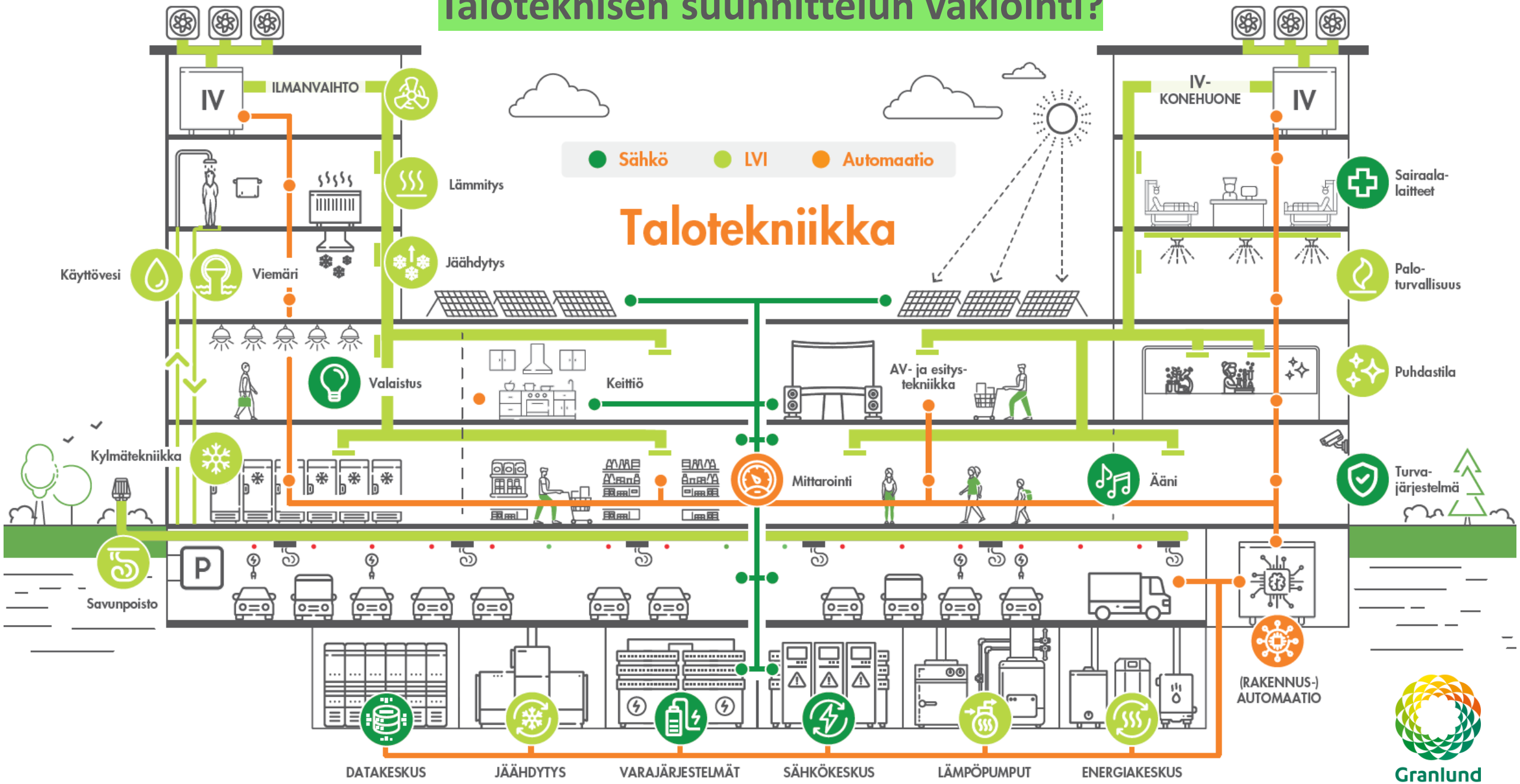
Vakiointi talotekniikan suunnittelussa

Tero Järvinen
Kehitysjohtaja
17.02.2022

Building on Innovation

Granlund

Taloteknisen suunnittelun vakiointi?



Granlund

- TATE tietomallien tietosisällön vakiointi
- TATE suunnittelun toimintamalli yhteistoiminnallisissa hankkeissa *(ehdotus)*

Sisältö

Kehitysvaiheen suunnitteluprosessi mahdollistaa vakioinnin sekä toteutussuunnittelu- että työmaavaiheessa

Granlund

TATE-suunnitteluprosessin vaikutusmahdollisuudet

Taitelijoiden puuhastelua, Iteraatiota

Rakentamisajan vakiointiperiaatteiden määrittely

Vakioidut toimintamallit mahdollisia

Onnistuminen riippuvainen edellisistä vaiheista

Kehitysvaihe

- Simuloinnit, mitoitukset
- Järjestelmäsuunnittelu
- Järjestelmien integrointi toimimaan yhtenä kokonaisuutena
- Tilavaraukset

- Mittakaavana koko rakennus

Suunnittelu ja rakentaminen

- Asennuskelpoisen ja tietosisällöltään vakioidun tietomallin tekeminen
- Asennukset aikataulutettu 4D-periaatteella, huomioiden suunnittelutarveaikataulu
- Hankinnat erillisellä aikataululla

- Mittakaavana rakentamisen aikataulussa eteneminen (esim. lohkokohtaisuus)

Vastaanotto ja digitaalinen luovutus

- Toimintakokeet ja vastaanotot
- Käytönopastus
- Digital Twin -ympäristön viimeistely

- Mittakaavana koko rakennus ja ylläpitotoiminta

Building on Innovation

Granlund

Tietosisällön vakiointi

Ilman vakiointia ei ole skaalautuvuutta

https://kirahub.org/ytv2020-talotekniikan-ja-rakennesuunnittelun-nimistojen-koekayttoa-jatketaan-kevaalle-2022/

