
E-BOM	Engineering Bill Of Materials
eCMR	Electronic consignment note
eFTI	Electronic freight transport information
EMDG	European Master Data Guideline
EPCIS	Electronic Product Code Information Services
ERP	Enterprise Resource Planning
ETO	Engineer-To-Order
GTIN	Global Trade Item Number
M-BOM	Manufacturing Bill Of Materials
MRP	Material Resource Planning
MTS	Make-To-Stock
SGTIN	Serialized Global Trade Item Number
TT	Kansallinen tuotetieto standardi
WMS	Warehouse Management System

Sisällys

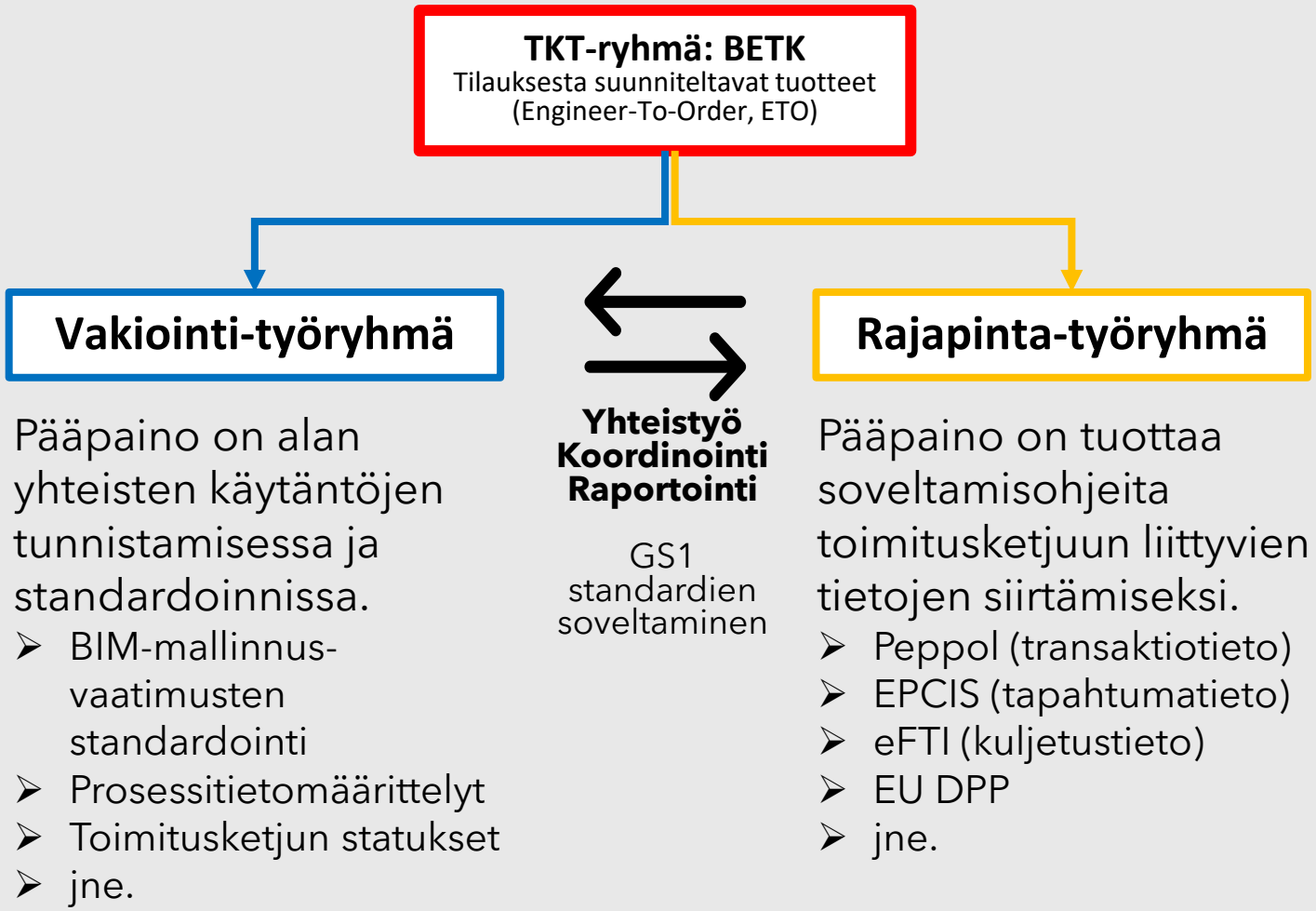
1. Motivaatio
2. Tausta
   - Rakennustuotteiden toimitusketju strategiat
   - T-Malli
   - Esiselvitys ETO toimitusketjun nykytilasta
3. Kehityshankkeen organisoituminen
4. Työn tavoite
   - Road-map
   - Tietoarkkitehtuuri kuva
5. Tehtävät
   - Vakiointi-työryhmä
   - Rajapinta-työryhmä

© Rakennusteollisuus RT

Tehtävät

BETK-työryhmä kehittää ja vakioi informaation virtausta tukevia ratkaisuja sekä laatii soveltamis-ohjeita rakennusalalle.

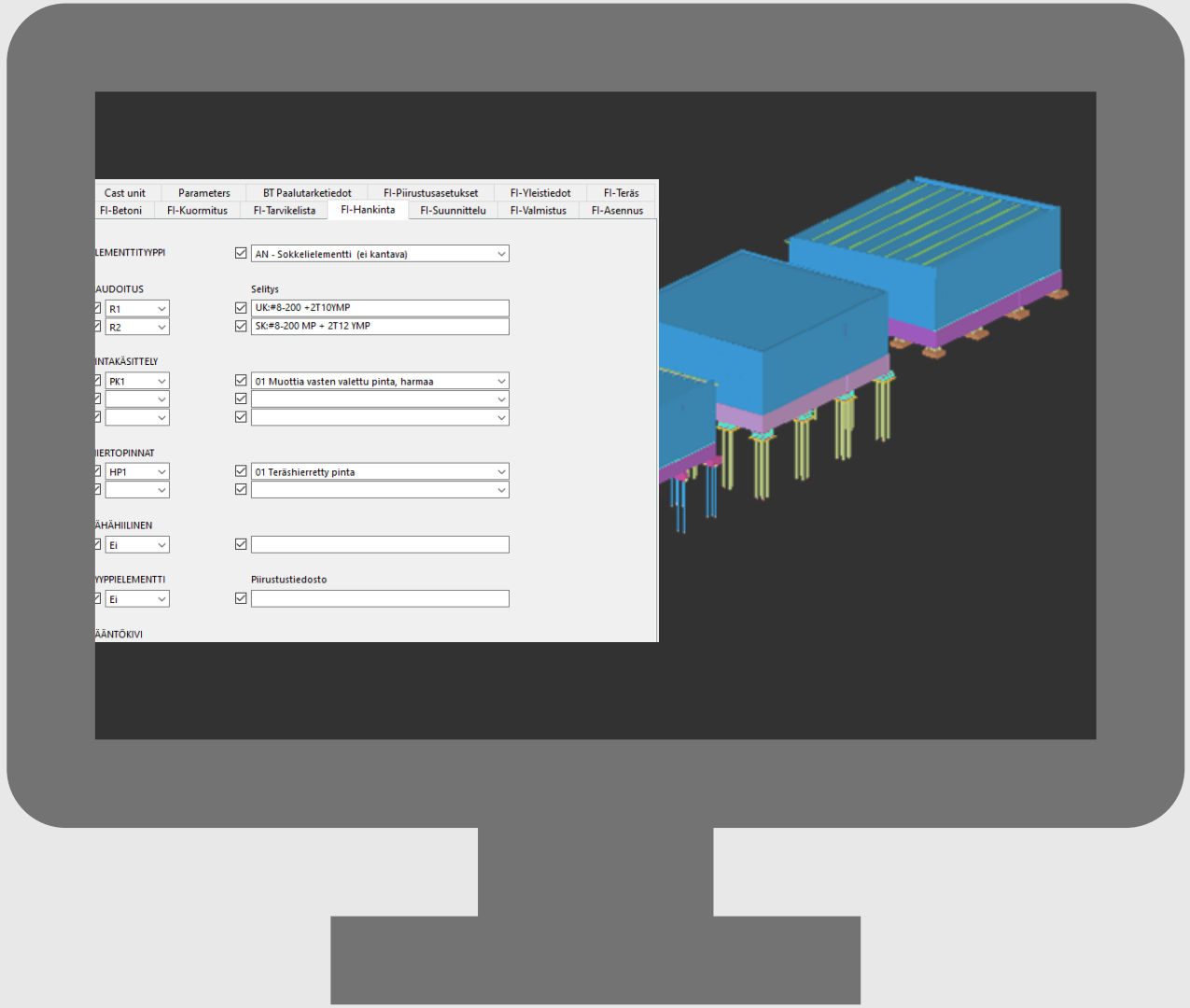
BETK-työryhmä jakaantuu kahteen työryhmään, joissa käsitellään tiedon vakiointia ja tiedonsiirron rajapintoja.



