

Betoniteollisuus ry



betoni
vartti

betoni
vartti 



Betonivartti, 2025-04-07

BETK -kehityshanke

Teemu Alaluusua

BETK –hankkeen projektipäällikkö
Väitöskirjatutkija, Aalto-yliopisto



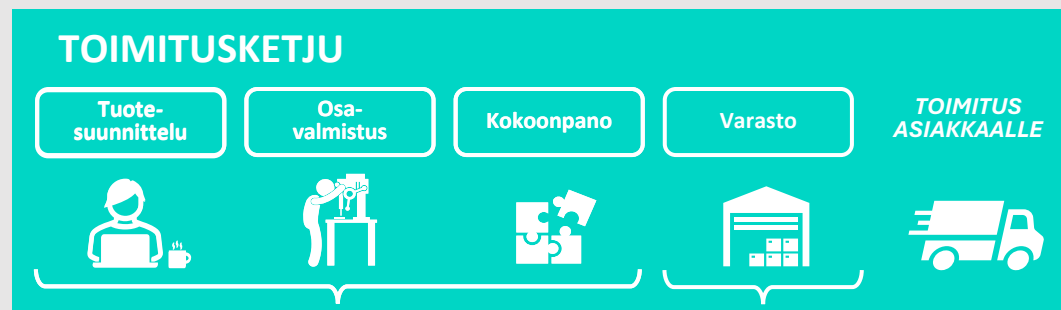
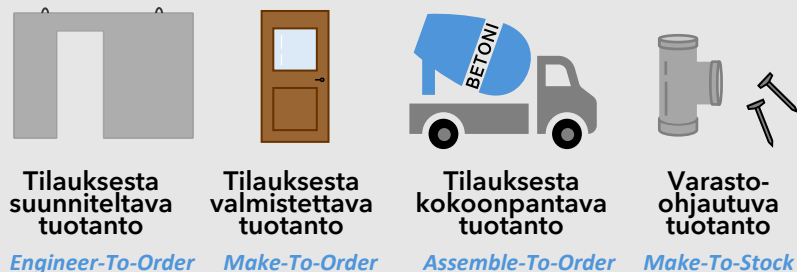
RAKENNUSTEOLLISUUDEN TUOTANTOKETJUT

Mikä on BETK?

BETK (betonielementtitoimitusketju) -työryhmä on osa Rakennusteollisuus RT:n organisoimaa tuotetiedon ja toimitusketjun digitalisointiin keskittyvä kehityshanketta.

BETK -työryhmä keskittyy rakennus- ja rakennustuoteteollisuuden välisten digitaalisten tuotantoketjujen informaatiovälityksen ja tiedonvälityksen vakiointiin tilauksesta suunniteltavien rakennustuotteiden osalta.

Tavoitteena edistää informaation virtausta rakennus kohteiden suunnittelun, hankinnan, tuotevalmistuksen, toimitus logistiikan, asennuksen ja ylläpidon välisissä solmukohtissa. Tällä pyritään vähentämään manuaalista tietojen uudelleenkirjaamista eri järjestelmien välillä sekä parantamaan toimialan tuottavuutta.



PROJEKTITUOTTEET

VAKIOTUOTTEET

RAKENNUSTUOTTEIDEN TUOTANTOSTRATEGIAT

arvo

Tuotantostategia osoittaa asiakastilauksen kohdennuspisteen, jossa tuotannon työntöohjaus muuttuu imuohjaukseksi