17.02.2022, teroj

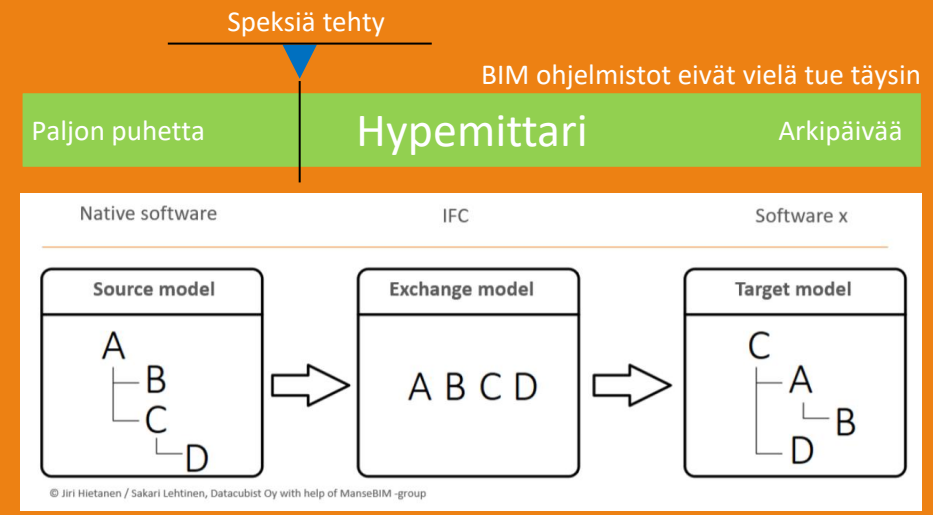
Granlund

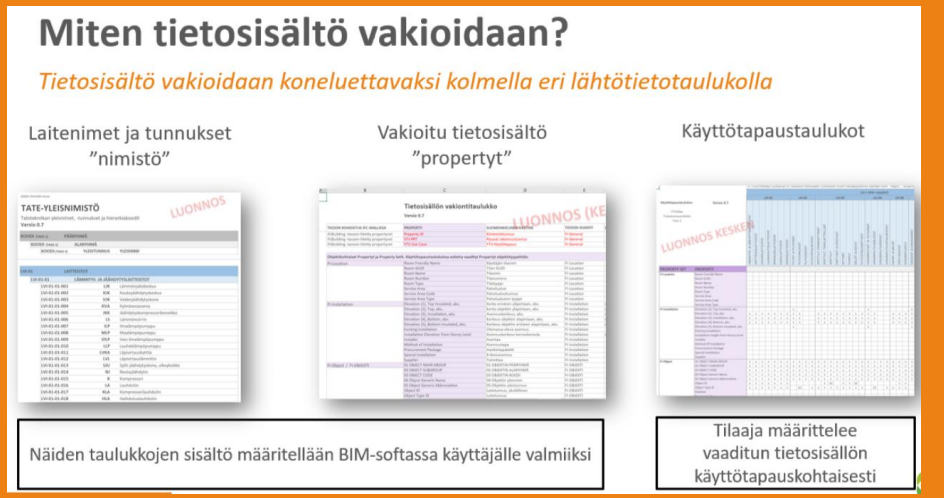
Tietosisällön vakiointi

Skaalautuvan liiketoiminnan perusta.

Ehdoton vaatimus kustannustehokkaaseen liiketoimintaan

- Lähes kaikki rakennushankkeet tehdään tällä hetkellä erilaisilla tietomallien tietosisällöillä
- Tietosisältöjen käyttö esim. Benchmark –datana on mahdotonta ilman vakioitua sisältöä
- Tietomallinnuksen tärkein vaatimusasiakirja *"Yleiset tietomallivaatimukset 2012"* pitää päivittää, jotta tietosisältö voidaan vakioida kansallisesti





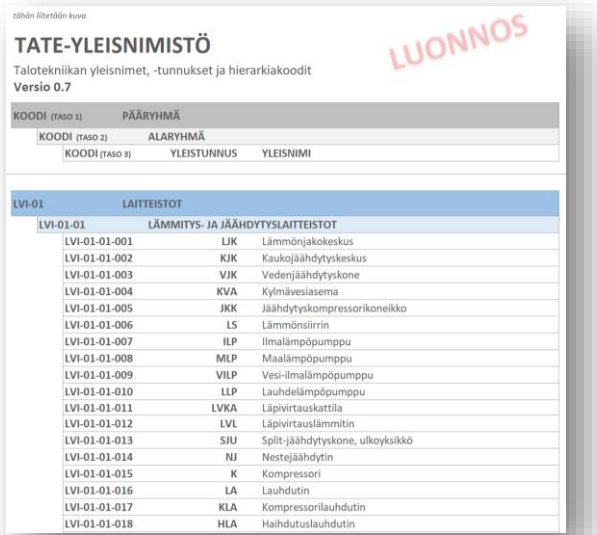
Building on Innovation

Granlund

Miten objekti tunnistetaan?

1

Vakionimet ja kategoriat



TATE-YLEISNIMISTÖ

LUONNOS

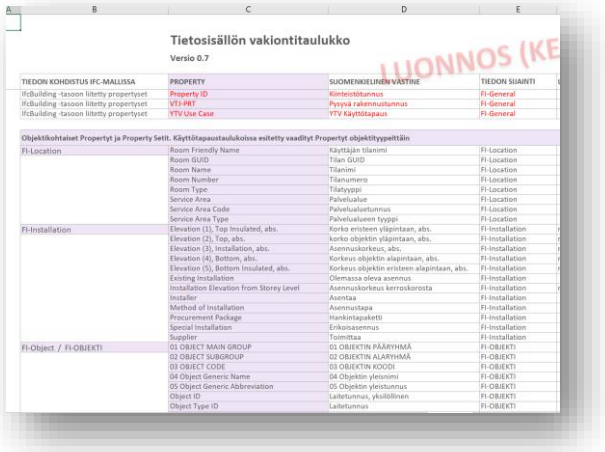
Talotekniikan yleisnimet, -tunnukset ja hierarkiakoodit

