



gravicon

Digitaalinen työmaa

KARELIA AMK

Rakentamisen vihreä siirtymä -aloituswebinaari

23.11.2021

Kimmo Lyyra

Toni Teittinen

Taustaksi

Tehokkaasti ja laadukkaasti toimiva työmaa on:

Kustannustehokas

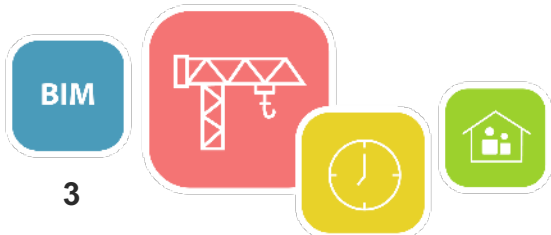


Ympäristöystävällinen



Miksi digitaalista tietoa?

- Toimintojen tehostaminen ja laadun parantaminen automaatiota lisäämällä
- **Edellytykset automaation lisäämiselle?**
 - Tiedon tulee olla rakenteeltaan ja sisällöltään tarkoitukseen sopivaa
 - Tiedon tuottajan tulee tietää, mihin tietoa käytetään
 - Työkalujen tulee tukea prosessien kehittymistä



Digitaalisuuden mahdollisuudet

Toiminnan
tehostaminen

Tietomallipohjainen suunnittelu ja yhteensovitus

Havainnollistaminen ja visualisoinnit

Aikataulujen
hallinta

Määrälaskenta

Aikataulusuunnittelu ja -valvonta

Materiaalihukan
vähentäminen

Työmaa-alueen ja logistiikan suunnittelu

Kenttäkäyttö

Laadun
parantaminen

BIM

5

23.11.2021

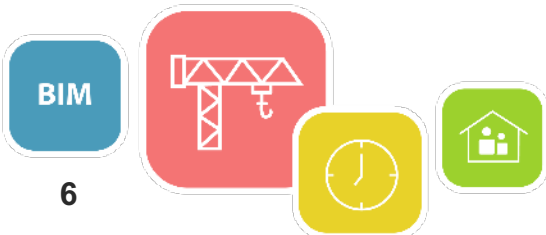
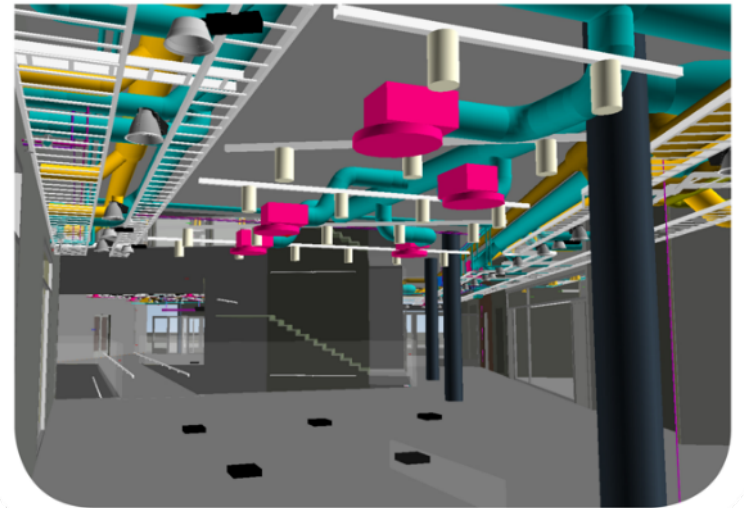
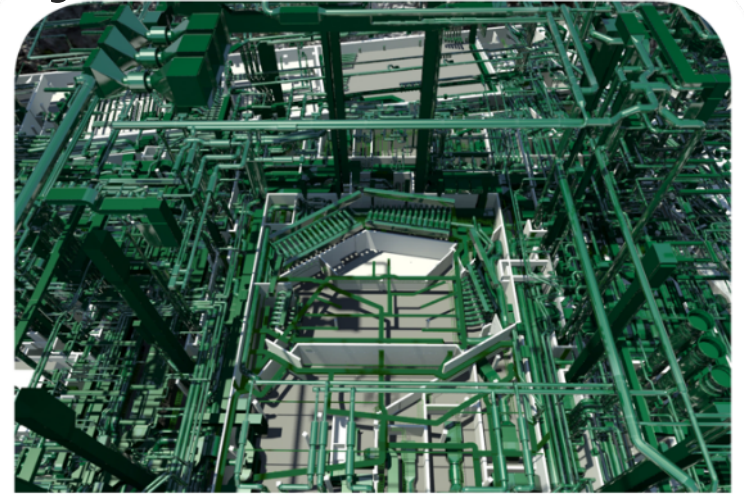
www.gravicon.fi