SUUNNITTELU

Hankekehitys

Laskenta

Arkkitehti-suunnittelu

Rakennesuunnittelu

Talotekninen-suunnittelu



HANKINTA

erp

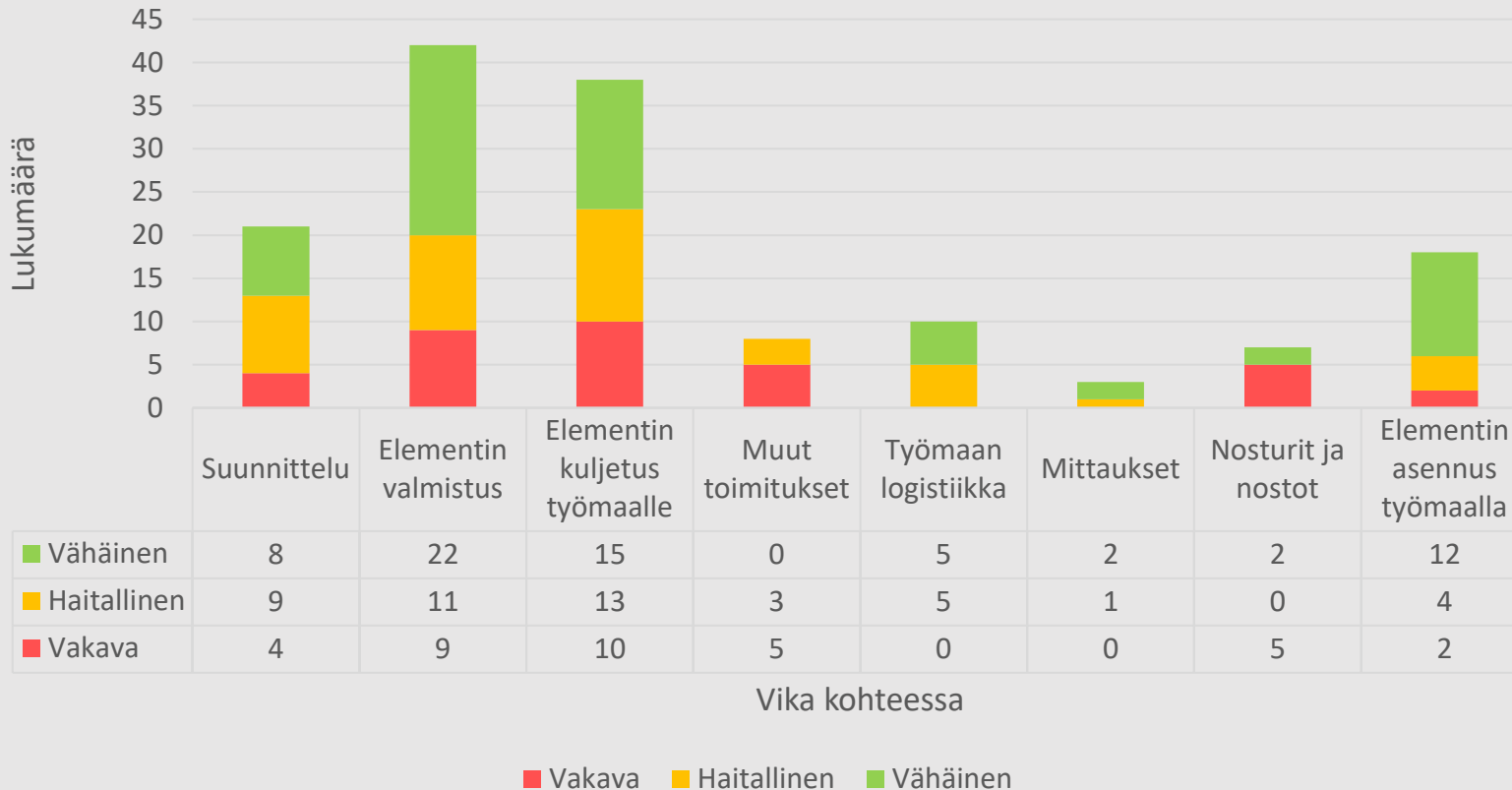


RAKENTAMINEN

Tehtävä 1	Tehtävä 2	Tehtävä 3
Tehtävä 4	Tehtävä 5	Tehtävä 6
Tehtävä 7	Tehtävä 8	Tehtävä 9
Tehtävä 10	Tehtävä 11	Tehtävä 12
Tehtävä 13	Tehtävä 14	Tehtävä 15
Tehtävä 16	Tehtävä 17	Tehtävä 18

Betonielementtitoimitusketjun nykytilan esiselvitys

Häiriöiden määrä rungon asennusvaiheessa



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.

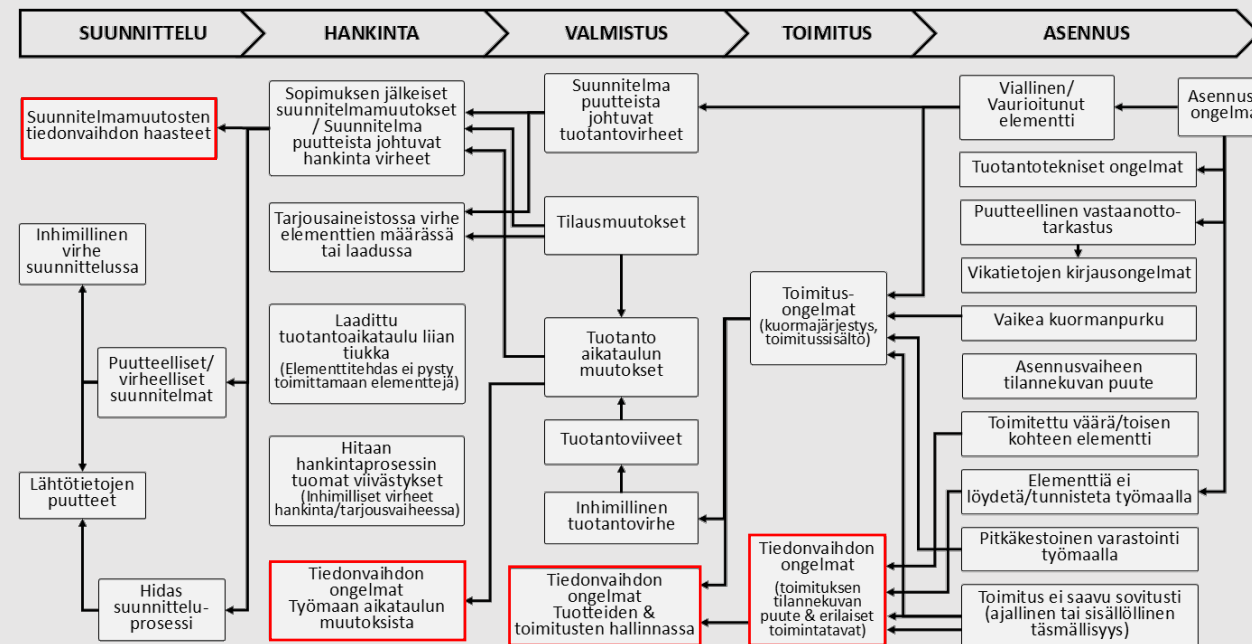
Esiselvitys betonielementti-toimitusketjun hallinnasta

BETK-hanke käynnistyi asiantuntijoista koostuvien toimitusketjutyöpajojen sarjalla, joiden tavoitteena oli kartoittaa betonielementtien (sandwich- ja väliseinäelementit) toimitusketjun nykytila suunnittelusta asennukseen saakka sekä tunnistaa toimitusketjun eri vaiheissa esiintyviä haasteita.

Työpajoissa käytiin vaihe vaiheelta läpi koko toimitusketju, osallistuvat osapuolet, prosessi vaiheet, nykyiset tiedonvaihtotavat ja -formaatit sekä kussakin vaiheessa koetut ongelmakohdat.

Keskeisimpinä havaintoina nousivat esiin tiedonkulun haasteet toimitusketjun eri vaiheiden välillä.

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



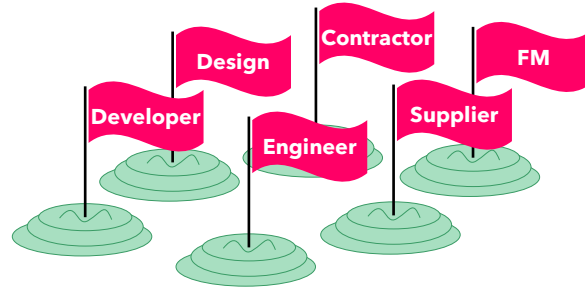
Informaation virtauksen tunnistetut haasteet toimialalla



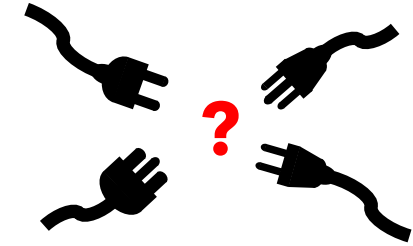
Rakenteettoman informaation manuaalinen käsittely

(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.

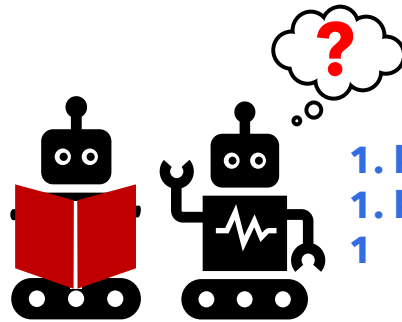


Siiloajattelu hajauttaa työnkulut, heikentää tiedonkulkua ja vähentää tehokkuutta, kun osapuolet määrittelevät asioita erillään ilman yhteistyötä.



