

Rakenteinen tieto edellytyksenä toimitusketjun digitalisoimiselle

Pyöreä pöytä 20.5.2025

Miro Ristimäki, Skanska, RT Digiryhmän pj.
Bettina Ruottinen, Aalto-yliopisto

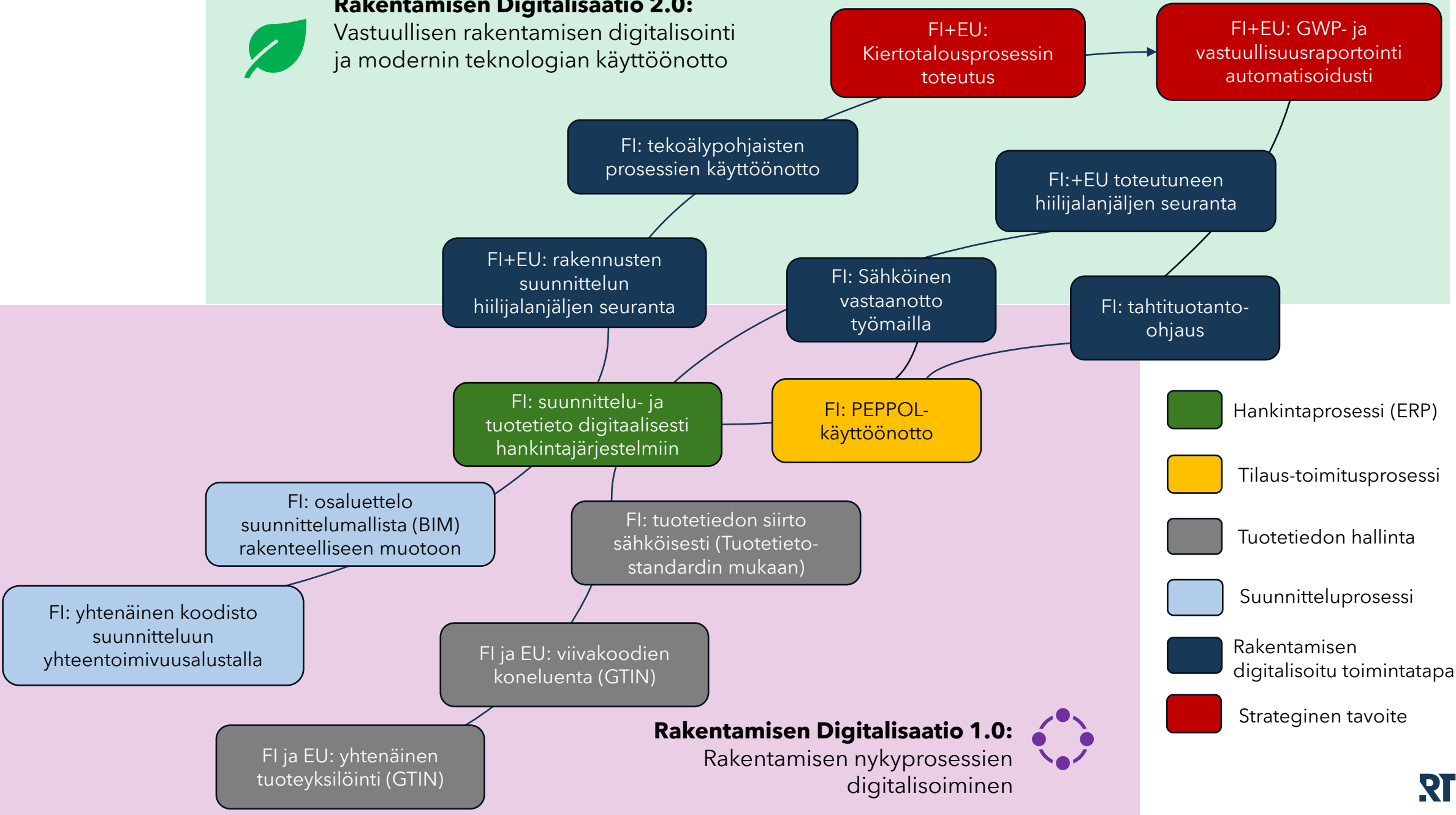
Sisällys

1. Digitalisaation tiekartta
2. Tiedon rikastaminen käytännössä
3. Tiedon koneluettavuus järjestelmien rajapinnoissa
4. Vakioinnin esteet ja myytit
5. Koneluettavuus ja vakiointi: call to action



Rakentamisen Digitalisaatio 2.0:

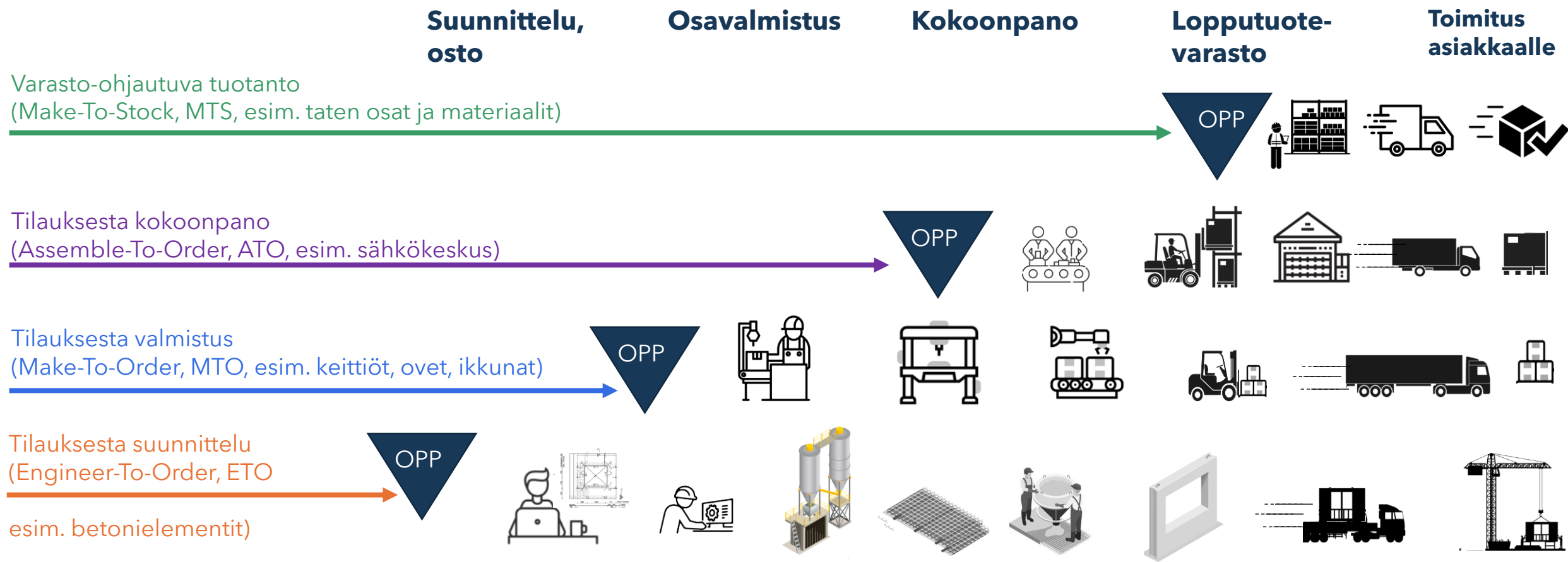
Vastuullisen rakentamisen digitalisointi
ja modernin teknologian käyttöönotto