© Rakennusteollisuus RT

VAKIOINTI-työryhmä

Vakiointi-työryhmän tehtävänä on tuottaa ohjelmistoriippumattomia ratkaisuja, jotka mahdollistaisi vakioidun koneellisesti luettavan informaation automaattisen tuottamisen ja rikastamisen toimitusketjun vaiheissa.



© Rakennusteollisuus RT

VAKIOINTI-työryhmä

BETK-työryhmä tuottaa betonielementtientoimitus-ketjuun sisältyvää tuote-ja prosessitietosisältöjen määrittelyä yhteistoimivuusalustoja (**buildingSmart Data Dictionary** & **koodistot.suomi.fi**) hyödyntäen.

Tämän tarkoituksena on luoda ja ylläpitää betonielementtientoimitusketjussa jaettavan tiedon semanttista yhteentoimivuutta eli tiedon käsittelyä siten, että sen merkitys tietovirroissa säilyy samana.

Sen sijaan, että jokainen organisaatio määrittelisi itse käsitteen sisällön ja mitä tietoja siihen liittyy, tämän kuvaus tehdään Yhteentoimivuusalustalle kerran. Sen jälkeen muut voivat viitata tähän kuvaukseen ja soveltaa sitä. Teknisesti sanoen yhteentoimivuusalustalle vietyjen sanastojen, koodistojen ja tietomallien kuvaukset ovat linkitettyä dataa eli yksilöityjä verkkoresursseja, joilla on oma pysyvä tunnus johon voi viitata muualta.

bSDD

DIGI- JA VÄESTÖTIETO-VIRASTO

YHTEENTOIMIVUUSALUSTA

- Koodistot-työkalu

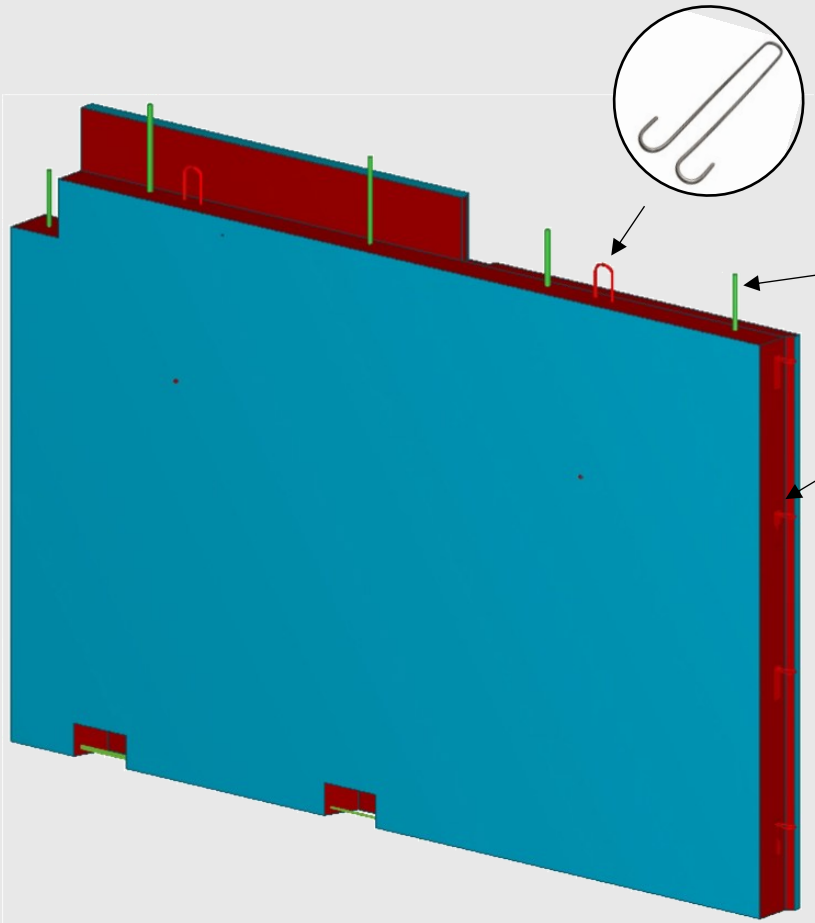
© Rakennusteollisuus RT

VAKIOINTI-työryhmä

RAKENNUSTIETO

TUOTETIETOKANTA

METATIETO	
FI-Hankinta	
Elementtityyppi	▼
Raudoitus	V-Väliseinä
Pintakäsittely	VSP-Väliseinä (sei..
Hiertopinnat	.....
Vähähiilinen	
Status	
Paino	
Kerros	
Lohko	



Tuote: *Nostolenkki S235J2+N PN32*
GTIN:.....

Tuote: harvakierretanko
GTIN:.....

Tuote: P-työsaumaraudoite
GTIN:.....

Suunnittelutiedon vakiointi edistää tuotteen metatiedon koneluettavuutta ja tiedon virtausta toimitusketjun seuraaviin vaiheisiin.

