

# Informaation virtauksen edistäminen betonielementtitoimitusketjussa edellyttää informaation vakiointia

3.6.2024, Alaluusua Teemu

## ***Tilanne/Tausta***

Vanha suomalainen sananlasku ”*hyvin suunniteltu on puoliksi tehty*” kuvaa oivallisesti rakentamisen digitaalisen aikakauden vaatimuksia, jossa suunnittelua toteutetaan informaatiomallintamalla (BIM). Rakennusalalla informaatiomallinnuksen yksi tällä hetkellä kohdatuista haasteista on kuitenkin mallinnettujen objektien ominaisuuksien sallittuja arvoja koskeva vakioinnin puute, jotta suunnitteluvaiheessa luotua informaatiota voisi hyödyntää sujuvasti rakentamisen arvoketjun tai siihen liittyvien toimitusketjujen seuraavissa vaiheissa.

## ***Semanttinen yhteen toimivuus tarkoittaa tietojen jakamisen yhteistä kieltä***

Rakennusalan informaatiomallintamisessa vakioinnin puute konkretisoituu suunnittelijan/käyttäjän itse määrittelemien rakenneosien ominaisuustietojen muodossa. Tämä tarkoittaa, että jokainen valitsee, nimeää ja määrittää informaatiomallissa (BIM) objektiensa ominaisuustiedot haluamallaan tavalla. Luotu informaatio ei siis ole rakenteellisessa muodossa, mikä ei mahdollista informaation koneellista käsittelyä aiheuttaen ylimääräistä työtä, virheitä ja yleisemmin – päänsärkyä toimitusketjun seuraavissa vaiheissa.

Organisaatioiden välisessä digitaalisessa informaationvaihdossa on kyse semanttisesta yhteen toimivuudesta, mikä tarkoittaa informaation muodostamista rakenteelliseen ja uudelleen käytettävään muotoon, standardoinnin kautta. Informaation semanttisella yhteen toimivuudella varmistetaan, että vaihdettujen tietojen tarkka muoto (syntaksi) ja merkitys (semantiikka) säilyy ja ymmärretään osapuolten välisessä tietojenvaihdossa, toisin sanoen ”se, mitä lähetetään, myös ymmärretään” vastaanottajasta riippumatta.

## ***Betonielementtien suunnittelu kaipaa tarkempaa vakiointia***

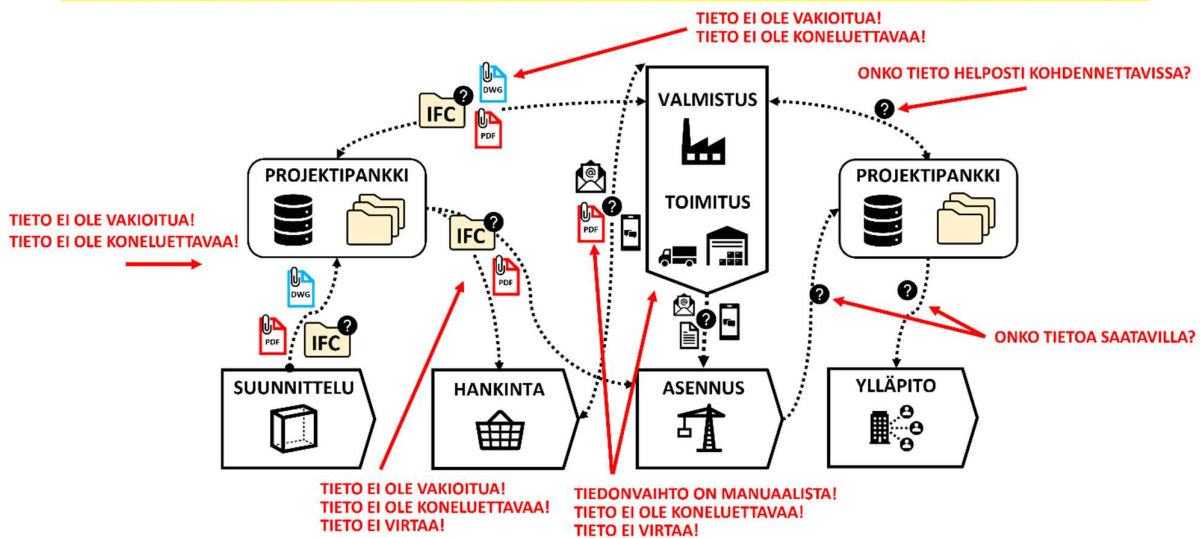
Betonielementit ovat suomalaisessa rakennustuotannossa yleisesti käytettyjä esivalmisteisia osia, joita suunnitellaan kohdekohtaisesti, tuotetaan teollisesti tilausohjautuvan tuotannon mukaan ja kuljetetaan valmistuksen jälkeen työmaalle asennettavaksi. Valmistavan teollisuuden näkökulmasta betonielementtien toimitusketju edustaa tuotantologiikaltaan asiakasohjautuvaa tuotesuunnittelua, josta käytetään usein englannin kielistä termiä ETO (Engineer-To-Order). ETO-tuotteiden valmistusprosesseissa merkittävimpänä haasteena on eri osapuolten prosessien (suunnittelun, valmistuksen ja asennuksen) integrointi, mikä edellyttää tehokasta yhteistyötä toimitusketjun osapuolten välillä.