Vakioinnin puute

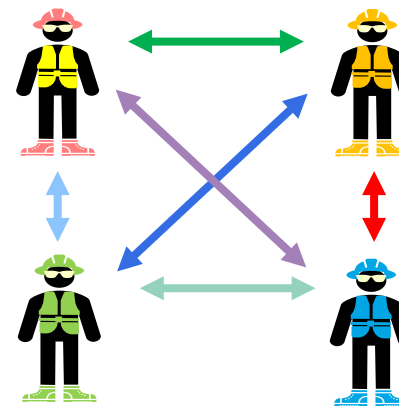
Tiedonhallinnan prosessien yhteentoimivuuden puute ei mahdollista toimialan kehitystä



1. kerros
1. krs
1

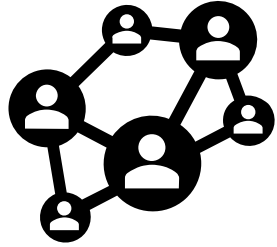
Rakenteellisen informaation koneluettavuuden puute

estää rakennusalan prosessien automatisoinnin.



Toimijoiden väliset suljetun toimintaympäristön tiedonvaihdon ratkaisut ovat tehotomia ja kalliita, koska jokainen järjestelmäpari tarvitsee oman ratkaisun.

Informaation virtauksen edistämisen ratkaisuja



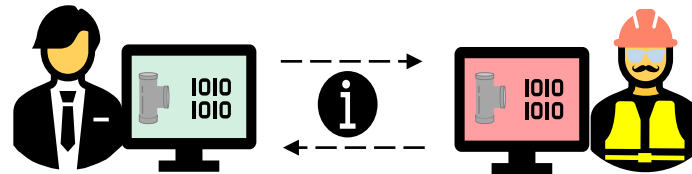
Toimialan digitaalisen muutoksen edistäminen yhteisesti alan toimijoiden, sidosryhmien ja palveluiden tuottajien kanssa.



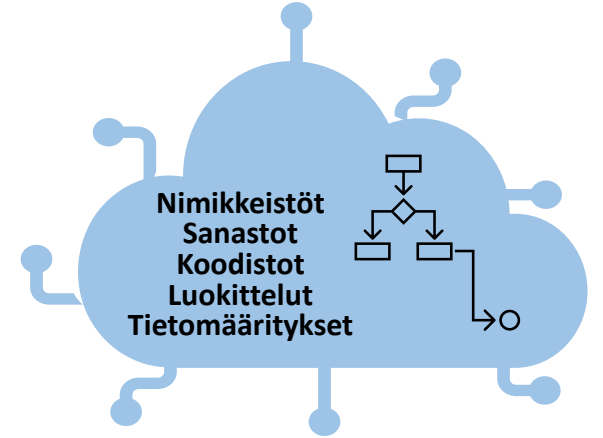
Linkitetyn datan mahdollistaminen rakennusalan tiedonsiirrossa



Parhaiden tiedonhallinnan käytäntöjen vakiointi perustuen kv-standardeihin. Soveltamisohjeiden tuottaminen toimialan käyttöön maksuttomasti.



Tiedonsiirron rajapintakuvausten tuottaminen ja tiedonsiirron vakioinnin edistäminen. Avointen tiedonsiirron menetelmien edistäminen.



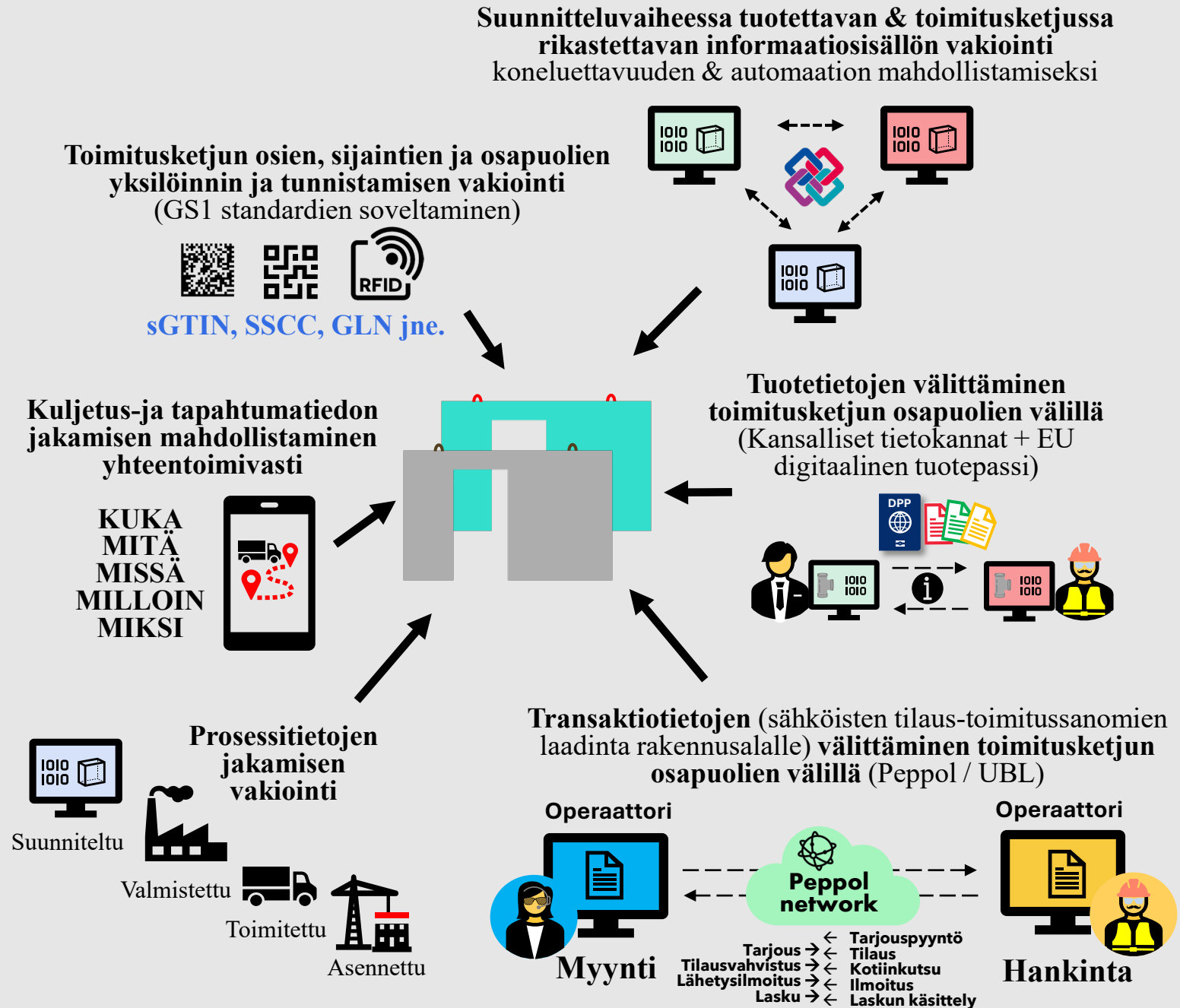
Yhteentoimivuusalustoille tuotettujen, koneluettavassa muodossa ja kaikkien saatavissa olevien vakioitujen tietomäärittelyiden hyödyntäminen. yhteentoimivuusalustoille tehdyt kuvaukset ovat avointa linkitettyä dataa, joka on ihmisluettavaa ja haettavissa myös toisiin tietojärjestelmiin ohjelmointirajapintojen kautta

