

Tietomallit kiinteistöjen huollossa ja ylläpidossa-kokeiluhankkeen loppuraportti

Hankkeen tavoite

Kokeiluhankkeen tavoitteena oli muodostaa tietomalleihin perustuva ratkaisu kiinteistöjen ylläpidon ja huollon tarpeisiin. Ratkaisun oli tarkoitus yhdistää tietomallin objektit tuotetietoihin, joita voivat olla käytettyjen materiaalien tuoteselosteet, huolto- ja käyttöohjeet, tiedot tarvittavista huoltotoimenpiteistä sekä niiden suoritusajoista, sekä tiloihin liitetyt ja niiden käyttöä palvelevat tiedot kalustuksesta tai käyttäjistä. Ratkaisulle oli tarkoitus muodostaa käyttöliittymä, joka helpottaisi ja havainnollistaisi kiinteistön omistajaa käytön ja ylläpidon tehtävissä, ja luoda tapa tarjota tulos jatkossa rakennusten omistajien ja käyttäjien hyödynnettäviksi. Pyrkimyksenä oli myös että kokeilu johtaa jatkokehityksen kautta kaupallisesti toimivaan sovellukseen.

Hankkeen välitavoitteiksi oli määritelty:

1. Käyttäjän näkökulman ja tarpeiden sekä tietomallin sisällön määrittely
2. Vaihtoehtoisten tietoteknisten ratkaisujen arviointi ja valinta kokeiluun
3. Koekohteessa tehtävä objektien ja tuotetiedon linkitys
4. Tulosten julkaisu MAPGETS-alustalla
5. Tulosten arviointi ja raportointi, jatkokehitystarpeiden määrittely

Hankkeen ohjausryhmä

Hankkeen työskentelyä seurasi ja ohjasi ohjausryhmä, joka kokoontui hankkeen aikana kuudesti. Ohjausryhmään kuuluivat:

Niina Rajakoski, rakennuttajapäällikkö, Keskinäinen eläkevakuutusyhtiö Ilmarinen
Heikki Rajasalo, toimitusjohtaja, FCG City Portal Oy
Miro Ristimäki, kehityspäällikkö, Skanska Oy
Ilkka Romo, kehitysjohtaja, Skanska Oy
Heimo Salo, toimitusjohtaja, Rakennustieto Oy
Maija Makkonen, toiminnan kehittäjä, Skanska Oy (sihteeri)

Hankkeen toiminta

Hankkeen tarkastelulähtökohdaksi syksyllä 2017 valittiin huollon ja ylläpidon työ: mitä erilaisissa huollon tehtävissä tapahtuu, millaista tietoa tehtävien suorittamiseen tarvitaan ja miten tietomallien sisältämästä tiedosta – sekä niihin liitetystä tuotetiedosta - voisi olla tehtävissä hyötyä. Ohjausryhmä hyväksyi ensimmäisessä kokouksessaan hankeroadmapin, joka ohjasi toimintaa hankkeen aikana.

Ensimmäisenä vaiheena hankeroadmapissa oli selvitysvaihe, joka oli käynnissä syksyn 2017 ajan. Tässä vaiheessa toimintaympäristön kartoittamista sekä ratkaisun suunnittelua varten tehtiin yhteensä 19 haastattelua. Haastattelut toimivat eräänlaisena esitestauksena hankkeessa toteutettavalle ratkaisulle: näkevätkö ylläpidon ja huollon eri toimijat hyötyä suunnitellusta ratkaisusta, mitä asioita siinä pitäisi huomioida sekä mihin huollon ja ylläpidon järjestelmiin se pitäisi liittää, jotta se toimisi työn tukena.

Hankkeen tavoitteena on ollut tehdä yhteistyötä ja jakaa ajatuksia eri toimijoiden kanssa. Tämän vuoksi osana hanketta on tavattu eri organisaatioiden edustajia ja käyty ylläpidon aikaisiin tietomalleihin liittyviä keskusteluja, niin Skanskalla sisäisesti kuin ulkoisten toimijoidenkin kanssa.