Tietomallipohjainen suunnittelu ja yhteensovitus

Tietomallien tuomat edut rakennushankkeisiin:

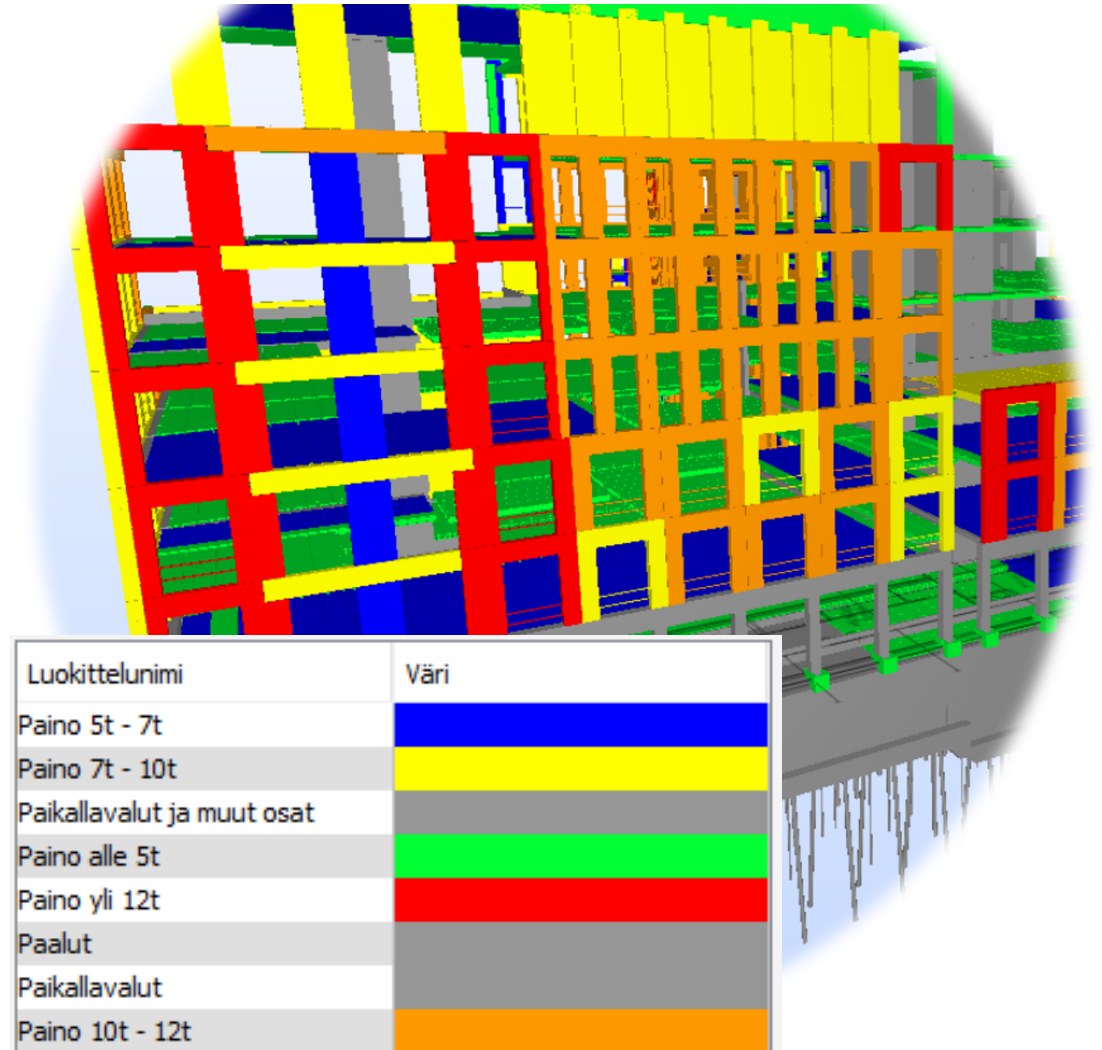
- Antavat kokonaisvaltaisemman kuvan rakennushankkeesta
- Kokonaiskuva on helpompi hahmottaa
- Tietomallintava suunnitteluprosessi perustuu suunnitelmien yhteensovittamiseen, ei tulosteiden tuottamiseen
- Suunnittelun päällekkäisyydet on helpompi huomata
- Tietomallipohjaiset lupaprosessit rakennusvalvonnassa tulossa Helsinkiin, Ouluun, Vantaalle, Järvenpään...