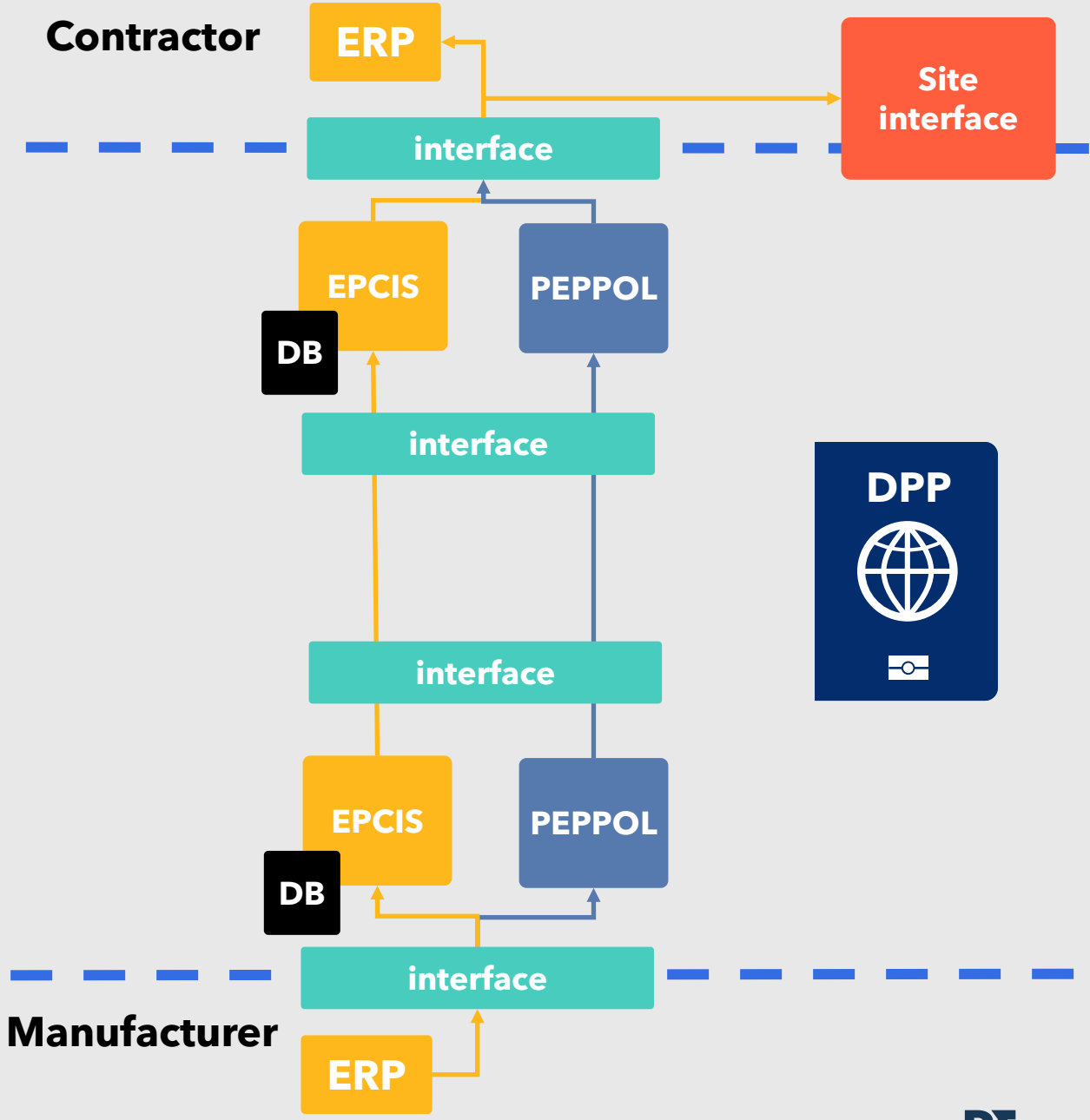
Tiesitkö, että Rakennustiedon tuotetietokannasta löytyy mm. valutarvikkeiden tuotetiedot TT-standardin mukaisessa rakenteellisessa muodossa

© Rakennusteollisuus RT

RAJAPINTA-työryhmä

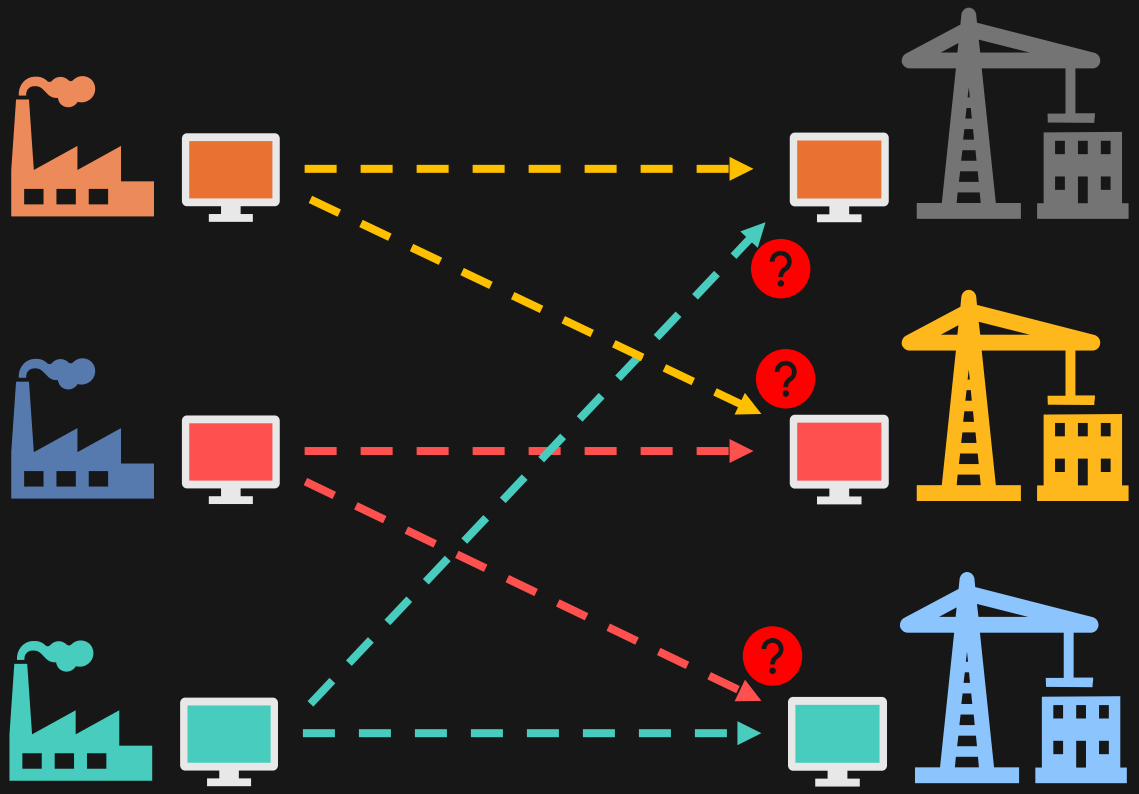
Rajapinta-työryhmän tehtävänä on tuottaa soveltamisohjeita avoimen tiedonsiirron ratkaisujen käyttöönottoon rakennusalan toimijoille.