Rakennustuotanto kytkee työmaahan neljä eri tyyppistä valmistuslinjaa ja valmistavan teollisuuden liiketoimintamallia

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

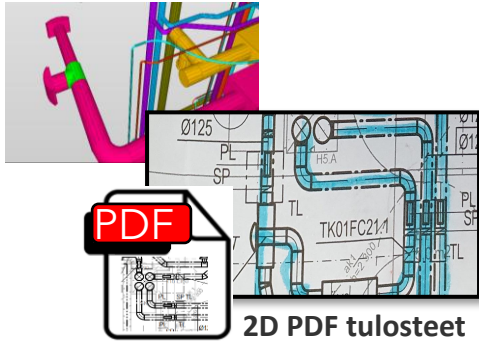
Rakennustuoteteollisuuden liiketoimintamallit



Lähde: <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tilauksen-kohdennuspiste-opp/>

Rakenteinen tieto edellytyksenä toimitusketjun digitalisoinnille

Suunnittelu



Hankinta

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö
T-kappale XXX-1-012		
T-kappale XXX-1-012-010		



Osaluettelon kootaan käsityönä 2D kuvien pohjalta

Toimittaja

Lähetäjä: Projektipäällikkö
Lähetetty: päivämäärä
Vastaanottaja: Toimittaja
Aihe: Tilaus - Projekti X

Hei,

Tässä on tilauksemme:

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö

Muita tilauksen tietoja on esitetty alla.

Työmaallitterat:
Toimituspäivämäärä: kun mahdollista
Toimitusosoite: Projektin osoite 1, 0123 Paikka
Vastaanottaja: Toimittajan vastuuhenkilö

Ystävällisin terveisin
 Projektipäällikkö



Tilaus toimitetaan sähköpostitse.

Tuotevalmistaja syöttää sähköpostissa saadun tilaustiedon käsin toiminnanohjaukseen (ERP)

Rakentaminen



Asentaja täydentää paikan päällä 2D-tulosteista puuttuvat tiedot, kuten pystysuuntaiset tiedot paikan päällä.

Urakan etenemisen tietoja koostetaan ja käsitellään eri lähteissä:

- maksuerätaulukkoista
- työvaiheilmoitus
- urakoitsijalaveri
- aikataulupalaverit

Maksuerä	Sisältö	Suoritusajankohta
1	Kun aloituspalaveri	
2	Työvaiheilmoitus	
3	Urakoitsija: Vastuuhenkilö:	
X	Urakan tilanne: X) Sanallinen kuvaus	
	Asialii - xxx - xx	
	Aikataulupalaverimuistio	
	Asialista: - xxx - xx	

Ylläpito

Pääasiassa raporttipohjainen luovutusaineisto, joka kerätään manuaalisesti eri lähteistä, vaikka tieto muodostuu jo hankinnan yhteydessä.

Huoltoraportit kohteen sovittujen laitteiden huolloista kerryttää luovutusaineistoa. Huoltoraportin tietoja ei välttämättä kohdisteta ylläpitomalliin.

Tehtyjä huoltoja ei ole kohdistettu mallissa esitettyihin laitteisiin, jolloin ei voida varmistaa, että kaikki laitteet olisi huollettu (esim. lukitun oven takana ollut laite).



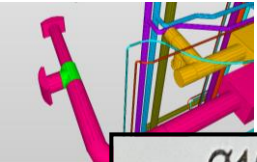
Rakenteinen tieto edellytyksenä toimitusketjun digitalisoinnille

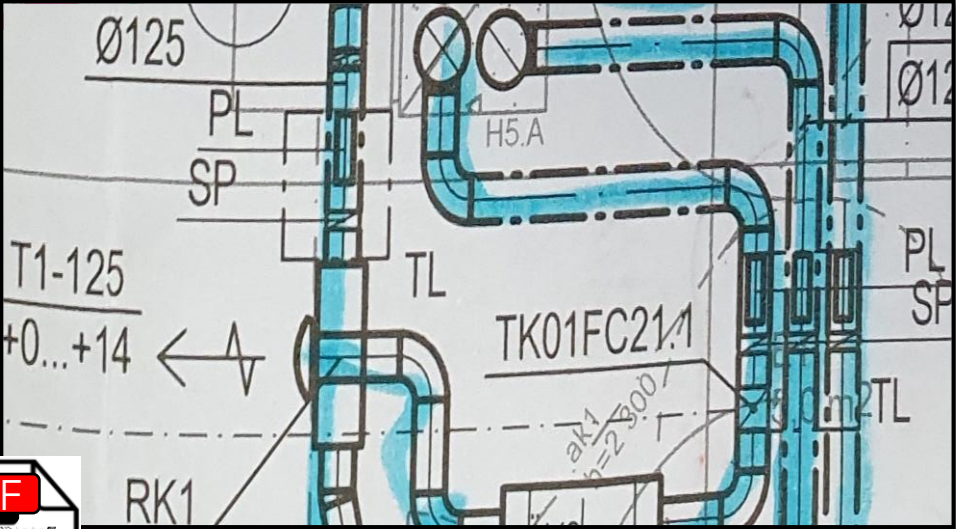
Suunnittelu

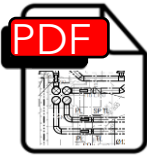
Hankinta

Toimittaja

Rakentaminen







2D PDF tulosteet

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö
T-kappale XXX-1-012		
T-kappale XXX-1-012-010		