→ Koordinoitu tietomallisuunnittelu tuo laadulliset, aikataululliset ja taloudelliset hyödyt hankkeelle



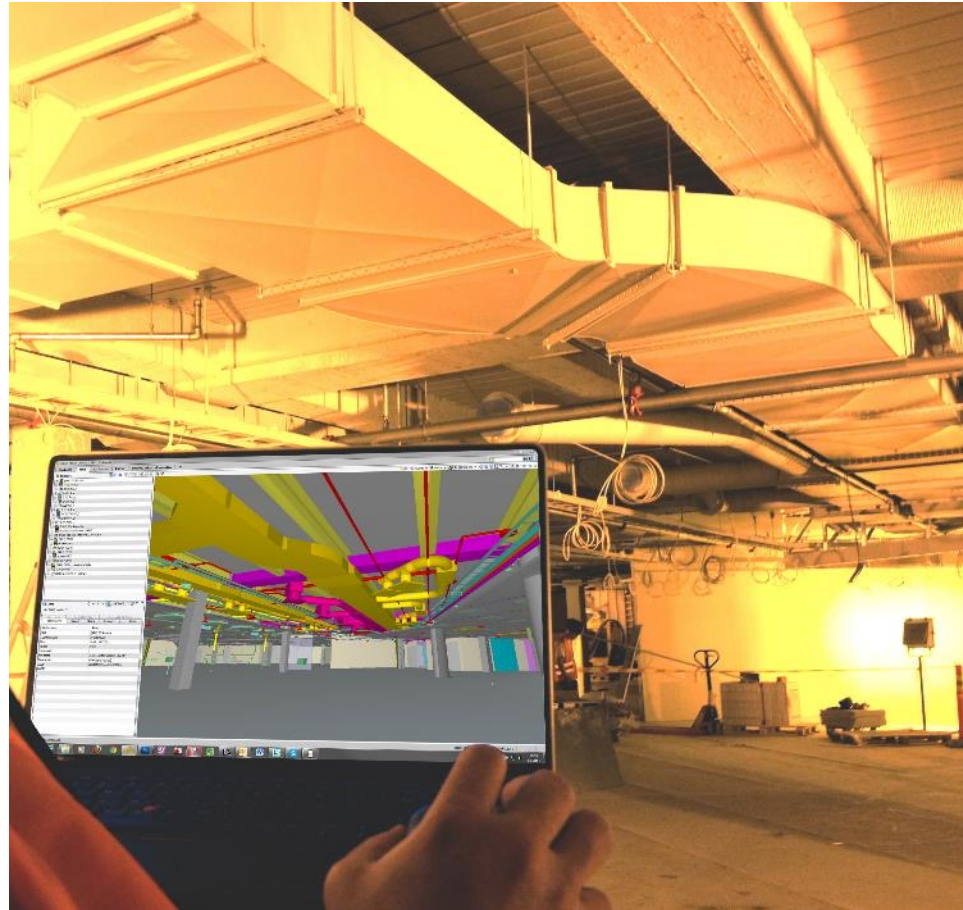
Havainnollistaminen ja visualisoinnit

- Suunnitteluratkaisujen havainnollistaminen: Käyttäjän parempi osallistaminen suunnitteluvaiheessa suunnitelmien visuaalisuuden ansiosta
- Asennuskohteen ja –järjestyksen havainnollistaminen
- Elementtien painojen visualisointi vs. nosturien kapasiteetit



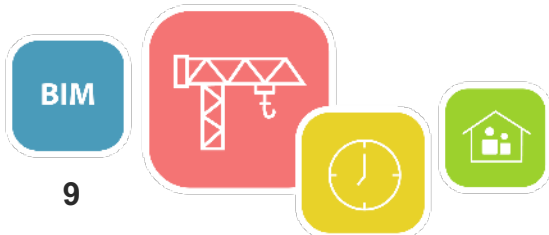
Tietomallit + AR

- Tietomallinäköymän yhdistäminen todelliseen ympäristöön auttaa ongelmakohtien havaitsemisessa ja helpottaa kommunikointia työmaalla