Yhteenveto haastatteluista

Tehtyjen haastattelujen ja käytyjen keskustelujen perusteella voidaan todeta, että sijoittaja-omistaja –mallissa kiinteistön omistajan rooli ylläpidon ja huollon toiminnassa on nykyisin lähinnä strateginen. Suuri osa kiinteistöissä tehtävästä työstä ostetaan palveluina ulkoisilta toimijoilta. Dokumentaatiota rakennuksen materiaaleista, tuotteista ja laitteista (esim. huolto- ja käyttöohjeet) on saatavilla, mutta tieto on hajallaan eri järjestelmissä: rakentamisen aikana käytetyssä projektipankissa, sähköisessä huoltokirjassa sekä kiinteistöissä mahdollisesti sijaitsevista paperidokumenteista riippuen siitä, milloin kiinteistö on rakennettu tai peruskorjattu. Lisäksi tiettyjen erikoislaitteiden huoltojen, kuten hissien, osalta palveluntuottaja voi hallinnoida suurta osaa huollettavaan kokonaisuuteen liittyvästä tiedosta omissa järjestelmissään. Voidaankin todeta, että tietoja ei juurikaan ole liitetty ylläpidon ja huollon prosesseihin.

Tietomallin näkökulmasta erityisesti mallin sisältämällä tiedolla on suurta merkitystä kiinteistön ylläpitovaiheessa. Mallin geometrian visualisoinnillekin löytyy käyttötarpeita, mutta sen merkitys ylläpitovaiheessa vaikuttaisi olevan pienempi, kuin esimerkiksi suunnitteluvaiheessa törmäystarkasteluja jne. tehdessä. Ylläpidon ja huollon näkökulmasta tietomalli on tietovarasto, jonka tietosisällön laatu sekä tiedon yhdistäminen prosesseihin on oleellista hyötyjen saamiseksi.

Haastattelujen perusteella syntyi vaikutelma siitä, että kokeiluhankkeessa muodostettavalle ratkaisulle olisi kysyntää kiinteistön ylläpitovaiheessa. Kuitenkin sekä ratkaisun tehokkaaseen käyttöönottoon, että laadukkaan tietomallin toimittamiseen ylläpidon tietovarastoksi liittyy haasteita. Alla haastattelujen päähavainnot kiteytettynä:

– Mallin tietosisällön laadun varmistaminen suunnittelun ja rakentamisen aikana

- Laitteiden ja materiaalien identifiointi sekä tiedonhallinta
- Vaatimusten sisällyttäminen suunnittelusopimukseen
- Mallien tietosisällön laadun ja dokumentaation varmistaminen
- Rakentamisen aikaisten muutosten päivittäminen malleihin

– Prosessit ja vastuut monitoimijaympäristössä

- Rakennusvaiheesta syntyvä tietomalli kuvaa tilanteen kun kiinteistö siirtyy ylläpitoon. Miten tietoja ylläpidetään kiinteistön valmistumisen jälkeen?
- Miten tarkalla tasolla tietoja on oleellista ylläpitää?
- Kenen vastuulla on ylläpitää tietoja?
 - Huollon ja ylläpidon toimijakenttä on hajanainen (= toimijoita on useita), vaihtuvuus on suurta (= kilpailutusten myötä toimijat vaihtuvat kohteissa) sekä kokoerot ovat suuria (= pääasiassa vain suuria tai pieniä toimijoita, keskikokoisia organisaatioita on selkeästi vähemmän)

– **Työkalut**

- Miten kehitettävä ratkaisu linkittyy olemassa oleviin ylläpidon järjestelmiin?
- Mitä tietoa on oleellista ylläpitää omistajan ylläpidon järjestelmissä ja mitä toimittajien järjestelmissä? (erityisesti erikoislaitteiden huoltojen osalta, esim. hissit)
- Nykyiset huoltokirjat ovat muuttuneet toiminnanohjausjärjestelmiksi – miten yhdistää tiedonhallinta sekä toiminnanohjaus?
- Miten hallita kiinteistön materiaalien ja laitteiden master dataa?