**BETK** (betonielementtitoimitusketjun) kehityshanke on osa Rakennusteollisuus RT:n tuotetiedon ja toimitusketjun digitalisoinnin kehityshanketta, mikä perustuu aiempien vuosien selvitystyöhön toimitusketjun digitaalisen hallinnan ongelmista ja asetetuista tavoitteista. Betonielementtien toimitusketjun hallinnan nykytilan kartoitusten myötä on voitu todeta, että

## TR1 blogiteksti

betonielementtitoimitusketju ei ole digitaalisesti hallittavissa. **BETK** kehitysprojektissa tullaan tekemään esitys siitä, miten betonielementtien toimitusketjussa voidaan jakaa tietoa tuotteesta sekä toimitusketjun tapahtumista toimitusketjun eri osapuolten välillä digitaalisesti yhteisellä ja yhtenäisellä tavalla kansainvälisiä standardeja, sekä tunnistusteknologiaa hyödyntäen konekäsittelyä mahdollistamiseksi sekä tiedon virtaamiseksi toimitusketjussa. Prosessin korjaaminen on aloitettava tiedon alkulähteestä, eli suunnitteluvaiheesta.

### BETONIELEMENTTITOIMITUSKETJU EI OLE DIGITAALISESTI HALLITTAVISSA!



Kuva 1. Ongelmat betonielementtitoimitusketjun tiedonvaihdossa

Betonielementtien tyypikohtaisia tietosisältöjen määrityksiä on kehitetty aikoinaan kansallisella tasolla Betoniteollisuuden BEC-hankkeessa vuonna 2012. Käyttötapaustutkimukset ovat kuitenkin osoittaneet, että BEC-hankkeessa kehitetty elementtisuunnittelun mallinnohje kaipa muutoksia ja päivityksiä informaation koneluettavuuden ja -käsittelyn edistämiseksi. Tällä hetkellä osa elementtityypikohtaisista tietosisällöistä ei ole kattavia mm. tietokenttien sallittujen arvojen suhteen, eikä kaikkien tietokenttien formaatteja tai vaihtoehtoja ole määritetty konekäsittelyn vaatimalla tasolla. Tämä on johtanut siihen, että hankkeissa ei ole vakioitua tapaa kertoa informaatiomallin (BIM) avulla elementtityyppiä, tai sen pintakäsittelyä yms. Tieto on saatavissa mutta edellyttää tiedon kaivamista useasta eri lähteestä ja tieto ei ole ns. koneluettavaa. Elementtien tuotetietojen lisäksi tarvetta on vakioida kuinka aikataulutietoa ja sijaintitietoa hankkeissa välitetään.

### Tehtävä/Tavoite

BETK-kehitysprojektin tarkoituksena on päivittää ja tehdä tarvittavat muutokset aiemmin laadittuihin BEC-ohjeisiin. Tämä mahdollistaa yhtenäisemmät käytännöt tarjousvaiheen suunnittelussa ja tehostaa toimintaa koko alalla. Kehitystyössä keskitytään määrittelemään tarvittavat tietokentät ja niiden sallitut arvot, mikä mahdollistaisi koneluettavan yksilöintitiedon kirjaamisen suunnitteluvaiheessa ohjelmariippumattomalla ratkaisulla. Näin suunnittelijoiden luomat informaatiomallit (BIM) palvelisivat paremmin urakoitsijoiden ja elementtitoimittajien tarpeita jo tarjousvaiheesta alkaen.