Työryhmän tavoitteena on tuottaa rajapintakuvauksia, tietoturva huomioiden, kuvaten esimerkinomainen arkkitehtuuri toimitusketjun eri osapuolia varten



© Rakennusteollisuus RT

Identification and data-capture



A non-standard way to work

UPID

GS1 (GTIN, sGTIN

(EPCIS/Peppol)

Standardised way to work

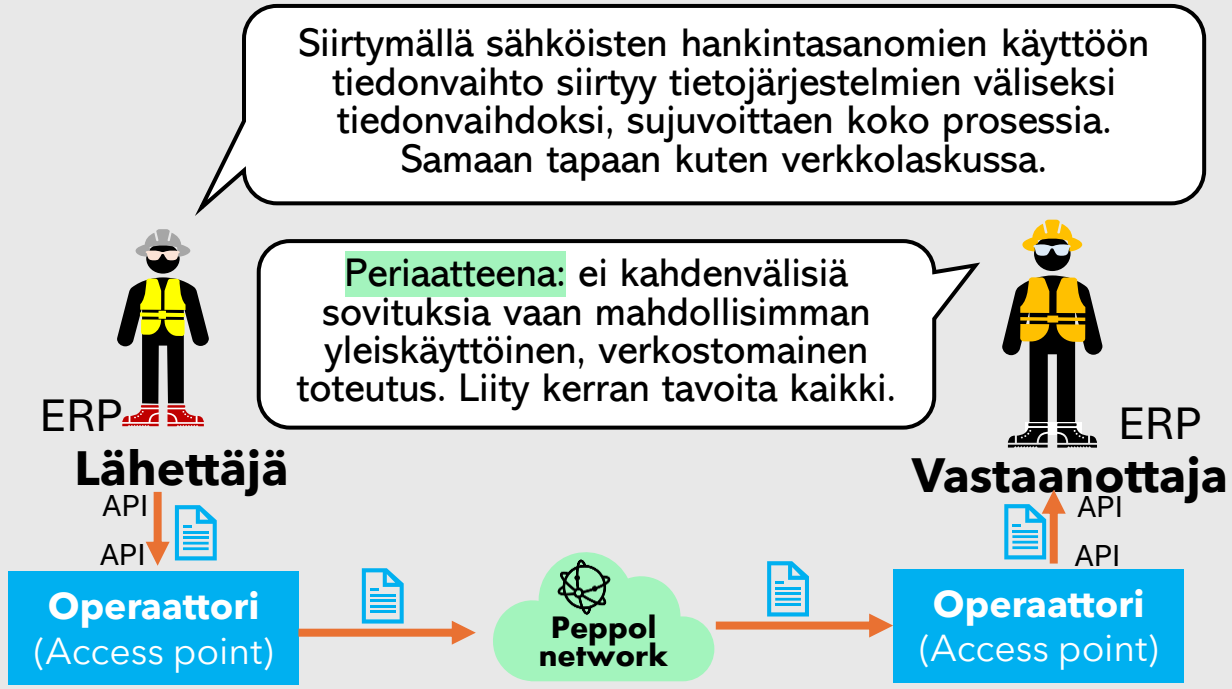
RAJAPINTA-työryhmä

Peppol-sanomien hyödyntäminen rakennustuotteiden tilaus-toimitusketjussa?

- Peppol = verkko, ei järjestelmä
- Optimoidaan toimitusketjua, ei yhtä pistettä.
- Perustuu kansainväliseen standardiin:
  ISO/IEC 19845: 2015
- Rakennusalalla käytössä muissa pohjoismaissa
- Valtiokonttori on Suomen Peppol viranomainen

Peppol Authority

Peppol verkkoon liittyäkseen tarvitaan aina Peppol-palveluntarjoaja ja soveltuva järjestelmä
Tilausjärjestelmä, ERP järjestelmä, ym.

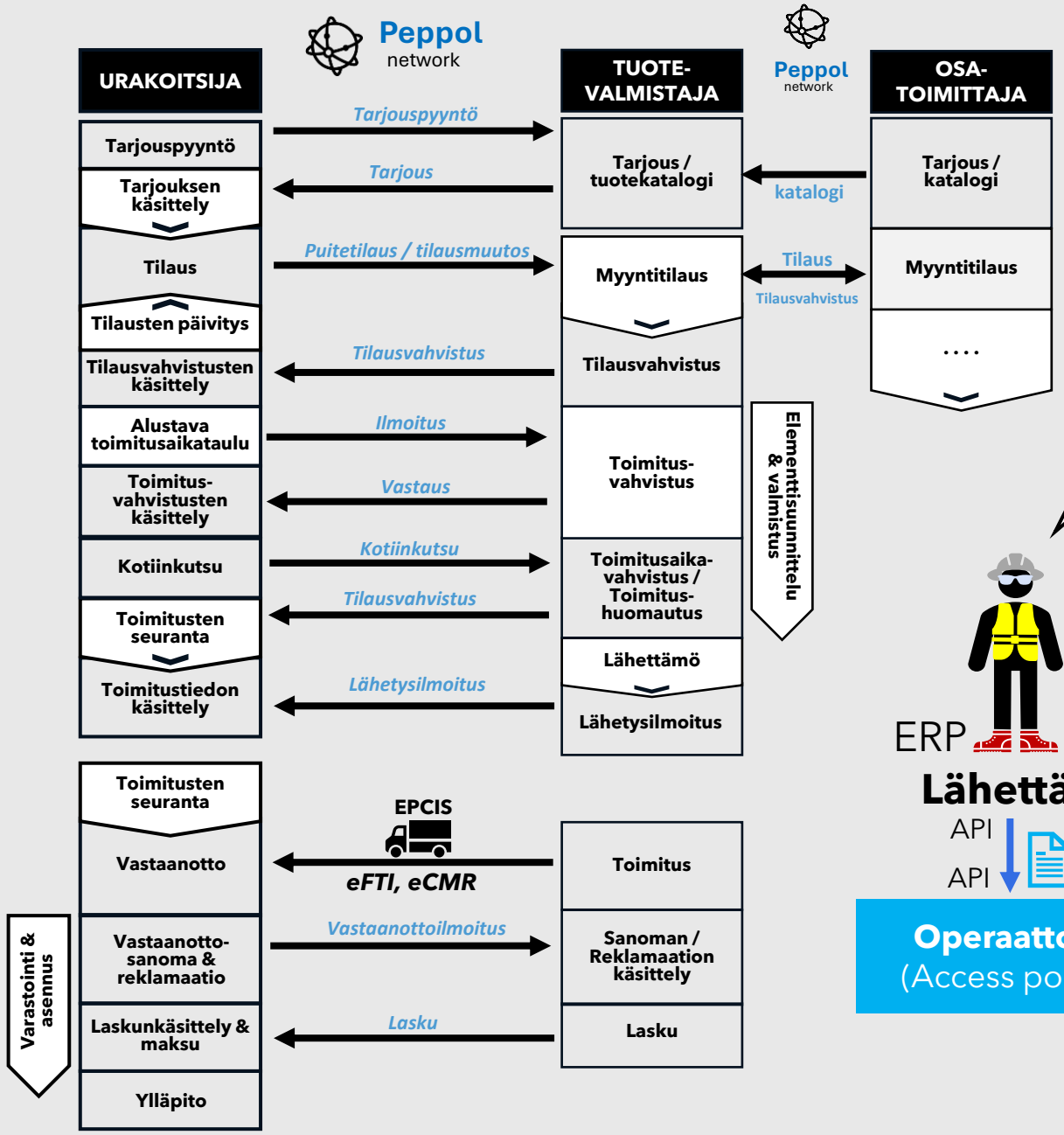


Lisätietoja:

www.valtiokonttori.fi/peppol
www.valtiokonttori.fi/peppol-info
https://bis.beast.se/