Kehityshankkeen tehtävät

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



Kehityshankkeen organisoituminen

Toiminnassa mukana



Rakennusteollisuus RT:n tuotetiedon ja toimitusketjun digitalisoinnin kehityshankkeen ohjausryhmä

Tiedon vakiointi ja Teknologia-ryhmä

Toimitusketjutyöryhmät

TKT-ryhmä: TATEK
Varasto-ohjautuvat tuotteet (Make-To-Stock, MTS)

TKT-ryhmä:
Tilauksesta kokoonpantavat tuotteet (Assemble-To-Order, ATO)

TKT-ryhmä:
Tilauksesta valmistettavat tuotteet (Make-To-Order, MTO)

TKT-ryhmä: BETK
Tilauksesta suunniteltavat tuotteet (Engineer-To-Order, ETO)

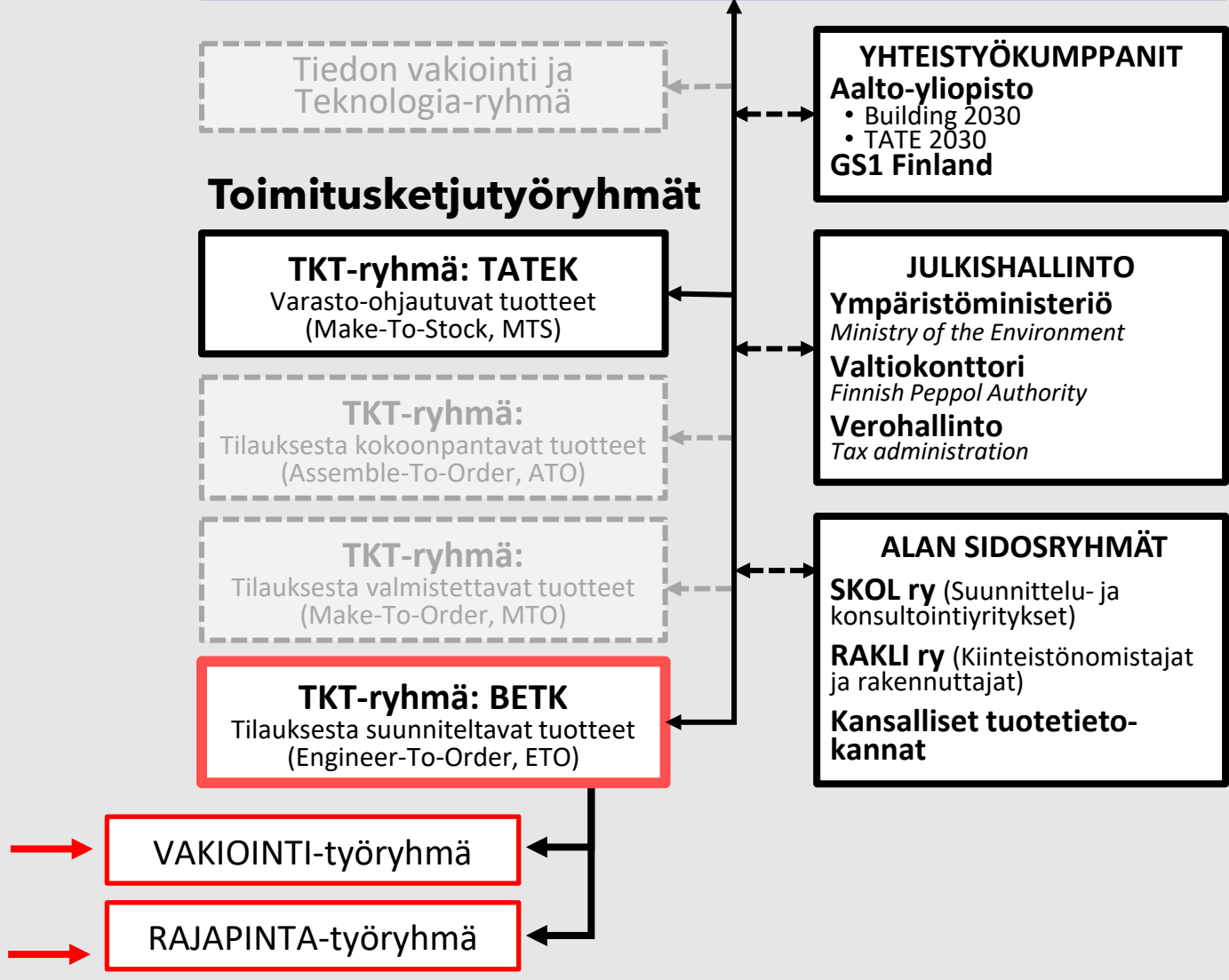
VAKIOINTI-työryhmä

RAJAPINTA-työryhmä

YHTEISTYÖKUMPPANIT
Aalto-yliopisto
• Building 2030
• TATE 2030
GS1 Finland

JULKISHALLINTO
Ympäristöministeriö
Ministry of the Environment
Valtiokonttori
Finnish Peppol Authority
Verohallinto
Tax administration

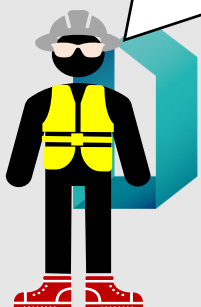
ALAN SIDOSRYHMÄT
SKOL ry (Suunnittelu- ja konsultointiyrietykset)
RAKLI ry (Kiinteistönomistajat ja rakennuttajat)
Kansalliset tuotetietokannat



VAKIOINTI -työryhmä

Vakiointi-työryhmän tehtävänä on tuottaa tuote- ja prosessitietosisältöjen määrittelyjä yhteistoimivuusalustoja hyödyntäen. Tavoitteena edistää vakioidun koneellisesti luettavan informaation automaattinen tuottamisen ja rikastamista tuotantoketjujen eri vaiheissa.