Versio 0.7

KOODI (TASO 1)	PÄÄRYHMÄ	
KOODI (TASO 2)	ALARYHMÄ	
KOODI (TASO 3)	YLEISTUNNUS	YLEISNIMI
LVI-01	LAITTEISTOT	
LVI-01-01	LÄMMITYS- JA JÄÄHDYTYSLAITTEISTOT	
LVI-01-01-001	LJK	Lämmönjakokeskus
LVI-01-01-002	KJK	Kaukojäähdytyskeskus
LVI-01-01-003	VJK	Vedenjäähdytyskone
LVI-01-01-004	KVA	Kylmävesiasema
LVI-01-01-005	JKK	Jäähdytyskompressorikoneikko
LVI-01-01-006	LS	Lämmönsiirrin
LVI-01-01-007	ILP	Ilmalämpöpumppu
LVI-01-01-008	MLP	Maalämpöpumppu
LVI-01-01-009	VILP	Vesi-ilmalämpöpumppu
LVI-01-01-010	LLP	Lauhdelämpöpumppu
LVI-01-01-011	LVKA	Läpivirtauskattila
LVI-01-01-012	LVL	Läpivirtauslämmitin
LVI-01-01-013	SJU	Split-jäähdytyskone, ulkoyksikkö
LVI-01-01-014	NJ	Nestejäähdytin
LVI-01-01-015	K	Kompressori
LVI-01-01-016	LA	Lauhdutin
LVI-01-01-017	KLA	Kompressorilauhdutin
LVI-01-01-018	HLA	Haihdutuslauhdutin

2

Vakioidut propertyt



Tietosisällön vakiontitaulukko

Versio 0.7

LUONNOS (KE

TIEDON KOHDISTUS IFC-MALLISSA	PROPERTY	SUOMENKIELINEN VASTINE	TIEDON SIJAINTI
IfcBuilding -tasoon liitetty propertyset	Property ID	Kiinteistötunnus	FI-General
IfcBuilding -tasoon liitetty propertyset	VTJ-PRT	Pysyvä rakennustunnus	FI-General
IfcBuilding -tasoon liitetty propertyset	YTV Use Case	YTV Käyttötapaus	FI-General

Objektikohtaiset Propertyt ja Property Setit. Käyttötapaustaulukoissa esitetty vaadityt Propertyt objektityypeittäin:

FI-Location	Room Friendly Name	Käyttäjän tilanimi	FI-Location
	Room GUID	Tilan GUID	FI-Location
	Room Name	Tilanimi	FI-Location
	Room Number	Tilanumero	FI-Location
	Room Type	Tilatyyppi	FI-Location
	Service Area	Palvelualue	FI-Location
	Service Area Code	Palvelualuetunnus	FI-Location
	Service Area Type	Palvelualueen tyyppi	FI-Location
FI-Installation	Elevation (1), Top Insulated, abs.	Korko eristeen yläpintaan, abs.	FI-Installation
	Elevation (2), Top, abs.	korko objektin yläpintaan, abs.	FI-Installation
	Elevation (3), Installation, abs.	Asennuskorkeus, abs.	FI-Installation
	Elevation (4), Bottom, abs.	Korkeus objektin alapintaan, abs.	FI-Installation
	Elevation (5), Bottom Insulated, abs.	Korkeus objektin eristeen alapintaan, abs.	FI-Installation
	Existing Installation	Olemassa oleva asennus	FI-Installation
	Installation Elevation from Storey Level	Asennuskorkeus kerroskorosta	FI-Installation
	Installer	Asentaa	FI-Installation
	Method of Installation	Asennustapa	FI-Installation
	Procurement Package	Hankintapaketti	FI-Installation
	Special Installation	Erikoisasennus	FI-Installation
	Supplier	Toimittaa	FI-Installation
FI-Object / FI-OBJEKTI	01 OBJECT MAIN GROUP	01 OBJEKTIN PÄÄRYHMÄ	FI-OBJEKTI
	02 OBJECT SUBGROUP	02 OBJEKTIN ALARYHMÄ	FI-OBJEKTI
	03 OBJECT CODE	03 OBJEKTIN KOODI	FI-OBJEKTI
	04 Object Generic Name	04 Objektin yleisnimi	FI-OBJEKTI
	05 Object Generic Abbreviation	05 Objektin yleistunnus	FI-OBJEKTI
	Object ID	Laitetunnus, yksilöllinen	FI-OBJEKTI
	Object Type ID	Laitetunnus	FI-OBJEKTI

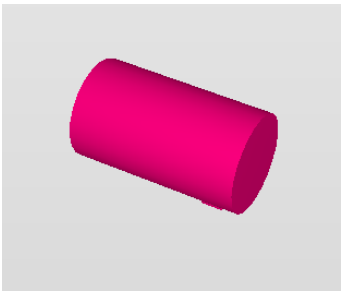
Propertyset ”FI-OBJEKTI”

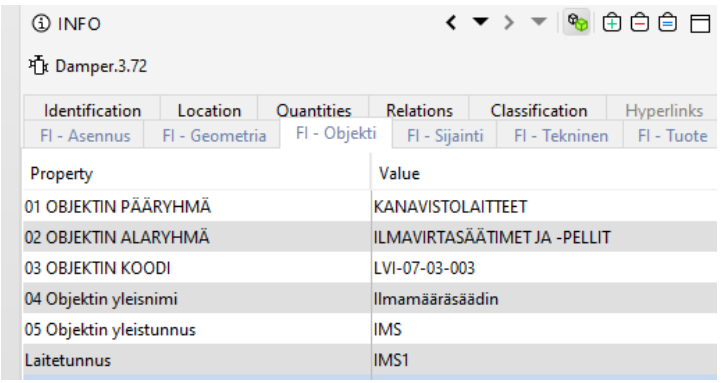
- 01 OBJEKTIN PÄÄRYHMÄ
- 02 OBJEKTIN ALARYHMÄ
- 03 OBJEKTIN KOODI
- 04 Objektin yleisnimi
- 05 Objektin yleistunnus