RAJAPINTA-työryhmä

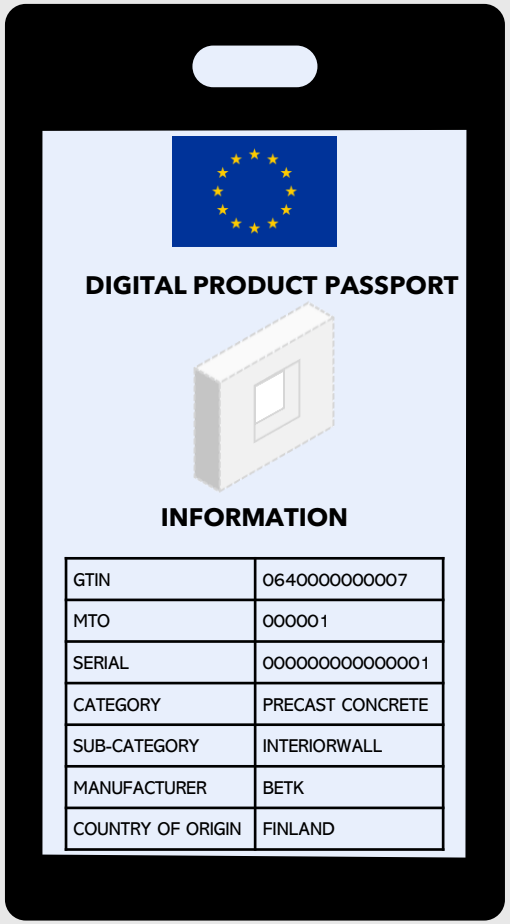
Työryhmässä työstetään tällä hetkellä toimitusketjussa jaettavan transaktio tieto sanomien määrittelyjä sekä tiedonjakamista Peppol-verkkoa hyödyntäen



Siirtymällä sähköisten hankintasanomien käyttöön tiedonvaihto siirtyy tietojärjestelmien väliseksi tiedonvaihdoksi, sujuvoittaen koko prosessia. Samaan tapaan kuten verkkolaskussa.

Periaatteena: ei kahdenvälisiä sovituksia vaan mahdollisimman yleiskäyttöinen, verkostomainen toteutus. Liity kerran tavoita kaikki.

RAJAPINTA-työryhmä



GS1 Digital link

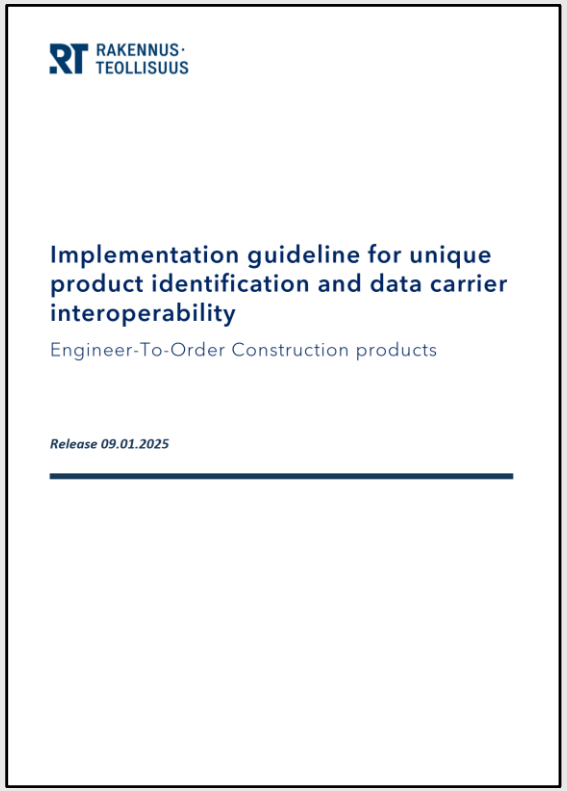
Digitaaliset tuotepassit (DPP) tulevat mullistamaan rakennusalaa tarjoamalla standardoidun tavan hallita, rikastaa ja jakaa tietoa rakennustuotteista koko toimitusketjussa tuottajien, yritysten, viranomaisten ja kuluttajien kanssa.

BETK-työryhmä edistää tulevaa EU lainsäädäntöä, tuottamalla soveltamisohjeita betonielementtien toimitusketjun digitaaliseen, avoimeen ja yhteentoimivaan hallintaan.

© Rakennusteollisuus RT

BETK-tuloksia

Tuoteyksilöinnin ja -tunnistamisen yhteentoimivuuden soveltamisohje (pdf)



RAKENNUS· TEOLLISUUS

Implementation guideline for unique product identification and data carrier interoperability

Engineer-To-Order Construction products

Release 09.01.2025

Konferenssi artikkeli tilauksesta suunniteltavien rakennustuotteiden tietovirta arkkitehtuurista

Challenges and Opportunities in Digitalising Concrete Element Supply Chain: Proposed National Model

Otto Alhava, otto.alhava@fira.fi
Fira Rakennus Oy, Helsinki, Finland

Teemu Alaluusua, teemu.alaluusua@aalto.fi
Aalto University, Helsinki, Finland

Antti Pekkala, antti.pekkala@fira.fi
Fira Rakennus Oy, Helsinki, Finland

Antti Peltokorpi, antti.peltokorpi@aalto.fi
Aalto University, Helsinki, Finland

Antti Aaltonen, antti.aaltonen@rt.fi
Confederation of Finnish Construction Industries RT (CFCI)

Tomi Pitkäranta, tomi.pitkaranta@sitedrive.com
Sitedrive Oy, Helsinki, Finland

Abstract

The introduction of takt production and the application of single-piece flow in the interior phase of construction projects has highlighted the problems in the frame erection phase of concrete element construction. Despite implementing flow production, the frame erection phase has become a bottleneck in shortening the lead time in residential building construction. The study confirmed that the design and implementation of the structural phase suffer from a lack of process and product information flows. Similarly, it was found that a contributing factor to the poor level of digitalisation is the centralised data architecture, which has been adopted in the industry using the Manufacturing to Stock (MTS) business model and strategy. As concrete element supply chains are based on a different production logic, Engineer to Order (ETO), the study defined significant differences in data architecture and operational mode of the information system. The study proposes a national or EU-level solution model for designing and exchanging product information for concrete element supply chains. Based on the case study, the research formed a national reference model for implementing decentralised data architecture and digitising inter-company data transfer. The study was conducted as part of a project by a national advocacy organisation in the construction industry aimed at digitalising the concrete element supply chain. The research results are significant in the studied market area, as they contribute to the implementation of digitalisation by demonstrating the implementation method of the data architecture for ETO supply chains and enable the same development in digitalisation for the element industry that the stock product manufacturing sector has already achieved in the digitalisation of the supply chain, wholesale operations, and the implementation of machine reading and automated data processing.