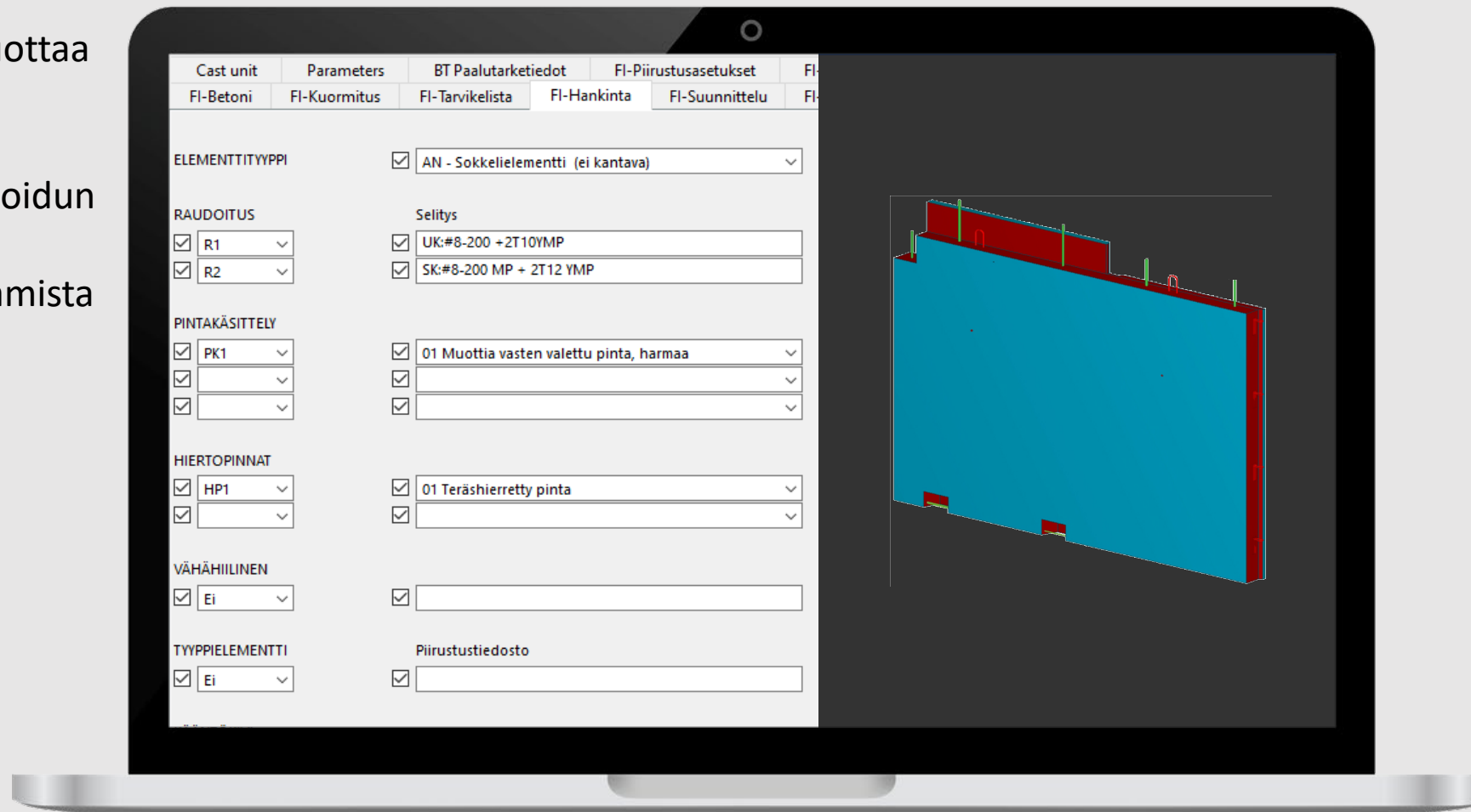
Informaation vakiointi edistää koneluettavuutta ja informaation virtausta toimitusketjun seuraaviin vaiheisiin.



