

3D/4D/5D-mallien hyödyntäminen älyrakennuksen käytössä ja ylläpidossa

Kirjan RIL 267-2015 julkistamisseminaari
Erikoistutkija Kalevi Piira (VTT)

Määritelmiä

▪ Rakennuksen tietomalli (**Building Information Model, BIM**)

- voi sisältää tietoja tontista, rakennuksesta, rakenteista, tiloista,
- rakenne-elementeistä (seinät, ovet, katot, portaat, ikkunat, jne.),
- relaatioista rakenne-elementtien välillä,
- LVI-laitteista (puhaltimet, lämmönvaihtimet, venttiilit), säätöjärjestelmän komponenteista (säätimet, anturit, toimilaitteet, mittarit, jne.), sähkö- ja paloturvallalaitteista,
- taloteknisistä siirtojärjestelmistä (putket, kanavat, jne.) ja niiden verkkotopologioista (liitännät),
- työsuunnitelmista, kustannuksista, toimijoista, geometriatiedoista jne.

▪ RAJ (**Rakennusautomaatiojärjestelmä**)

- järjestelmä, jonka avulla käytetään, säädetään ja valvotaan kiinteistön eri teknisten järjestelmien kuten ilmanvaihto-, lämmitys-, valaistus- ja lukitusjärjestelmien toimintaa

▪ IoT (**Internet of Things**)

- esineiden ja asioiden ns. teollista internetiä, jossa tuotteet voivat kommunikoida keskenään internetin yli ja välittää tietoa siitä kiinnostuneille tahoille kuten valmistajalle, käyttäjälle, huoltoyhtiölle tai omistajalle

▪ 3D –malli: kolmiulotteinen malli

▪ 4D –malli: 3D -malli, johon on lisätty jokin lisätieto esim. värien avulla

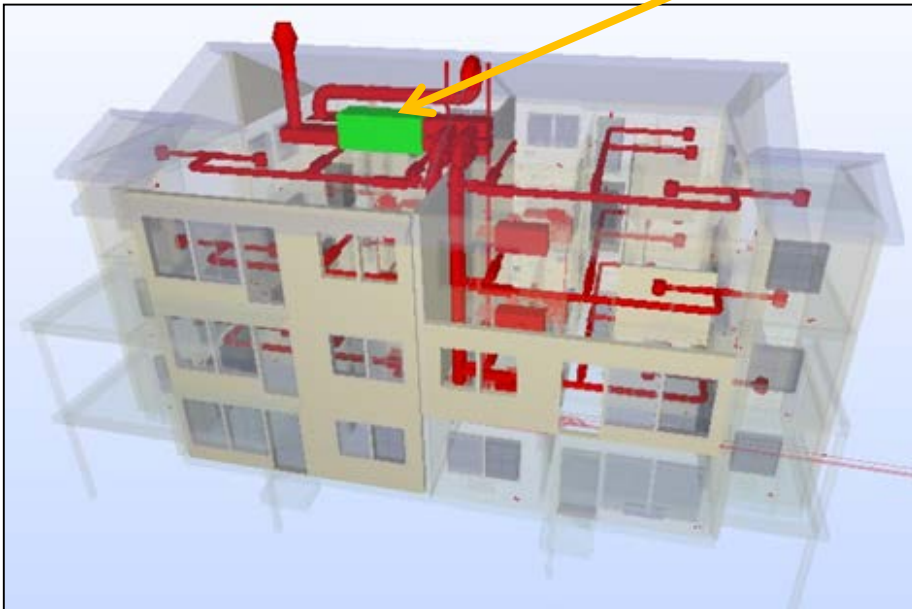
▪ 5D –malli: 4D -malli, johon on lisätty myös aikataulu

▪ KPI (Key Performance Indicator): suorituskykymittari

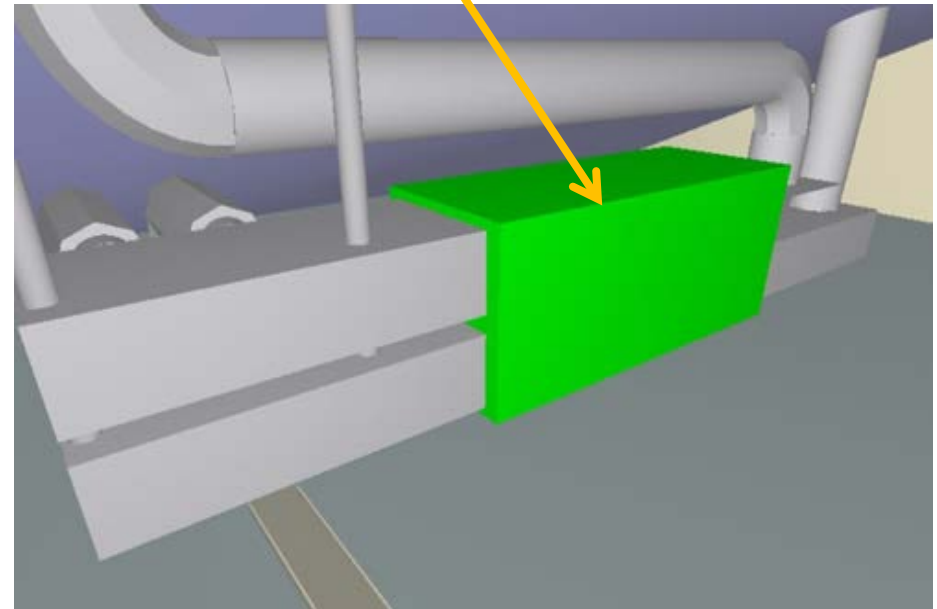
4D BIM mallin avulla tapahtuva hälytysten, vikailmoitusten, laitteiden ja tilojen paikantaminen ja vaikutusalueen visualisointi