Osaluettelon kootaan käsityönä 2D kuvien pohjalta

Lähetettävä: Projektipäällikkö
Lähetetty: päivämäärä
Vastaanottaja: Toimittaja
Aihe: Tilaus - Projekti X

Hei,

Tässä on tilauksenne:

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö

Muita tilauksen tietoja on esitetty alla.
Työmaailt:
Toimituspäivämäärä: kun mahdollista
Toimitusosoite: Projektin osoite 1, 0123 Paikka
Vastaanottaja: Toimittajan vastuuhenkilö

Ystävällisin terveisin
Projektipäällikkö



Tilaus toimitetaan sähköpostitse.

Tuotevalmistaja syöttää sähköpostissa saadun tilaustiedon käsin toiminnanohjaukseen (ERP)



Asentaja täydentää paikan päällä 2D-tulosteista puuttuvat tiedot, kuten pystysuuntaiset tiedot paikan päällä.

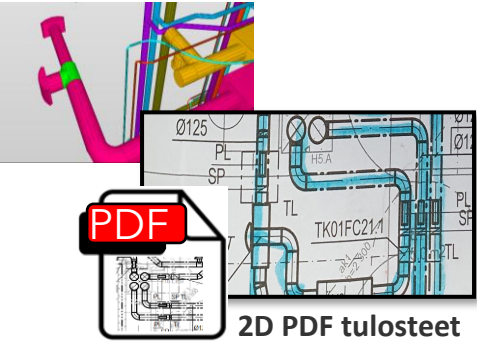
Urakan etenemisen tietoja koostetaan ja käsitellään eri lähteissä:

- maksuerätaulukoista
- työvaiheilmoitus
- urakoitsijapalaveri
- aikataulupalaverit

Maksu-erä	Sisältö	Suoritus-ajankohta
1	Kun aloituspalaveri	
2	Työvaiheilmoitus	
3	Urakoitsija: Vastuuhenkilö:	Urakoitsijapalaverimuistio
X	Urakan tilanne: X Sanallinen kuvaus	Aikataulupalaverimuistio

Rakenteinen tieto edellytyksenä toimitusketjun digitalisoinnille

Suunnittelu



Hankinta

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö
T-kappale XXX-1-012	370	kpl
T-kappale XXX-1- 012-010	60	kpl



Osaluettelon kootaan käsityönä 2D kuvien pohjalta

Toimittaja

Lähetettävä: Projektipäällikkö
Lähetetty: päivämäärä
Vastaanottaja: Toimittaja
Aihe: Tilaus - Projekti X

Hei,

Tässä on tilauksemme:

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö

Muita tilauksen tietoja on esitetty alla.
Työmaailta:
Toimituspäivämäärä: kun mahdollista
Toimitusosoite: Projektin osoite 1, 0123 Paikka
Vastaanottaja: Toimittajan vastuuhenkilö

Ystävällisin terveisin
 Projektipäällikkö



Tilaus toimitetaan sähköpostitse.

Tuotevalmistaja syöttää sähköpostissa saadun tilaustiedon käsin toiminnanohjaukseen (ERP)

Rakentaminen



Asentaja täydentää paikan päällä 2D-tulosteista puuttuvat tiedot, kuten pystysuuntaiset tiedot paikan päällä.

Urakan etenemisen tietoja koostetaan ja käsitellään eri lähteissä:

- maksuerätaulukkoista
- työvaiheilmoitus
- urakoitsijapalaveri
- aikataulupalaverit

Maksu-erä	Sisältö	Suoritus-ajankohta
1	Kun aloituspalaveri	
2	Työvaiheilmoitus	
3	Urakoitsija: Vastuuhenkilö:	
X	Urakan tilanne: X Sanallinen kuvaus	
	Asialista: - xxx - xx	
	Urakoitsijapalaverimuistio	
	Aikataulupalaverimuistio	
	Asialista: - xxx - xx	

Yllä

Pääasiassa rap
luovutusainei
manuaalisesti
vaikka tieto m
hankinnan yh

Huoltoraportti
sovittujen lait
kerryttää luov
Huoltoraportti
välttämättä ko
ylläpitomallin

Tehtyjä huolto
kohdistettu m
laitteisiin, joll
varmistaa, ett
olisi huollettu
oven takana o



Luovutus-aineisto

Rakenteinen tieto edellytyksenä toimitusketjun digitalisoinnille

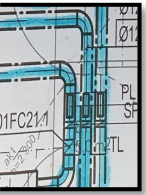
elu

Hankinta

Toimittaja

Rakentaminen

Ylläpito



2D-tulosteet

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö
T-kappale XXX-1-012		
T-kappale XXX-1-012-010		



Osaluettelon kootaan käsityönä 2D kuvien pohjalta

Lähetäjä: Projektipäällikkö
Lähetetty: päivämäärä
Vastaanottaja: Toimittaja
Aihe: Tilaus - Projekti X

Hei,

Tässä on tilauksemme:

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö

Muita tilauksen tietoja on esitetty alla.

Työmaalit:

Toimituspäivämäärä: kun mahdollista

Toimitusosoite: Projektin osoite 1, 0123 Paikka

Vastaanottaja: Toimittajan vastuhenkilö

Ystävällisin terveisin
 Projektipäällikkö



Tilaukset toimitetaan sähköpostitse.
 Tuotevalmistaja syöttää sähköpostissa saadun tilaustiedon käsin toiminnanohjaukseen (ERP)



Asentaja täydentää paikan päällä 2D-tulosteista puuttuvat tiedot, kuten pystysuuntaiset tiedot paikan päällä.