**DIGI- JA
VÄESTÖTIETO-
VIRASTO**

YHTEENTOIMIVUUSALUSTA

- Koodistot-työkalu

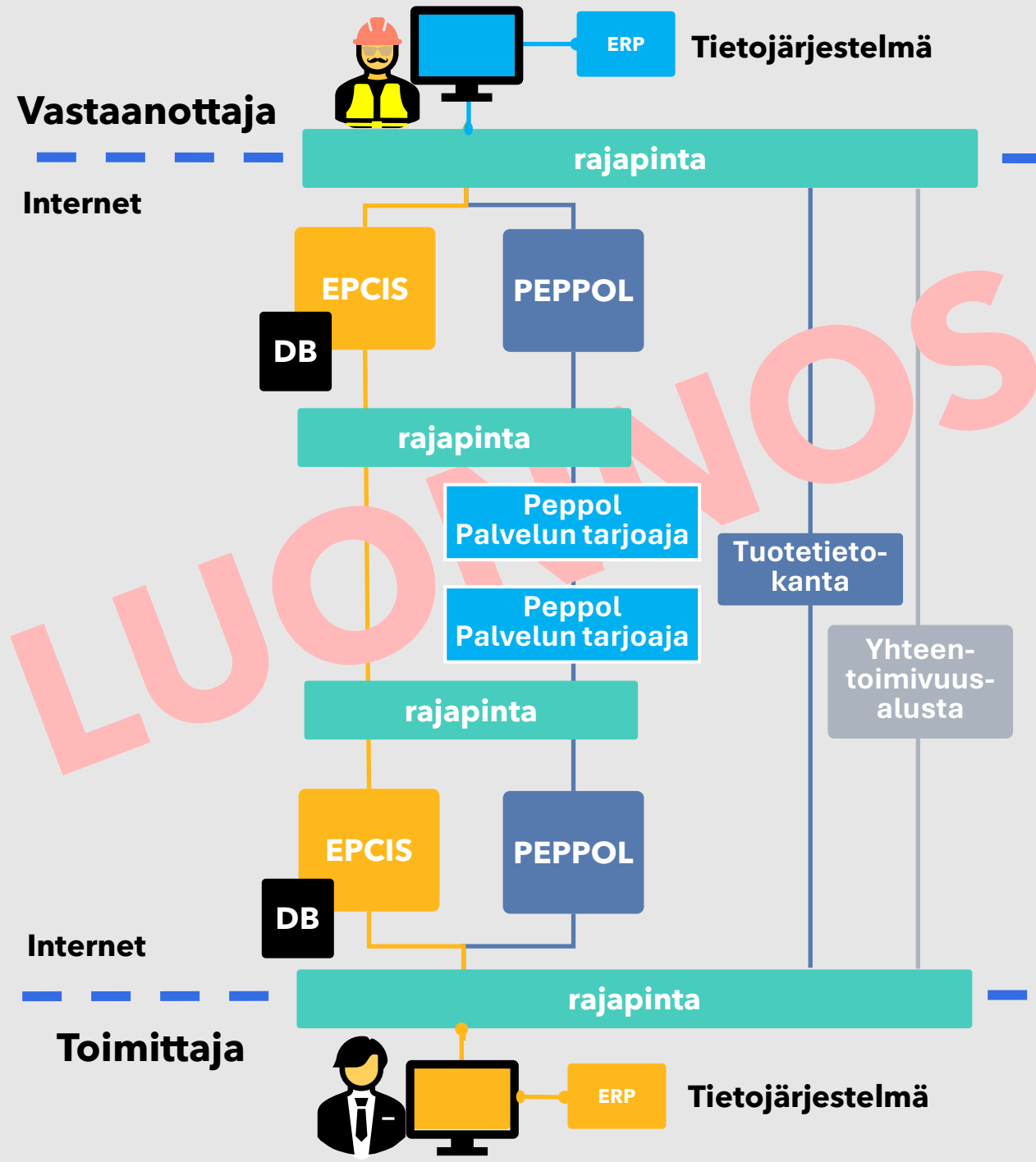


RAJAPINTA -työryhmä

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

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

Avoimiin tiedonsiirron standardeihin perustuvien menetelmien soveltaminen edistää tiedonvirtausta.



RAJAPINTA-työryhmä

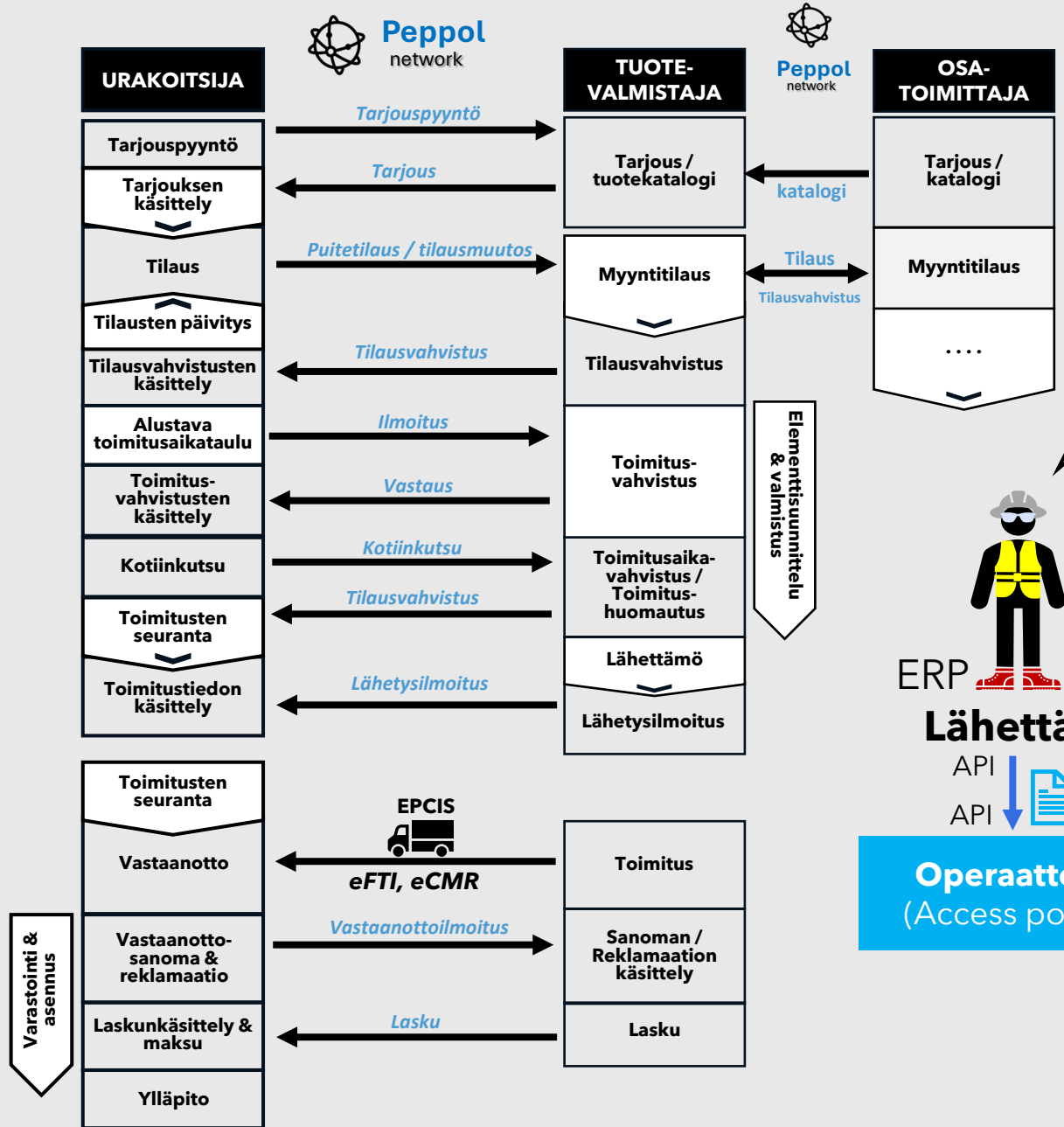
Työryhmässä työskentellään tällä hetkellä

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



BETK-työryhmän tuloksia

Tiedonvirtauksen arkkitehtuurin tavoitetilan kuvaus

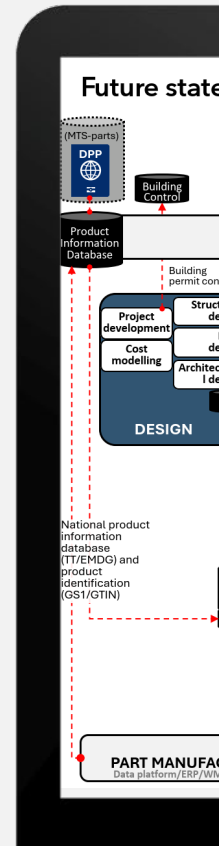
Tuoteyksilöinnin ja –tunnistamisen soveltamisohje

www.betoni.com/betk

Tuoteyksilöinnin ja -tunnistamisen yhteentoimivuuden soveltamisohje

Tilauksesta suunniteltavat rakennustuotteet

Julkaistu 09.01.2025



Building

Public sector information Service (EU and National)