3

Natiivisofta:

IFC:





INFO

Damper.3.72

Identification | Location | Quantities | Relations | Classification | Hyperlinks

FI - Asennus | FI - Geometria | FI - Objekti | FI - Sijainti | FI - Tekninen | FI - Tuote

Property	Value
01 OBJEKTIN PÄÄRYHMÄ	KANAVISTOLAITTEET
02 OBJEKTIN ALARYHMÄ	ILMAVIRTASÄÄTIMET JA -PELLIT
03 OBJEKTIN KOODI	LVI-07-03-003
04 Objektin yleisnimi	Ilmamääräsäädin
05 Objektin yleistunnus	IMS
Laitetunnus	IMS1

Building on Innovation

Granlund

LVI-järjestelmien vakiointi

LVI-JÄRJESTELMÄ

- Järjestelmänimien vakiointi tuo LVI tietomallit vieläkin lähemmäksi koneluettavuutta ja on tärkeä osa LVI-malleja

- Järjestelmänimi ja tunnus kirjoitetaan IfcSystem – objektiluokalle propertysettiin:

  ”**FI-JÄRJESTELMÄ**”

  01 JÄRJESTELMÄLUOKKA
  02 JÄRJESTELMÄTYYPPI
  03 JÄRJESTELMÄTYYPIN YLEISTUNNUS
  04 Järjestelmän nimi
  05 Järjestelmän tunnus

tähän liitetään kuva

KOEKÄYTTÖ

LVI-JÄRJESTELMÄ

LVI:n järjestelmäluokat, -tyypit ja -tyyppien yleistunnukset
Versio 0.9 **10.12.2021**

JÄRJESTELMÄLUOKKA	
JÄRJESTELMÄTYYPIN YLEISTUNNUS	JÄRJESTELMÄTYYPPI
LÄMMITYS	
L	Lämmitys - patteri
LL	Lämmitys - lattialämmitys
LSP	Lämmitys - säteilypaneeli
LIV	Lämmitys - ilmanvaihto
LP	Lämmitys - palkki
LPK	Lämmitys - puhallinkonvektori
KL	Lämmitys - kaukolämpö
LTO	Lämmitys - lämmöntalteenotto
LSPT	Lämmitys - sulanapito
LALK	Lämmitys - aurinkolämpökeräin
LLP	Lämmitys - lämpöpumppu

INFO

System.b.5 : Tuloilma - halli 1 (T.03)

Identification | Location | Relations | Classification | Hyperlinks | FI - Järjestelmä

Property	Value
01 JÄRJESTELMÄLUOKKA	ILMANVAIHTO
02 JÄRJESTELMÄTYYPPI	TULOILMA
03 JÄRJESTELMÄTYYPIN YLEISTUNNUS	T
04 Järjestelmän nimi	Tuloilma - halli 1 (T.03)
05 Järjestelmän tunnus	T.03

SKOL ry, Energia- ja talotekniikkaryhmä 2021:

TATE suunnittelun toimintamalli yhteistoiminnallisissa hankkeissa

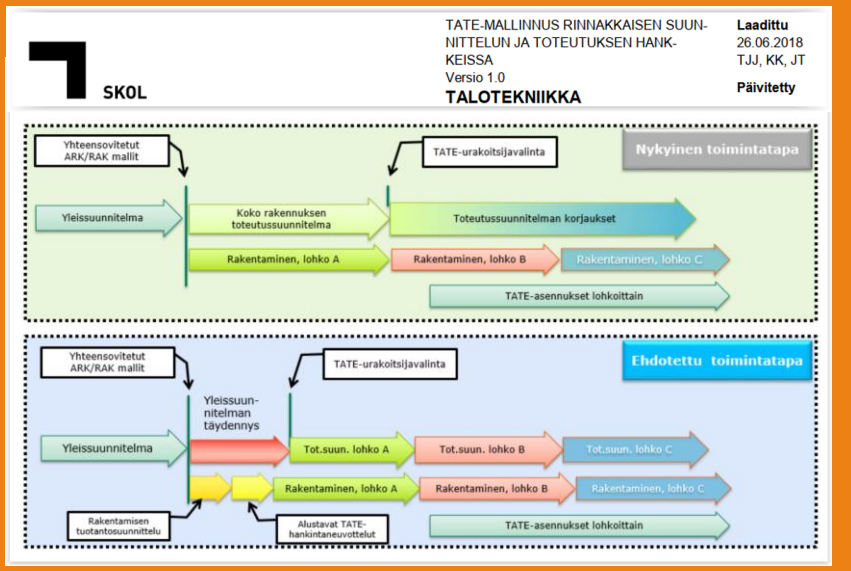
17.02.2022, teroj

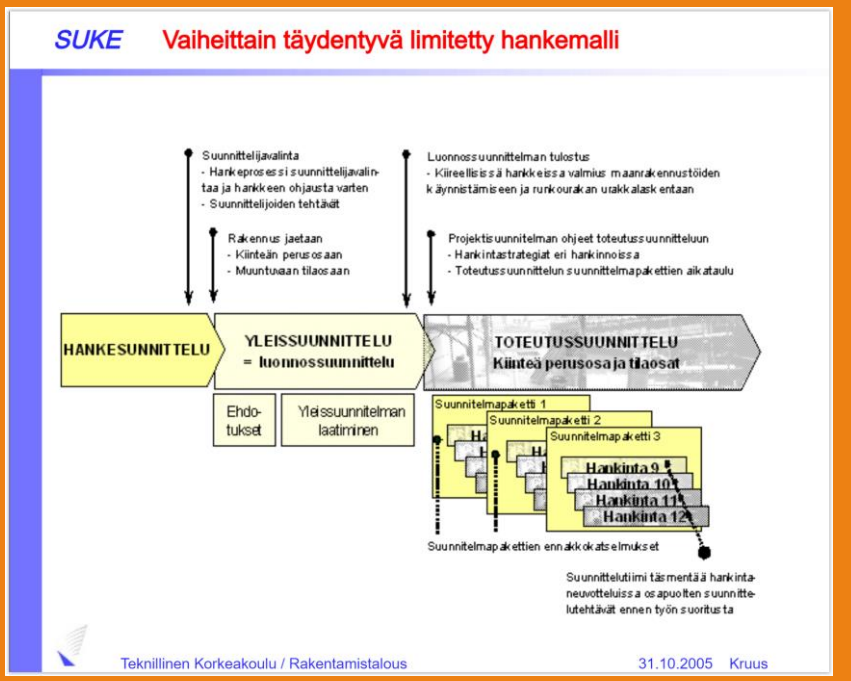
Granlund

Tämä kehityshanke perustuu mm. seuraaviin aikaisempiin hankkeisiin:

- *“TATE-mallinnus rinnakkaisen suunnittelun ja toteutuksen hankkeissa”,*
  SKOL ry 2018
  https://skol.teknologiateollisuus.fi/fi/ajankohtaista/tate-mallinnus-rinnakkaisen-suunnittelun-ja-toteutuksen-hankkeissa

- *FinSUKE, suunnittelun ohjaus projektinjohtorakentamisessa, Kruus 2005*
  https://slideplayer.fi/slide/1948323/
  https://skol.teknologiateollisuus.fi/sites/skol/files/FINSUKE.doc

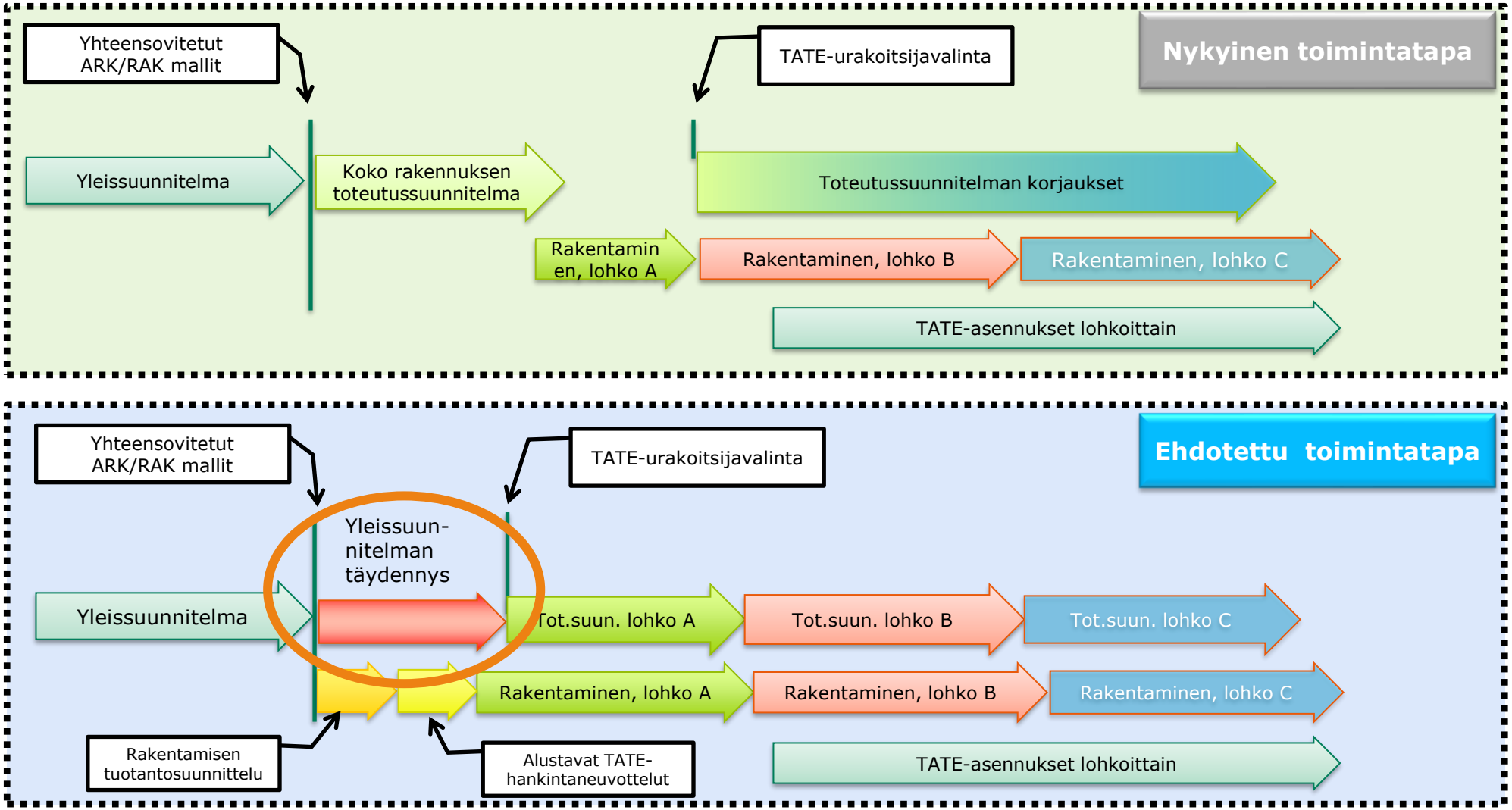




Building on Innovation

Granlund

Tausta: 2018 julkaistu ehdotus yleissuunnitelman täydennyksestä



Building on Innovation

SKOL

TATE-MALLINNUS RINNAKKAISEN SUUNNITTELUN JA TOTEUTUKSEN HANKKEISSA
Versio 1.0
TALOTEKNIIKKA

Laadittu
26.06.2018
TJJ, KK, JT

Päivitetty

Granlund

Päivitystyö 2021

“Prosessien järkevöittämisellä kustannussäästöjä kaikille osapuolille”

