

# Miten toteutamme rakennusalan digitaalisen transformaation?



Aalto-yliopisto  
Aalto-universitetet  
Aalto University

**Antti Peltokorpi**

Professori, rakentamisen  
tuotantotalous

Aalto-yliopisto

[antti.peltokorpi@aalto.fi](mailto:antti.peltokorpi@aalto.fi)

**Otto Alhava**

CTO

Flow Technologies Oy

[otto.alhava@fira.fi](mailto:otto.alhava@fira.fi)

24.8.2023

A



**Digitalisaatio käytännössä.**

**Kaikki tunnistavat muutoksen.**

**Mihin se perustuu?**  
**Ketkä sen ovat saaneet aikaan?**

**Miten?**  
**Miksi?**

# Mitä rakenteellistetulla tiedolla voi tehdä?

Telia FI 11.06

Kassakuitti

MAITOUJOMA LAKTON RASVATO	2,35
KURKKU SUOMI	0,80
KOTIMAINEN MEETVURSTI	3,95
MANNAPUURO	1,99
SUKLAAPUURO	2,49
TONNIKALAPASTEIJA	3,29
MÄTITAHNA	4,35
RUUKKUJÄÄSALAATTI	1,68
-----	-----
YHTEENSÄ	26,57

KORTTITAPAHTUMA

Kortti: MC DEBIT  
 \*\*\*\*\* 1438 LN  
 Sovellus: A000000004101001  
 Tap.nro/Varmennus: 08202/974725  
 Yritys/Ala: 018379573163/5411

Viite: 230504048202

Debit/Veloitus 26,57 EUR  
 PayPass Contactless

Bonukseen kirjattu 15889 26,57  
 Viite: 230504048934

ALV	VEROTON	VERO	VEROLLINEN
1	24,00%	0,23	0,06
4	14,00%	23,05	3,23
YHTEENSÄ	23,28	3,29	26,57

Vaikuta myymäläsi valikoimiin  
 osoitteessa alenakorttiliite.fi

Hei Otto!

**Maailman terveellin**  
 87 g viikossa / hlö  
 Näytä enemmän Tutustu suosituksiin

**Punainen liha**  
 414 g viikossa / hlö  
 Näytä enemmän Erinomaista

**Suolan kulutus**  
 5 g päivässä / hlö  
 Näytä vähemmän Erinomaista

**Ruokaryhmän kulutukseenne viikossa**  
 Ostoksesi sisältävät suolaa keskimäärin 5 g/  
 henkilö päivässä eli noin 1 teelusikallista.

**Suosituksukset**  
 Suolaa suosittellaan saatavan korkeintaan 5 g  
 päivässä.

Ostoskori 0,00 €

Koti Tuotteet Reseptit Ostoslistat Sinä

CITYMARKET HELSINKI RUOHOALAHTI

KPlus

Hae tuotteista

**Mahtavaa Otto!**

Olet saavuttanut viimeksi asettamasi  
 ilmastotavoitetason! Jos haluat edelleen  
 nostaa tasoasi, aseta itsellesi uusi  
 tavoite.

Aseta uusi tavoite

Ostoskori Ei tällä kertaa 0,00 €

*Jos kauppa- ja elintarviketeollisuus  
pystyy yhdessä digitalisaatioon,  
niin miksi emme me –  
rakennusteollisuus ja  
rakennustuoteteollisuus –  
pystyisi samaan?*



A

Toimitus yksilöitynä järjestelmissä

Mistä - Från - From: ONNINEN OY Niinistönkatu 18 05800 HYVINKÄÄ P:0204855111  
Läh.pvm - Ave.dat - Date: 21.04.2022  
Toimitus - Lvsidn - Delivery: 8045190582

Mihin - Till - To: KIVIVUORENKUJA 5 / 2029210  
ID51  
KIVIVUORENKUJA 5 / 2029210  
FI-01620 VANTAA  
SUOMI

TC23\_I7

Reitti - Rutt - Route: F1123B VANTAA

Postinro - Postnr - Postal Code

FI-01620



SSCC: 0036413820056628435

8435  
113

Käytöslista - Plocklista - Picking list: 0022975113  
CAD order number: 373807083  
Pub. Tel. Phn.  
As.til. - Fakt. ref. - Cust.ord. 2029210  
Job number: 2029210  
Cust mark: D51  
Cust Ref. - V1: WP3XEBE6-20  
Cust Ref. - V2:

Haalausijainti ihmiselle = kohde varastopaikka



Kuljetusyksikön tunniste

Mistä - Från - From: ONNINEN OY Niinistönkatu 18 05800 HYVINKÄÄ P:0204855111  
Läh.pvm - Ave.dat - Date: 21.04.2022  
Toimitus - Lvsidn - Delivery: 8045196031

Mihin - Till - To: KIVIVUORENKUJA 5 / 2029210  
ID51  
KIVIVUORENKUJA 5 / 2029210  
FI-01620 VANTAA  
SUOMI



TC23\_I7

Reitti - Rutt - Route: F1123B VANTAA

Postinro - Postnr - Postal Code

FI-01620



SSCC: 00364138200566364522

4522  
669

Käytöslista - Plocklista - Picking list: 0022977669  
SAF order number: 373807920  
Pub. Tel. Phn.  
As.til. - Fakt. ref. - Cust.ord. 2029210  
Job number: 2029210  
Cust mark: D55  
Cust Ref. - V1: WPBL89UV-10  
Cust Ref. - V2:

O

Rakennustuoteteollisuuden toteuttama digitalisaatio on jo avannut meille mahdollisuuden digitalisoida materiaalivirran hallinta ja hyödyntää tietoa jo käytössä olevissa sovelluksissa



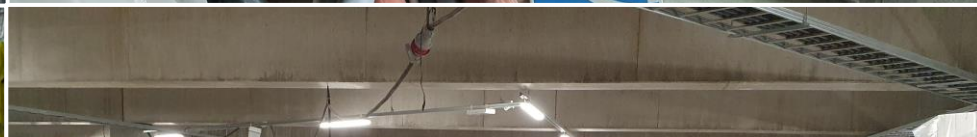
Runkovaiheessa nostetut kerrostäsmät:  
ollapa koneluettavat merkinnät



Alaurakoitsijoiden käyttämä varastotila: ei yhteistä käytäntöä, ei saldoja,  
kohta jonkun työvaiheen tiellä



Työnaikainen ad-hoc -varasto  
konehuone muuttuu välikattotöiden  
varastoksi: tietävätkö kaikki tekijät siirrosta?



Sinänsä siisti ja tilava kylmävarasto: oivallinen tilaisuus järjestää  
varastopaikat ja saldot?





# Vakiointia standardien avulla: Miksi ja miten?

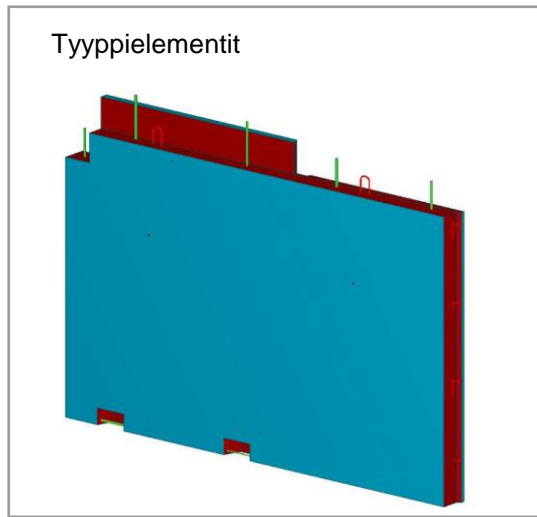
- **Rakentamisessa toimittajilla on satoja asiakkaita ja asiakkailla satoja toimittajia (many-to-many):**
  - Kommunikoinnin haaste voidaan ratkaista vain a) vakiodulla rakenteellisella tiedolla ja b) sen vakiodulla esitystavalla
- **Standardit vahvistettuja asiakirjoja, joissa esitetään sovittu vakioitu ratkaisumenetelmä**
- **Hyödylliset standardit rakennusalalle:**
  - **GS1:** tuotteen ja kuljetusyksikön yksilöintikoodit ja näiden koneluettavat tunnisteen
  - **TT-standardi** (Tuotetietostandardi): tuotteen perustiedot
  - **ETIM:** tuotteen tekniset ominaisuudet, lisäksi sähkötekniisten tuotteiden tuoteluokat ja ryhmät
  - **Talo 2000 Rakennustuotenimikkeistö:** rakennustuotteiden tuoteluokat
  - **LVI-Tuoteosa:** suunnittelunimikkeistöt
  - **Peppol:** Toimintatapa lähettää sähköisiä liiketoiminta-asiakirjoja (esim. tilaukset, tilausvahvistukset) standardisoidulla tavalla eri toimijoiden välillä