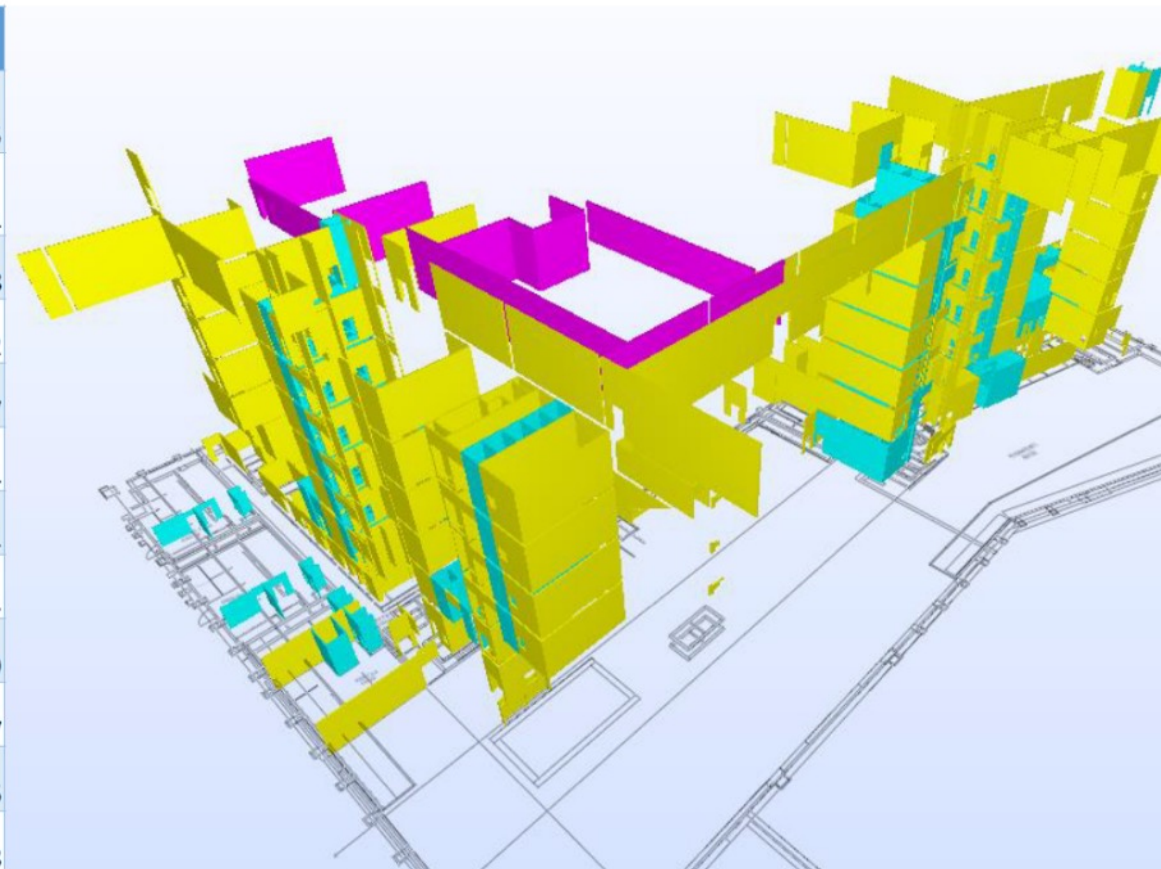
Määrälaskenta

- Määrien laskenta hankintaa ja tuotannon suunnittelua varten
- Määrälaskenta tietomallista nopeaa ja helposti toistettavaa
- Määrät halutuista osista, lohkoittain, kerroksittain
- Määrien tarkastus ja vertailu