Urakan etenemisen tietoja koostetaan ja käsitellään eri lähteissä:

- maksuerätaulukkoista
- työvaiheilmotus
- urakoitsijapalaveri
- aikataulupalaverit

Maksuerä	Sisältö	Suoritusajankohta
1	Kun aloituspalaveri	
2	Työvaiheilmotus	
3	Urakoitsija: Vastuhenkilö:	
X	Urakan tilanne: X Sanallinen kuvaus	
	Asialista: - xxx - xx	
	Urakoitsijapalaverimuistio	
	Aikataulupalaverimuistio	
	Asialista: - xxx - xx	

Pääasiassa raporttipohjainen luovutusaineisto, joka kerätään manuaalisesti eri lähteistä, vaikka tieto muodostuu jo hankinnan yhteydessä.

Huoltoraportit kohteen sovittujen laitteiden huolloista kerryttää luovutusaineistoa. Huoltoraportin tietoja ei välttämättä kohdisteta ylläpitomalliin.

Tehtyjä huoltoja ei ole kohdistettu mallissa esitettyihin laitteisiin, jolloin ei voida varmistaa, että kaikki laitteet olisi huollettu (esim. lukitun oven takana ollut laite).

Huoltoraportti
 Kohteen X-laitteet on huollettu.

Luovutus-
 aineisto



RT

Rakenteinen tieto edellytyksenä toimitusketjun digitalisoinnille

Hankinta

Toimittaja

Rakentaminen

Ylläpito

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö
T-kappale XXX-1-012		
T-kappale XXX-1-012-010		



Osaluettelon kootaan käsityönä 2D kuvien pohjalta

Lähetetty: Projektipäällikkö
Lähetetty: päivämäärä
Vastaanottaja: Toimittaja
Aihe: Tilaus - Projekti X

Hei,

Tässä on tilauksenne:

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö

Muita tilauksen tietoja on esitetty alla.

Työmaallittera:

Toimituspäivämäärä: kun mahdollista

Toimitusosoite: Projekti osoite 1, 0123 Paikka

Vastaanottaja: Toimittajan vastuuhenkilö

Ystävällisin terveisin
 Projektipäällikkö



Tilaus toimitetaan sähköpostitse.

Tuotevalmistaja syöttää sähköpostissa saadun tilaustiedon käsin toiminnanohjaukseen (ERP)



Asentaja täydentää paikan päällä 2D-tulosteista puuttuvat tiedot, kuten pystysuuntaiset tiedot paikan päällä.

Urakan etenemisen tietoja koostetaan ja käsitellään eri lähteissä:

- maksuerätaulukoista
- työvaiheilmoitus
- urakoitsijalaveri
- aikataulupalaverit

Maksu-erä	Sisältö	Suoritus-ajankohta
1	Kun aloituspalaveri pidetty ja xxx.	
2	Kun xxx, tehty	
3		
X		

Työvaiheilmoitus

Urakoitsija:
 Vastuuhenkilö:
 Urakan tilanne: X
 Sanallinen kuvaus

Urakoitsijalaverimuistio

Aikataulupalaverimuistio

Asialista:
 - xxx
 - xx

Pääasiassa raporttipohjainen luovutusaineisto, joka kerätään manuaalisesti eri lähteistä, vaikka tieto muodostuu jo hankinnan yhteydessä.

Huoltoraportit kohteen sovittujen laitteiden huolloista kerryttää luovutusaineistoa. Huoltoraportin tietoja ei välttämättä kohdisteta ylläpitomalliin.

Tehtyjä huoltoja ei ole kohdistettu mallissa esitettyihin laitteisiin, jolloin ei voida varmistaa, että kaikki laitteet olisi huollettu (esim. lukitun oven takana ollut laite).

Huoltoraportti

Kohteen X-laitteet on huollettu.

Luovutus-
 aineisto



RT

Rakenteinen tieto edellytyksenä toimitusketjun digitalisoinnille

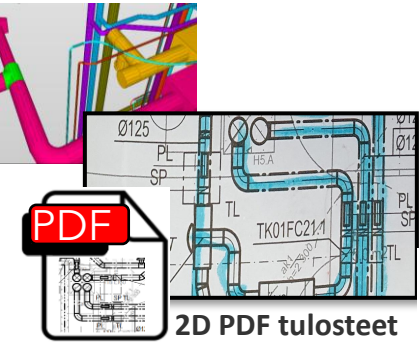
Suunnittelu

Hankinta

Toimittaja

Rakentaminen

Ylläpito



Osaluettelon kootaan käsityönä 2D kuvien pohjalta

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö
T-kappale XXX-1-012		
T-kappale XXX-1-012-010		

Lähetetty: Projektipäällikkö
Lähetetty: päivämäärä
Vastaanottaja: Toimittaja
Aihe: Tilaus - Projekti X

Hei,

Tässä on tilauksemme:

Tuotteen nimi	KPL yht.	Yksikkö

Muita tilauksen tietoja on esitetty alla.
Työmaailt:
Toimituspäivämäärä: kun mahdollista
Toimitusosoite: Projektin osoite 1, 0123 Paikka
Vastaanottaja: Toimittajan vastuuhenkilö

Ystävällisin terveisin
 Projektipäällikkö



Tilaus toimitetaan sähköpostitse.
 Tuotevalmistaja syöttää sähköpostissa saadun tilaustiedon käsin toiminnanohjaukseen (ERP)



Asentaja täydentää paikan päällä 2D-tulosteista puuttuvat tiedot, kuten pystysuuntaiset tiedot paikan päällä.

Urakan etenemisen tietoja koostetaan ja käsitellään eri lähteissä:

- maksuerätaulukkoista
- työvaiheilmoitus
- urakoitsijapalaveri
- aikataulupalaverit

Maksu-erä	Sisältö	Suoritus-ajankohta
1	Kun aloituspalaveri	
2	Työvaiheilmoitus	
3	Urakoitsija: Vastuuhenkilö:	
X	Urakan tilanne: X Sanallinen kuvaus	
	Urakoitsijapalaverimuistio	
	Aikataulupalaverimuistio	
	Asialista: - xxx - xx	
	Asialista: - xxx - xx	

Pääasiassa raporttipohjainen luovutusaineisto, joka kerätään manuaalisesti eri lähteistä, vaikka tieto muodostuu jo hankinnan yhteydessä.

Huoltoraportit kohteen sovittujen laitteiden huolloista kerryttää luovutusaineistoa. Huoltoraportin tietoja ei välttämättä kohdisteta ylläpitomalliin.