## TR1 blogiteksti

### *Toteutus*

BETK-kehitysprojektissa on alkuvuodesta 2024 lähtien pidetty suunnitteluvaiheen tietosisältöjen vakioinnin työryhmäkokouksia, joissa betonielementtien toimitusketjun parissa työskentelevien eri toimijoiden ja eri osapuolien ammattilaiset ovat kokoontuneet keskustelemaan nykyisestä tilannekuvasta sekä tarvittavista parannuksista nykykäytäntöön käyttäen apuna mm. betonielementtien toimitusketjuista aikaisemmin laadittuja prosessikuvauksia.

BETK-kehitysprojektissa on nyt määritelty sallitut arvot seuraaville elementtien tarjousvaiheen tietosisällöille: elementtityypille, raudoitustiedolle, pintakäsittelytiedolle, hiertopinnoille, vähähiilisyytiedolle, tyyppielementtitiedolle ja kääntökivitiedolle. Lisäksi työryhmä pyrkii keräämään tietotarpeita koko toimitusketjulta ja päivittämään siihen liittyviä ohjeita ja käytäntöjä. Näiden työryhmäkokousten pohjalta on laadittu Tekla-ympäristöön tarvittavat tietokentät ja niitä käyttäen laadittu esimerkkimalli Tekla-muodossa ja IFC-muodossa pilotointikäyttöön. Vaikka testiympäristössä hyödynnämme Tekla Structuresia, tavoittelemme ohjelmistoriippumatonta ratkaisua. Työryhmän työskentelyn kannalta on tärkeää, että työryhmässä on jäseniä koko toimitusketjusta, eli suunnittelijoita, urakoitsijoita ja elementtitehtaiden edustusta. Ilmoittaudu mukaan kehittämään rakennusalan digitalisaatiota.