Hälytyksen paikantaminen

Hälytys/vika -> BIM pohjainen paikantaminen



3D näkymä rakennuksen ulkopuolelta

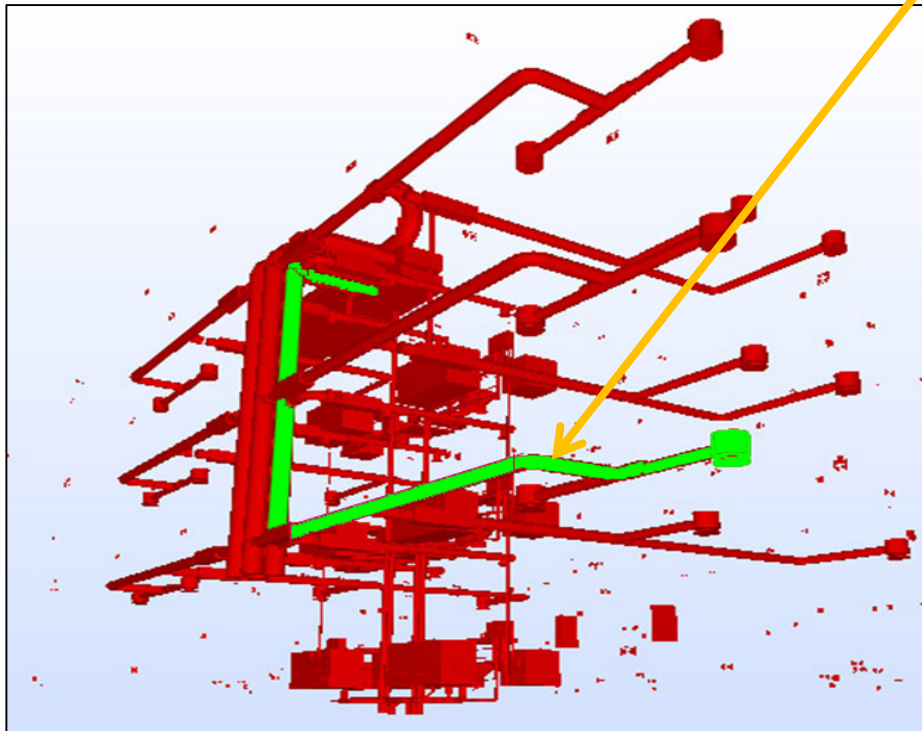


Näkymä teknisestä tilasta

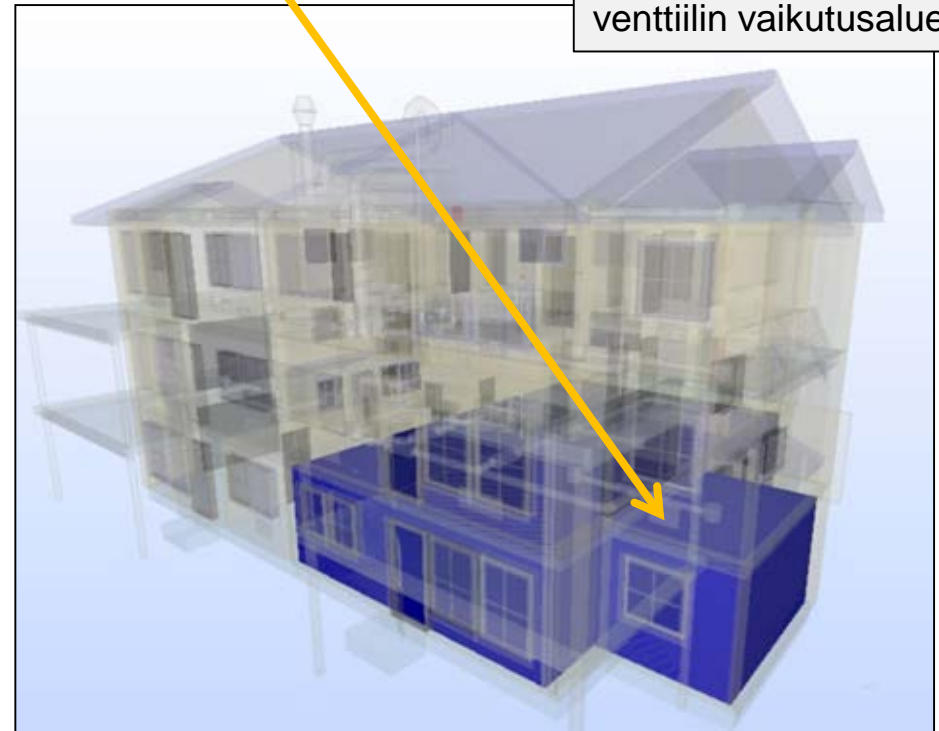
Esimerkki vian vaikutusalueen visualisoinnista BIM -tietoon perustuvan 4D -mallin avulla

Vian vaikutusalue

Vastaavasti esim. iv-koneen, lämmitysjärjestelmän tai sulkuventtiilin vaikutusalue