Granlund

Building on Innovation

Haasteet

Granlund

- Kiinteiden perusosien suunnittelun tavoitteet ja lähtötiedot saadaan / voidaan päättää yleissuunnittelun loppuvaiheessa.
- Muuntuvien tilaosien lopulliset lähtötiedot saadaan vasta rakentamisen etenemisen tahdissa

- Tämä tarkoittaa, että muuntuvien tilaosien talotekniikkasuunnittelun tarvitsemat ARK-pohjat ja käyttäjän yksilöidyt tarpeet toteutussuunnitelmien laatimiseksi saadaan vasta rakentamisen aikana

-> asennuskelpoisen toteutussuunnitelman tekeminen tulee tapahtua rinnan rakentamisen aikataulutuksen kanssa

- Yleissuunnitelmavaiheessa luodaan rakennuksen toiminnallisuudet, mutta tietomäärä ei riitä määräpohjaisen kustannuslaskennan tekemiseen

- Kun suunnittelija tekee toteutustasoisen suunnitelman nopeasti yleissuunnittelun jälkeen, se joudutaan tekemään vaillinaisilla lähtötiedoilla eikä sen tarkkuus riitä asennusten suorittamiseen

Miksi tehdä toteutussuunnitelma, johon suunnittelija ei itsekään usko?

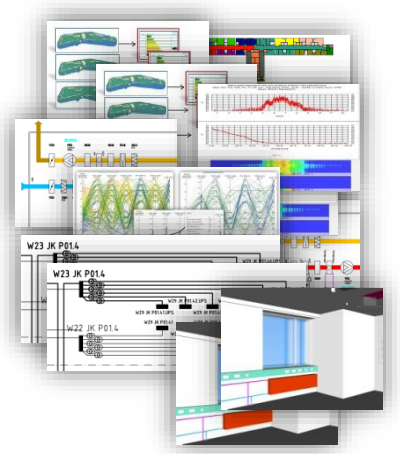
Granlund

Ratkaisuehdotus

Granlund

Nykytilanne

Ehdotus-suunnittelu



Tilaratkaisu- ja järjestelmävaihtoehtoja vertaillaan keskenään, tehdään päätös valinnoista

Yleis-suunnittelu

Valitut ratkaisut dokumentoidaan yleissuunnitelmaksi. (Toiminnalliset kaaviot ja pääreitit)

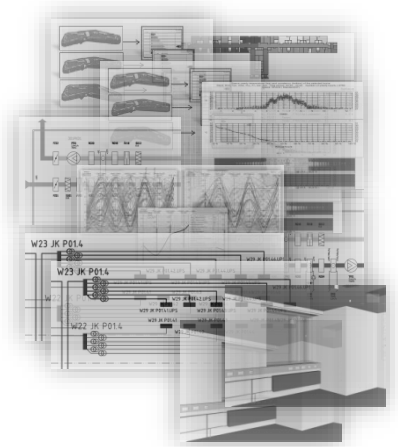
Toteutus-suunnittelu

Yleissuunnittelu-kokonaisuudesta tehdään toteutussuunnitelmat

Kehitysvaihe

Ehdotettu uusi tilanne

Ehdotus-suunnittelu

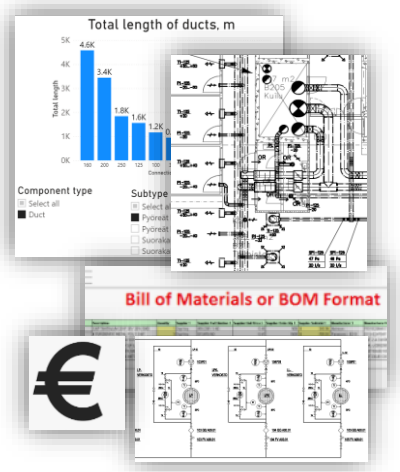


Tilaratkaisu- ja järjestelmävaihtoehtoja vertaillaan keskenään, tehdään päätös valinnoista

Yleissuunnittelu

Valitut ratkaisut dokumentoidaan yleissuunnitelmaksi. (Toiminnalliset kaaviot ja pääreitit)

Yleissuunnitelman täydennys



Yleissuunnitelma päivitetään TATE-urakoitsijan valitsemiseksi

Toteutus-suunnittelu

Aloitetaan rakentamisen aikataulun mukaisesti koordinoidut, asennus-kelpoiset suunnitelmat