Tehtyjä huoltoja ei ole kohdistettu mallissa esitettyihin laitteisiin, jolloin ei voida varmistaa, että kaikki laitteet olisi huollettu (esim. lukitun oven takana ollut laite).

Huoltoraportti

Kohteen X-laitteet on huollettu.

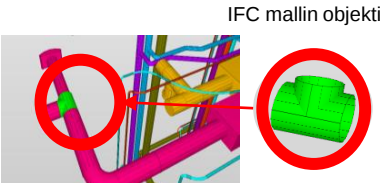
Luovutus-aineisto

Rakenteinen tieto mahdollistaa tiedon rikastaminen



Järjestelmämallinnus

- **Koko, sijainti, laitetunnus**



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

- **Määrät** (tietomalli)
- **Asennustarvikkeet** (pakettirekisteri)
- **Kustannukset** (kilpailutetut toimittajat)
- Toimitusvarmuus (kilpailutetut toimittajat)

GTIN-koodi	GTIN-koodi	VÄLIVARASTO
	• Toimitusaika ja -kohde • Toimituksen tarkenteet ("kitting", asennussijainti) • Valmistuserä • Asennus- ja huolto-ohje • Tuotteen hiilidioksidipäästöt • CE-merkinnät	

Tilausnumero ja toimitusnumero /SSCC	Tilausnumero ja toimitusnumero /SSCC
--------------------------------------	--------------------------------------

- Materiaalin **sähköinen vastaanotto**
- **Asennustilanne** (aikataulu)
- **Laadun dokumentaatio** (prosessitiedot)
- Asennukseen liitetyt työkalut (esim. putkien liitoksien puristin työkalu)

Tuotteen yksilöinti: GTIN + sijainti	Tuotteen yksilöinti: GTIN + sijainti
--------------------------------------	--------------------------------------

- Anturitiedot
- Huoltoväli
- Tehdyt huoltotoimenpiteet

Suunnittelijan hyväksyntä ennen tilausta

As Built-malli

Suunnittelun ja oikeiden olosuhteiden vertailu. Järjestelmämitoituksen toteutumisen validointi

Rakenteinen tieto mahdollistaa tiedon rikastaminen

Suunnittelu

Hankinta

Toimittaja

Rakentaminen

Ylläpito

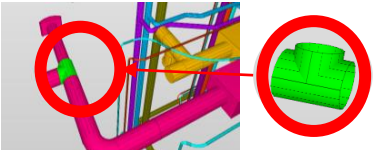
Järjestelmämallinnus

- **Koko, sijainti, laitetunnus**

Vakioitu suunnittelunimike

Vakioitu suunnittelunimike

IFC mallin objekti



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

Suunnittelijan
hyväksyntä ennen
tilausta

- **Määrät** (tietomalli)
- **Asennustarvikkeet** (pakettirekisteri)
- **Kustannukset** (kilpailutetut toimittajat)
- Toimitusvarmuus (kilpailutetut toimittajat)

GTIN-koodi

GTIN-koodi

LVI-NUMERO	8132327	4743302140307
TUOTENIMI	T-yhde	73079980
TUOTEMERKKI	NORDmalle	
TUOTESARJA	NTK-T	MYNNYKSIKKO
TUOTEKODI	111725003	MUUNNOSYKSIKKO
TARKENNE	NTK-T 125/125	TOIMITTAJA
KAUPPANIEMI	NTK-T 125/125 T-yhde	ETN NORD AS, Suomen sivuliike
	UNSPIC	

- Toimitusaika ja -kohde
- Toimituksen tarkenteet ("kitting", asennussijainti)
- Valmistuserä
- Asennus- ja huolto-ohje
- Tuotteen hiilidioksidipäästöt
- CE-merkinnät

V
Ä
L
I
V
A
R
A
S
T
O

Tilausnumero ja toimitusnumero
/SSCC

Tilausnumero ja toimitusnumero
/SSCC

As Built-malli

- Materiaalin **sähköinen vastaanotto**
- **Asennustilanne** (aikataulu)
- **Laadun dokumentaatio** (prosessitiedot)
- Asennukseen liitetyt työkalut (esim. putkien liitoksien puristin työkalu)

Tuotteen yksilöinti: GTIN + sijainti

Tuotteen yksilöinti: GTIN + sijainti

- Anturitiedot
- Huoltoväli
- Tehdyt huoltotoimenpiteet

Suunnittelun ja oikeiden olosuhteiden vertailu. Järjestelmämitoituksen toteutumisen validointi

Rakenteinen tieto mahdollistaa tiedon rikastaminen

Suunnittelu

Hankinta

Toimittaja

Rakentaminen

Ylläpito

Järjestelmämallinnus

- **Koko, sijainti, laitetunnus**

Vakioitu suunnittelunimike

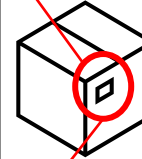
Vakioitu suunnittelunimike

Haalaussijainti

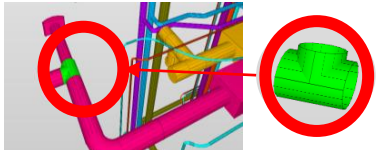
Kuljetusyksikön tunniste

Toimittaja:
Toimituksen sijainti:
Osoite
D07
FI-0123

SSCC: 001234567891011
Tilausnumero:



IFC mallin objekti



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

Suunnittelijan
hyväksyntä ennen
tilausta

GTIN-koodi

GTIN-koodi

V
Ä
L
I
V
A
R
A
S
T
O

LVI-NUMERO	8132327	4743302140307
TUOTENIMI	T-yhde	73079980
TUOTEMERKKI	NORDmalle	
TUOTESARJA	NTK-T	MYNNYKESKIO
TUOTEKODI	111725003	MUUNNOSYKSIKIO
TARKENNE	NTK-T 125/125	TOIMITTAJA
KAUPPANIEMI	NTK-T 125/125 T-yhde	ETN NORD AS, Suomen sivuliike
	UNIPIC	

- **Toimitusaika ja -kohde**
- **Toimituksen tarkenteet** ("kitting", asennussijainti)
- **Valmistuserä**
- **Asennus- ja huolto-ohje**
- **Tuotteen hiilidioksidipäästöt**
- **CE-merkinnät**