Private Sector information Service

Data for CEI (Key Indicators)

Legend

function or part of process

Data carriers

Barcode GS1 EAN / 128

Barcode GS1 DataMatrix

Passive UHF RFID

Active UHF RFID

Information service or platform

Use under development

Project shared data repository (Common Data Environment)

Master data ownership

Message based information sharing (UN/CEFACT - XML)

Digital Product Passport (DPP)

Master Facility Management (MFM)

Electronic Bill of Materials (eBOM)

Electronic consignment note (eCN)

Electronic freight transport information (eFTI)

Open Master Data Guideline (OMD)

Electronic Product Code Information Service (EPCIS)

Enterprise Resource Planning (ERP)

Material Trade Item Number (M-TIN)

Manufacturing Bill of Materials (MBOM)

Material Resource Planning (MRP)

Just-In-Time (JIT)




Global Trade Item Number (GTIN)

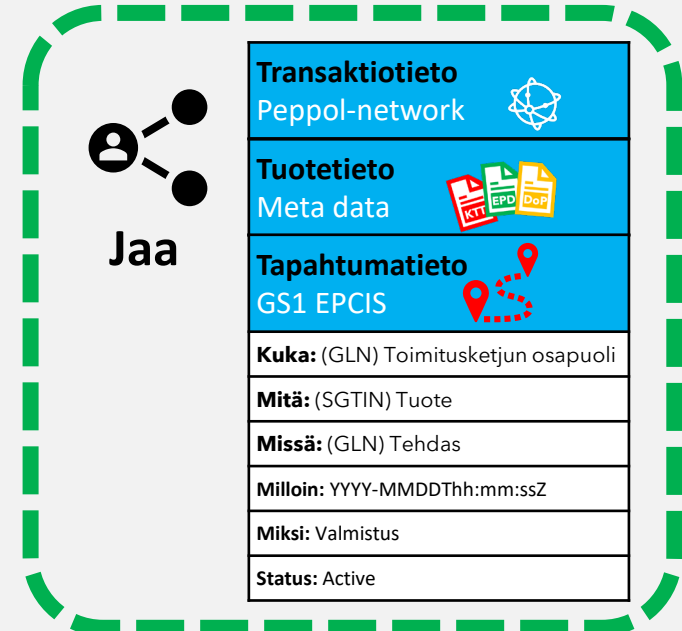
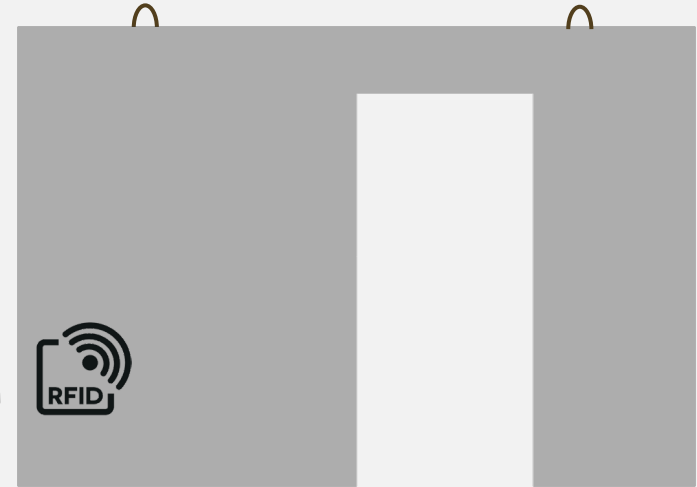
Product Information Standard (PIS)

Warehouse Management System (WMS)

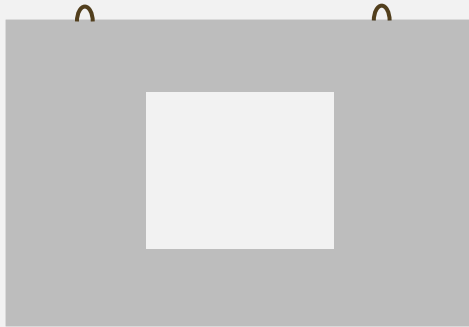
BETK-tuloksia

Tuoteyksilöinti ja -tunnistaminen

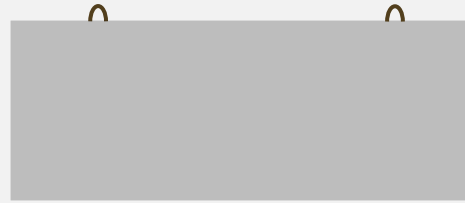
TUOTEYKSILÖINNIN TASOT		
Taso 1: Tuoteryhmä/Perustuote	GTIN	
Taso 2: Tuotevariaation taso	GTIN + MTO Varianttinumero	
Taso 3 Tuoteyksilön taso	GTIN + MTO Varianttinumero + Sarjanumero (SGTIN)	
GS1 SOVELLUSTUNNUKSET (AI) ETO-TUOTTEIDEN YKSILÖINTIIN (Betonielementit)		
Minimitietovaatimukset		
(01) GTIN-koodi	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)
		



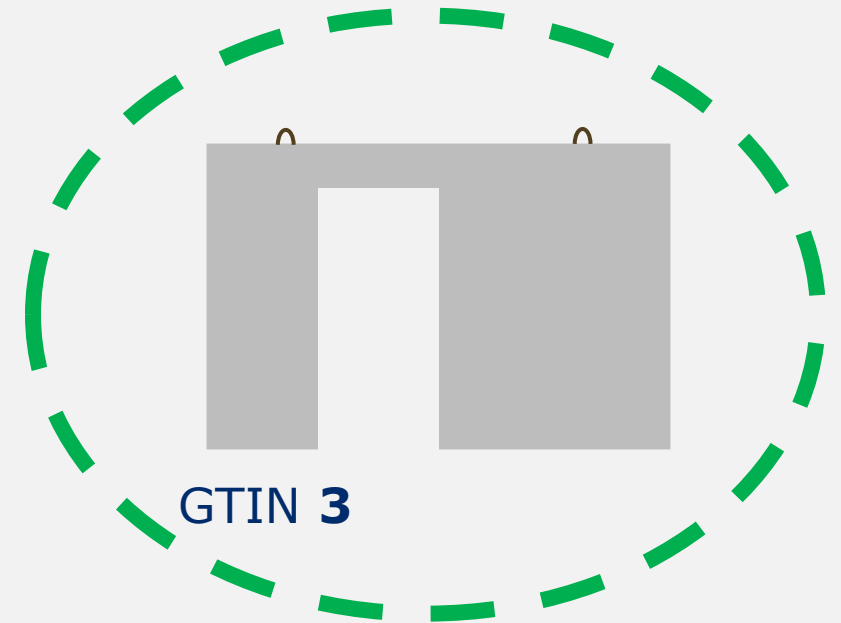
Esimerkki: GS1 tuoteyksilöinnin tasojen soveltamisesta betonielementtien käyttötapauksessa