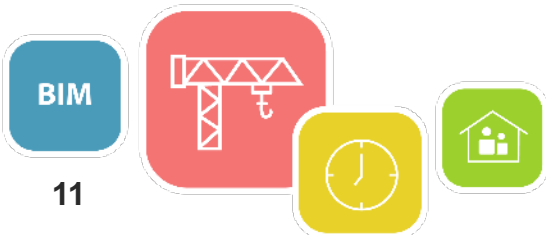
Määrälaskenta

Lohko	Kerros	Tyyppi	Pinta-ala
A-lohko	(ARK) 0 KELLARI - 1500	VS2 - Tiiliväliseinät 130mm	402,45
A-lohko	(ARK) 0 KELLARI - 1500	VS7 - Muurattu väliseinä, märkätilat 130mm	40,21
A-lohko	(ARK) 1 KRS	VS2 - Tiiliväliseinät 130mm	388
A-lohko	(ARK) 1 KRS	VS7 - Muurattu väliseinä, märkätilat 130mm	662,32
A-lohko	(ARK) 2 KRS	VS2 - Tiiliväliseinät 130mm	221,57
A-lohko	(ARK) 2 KRS	VS7 - Muurattu väliseinä, märkätilat 130mm	95,31
A-lohko	(ARK) 3 KRS	VS2 - Tiiliväliseinät 130mm	202,21
A-lohko	(ARK) 3 KRS	VS7 - Muurattu väliseinä, märkätilat 130mm	124,81
A-lohko	(ARK) 4 KRS	VS2 - Tiiliväliseinät 130mm	200,09
A-lohko	(ARK) 4 KRS	VS7 - Muurattu väliseinä, märkätilat 130mm	96,37
A-lohko	(ARK) 5 KRS	VS2 - Tiiliväliseinät 130mm	197,05
A-lohko	(ARK) 5 KRS	VS7 - Muurattu väliseinä, märkätilat 130mm	116,78