Tilausnumero ja toimitusnumero
/SSCC

Tilausnumero ja toimitusnumero
/SSCC

As Built-malli

- Materiaalin **sähköinen vastaanotto**
- **Asennustilanne** (aikataulu)
- **Laadun dokumentaatio** (prosessitiedot)
- Asennukseen liitetyt työkalut (esim. putkien liitoksien puristin työkalu)

Tuotteen yksilöinti: GTIN + sijainti

Tuotteen yksilöinti: GTIN + sijainti

- Anturitiedot
- Huoltoväli
- Tehdyt huoltotoimenpiteet

Suunnittelun ja oikeiden olosuhteiden vertailu. Järjestelmämitoituksen toteutumisen validointi

Rakenteinen tieto mahdollistaa tiedon rikastaminen

Suunnittelu

Hankinta

Toimittaja

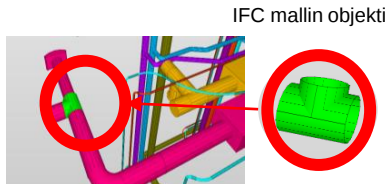
Rakentaminen

Ylläpito

Järjestelmämallinnus

- **Koko, sijainti, laitetunnus**

Vakioitu suunnittelunimike



IFC mallin objekti

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

Suunnittelijan
hyväksyntä ennen
tilausta

Vakioitu suunnittelunimike

- **Määrät** (tietomalli)
- **Asennustarvikkeet** (pakettirekisteri)
- **Kustannukset** (kilpailutetut toimittajat)
- Toimitusvarmuus (kilpailutetut toimittajat)

GTIN-koodi

LVI-NUMERO	8132327	4743302140307
TUOTENIMI	T-yhde	73079980
TUOTEMERKKI	NORDmalle	
TUOTESARJA	NTK-T	MYNNYKSIKKO
TUOTEKODI	111725003	MUUNNOSKSIKKO
TARKENNE	NTK-T 125/125	TOIMITTAJA
KAUPPANIEMI	NTK-T 125/125 T-yhde	UNIPIC

Toimittaja

Haalaus sijainti
Kuljetusyksikön tunnistus

Toimittaja:
Toimituksen sijainti:
Osoite
D07
FI-0123

SSCC: 001234567891011
Tilausnumero:

GTIN-koodi

- **Toimitusaika ja -kohde**
- **Toimituksen tarkenteet** ("kitting", asennussijainti)
- **Valmistuserä**
- **Asennus- ja huolto-ohje**
- **Tuotteen hiilidioksidipäästöt**
- **CE-merkinnät**

Tilausnumero ja toimitusnumero
/SSCC

Tilausnumero ja toimitusnumero
/SSCC

Pyöreä kanava FeZn

51

FL_Asenus

10

FL_Geometria

6

FL_Komponentti

6

01 Komponentin pääryhmä

KANAVISTOT

02 Komponentin alaryhmä

KANAVAT JA KANAVA...

03 Komponentin koodi

T-LVI-06-01-001

04 Komponentin yleisnimi

Kanava

05 Komponentin yleistunnus

ei tunnusta

Status

Asennettu

As Built-malli

- Materiaalin **sähköinen vastaanotto**
- **Asennustilanne** (aikataulu)
- **Laadun dokumentaatio** (prosessitiedot)
- Asennukseen liitetyt työkalut (esim. putkien liitoksien puristin työkalu)

Tuotteen yksilöinti: GTIN + sijainti

Tuotteen yksilöinti: GTIN + sijainti

- Anturitiedot
- Huoltoväli
- Tehdyt huoltotoimenpiteet

Suunnittelun ja oikeiden olosuhteiden vertailu. Järjestelmämitoituksen toteutumisen validointi

Rakenteinen tieto mahdollistaa tiedon rikastaminen

Suunnittelu

Hankinta

Toimittaja

Rakentaminen

Ylläpito

Järjestelmämallinnus

- **Koko, sijainti, laitetunnus**

Vakioitu suunnittelunimike

Vakioitu suunnittelunimike

Haalausijainti

Kuljetusyksikön tunniste

Toimittaja:

Toimituksen sijainti:

Osoite

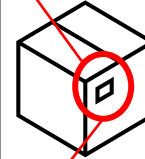
D07

FI-0123

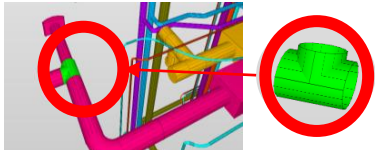


SSCC: 001234567891011

Tilausnumero:



IFC mallin objekti



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

- **Määrät** (tietomalli)
- **Asennustarvikkeet** (pakettirekisteri)
- **Kustannukset** (kilpailutetut toimittajat)
- Toimitusvarmuus (kilpailutetut toimittajat)

GTIN-koodi

GTIN-koodi

- **Toimitusaika ja -kohde**
- **Toimituksen tarkenteet** ("kitting", asennussijainti)
- **Valmistuserä**
- **Asennus- ja huolto-ohje**
- **Tuotteen hiilidioksidipäästöt**
- **CE-merkinnät**

VÄLIVARASTO

LVI-NUMERO	8132327	4743302140307
TUOTENIMI	T-yhde	73079980
TUOTEMERKKI	NORDmole	
TUOTESARJA	NTK-T	MYNNYKSIKKO
TUOTEKODI	11172503	MUUNNOSYKSIKKO
TARKENNE	NTK-T 125/125	TOIMITTAJA
KAUPPANIEMI	NTK-T 125/125 T-yhde	UNIPIC

Suunnittelijan hyväksyntä ennen tilausta

Tilausnumero ja toimitusnumero /SSCC

Tilausnumero ja toimitusnumero /SSCC

- Materiaalin **sähköinen vastaanotto**
- **Asennustilanne** (aikataulu)
- **Laadun dokumentaatio** (prosessitiedot)
- Asennukseen liitetyt työkalut (esim. putkien liitoksien puristin työkalu)