Keywords: distributed system, concrete element, digitalisation, supply chain, GS1, PEPPOL, ETO

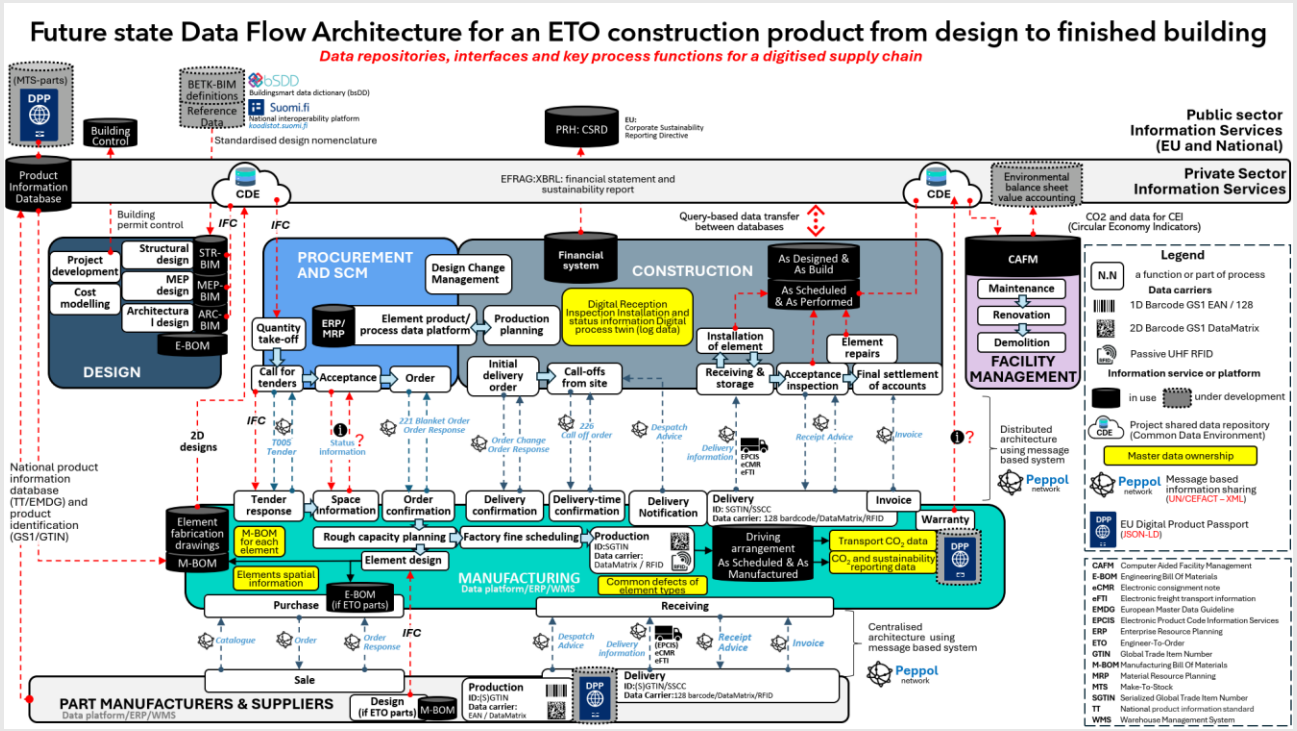
1 Introduction

Problems in existing manual methods of identifying, tracking and locating highly customised prefabricated components have fascinated researchers for years (e.g. Ergen et al., 2007). Several technologies and frameworks have been proposed to solve the problem of off-site production, for

[CIB-W78-2024-paper_118]

Saatavilla:

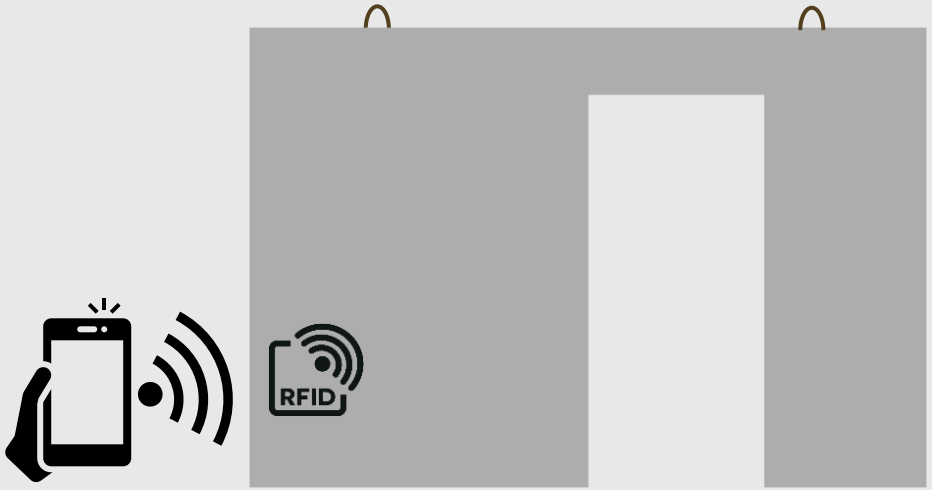
https://betoni.com/rakentaminen/betk/betk-tulokset/