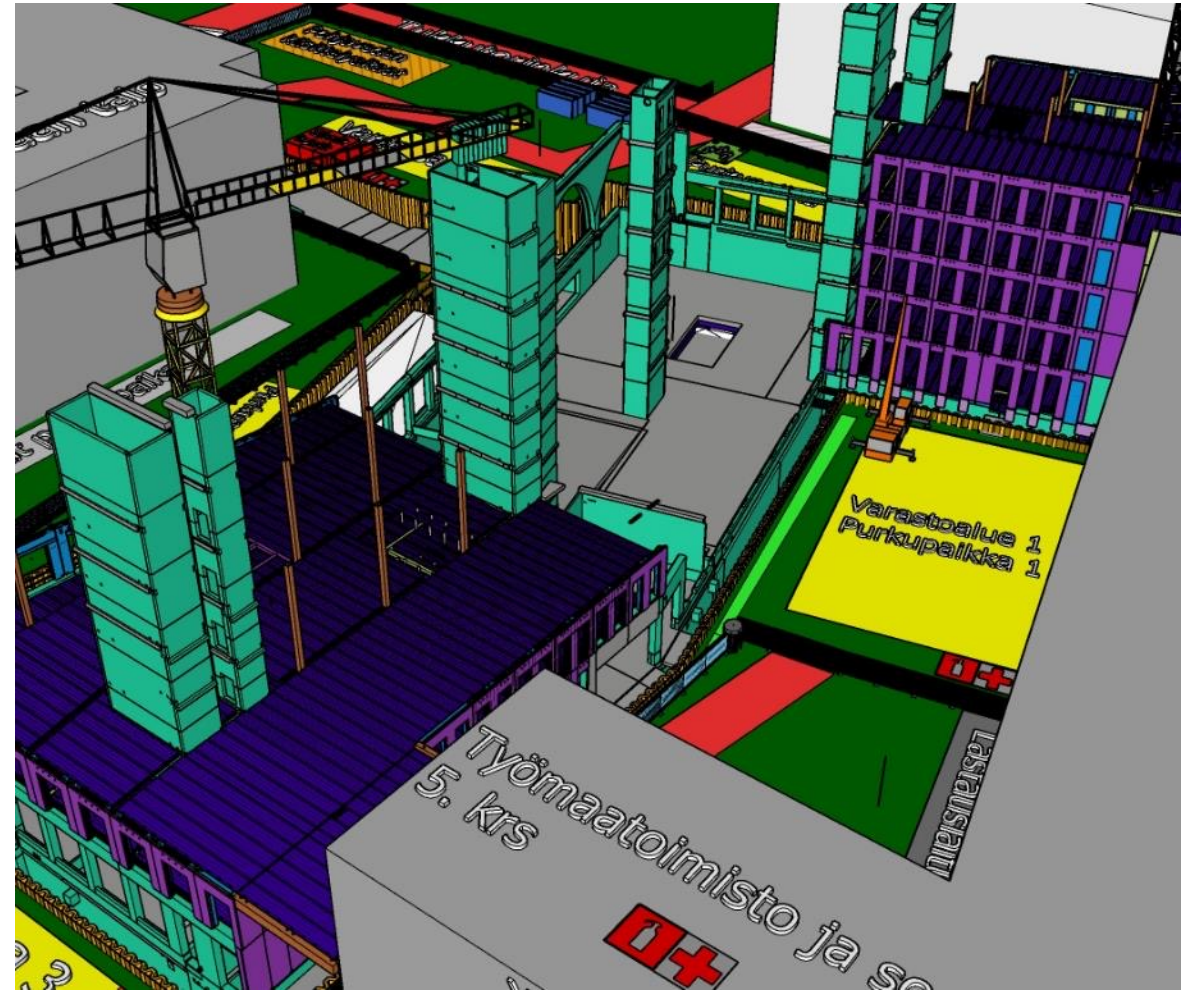
Aikataulusuunnittelu ja -valvonta

- Aikataulujen esittämisen eri tasot:
 - 1) Työjärjestyksen visuaalinen esitystapa
 - 2) ”Oikea” 4D-aikataulu
- Runkovaiheen 4D-aikataulu töiden suunnitteluun ja etenemisen havainnollistamiseen:
 - Suunnittelutilanteen seuranta: statustieto rakennesuunnittelijalta natiivimallista
 - Valmistustilannetieto elementtitehtailta
 - Asennustilanne asennusurakoitsijalta
 - Suunnittelun, valmistuksen ja asennuksen etenemisen valvonta ja raportointi
 - Poikkeamiin reagointi ja **ennaltaehkäisy**



Työmaa-alueen ja logistiikan suunnittelu

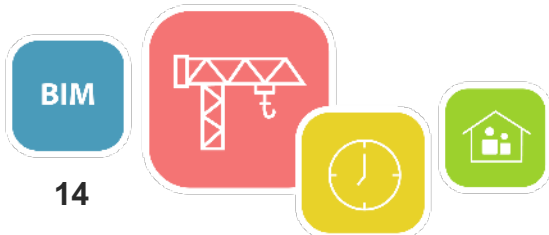
- Suojakaiteet ym. työturvallisuussuunnittelu
- Muotit ja tuennat
- Kulkureitit kerroksissa ja ulkoalueella
- Varastopaikat kerroksissa
- Nosturien ulottumat ja nostokapasiteetit
- Logistiikkakalenteri