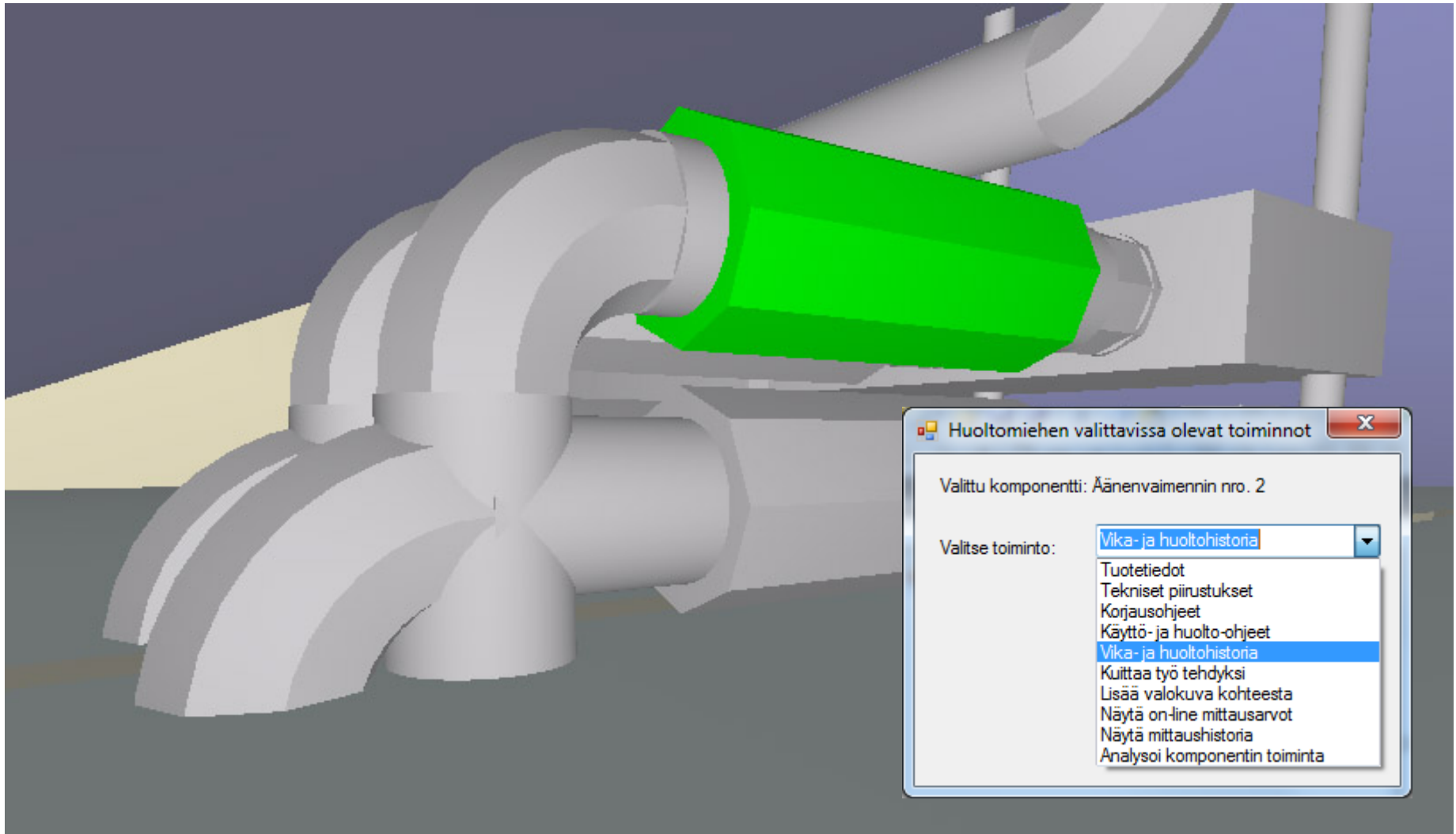


Vian vaikutusalue järjestelmätasolla



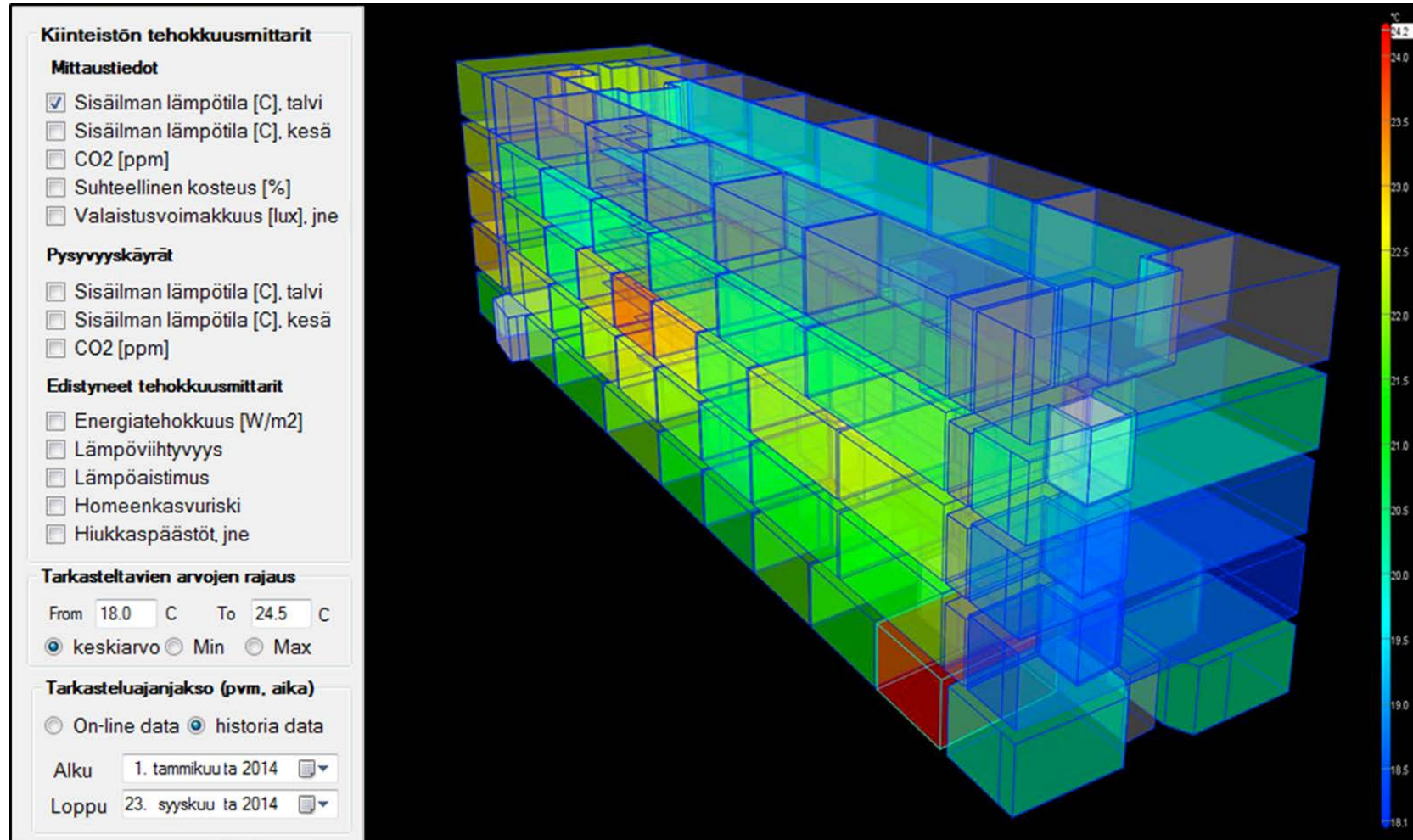
Vian vaikutusalue tilatasolla

Esimerkki BIM käyttöliittymästä kiinteistön BIM-, huoltokirja-, “big data”- ja rakennusautomaatiotietoon



4D/5D BIM kiinteistön tehokkuusmittareiden ja niihin liittyvän rakennusautomaatitiedon visualisoinnissa ja analysoinnissa

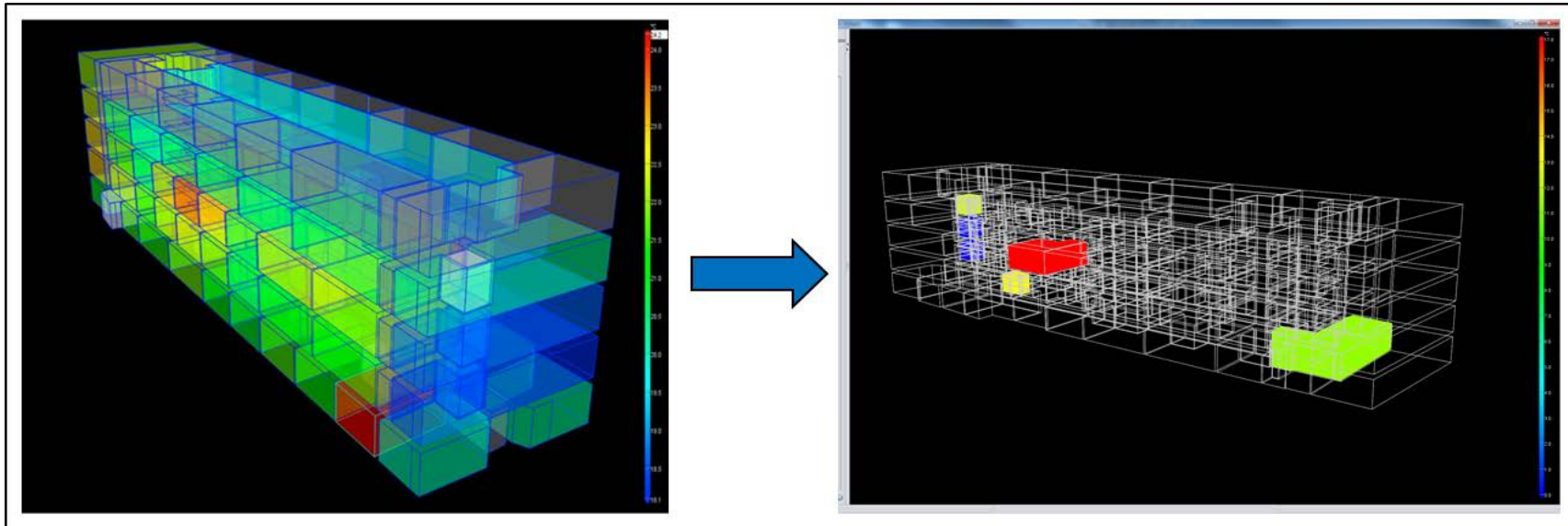
Kiinteistön tehokkuusmittareiden visualisointi BIM -mallin avulla



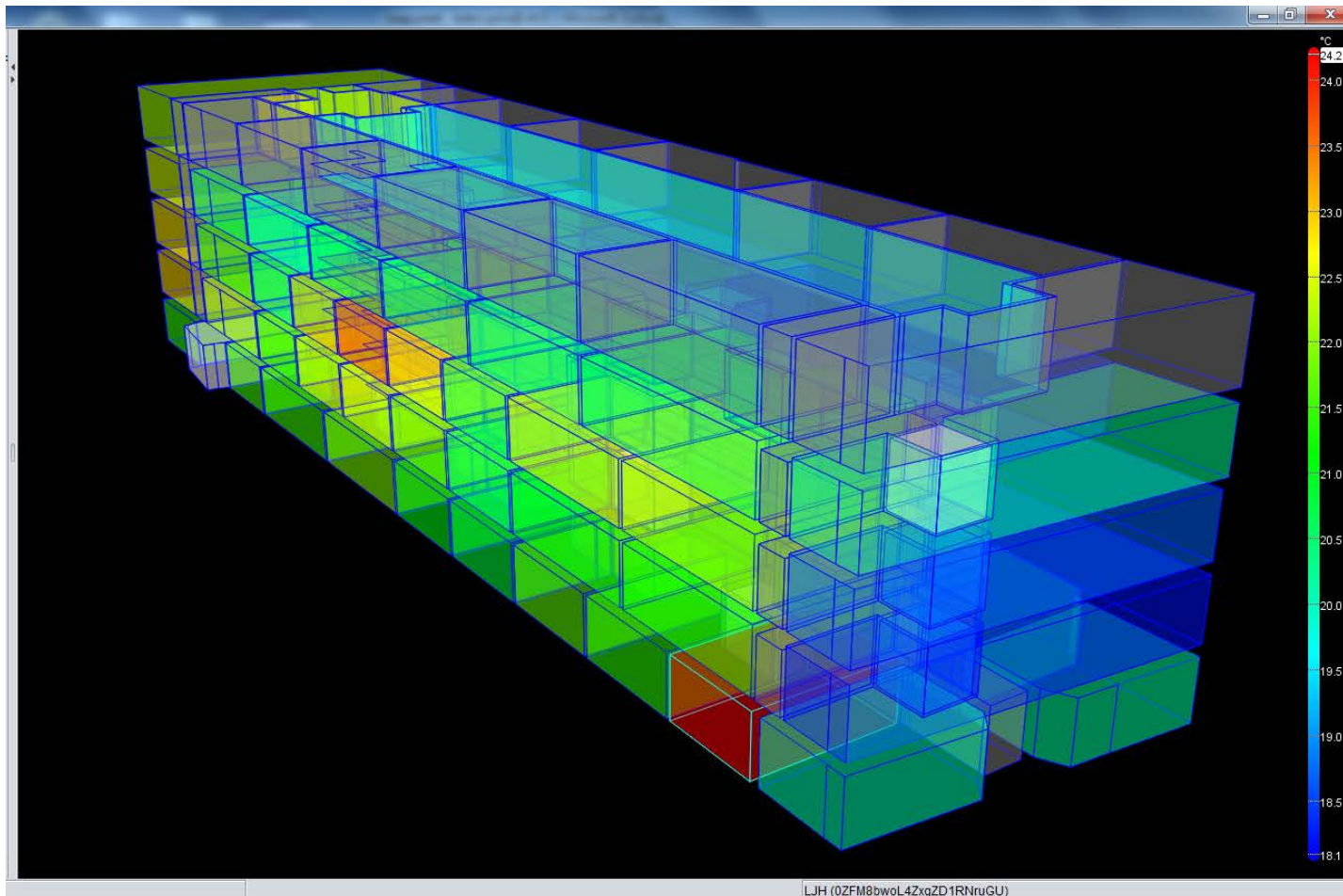
Esimerkki BIM pohjaisesta analysoinnista