Tuotteen yksilöinti: GTIN + sijainti

Tuotteen yksilöinti: GTIN + sijainti

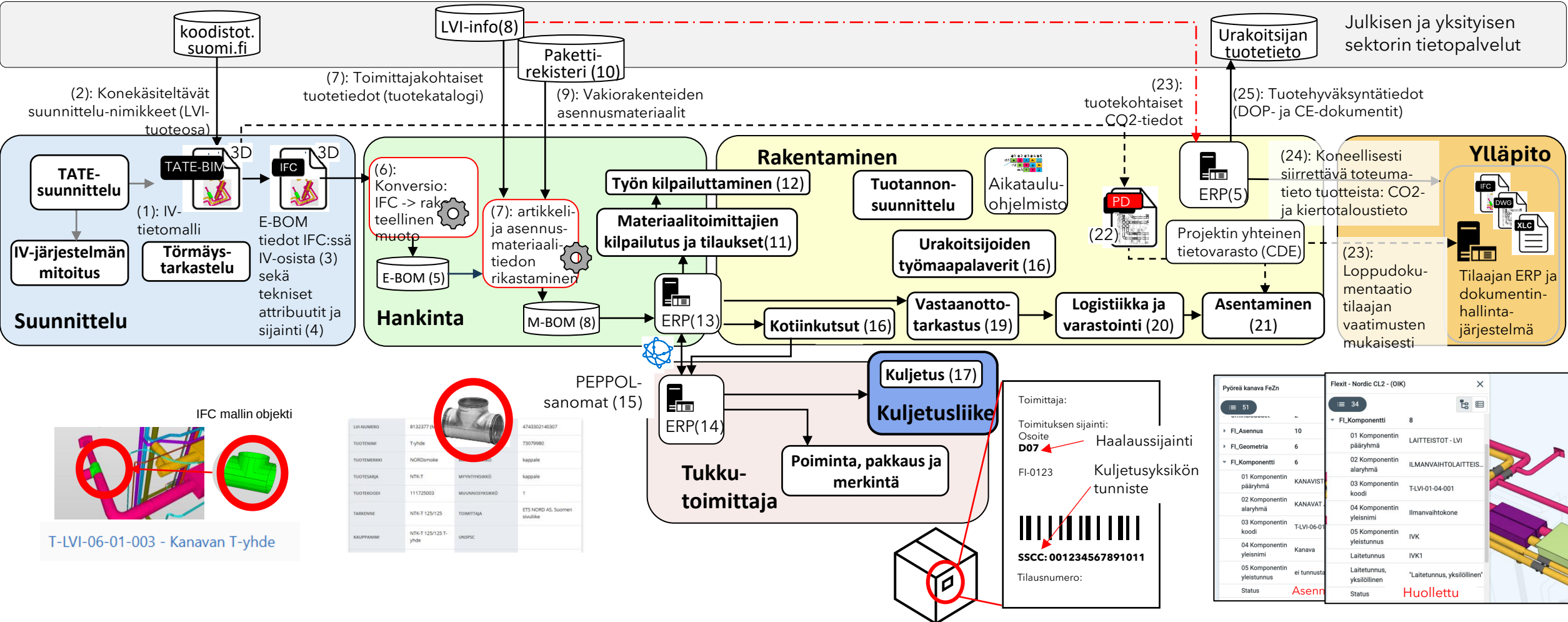
- Anturitiedot
- Huoltoväli
- Tehdyt huoltotoimenpiteet

Suunnittelun ja oikeiden olosuhteiden vertailu. Järjestelmämitoituksen toteutumisen validointi

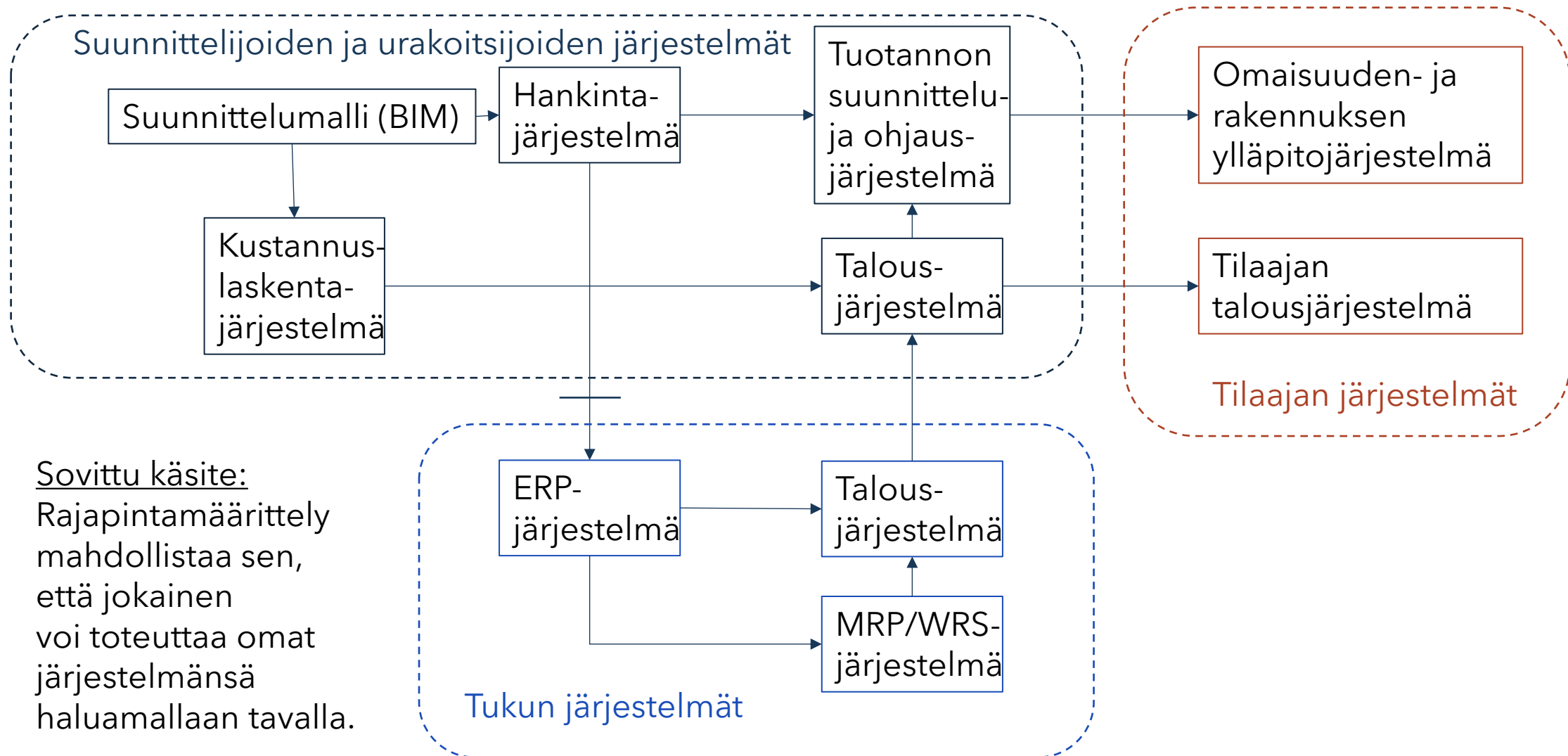
As Built-malli

Talotekniikan tuotteiden suunnittelutiedon semanttinen rikastaminen tuotetiedoksi ja edelleen CO2- sekä kiertotaloustiedoksi