Kehitysvaihe

Building on Innovation

Granlund

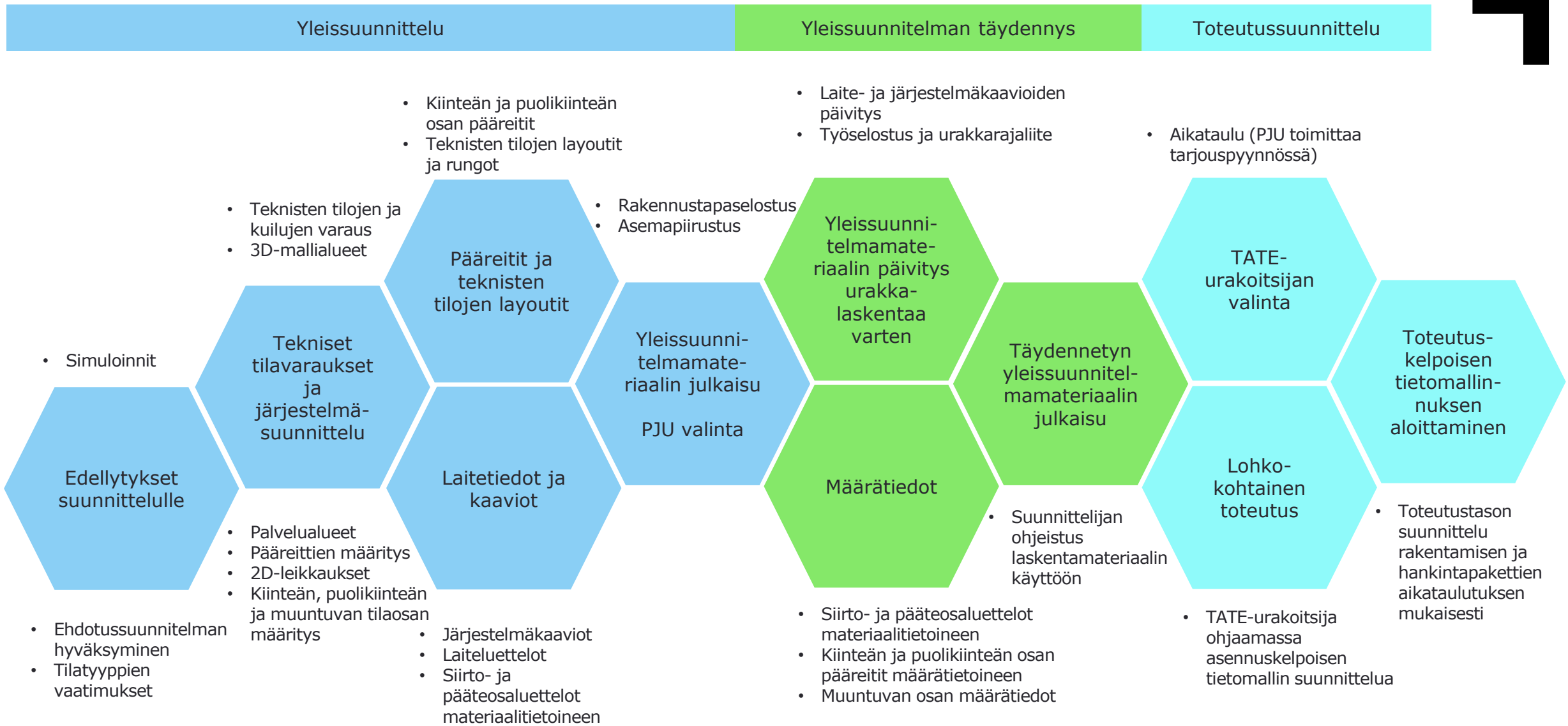
Ratkaisuehdotus

- Yleissuunnitelmaa jatketaan **täydentävällä osiolla**, jolla mahdollistetaan määräpohjainen TATE-urakkalaskenta riittävällä tarkkuudella

- Rakennus jaetaan kiinteään ja puolikiinteään perusosaan sekä muuntuvaan tilaosaan
  - **Kiinteä perusosa**: määrät mallinnetaan riittävällä tarkkuudella
  - **Puolikiinteä perusosa**: määrät mallinnetaan riittävällä tarkkuudella tai käytetään statistiikkaan perustuvia tietoja muista vastaavista kohteista (metriä / m^2 tms. arvoja)
  - **Muuntuva tilaosa**: määrätiedot perustuvat arkkitehdin tilatyyppeihin, joille kerrotaan ko. tilatyypin varustelutaso tai määrät mallinnetaan ei asennuskelpoisina

- Muu suunnittelumateriaali (kaaviot, laiteluettelot…) päivitetään tarpeen mukaisesti

Tietomallipohjaisen suunnittelun prosessikuvaus



17.02.2022,
teroj

Jos PJU mukana yleissuunnitteluvaiheessa,
prosessi yksinkertaistuu (=kehitysvaihe)

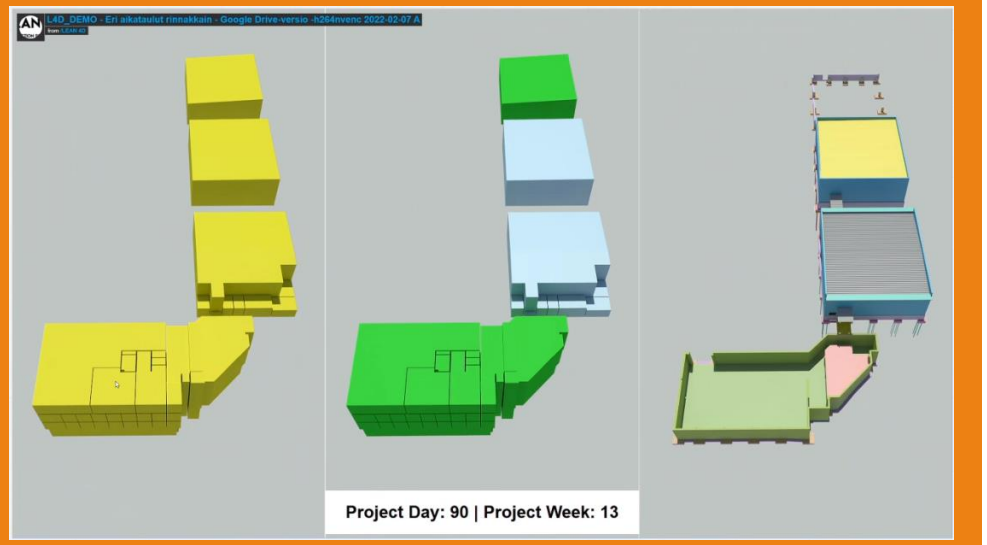
Hyötyjä

- **Toteutussuunnitelman asennettavuus ja tarkkuus kasvaa**
  - Toteutussuunnittelu pystytään tekemään riittävällä tiedolla ARK / RAK ympäristöstä
  - Pystytään huomioimaan suunnitelma- ja hankintapaketit jo ”Yleissuunniteman täydennys” –vaiheessa
  - Mahdollisuus sopia esivalmistettavia alueita jo ”Yleissuunnitelman täydennys” –vaiheessa
  - Pystytään tekemään toteutussuunnitteluvaiheen tietomallin tietosisältö suoraan as-built tasoon, käyttäen todellisia, kohteeseen asennettavia varusteita