Useita isoja rakennuksia (tuhansia rakennusautomaation datapisteitä) liitetty VTT:n tutkimusprototyyppiin

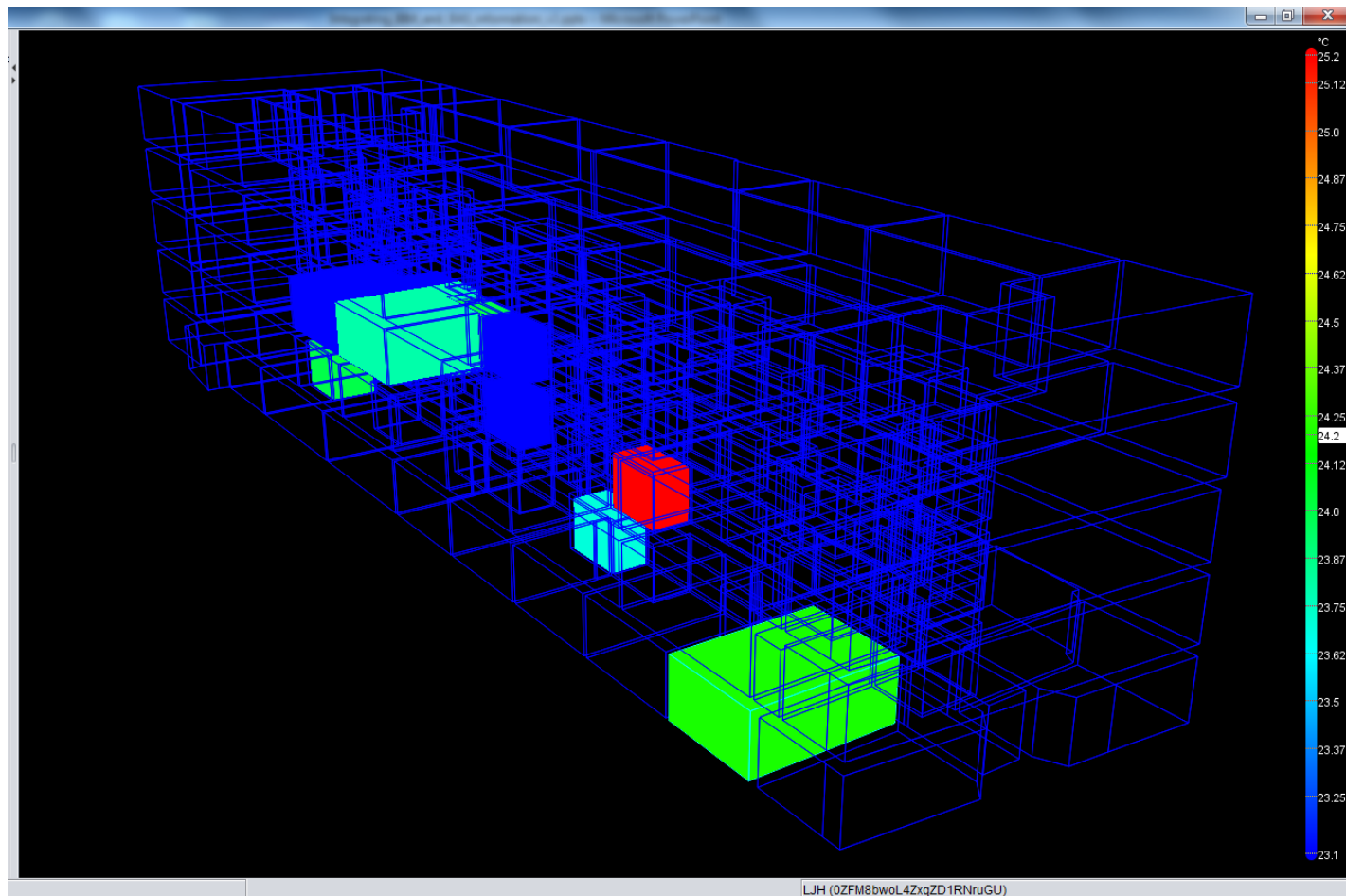
Missä tiloissa ja mihin aikaan vuodesta (esim. tunti/päivä/kuukausi/vuosi) valittu KPI tai mittaustieto on alhaisempi tai korkeampi kuin valittu arvo



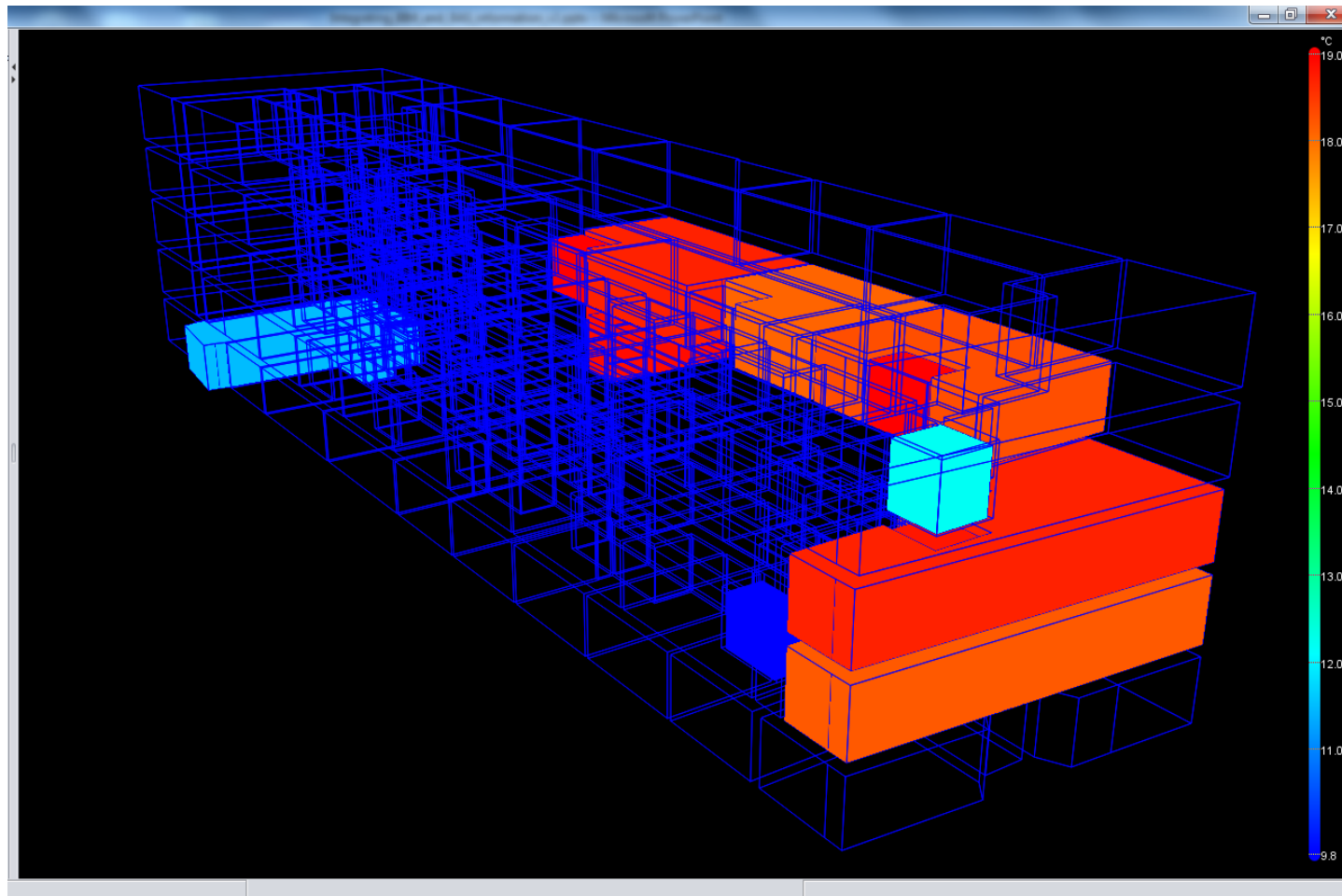
Esimerkkirakennuksen sisätilojen lämpötilat