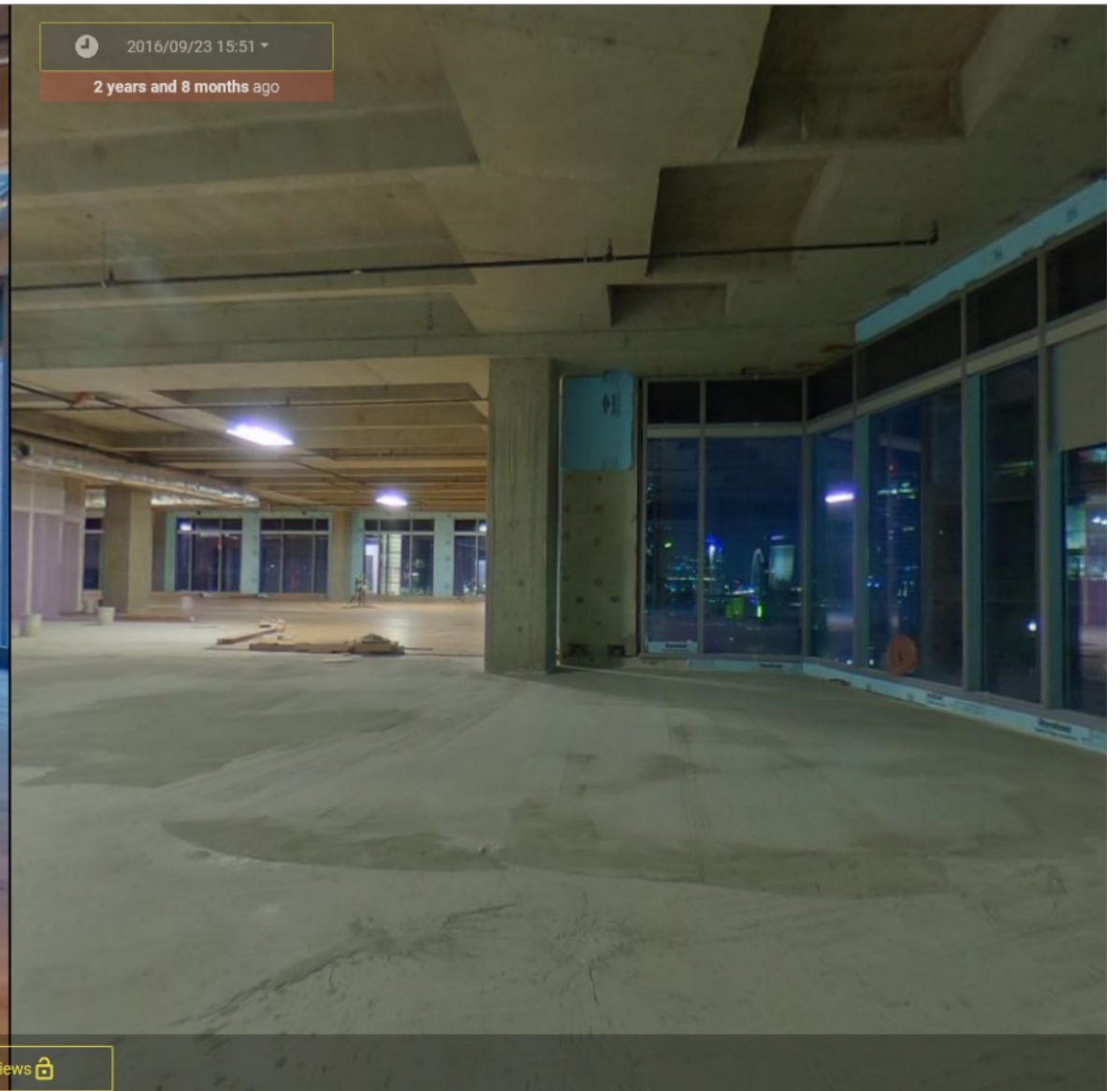
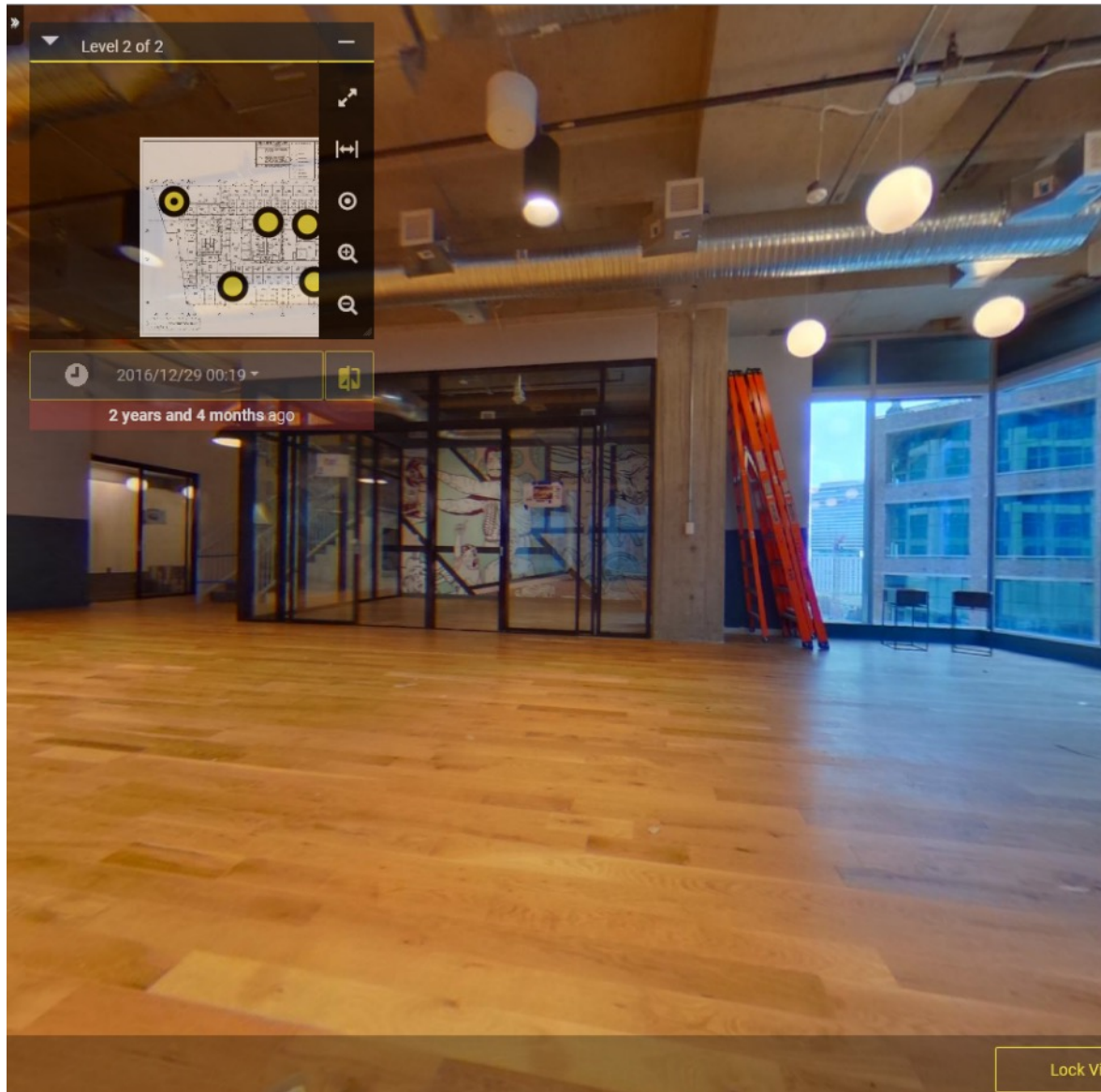