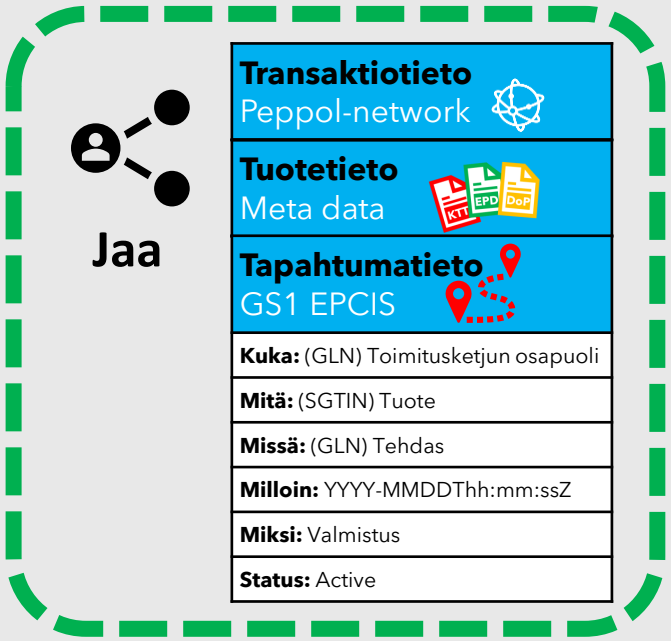


BETK-tuloksia

Tuoteyksilöinti ja -tunnistaminen

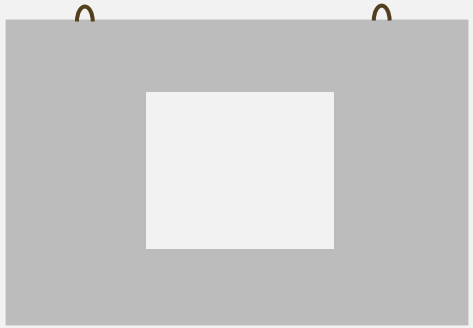
TUOTEYKSILÖINNIN TASOT		
Taso 1: Tuoteryhmä/Perustuote	GTIN	
Taso 2: Tuotevariaation taso	GTIN + MTO Varianttinumero	
Taso 3 Tuoteyksilön taso	GTIN + MTO Varianttinumero + Sarjanumero (SGTIN)	
GS1 SOVELLUSTUNNUKSET (AI) ETO-TUOTTEIDEN YKSILÖINTIIN (Betonielementit)		
Minimitietovaatimukset		
(01) GTIN-koodi	06400001000247 Esimerkki	
(242) Made-To-Order (MTO) varianttinumero	123456 Esimerkki	
(21) Sarjanumero	12345678910 Esimerkki	
Valinnaiset lisätiedot betonielementtien tapauksessa		
(91) Kansallinen elementtitunnus	V1001 Esimerkki	
(92) GUID	ba34cf17-0c4b-4c6f-9295-cae05aa74ad4 Esimerkki	
(99) Verkkotunnus	id.rt.fi Esimerkki	
TIEDONKANTAJAT		
GS1 Digital Link (2D viivakoodi)	**GS1 DataMatrix** (2D viivakoodi)	**EPC/RFID** (radiotaajuinen etätunnistus)
		RFID



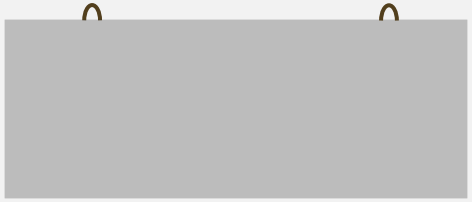


© Rakennusteollisuus RT

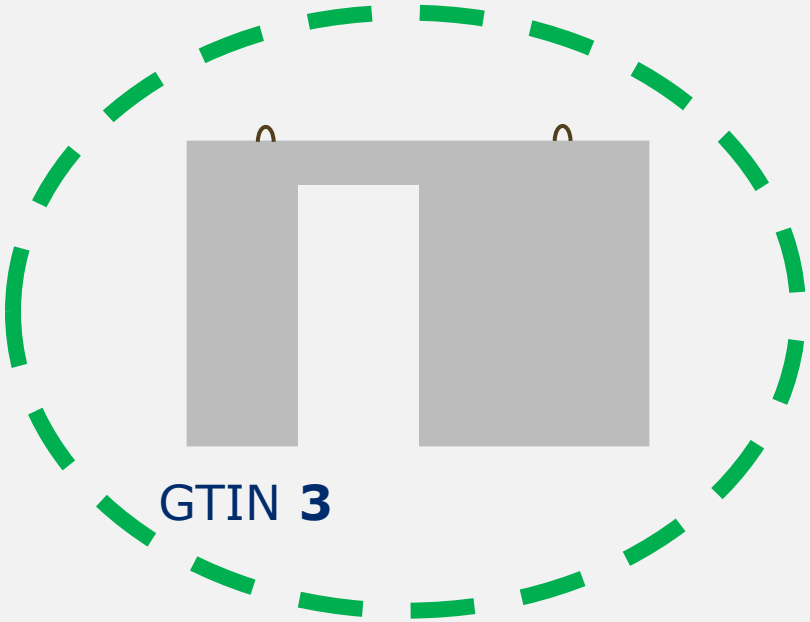
Esimerkki: GS1 tuoteyksilöinnin tasojen soveltamisesta betonielementtien käyttötapauksessa



GTIN **1**

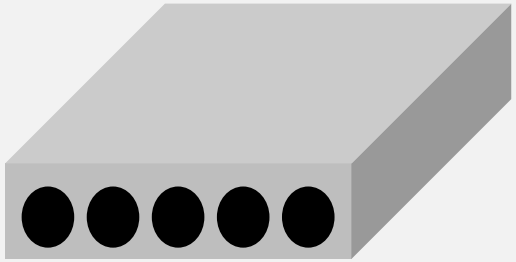


GTIN **2**



GTIN **3**

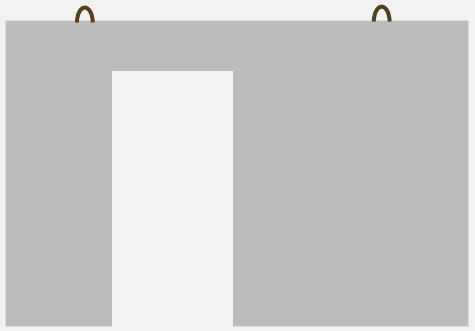
GTIN **4**



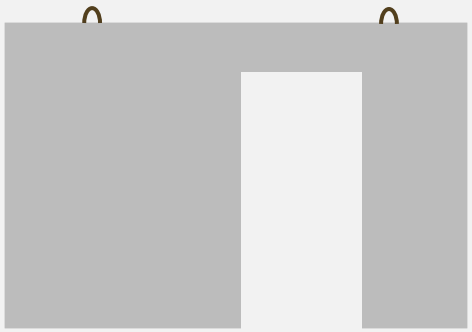
GTIN **5**

GTIN **6**

Esimerkki: GS1 tuoteyksilöinnin tasojen soveltamisesta betonielementtien käyttötapauksessa



GTIN **3** +
variation number **1**

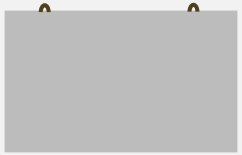


GTIN **3** +
variation number **2**

GTIN **3** +
variation number **3**

GTIN **3**
+ variation number **1**
+ serial **1**

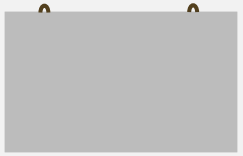
GTIN **3**
+ variation number **2**
+ serial **1**



GTIN **3**
+ variation number **3**
+ serial **1**

GTIN **3**
+ variation number **1**
+ serial **2**

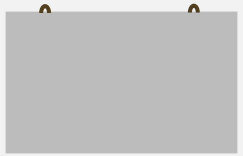
GTIN **3**
+ variation number **2**
+ serial **2**



GTIN **3**
+ variation number **3**
+ serial **2**

GTIN **3**
+ variation number **1**
+ serial **3**

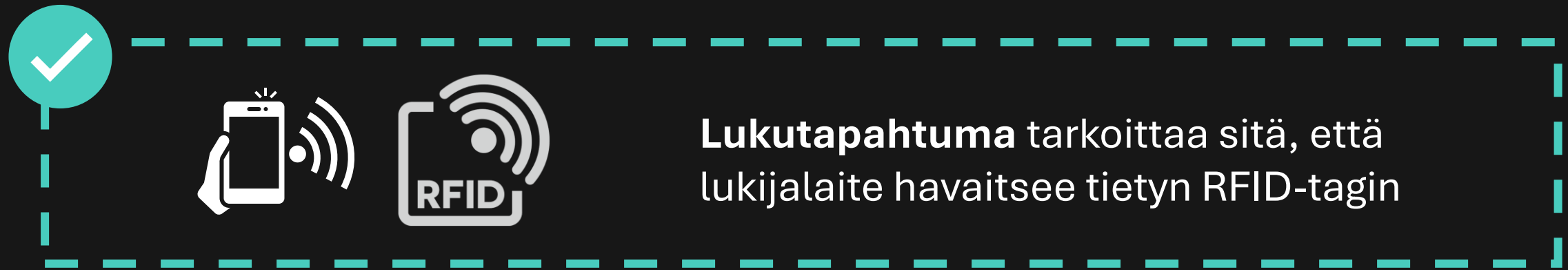
GTIN **3**
+ variation number **2**
+ serial **3**