# 0 Tuotetiedon komponentit elementtitoimitusketjussa

Elementin yksilöivä koodi

Elementin yksilöivä tunnistus

+



Yhdessä sovittava

Elementtitoimitustieto on jo olemassa

Geneeriset tiedot

Elementtien perustiedot

- 6.1 GUID-tunniste
- 6.2 Numerointi ja nimeäminen
- 6.3 Lohko- ja kerrostieto
- 6.4 Muut elementtien perustiedot
  - 6.4.1 Käyttöikä, rasitusluokka, paloluokka
  - 6.4.2 Tuoteryhmätiedot
  - 6.4.3 Lohko- ja kerrostiedot
  - 6.4.4 Muut elementtiedot

Tyypikohtaiset tiedot

Seinäelementti, eristeen paksuus	220 mm
Seinäelementti, pintakäsittely 1	TEHDASMAALAUUS
Seinäelementti, pintakäsittely 2	TIILILAATTA
Seinäelementti, pintakäsittely 3	
Seinäelementti, pintakäsittelyala 1	5,55 m <sup>2</sup>
Seinäelementti, pintakäsittelyala 2	2,04 m <sup>2</sup>
Seinäelementti, pintakäsittelyala 3	0,00 m <sup>2</sup>
Seinäelementti, sisäkuoren mat...	C25/30
Seinäelementti, sisäkuoren paks...	80 mm
Seinäelementti, sisäkuoren tilav...	473 l
Seinäelementti, ulkokuoren mat...	C30/37
Seinäelementti, ulkokuoren paks...	85 mm

+

Tilatieto

- Suunnitelmat
- Valmistus
- Toimitus
- Asennus
- Mallin julkaisupäivä

Toimitusketjun tiedot

= vakioitu esitystapa elementin valmistusketjulle

Elementtikohtaiset tyypiviivat

= vakioitu esitystapa viivoille ja niiden koodeille

Jatkokehitystä



A

# Tietoarkkitehtuuri on jo valmis sekä tieto paikoillaan käytettävissä rakenteellisessa muodossa:

Tiedonvälitys sovelluksille avoimesta tietokannasta: **rakenteellistettu tuotetieto** (TT-standardi, pohjautuu European Master Data Guideline, EMDG FEST 2.0)



402	TT052	TT060	TT300	TT301	TT302	TT303	TT304	TT403	...	TT761	TT072	TT080
yynti-sikkö	Tuotteen GTIN-13 -koodi	ETIM-luokka	Tuotteen pituus (mm)	Tuotteen leveys (mm)	Tuotteen korkeus (mm)	Tuotteen paino (kg)	Tuotteen tilavuus (l) (älä täytä)	Pakkaustyyppi 1	...	Suoritustasoilmoitus (DoP) dokumentin url-osoite	DoP-dokumentin tunniste	UNSPSC-koodi
...	TT731	TT736	TT737	TT755	TT756	...	...	...	...	...	...	...
...	Linkki toimittajan tuotesivulle (url-osoite)	Linkki esittelyvideoon (url-osoite)	Linkki asennusvideoon (url-osoite)	Asennusohje dokumentin url-osoite	Käyttöohje dokumentin url-osoite	...	...	...	...	...	...	...