Kenttäkäyttö

- Tietomallin käyttö mobiililaitteilla:
mallin katselu, mittaaminen, tietojen haku
- Laadunvarmistus ja dokumentointi digitaalisesti (sijaintiin perustuvat havainnot, valokuvat, tehtävien vastuutus ja kuittaukset)
 - Virhe- ja puutelistat
 - Raudoitustarkastukset, mestan vastaanotot, ym. laatutarkastukset
- TR-mittaus, turvallisuushavaintojen tekeminen
- Työmaan 360-kuvaus: ajantasainen ja kattava tilannetieto töiden etenemisestä

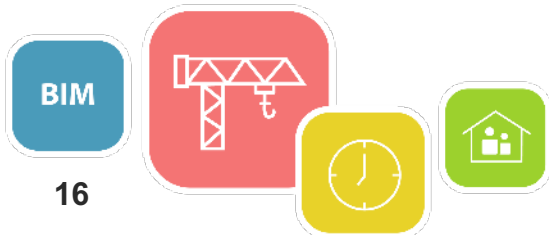




Lock Views

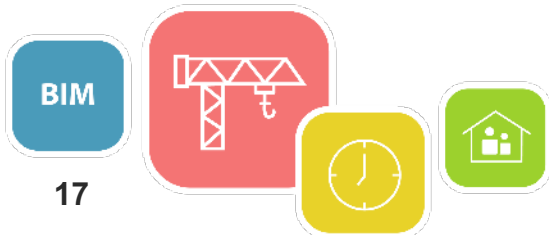
Tietoja mallista

- Määrälaskenta yleisesti:
 - Sijainti: rakennus, lohko, kerros, huonetila → Hankinta, aikataulu, logistiikka
 - Tyypitieto, esim. rakennetyyppi
 - Johdonmukainen nimeäminen
- Runkovaihe:
 1. Elementtien lukumäärä, pinta-alat, suunnat, muoto (Tarjous & laskentavaihe)
 2. Ulkomitat, painot (Toteutuksen suunnittelu)
 3. Elementtitunnukset, suunnittelutilanne, valmistustilanne, asennustilanne (Toteutus)
- Suunnittelutilannetieto, mikä on valmis, mihin on tiedossa muutoksia
 - Suunnittelun oikea-aikaisuus ja suunnitelmakatselmukset tarkastuspisteissä
 - Työmaan yleisaikataulu → hankinta-aikataulu → suunnittelu-aikataulu



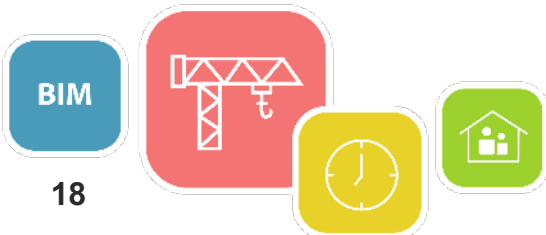
Tyypillisiä haasteita

- Eri sijainneissa olevat komponentit mallinnettu yhdeksi isoksi kokonaisuudeksi
- Lohko- tai kerrosjaon puuttuminen
- Epäjohdonmukainen tai virheellinen nimeäminen / tyypitys
- Puuttuvat rakennusosat tai merkinnät
- Suunnittelun & rakentamisen erilaiset lähtökohdat
- Osaaminen
- Asenteet
- Laitteet ja ohjelmistot



Edellytykset onnistuneelle tietomallien käytölle

- Tavoitteiden ja vaatimusten asettaminen oikea-aikaisesti, jo ennen suunnittelijoiden valintaa (hankemuoto vaikuttaa)
- Ennen kuin tietoon perustuvia päätöksiä voidaan tehdä, täytyy varmistua, että tieto on oikein.
 - Laadunvarmistus: Suunnittelijoiden oma laadunvarmistus ja tilaajan laadunvarmistus





Kiitos!