- **Aikataulutus yhteensovitettu koko rakennushankkeen muuhun aikatauluun**
  - Pystytään keskittymään niille lohkoille, jotka ovat tulossa työn- tai hankintojen alle
  - Työmaan tilannekuvan muodostamiseksi on mahdollista tehdä 4D-aikataulutus (jopa 5D)
  - Suunnittelijalla on teoriassa mahdollisuus tehdä toteutussuunnitelma vain yhteen kertaan

- **TATE-urakoitsijan kilpailutus tehdään vertailukelpoisella materiaalilla**
  - Koska käytössä määrätiedot, TATE-urakoitsijoiden tarjoukset ovat vertailukelpoisempia

Oppeja



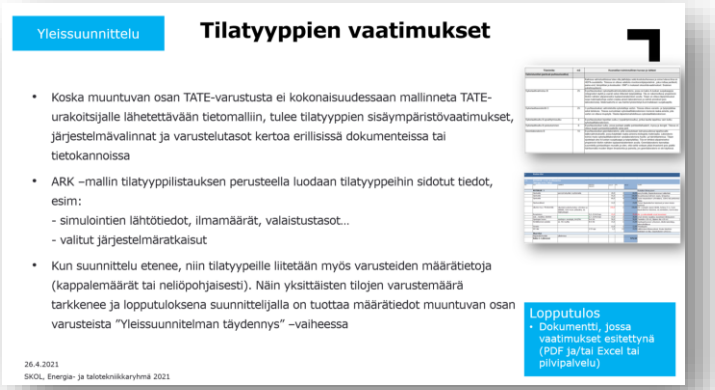
- Hankinta-aikataulun merkitys korostuu (hankinnat voidaan tehdä eri tahdissa kuin asennuskelpoinen suunnittelu)
- Esivalmistus mahdollistuu, koska asennussuunnittelu ei ole edennyt liian pitkälle
- Isossa kohteessa (~20.000m2 ->) ei ole alkuvaiheessa käytössä ”täydellistä” tate- tietomallia.
- Suunnitteluresurssien käyttö tasaisempaa – ei ”ryntäyksiä” toteutussuunnittelun alussa
- Aito mahdollisuus tehdä TATE-tahtialuesuunnittelu 4D-aikataulutuksella

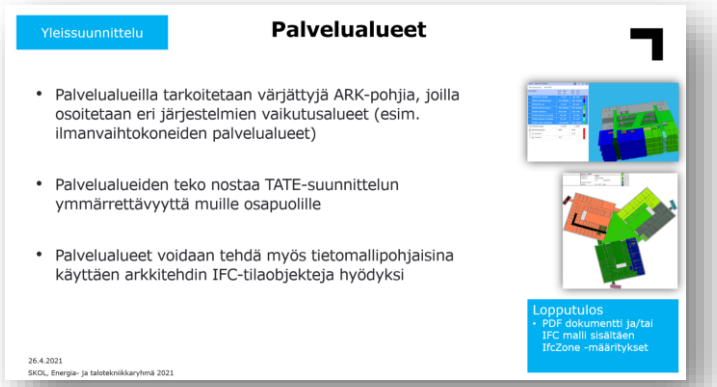
Materiaali ladattavissa SKOL ry:n sivuilta

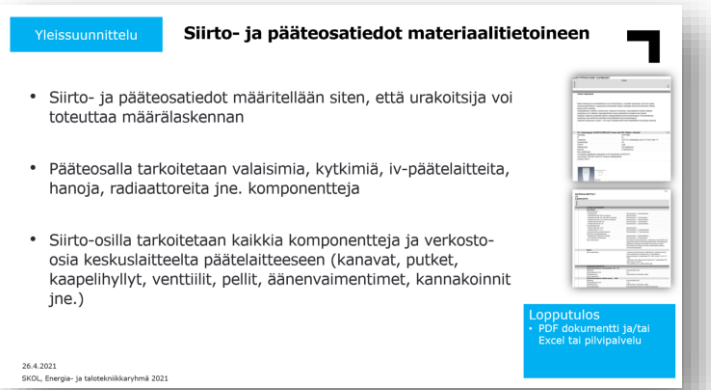
https://skol.teknologiateollisuus.fi/fi/ajankohtaista/uutinen/alkuvaiheen-tate-suunnitteluprosessi-kehittyy

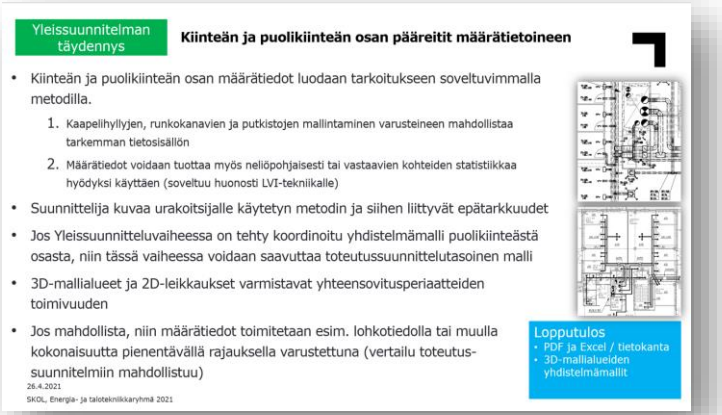
Building on innovation

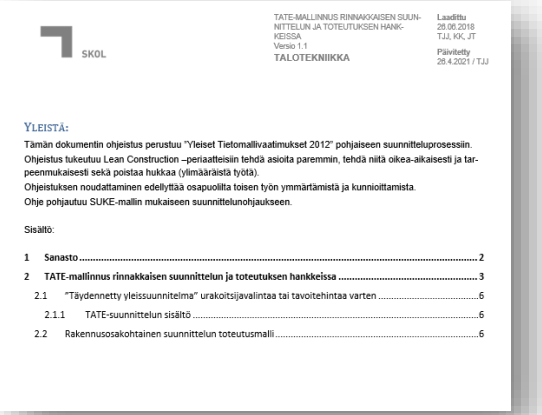
17.02.2022, teroj











Granlund

Kiitos!

Building on Innovation

Granlund