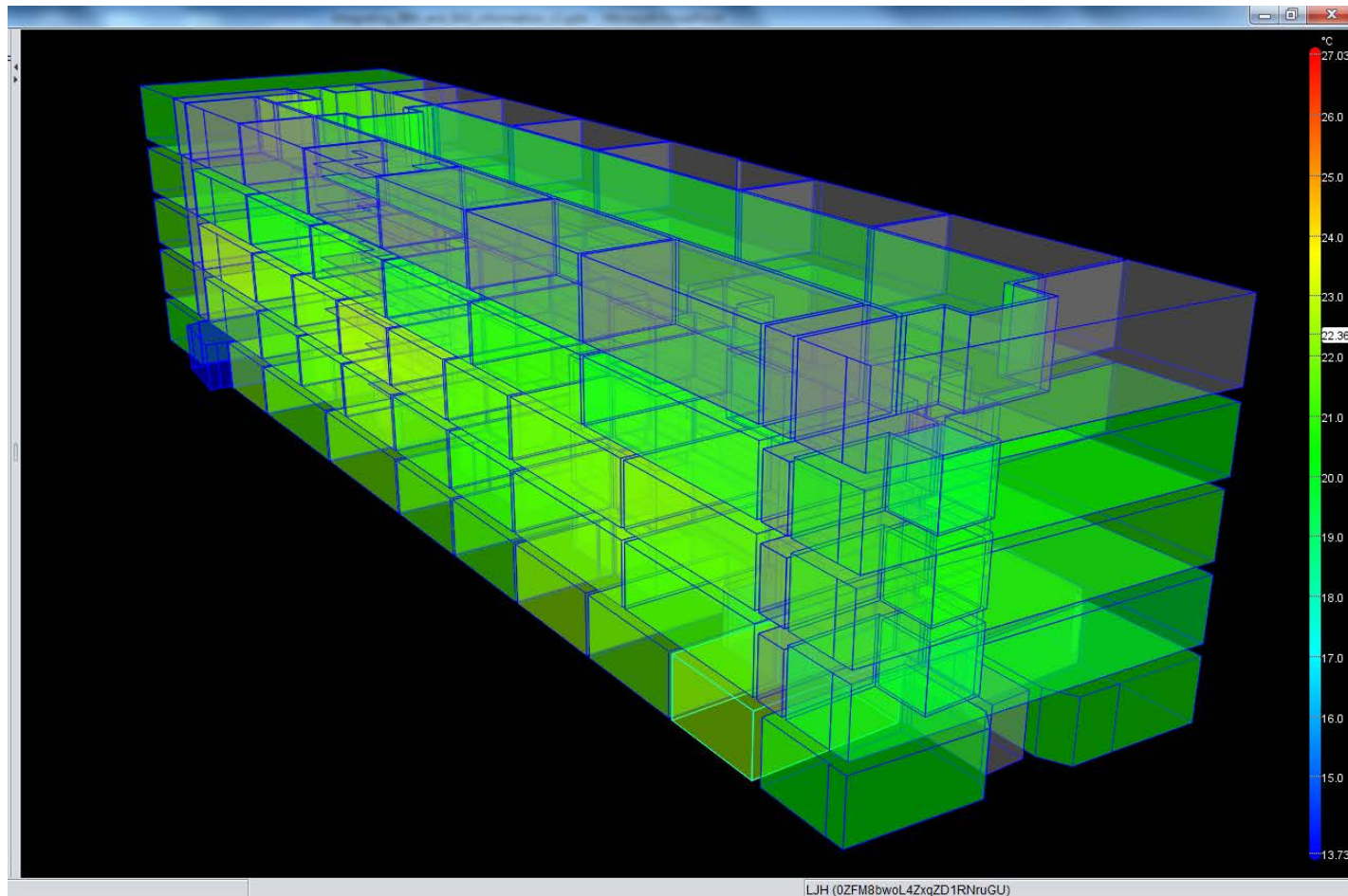
Tilat joiden lämpötila on yli 23.0 °C



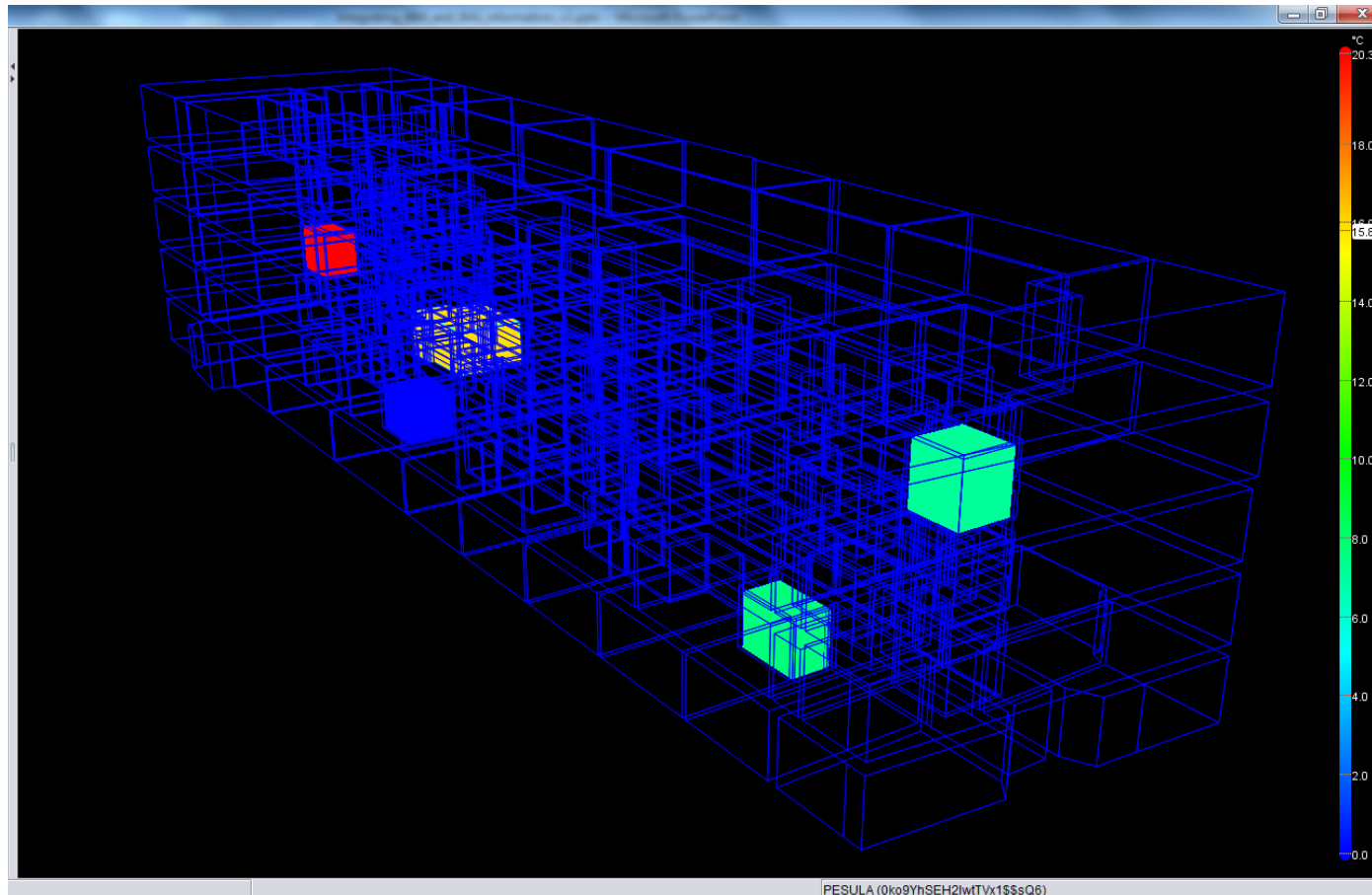
Tilat joiden lämpötila on alle 21.0 °C



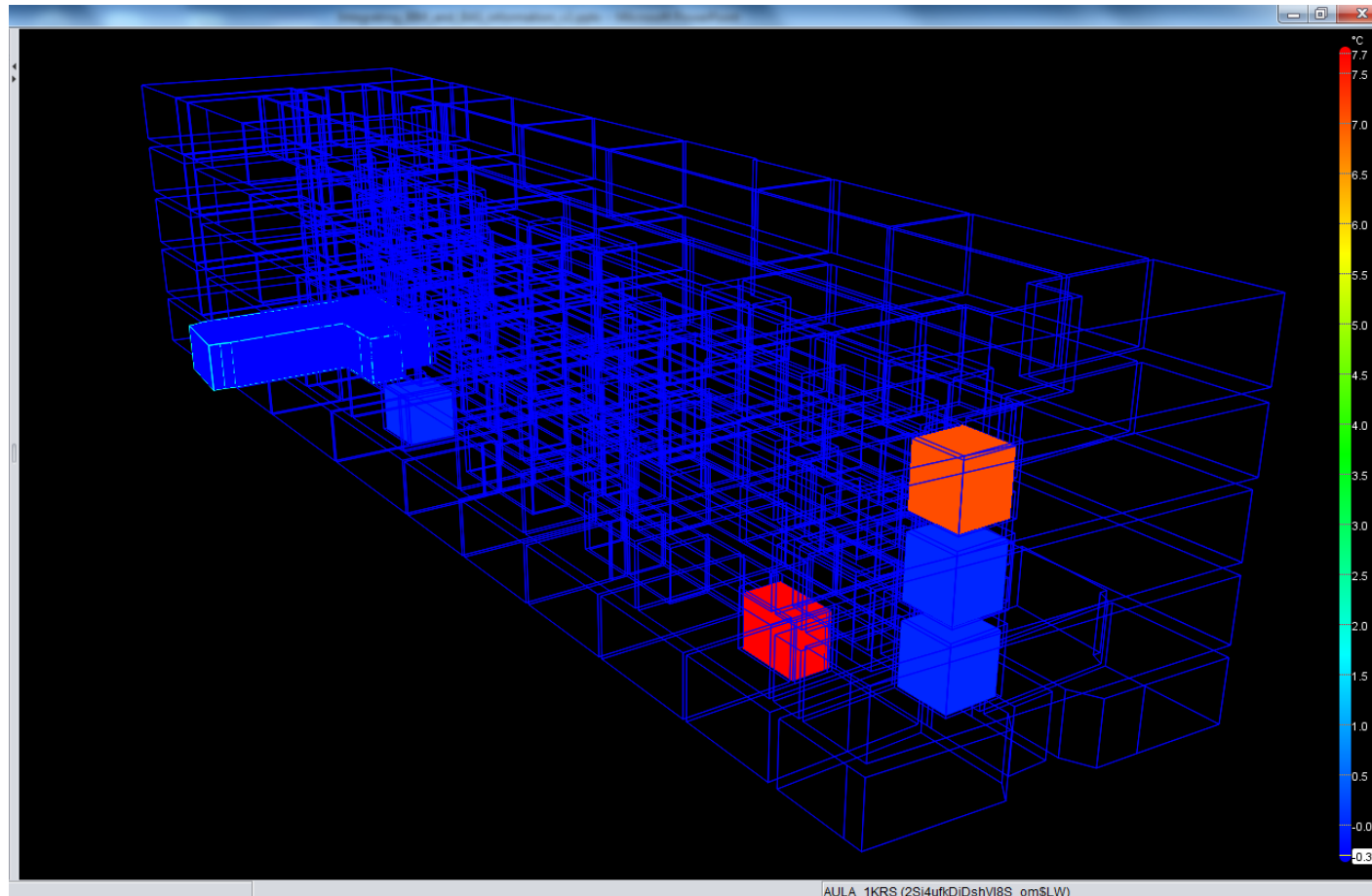