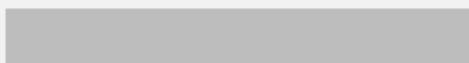
GTIN 1



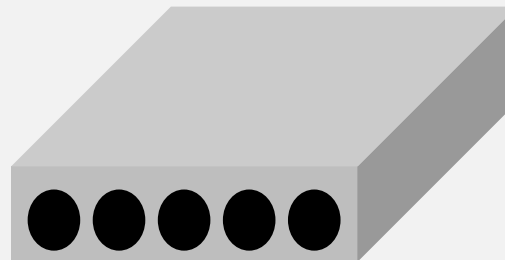
GTIN 2



GTIN 3



GTIN 4



GTIN 5

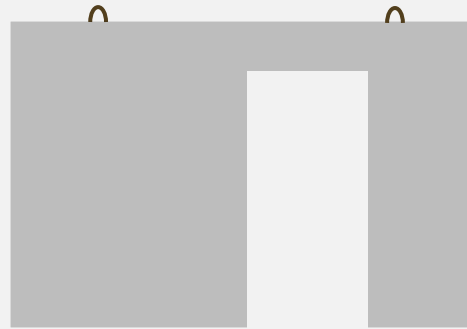


GTIN 6

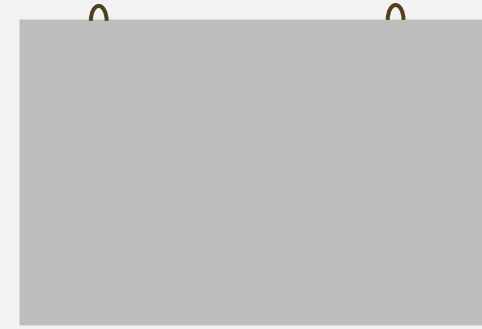
Esimerkki: GS1 tuoteyksilöinnin tasojen soveltamisesta betonielementtien käyttötapauksessa



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**



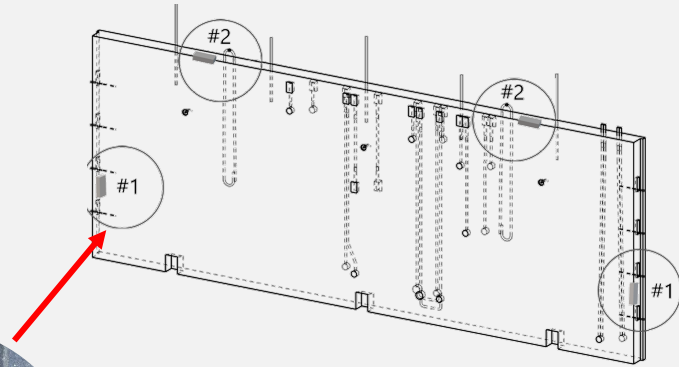
GTIN **3**
+ variation number **2**
+ serial **3**



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

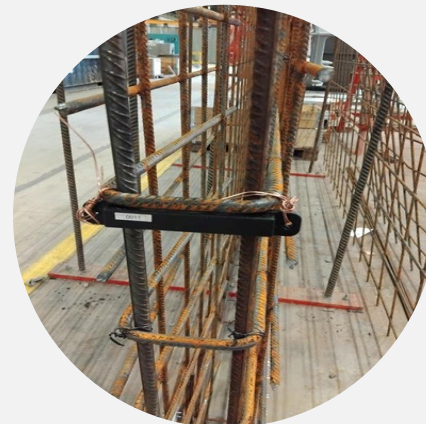
Esimerkki: Tapahtumatiedon jakamisen pilotointi tiedonkantajien lukutapahtumien kautta

Case: Passiiviset UHF RFID-tunnisteet betonielementtiin upotettuna



Tiedonkantajien sijoituksen suunnittelu

Tiedonkantajien asennus tuotteeseen

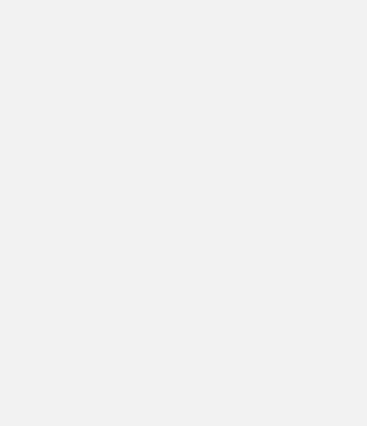


Tietosisältöjen enkoodaus tiedonkantajalle



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

Lukutapahtuma

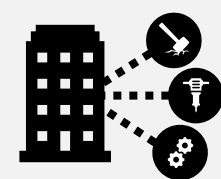


Tiedonkantajan
lukutapahtumat
varastoinnin ja lastauksen
yhteydessä

Tiedonkantajan
lukutapahtumat
vastaanoton ja
varastoinnin yhteydessä

Tiedonkantajan
lukutapahtumat asennusten
ja tarkastusten yhteydessä

Tiedonkantajan
lukutapahtumat tuotteen
elinkaaren vaiheissa



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

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

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

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

Lukutapahtuma

Lukutapahtuma

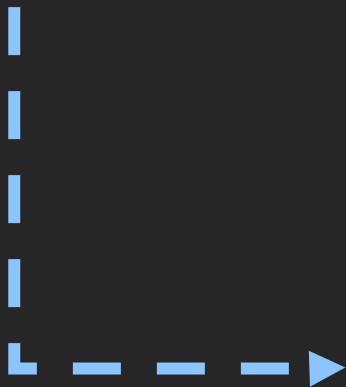
Lukutapahtuma

Lukutapahtuma

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...

Tietoa ja tuloksia BETK-työryhmästä

BETK-työryhmän
toiminnasta ja tuloksista
löytyy lisätietoa
www.betoni.com/betk
verkkosivustolta