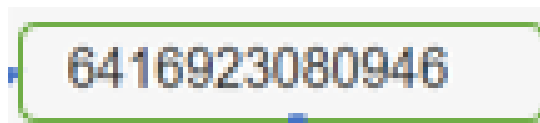
**Tuotetunnistus:** koneluenta tuotteesta missä tahansa toimitusketjun vaiheessa



**Tuoteyksilöinti** artikkelitasolla



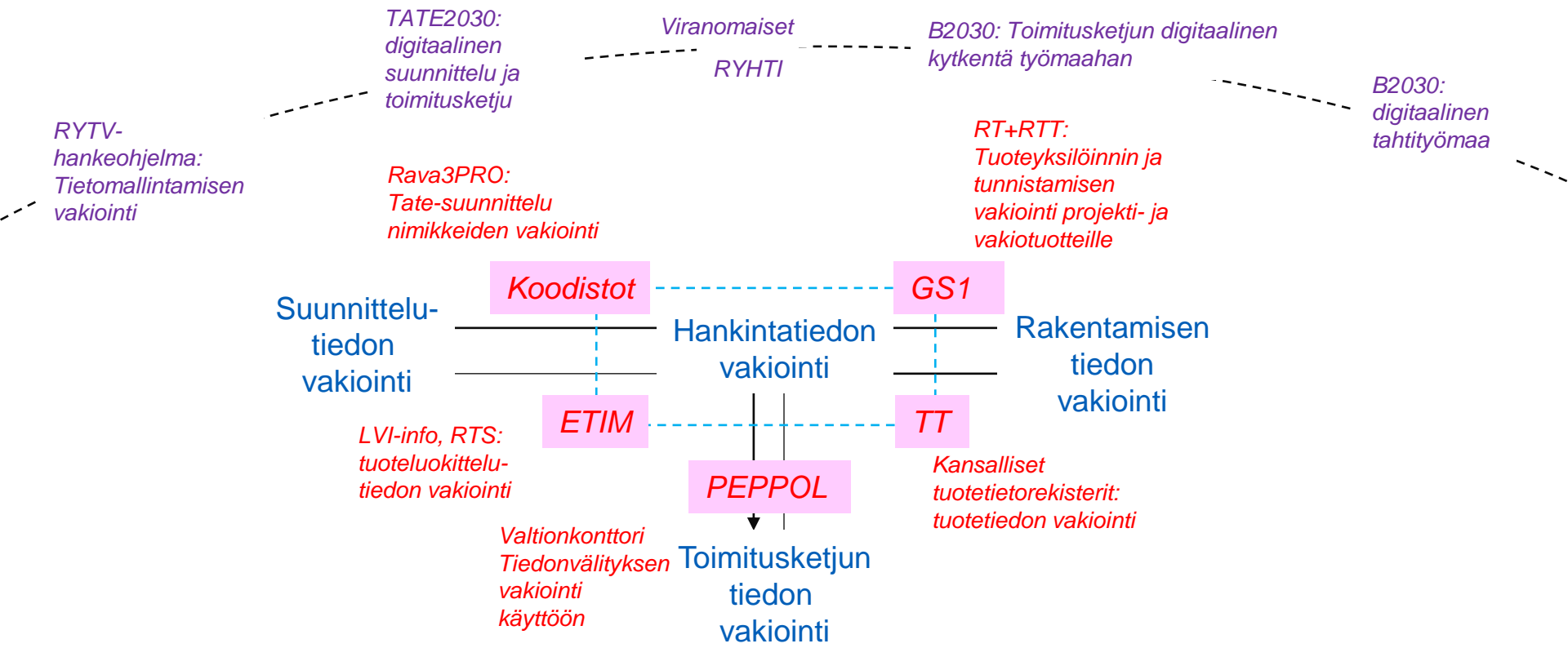
(01)6416923080946



Avain, jolla mobiilisovellus toteuttaa kone-luennan ja pystyy noutamaan tuotetietoa

# Tiedon vakiointi ja digitalisointi T-mallin avulla esitettyinä

Digitalisaatio vaatii tiedon rakenteellistamista arvoketjun jokaisessa osassa yhteensopivasti toistensa kanssa, jotta koneellinen tiedonsiirto ja käsittely on mahdollista



KIITOKSET TARKKAAVAISUUDESTA!

KRITIIKKIÄ, KYSYMYKSIÄ, KOMMENTTEJA?