Sijainti (esim. asunto)	Vakioitu suunnittelu-nimike	Osan yleisnimi	Halkaisija	Määrä	GTIN-koodi	Toimittajan ostonimike	Määrä	Tilausnumero	Sijainti täsmätoimitukselle	Arvioitu toimituspvm	Asentaja	Tuote-vahvistus	Status	Tot. tuotteen hiilijalanjälki	Huoltotoimen-pide
53	T-LVI-06-01-003	Kanavan T-yhde	125	2	123456789123	T-kappale 90 125 ABC	2	012345689	53	5.5.25, 14.00	Yritys A	123456789123	Asennettu	CO2	Huollettu



Rakentamisen MTS-toimitusketjujen järjestelmien järjestelmä ja pääasiallinen tietovirtojen suunta



Vakioinnin esteet ja myytinmurto

1. Tuleeko kustannuksia vai kustannussäästöjä
 - Kenelle?
 - Käsinelaskenta ja manuaalikäsitteleminen on lähtökohtaisesti tehottomaa
 - Mutta: käsin syöttö hyvin järjestetyssä prosessissa ei vie kauaa aikaa
2. Kun vakioidaan niin miten varmistetaan, että erottautumiselle on tilaa
 - Miten varmistaudutaan, että valmistajan kilpailuetu ja sen käyttö mahdollistetaan?
 - Miten varmistetaan, että erottautuminen pystytään käytännössä toteuttamaan?
 - Vakiointi ei saa myöskään estää innovaatiota, eli vakioiduista tietosisällöistä ei saa tulla estettä uusien ominaisuuksien tuomiseen markkinaan
3. Laadukkaiden tuotteiden säilyttäminen toimitusketjussa
 - On taattava yhteensopivuus ominaisuuksille
 - Riskinä on se, että vakiointi aikaansaa minimi laatutason muodostumisen maksimiksi

Vakioinnin täytyy skaalautua koko markkinaan ja siitä on oltava hyötyä kaikille osapuolille

Mistä tiedon virtauksessa ja rikastamisessa on käytännössä kysymys?

- Tietosisältö malliin alavirran kanssa yhteensopivassa muodossa.
 - Metatietojen määrittely → rakenteinen muoto
 - Tietosisällöt alavirran vaatimusten mukaiseksi → konekäsittely tehokkaaksi
- Mallista tietosisältö tietokantaan
 - Tietoa ei rikasteta mallissa vaan data-alustoilla ja niiden tietokannoissa
- Tietokannassa tai alustalla tietoon yhdistetään muuta tietoa
 - Tiedon rikastaminen on mallista saatuun tietoon prosessin edetessä uuden tiedon lisäämistä, joka parhaimmillaan voidaan koneellistaa
 - Koneellinen rikastaminen tehdään algoritmeilla (python) ja tekoälyllä (moniagenttialusta)
 - Tekoälyn käyttö vaatii hyvälaatuista dataa

Mitä voimme tehdä jo nyt?

- Nyt voimme tietomallin avulla laskea CO2-tiedot koneellisesti.
- Nyt saamme mallista osaluettelon ostonimikkeillä.
- Nyt saamme ERP:hen tilausta ja sen sähköistä välittämistä varten tilausrivit ja määrät. Saamme PEPPOL-käyttöönnotosta hyödyn irti!
- Nyt pääsemme siirtämään tiedon työmaalle sähköistä vastaanottoa varten.

Mitä seuraavaksi?

- Nyt kun saisimme vielä ontologian ja tietomallin kuntoon, että saisimme rikastettua vielä sijaintitiedon osaksi osaluetteloa:
 - Logistiikalle koneluettava ohje tulo- ja sisälogistiikasta
 - Varastopaikat ja saldot sijainneittain
 - Asennustyön reaaliaikainen eteneminen sähköisesti
 - As built osaluettelo rakennuksesta tilaajalle sijainneittain
 - Toteumatieto CO2-jalanjäljestä



October 2024, Marrakesh, Morocco



Sama tarina, mutta pidemmin:

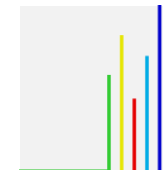
- **Why Do Some Prefabricate MEP While Others Do Not?** (*Tuomas Valkonen, Otto Alhava, Jaakko Viitanen & Olli Seppänen*): **IGLC2024**, <https://www.iglc.net/Papers/Details/2242>
- **Rigorous 2-Hour Takt Reveals Upstream Underperformance** (*Otto Alhava, Matthew O'Loughlin, Harri Haapasalo, Jaakko Viitanen & Tomi Pitkäranta*): **IGLC2024**, <https://www.iglc.net/Papers/Details/2215>
- **Digitalising designing of prefabricated ventilation elements** (*Otto Alhava, Tuomas Valkonen, Bettina Ruottinen & Tomi Pitkäranta*), **CIB 2024**, https://itc.scix.net/pdfs/w78-2024-paper_97.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*), **CIB 2024**, <https://itc.scix.net/paper/w78-2024-118>
- **BIM Data Content Guiding Takt Production Material Flow: IFC Meets MTS Supply Chain** (*O. Alhava, J. Oraskari, T. Arola, T. Järvinen, M. Järvenpää, B. Ruottinen*), **LDAC2025**, *linkki tulossa*

Jatkossa tietoa:

Rakennusteollisuus: Toimitusketjujen digitalisointihanke:

<https://talteka.fi/hanke/tate-tiedot-virtaamaan/>

<https://betoni.com/rakentaminen/betk/>



LDAC - Linked Data in Architecture and Construction