Sisätilojen keskimääräiset lämpötilat aikavälillä 2.8.2013 – 24.2.2014



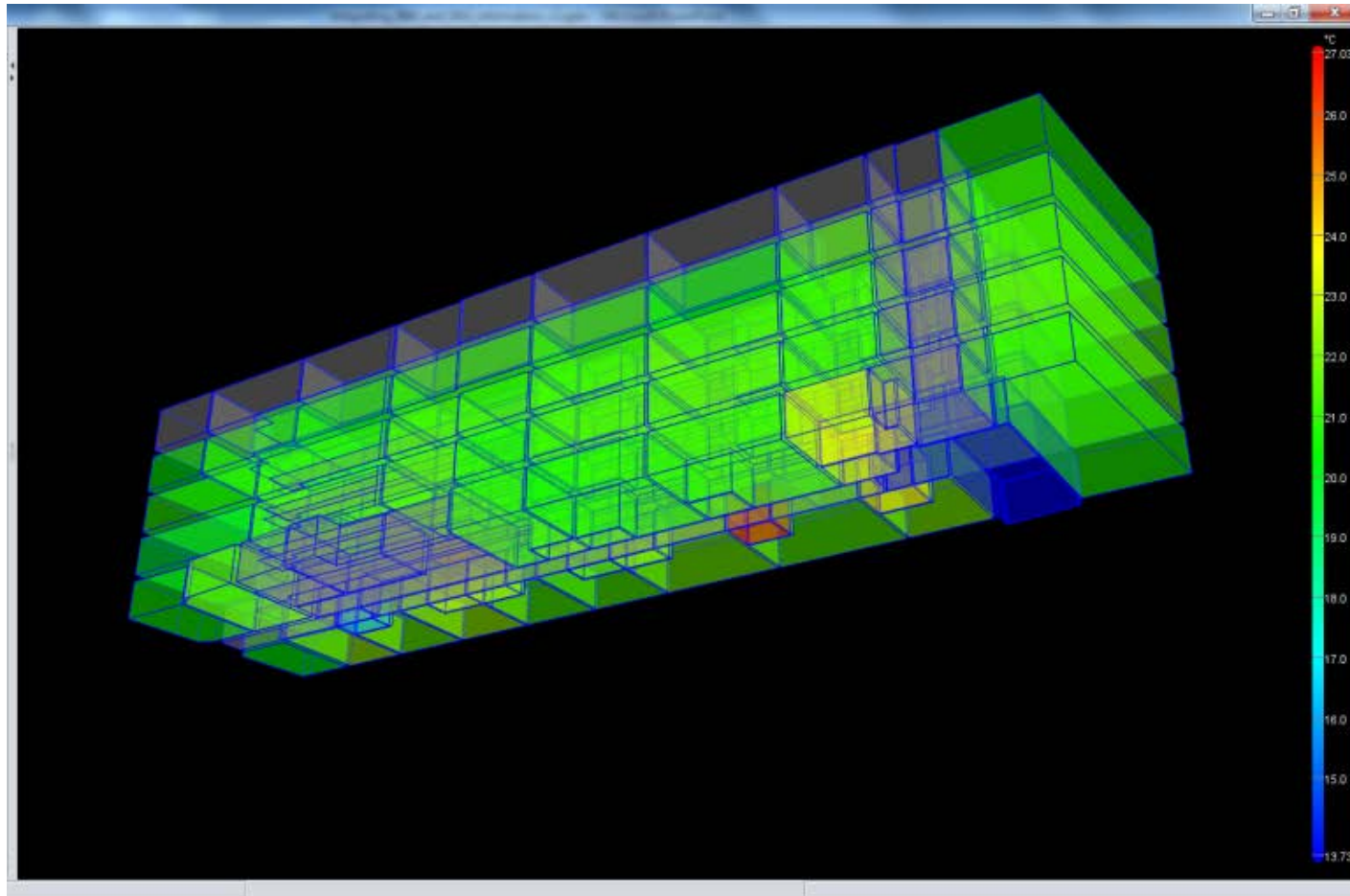
Sisätilat, joiden maksimilämpötila aikavälillä 2.8.2013 – 24.2.2014 on ylittänyt 27 °C