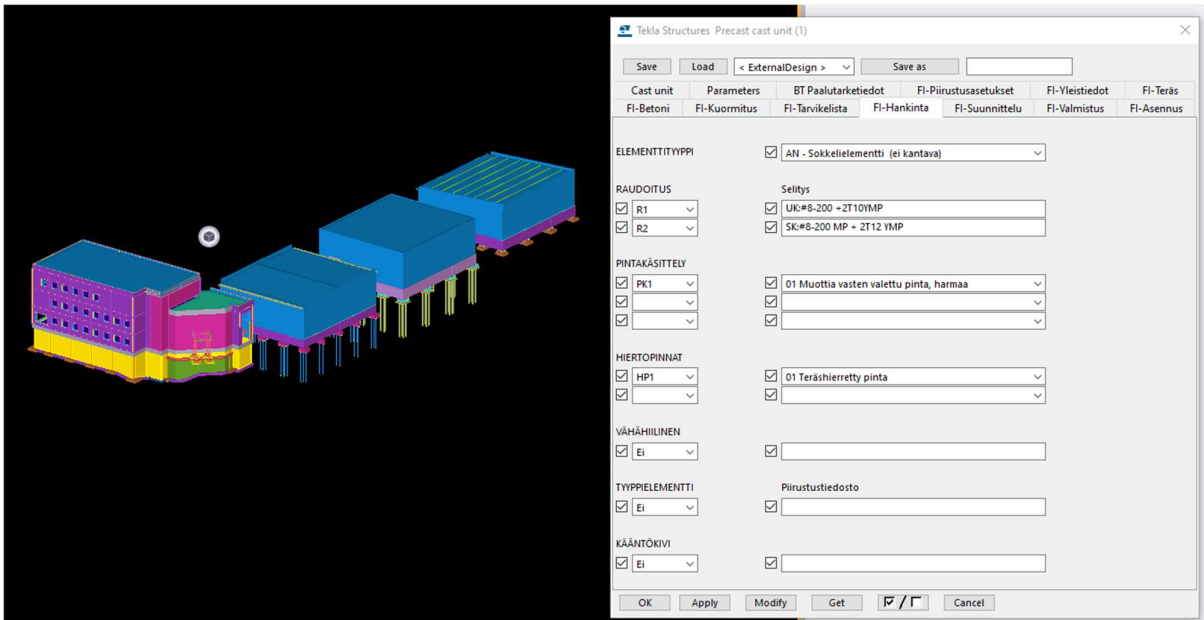
## TR1 blogiteksti

```
1 {
2     attribute("label", "ELEMENTTITYYPPI", label,"%s", no, none, "0.0", "0.0",0,25,150)
3
4     attribute("ELEMENT_TYPE", "", option,"%s", no, none, "0.0", "0.0",250,25,400)
5     {
6         value("Elementtityyppi ei ole asetettu", 1)
7         value("A - Anturaelementti", 0)
8         value("PH - Pilariholkkielementti", 0)
9         value("AN - Sokkelielementti (ei kantava)", 0)
10        value("AS - Sokkelielementti (kantava)", 0)
11        value("AK - Sokkelipalkki", 0)
12        value("AR - Sokkeliruutuelementti (maanpaine)", 0)
13        value("AV - Sokkelielementti (maanpaine, yksi kuori)", 0)
14        value("MP - Maanpaineseinäelementti", 0) /* uusi */
15        value("TKE - Tukimuurielementti", 0)
16        value("MUU - Muu perustuselementti", 0)
17        value("P - Pilari", 0)
18        value("MUU - Muu pilarielementti", 0)
19        value("V - Valiseinä", 0)
20        value("VSP - Valiseinä (seinämäinen palkki)", 0)
21        value("S - Ruutuelementti (kantava)", 0)
22        value("R - Ruutuelementti (ei kantava)", 0)
23        value("SK - Sisäkuorielementti (kantava)", 0)
24        value("RK - Sisäkuorielementti (ei kantava)", 0)
25        value("SKE - Sisäkuorielementti (kantava, tehdaseriste)", 0) /* uusi */
26        value("RKE - Sisäkuorielementti (ei kantava, tehdaseriste)", 0) /* uusi */
27        value("SKRO - Ohutrapattu elementti (kantava)", 0) /* tarkennettu */
28        value("RKRO - Ohutrapattu elementti (ei kantava)", 0) /* tarkennettu */
29        value("SKRP - Paksurapattu elementti (kantava)", 0) /* tarkennettu */
30        value("RKRP - Paksurapattu elementti (ei kantava)", 0) /* tarkennettu */
31        value("NK - Nauhaelementti (kantava)", 0)
32        value("N - Nauhaelementti (ei kantava)", 0)
33        value("KE- Kuorielementti", 0)
34        value("MUU - Muu seinäelementti", 0)
35        value("K - Palkkielementti (teräsbetoni)", 0)
36        value("I - Jännebetonipalkki (I-profiili)", 0)
37        value("HI - Jännebetonipalkki (HI-profiili)", 0)
38        value("JK - Jännebetonipalkki (muut profiilit)", 0)
39        value("JR - Jäykistesauva", 0)
40        value("MUU - Muu palkkielementti", 0)
41        value("L - Laattaelementti (massiivilaatta, valipohja)", 0)
42        value("EL - Alapohjalaatta (massiivilaatta, eristetty)", 0)
43        value("JL - Jännitetty laattaelementti", 0)
44        value("O - Ontelolaatta", 0)
45        value("KL - Kuorilaatta", 0)
46        value("TT - TT-laatta", 0)
47        value("TEK - TEK-poikkileikkaus", 0) /* uusi */
48        value("STT - SuperTT-poikkileikkaus", 0) /* uusi*/
49        value("HTT - HTT-laatta", 0)
50        value("RL - Ripalaatta", 0) /* uusi */
51        value("MUU - Muu laattaelementti", 0)
52        value("C - Parveke-elementti", 0)
53        value("CL - Parvekelaatta-elementti", 0)
54        value("CP - Parvekepilari", 0)
55        value("JCL - Jännitetty parvekelaattaelementti", 0)
56        value("UCL - Ulokeparvekelaatta", 0)
57        value("M - Parvekepieli-elementti", 0)
58        value("Z - Parvekekaide-elementti", 0)
59        value("CX - Parvekekattoelementti", 0)
60        value("JCX - Jännitetty parvekkeen kattoelementti", 0)
61        value("MUU - Muu parveke-elementti", 0)
62        value("T - Porruselementti", 0)
63        value("MUU - Muu porruselementti", 0)
64        value("HK - Hissikuiluelementti", 0)
65        value("HKA - Hissikuilun pohjaelementti", 0)
66        value("HKL - Hissikuilun kattolaatta", 0)
67        value("HKY - Hissikuilun yläpöytäelementti", 0)
68        value("MUU - Muu hissikuilun elementti", 0)
69        value("H - Hormielementti", 0)
70        value("MUU - Muu erikoiselementti", 0)
71    }
```

Kuva

2. BETK-kehityshankkeessa vakioidut elementtityyppitiedot

# TR1 blogiteksti



Kuva 3. Mallinnohjelmissa lisätyt sokkeliementille lisätyt tietokentät



Kuva 4. IFC viewer katseluohjelman näkymä