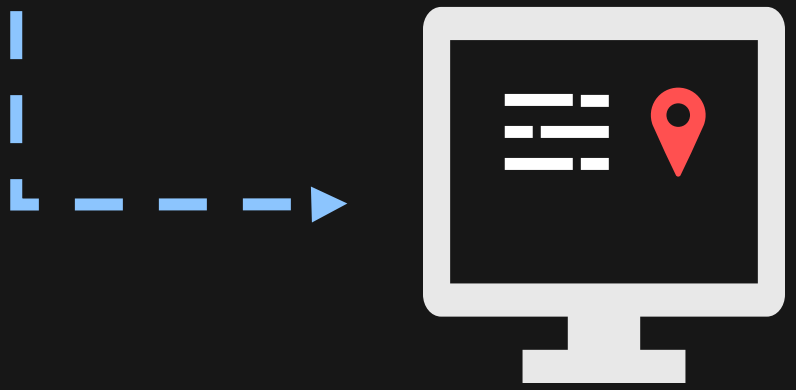
GTIN **3**
+ variation number **3**
+ serial **3**

RFID:n hyödyt perustuvat automatisoituihin lukutapahtumiin

...ja niistä syntyvään tapahtumatietoon!



Lukutapahtuma tarkoittaa sitä, että lukijalaite havaitsee tietyn RFID-tagin

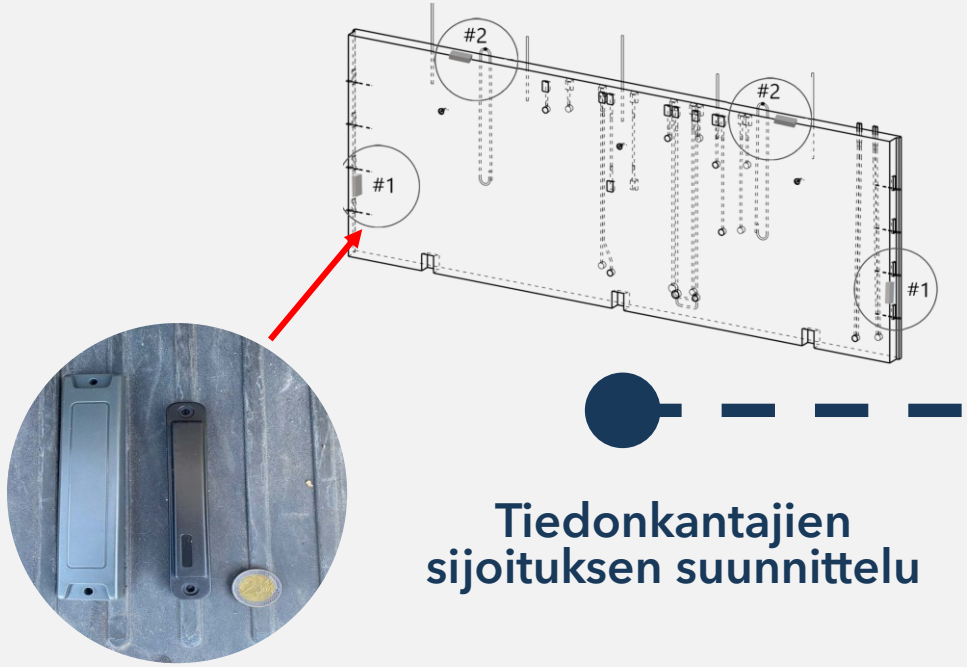


Tapahtumatieto tarkoittaa tähän havaintoon liittyvää tietoa, joka kytkee sen osaksi liiketoimintaprosesseja

Esim. Tuote, sijainti, prosessin vaihe...

Esimerkki: Tapahtumatiedon jakamisen pilotointi tiedonkantajien lukutapahtumien kautta

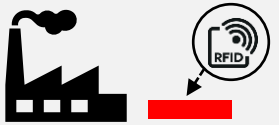
Case: Passiiviset UHF RFID-tunnisteet betonielementtiin upotettuna



Tiedonkantajien asennus tuotteeseen

Tietosisältöjen enkoodaus tiedonkantajalle

Tiedonkantajien sijoituksen suunnittelu



Kuka: (GLN) Elementtitoimittaja
Mitä: (SGTIN) Betonielementti
Missä: (GLN) Tehdas
Milloin: YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ
Miksi: Valmistus
Status: Aktiivinen

GS1 EPCIS

Tiedonkantajan lukutapahtumat varastoinnin ja lastauksen yhteydessä

Kuka: (GLN) Elementtitoimittaja
Mitä: (SSCC) Kuorma
Mitä: (SGTIN1, ..2, ..3) Betonielementit
Missä: (GLN) Tehdas
Milloin: YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ
Miksi: Kuormaus
Status: Kuljetuksessa

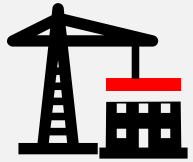
GS1 EPCIS

Tiedonkantajan lukutapahtumat vastaanoton ja varastoinnin yhteydessä

Kuka: (GLN) Pääurakoitsija
Mitä: (SSCC) Kuorma
Mitä: (SGTIN1, ..2, ..3) Betonielementit
Missä: (GLN) Työmaa
Milloin: YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ
Miksi: Vastaanotto
Status: Vastaanotettu

GS1 EPCIS

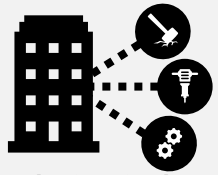
Tiedonkantajan lukutapahtumat asennusten ja tarkastusten yhteydessä



Kuka: (GLN) Pääurakoitsija
Mitä: (SGTIN) Betonielementti
Missä: (GLN) Työmaa + tarkenne (huoneistossa tms.)
Milloin: YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ
Miksi: Asentaminen
Status: Asennettu

GS1 EPCIS

Tiedonkantajan lukutapahtumat tuotteen elinkaaren vaiheissa



Kuka: (GLN) Rakennuksen omistaja
Mitä: (SGTIN) Betonielementti
Missä: (GLN) Rakennus + tarkenne (huoneistossa tms.)
Milloin: YYYY-MM-DDThh:mm:ssZ
Miksi: Elinkaarentapahtuma X
Status: Tapahtuma X

GS1 EPCIS

Lisää tietoa kehityshankkeesta

BETK kotisivuilla: www.betoni.com/rakentaminen/BETK

Janne Kihula
Jaospäällikkö, elementit
+358 40 514 6510
janne.kihula@rt.fi

Teemu Alaluusua
Projektipäällikkö, BETK
+358 40 826 8533
teemu.alaluusua@condigi.fi
Linkedin.com/in/teemu-alaluusua

© Rakennusteollisuus RT

RAKENNUS-
TEOLLISUUS