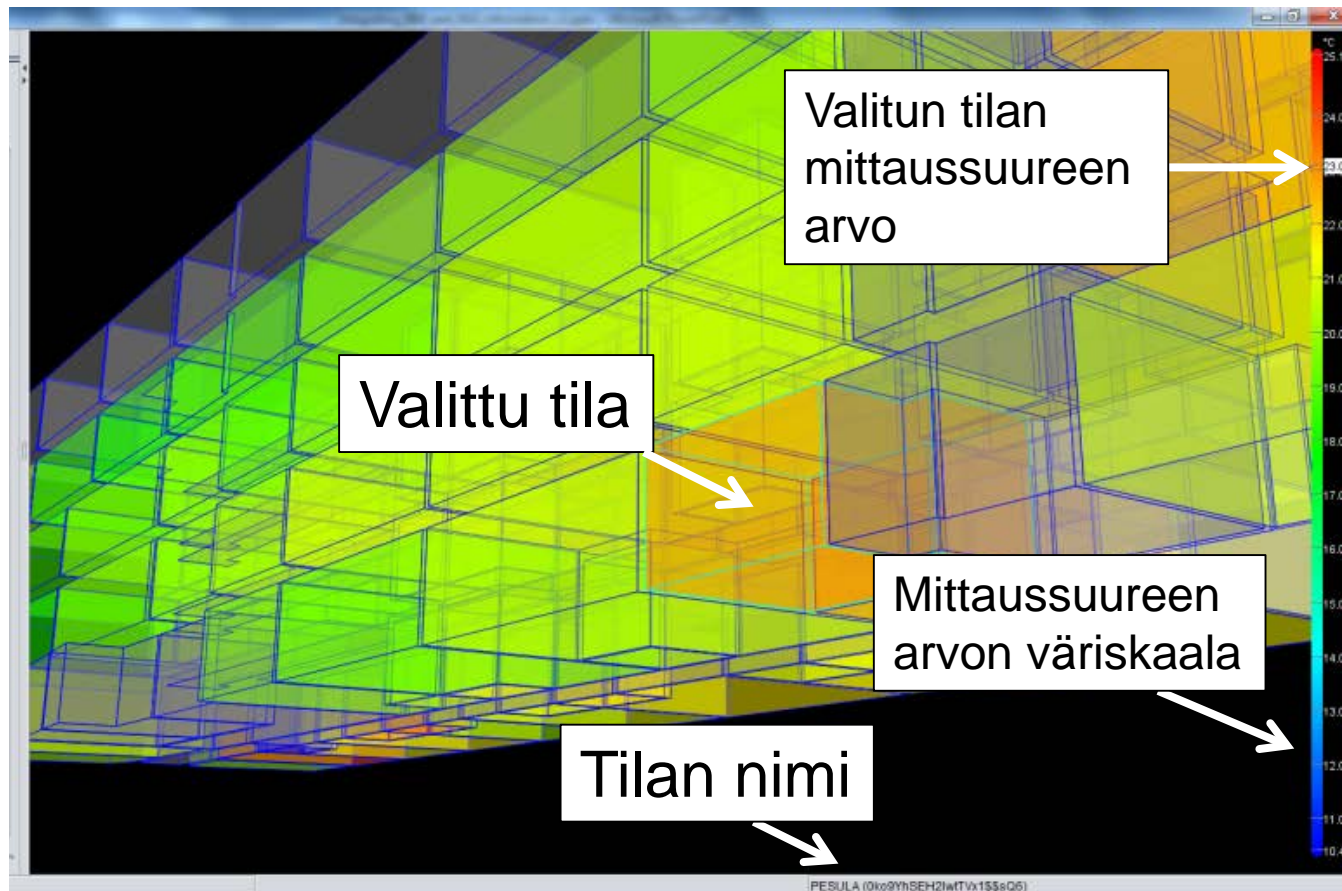
Sisätilat, joiden minimilämpötila aikavälillä 2.8.2013 – 24.2.2014 on alittanut 20 °C



3D BIM malli mahdollistaa tulosten tarkastelun pyöritelemällä ja zoomaamalla mallia



3D BIM mallista mahdollista valita tiloja ja tarkastella niiden arvoja



Projects Visualization

- ▶ Klyyssi
- ▶ Tutkijahotelli
- ▶ AC11 Institute
- ▶ Salmisaaren liikuntakeskus
- ▶ Munkerud
- ▶ Allplan Smiley West

Demo 1: 3D BIM käyttöliittymänä kiinteistön rakennusautomaatiodataan

3D -pelimoottorin hyödyntäminen rakennuksiin ja rakennettuun ympäristöön liittyvän tiedon visualisoinnissa



Demo 2: Kiinteistön 3D (BIM) malli peliympäristössä

Pelimoottoriin perustuva rakennetun ympäristön 3D –malli käyttöliittymänä rakennusten tietoihin





Demo 3: Viat ja hälytykset

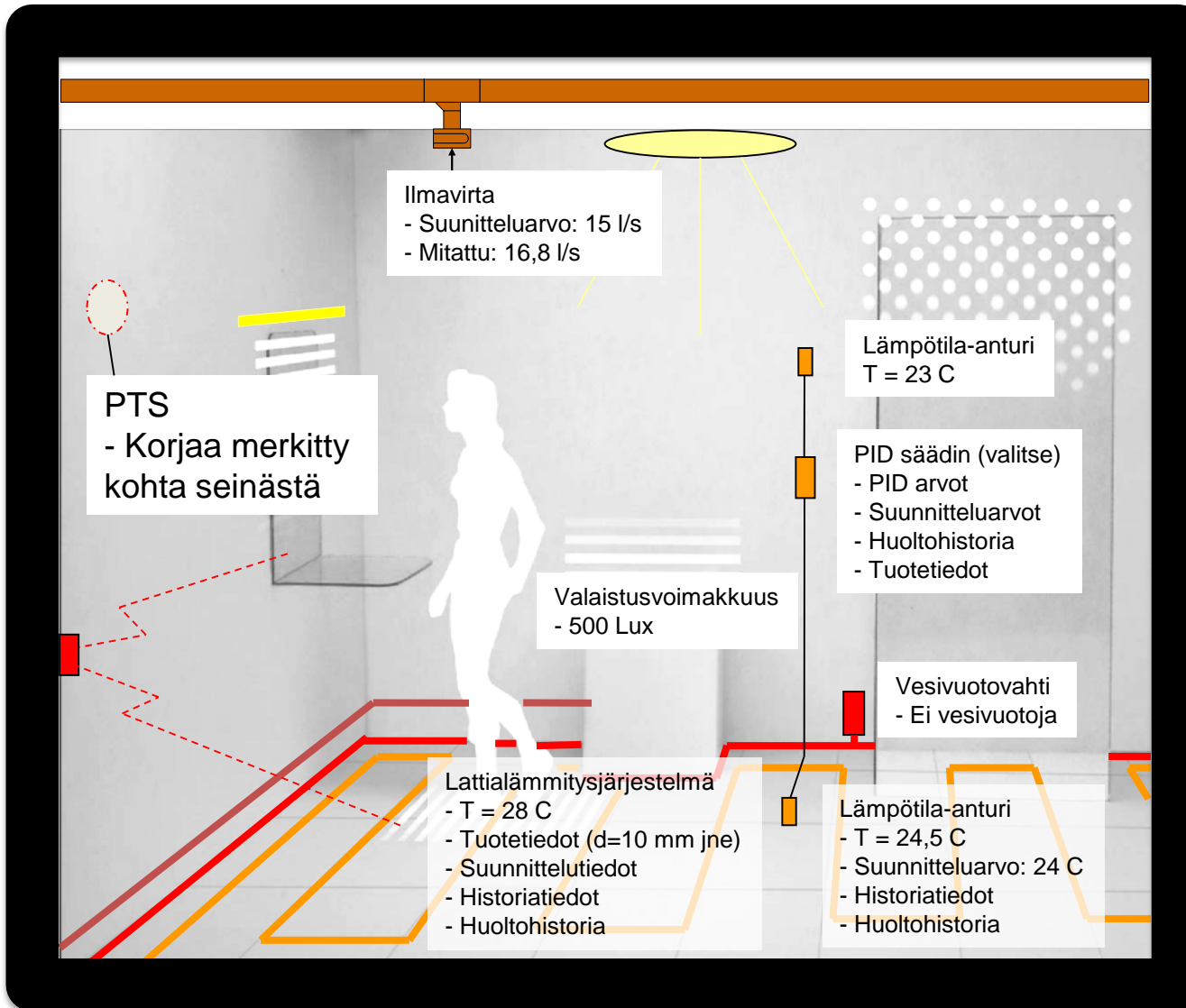
Kiinteistön 3D mallilla visualisoitu rakennus- automaatiodata älypuhelimissa ja tablet -laitteissa



Lisätty todellisuus – mahdollisuus uusiin innovatiivisiin käytön ja ylläpidon sovelluksiin

Lisätyn todellisuuden skenaario 1:

Mitä järjestelmiä, laitteita, huoltotehtäviä jne. on käytettävissä minun käyttäjäprofiilillani



Näytä järjestelmät (myös rakennuksen sisällä olevat)

Näytä lattialämmitysjärjestelmän tiedot

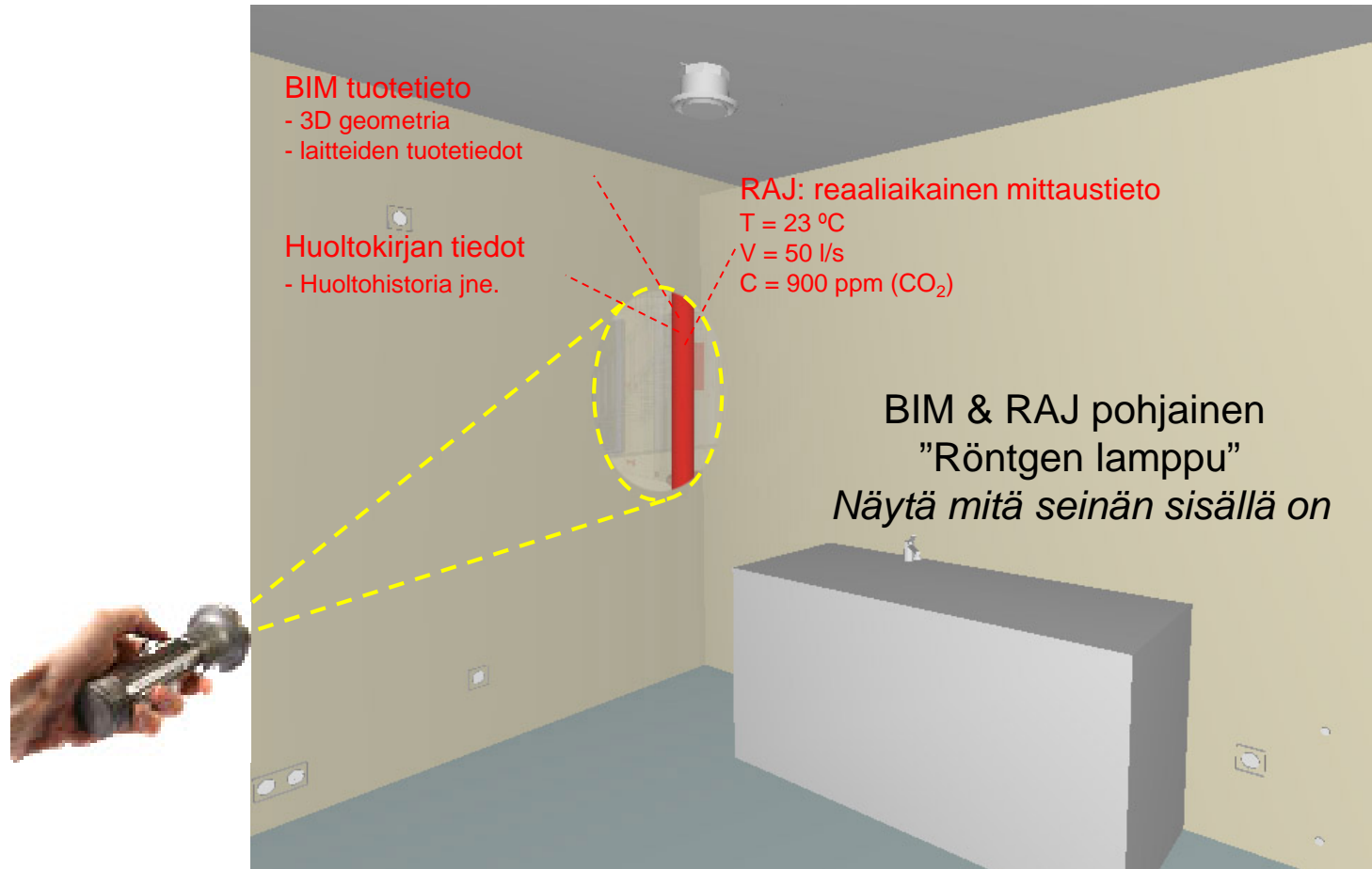
Näytä mittausarvot

Näytä huoneen pitkän tähtäimen suunnitelma (PTS)

Tarvittavat tiedot

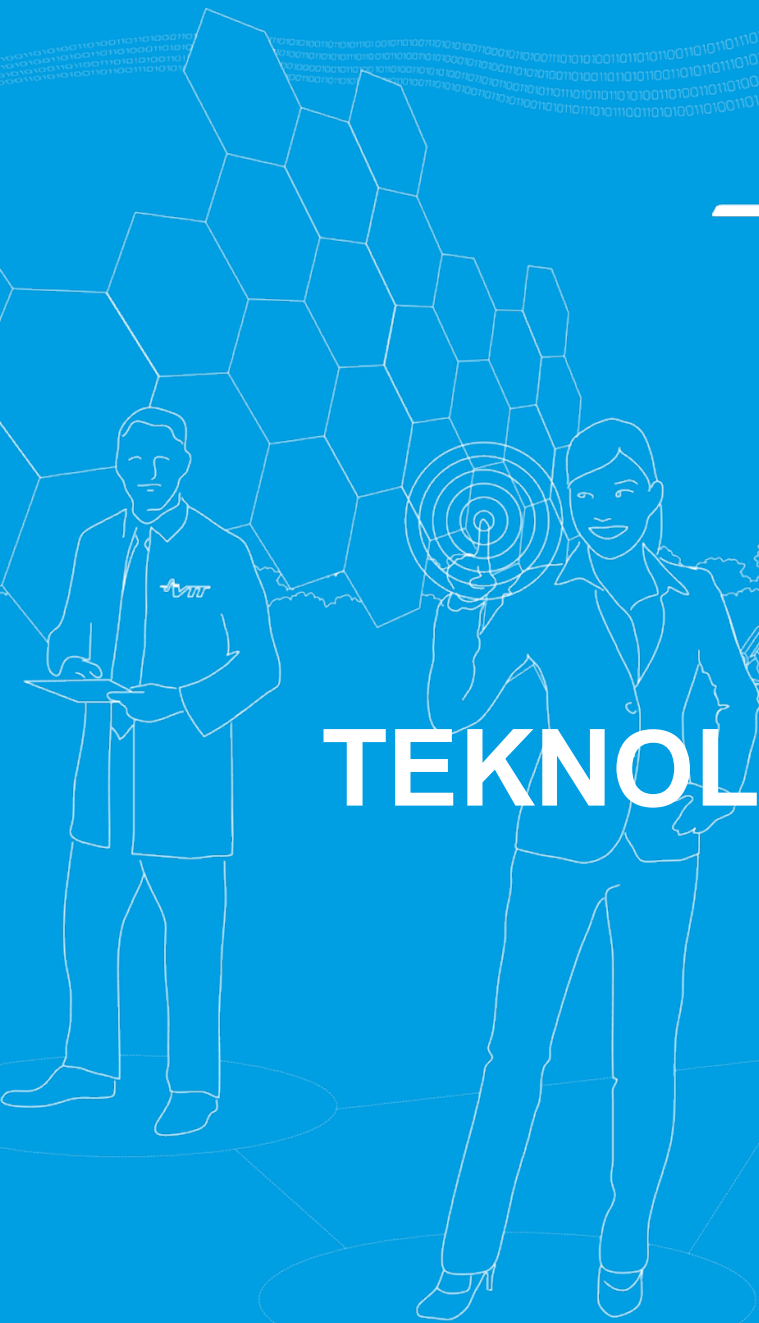
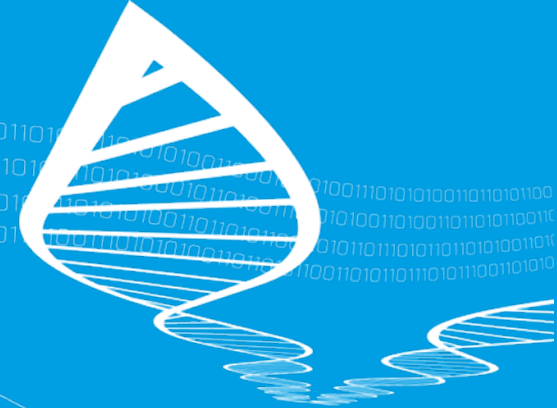
- Tilan geometria (BIM)
- Laitteiden sijainti (BIM)
- Datapisteiden arvot (RAJ)
- BIM ja RAJ integrointitieto

Lisätyn todellisuuden skenaario 2: Mitä on seinän sisällä? -> BIM & RAJ tietoa hyödyntävä ”röntgenlamppu”



Esimerkki tulevaisuuden sovelluksesta, jossa GPS -pohjaisen koordinaattitieto on lisätty todelliseen näkymään – case kiinteistön ulkoalueiden vastuurajat eri toimijoille (kiinteistöhoito, vartiointi, jätehuolto ja siivooja)





TEKNOLOGIASTA TULOSTA