Selvitysvaiheen pohjalta hanketta tarkennettiin niin, että ratkaisu ei tulisi ottamaan kantaa siihen, miten eri suunnittelualojen natiivi- ja/tai yhdistelmämallitiedostojen päivittäminen hoidetaan ylläpidon aikana. Tarkoitus ei ollut rakentaa kaksisuuntaista tietojen päivittämistä ylläpidon ratkaisun ja natiivi- ja/tai yhdistelmämallitiedostojen välille. Oleellisempaa pidettiin tietomallin tietosisällön laadun varmistamista, tiedon hallintaa ylläpidon ratkaisussa sekä tietojen linkittämistä ylläpidon ja huollon prosesseihin.

Selvitysvaiheen tulokset otettiin lähtökohdaksi seuraaviin vaiheisiin. Työ suunniteltiin maaliskuussa 2018 tuotetussa väliraportissa jakautuvaksi kahteen, osin päällekkäin toteutettavaan osaan:

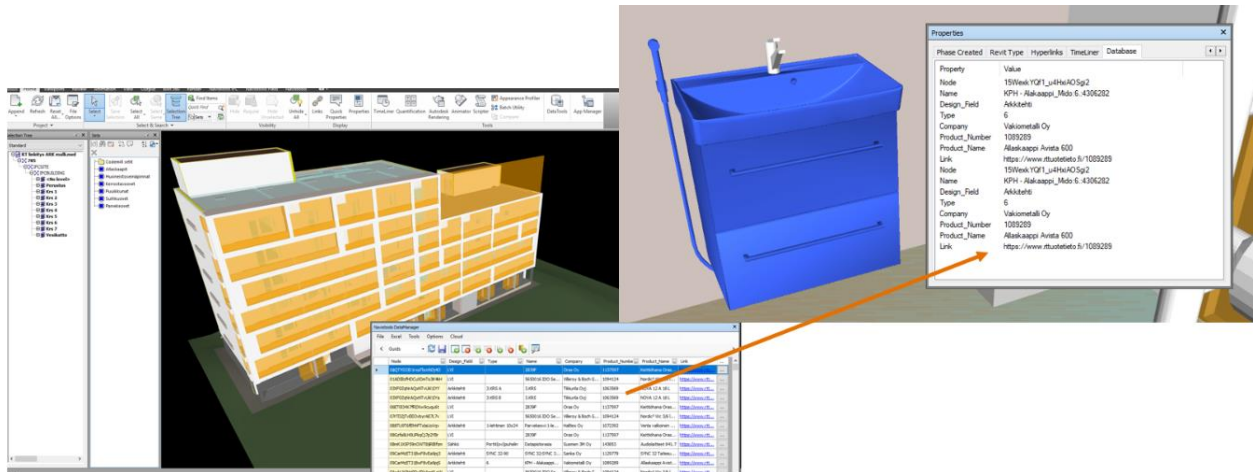
- 1. Alustavan ylläpitomallin muodostaminen (osana suunnittelu- ja rakentamisvaihetta)**
- 2. Prototyypin rakentaminen ylläpitomallin hallinnointiin (ylläpidossa ja huollossa käytettäväksi)**

Ensimmäisessä osassa järjestettiin kaksi työpajaa (20.3.2018 sekä 17.4.2018) yhdessä koekohteen suunnittelijoiden sekä Ilmarisen huollon koordinaattorin kanssa. Työpajojen tarkoituksena oli yhteisen ymmärryksen lisääminen sekä ylläpidon & huollon kannalta oleellisimman tietosisällön ja rakennusosien määrittely.

Osana ylläpitomallin muodostamista perehdyttiin erilaisiin tietomallin rikastamiseen liittyviin ratkaisuihin, joilla tietoa voidaan hallita suunnittelu- ja rakentamisvaiheen aikana. Koska rakennusprojektin toteutuvat materiaalivalinnat varmistuvat rakentamisen aikana, koekohteen osalta päädyttiin simuloimaan tilannetta jossa toteutuneet materiaalivalinnat päivitetään muun kuin suunnittelijan toimesta tietomalliin.

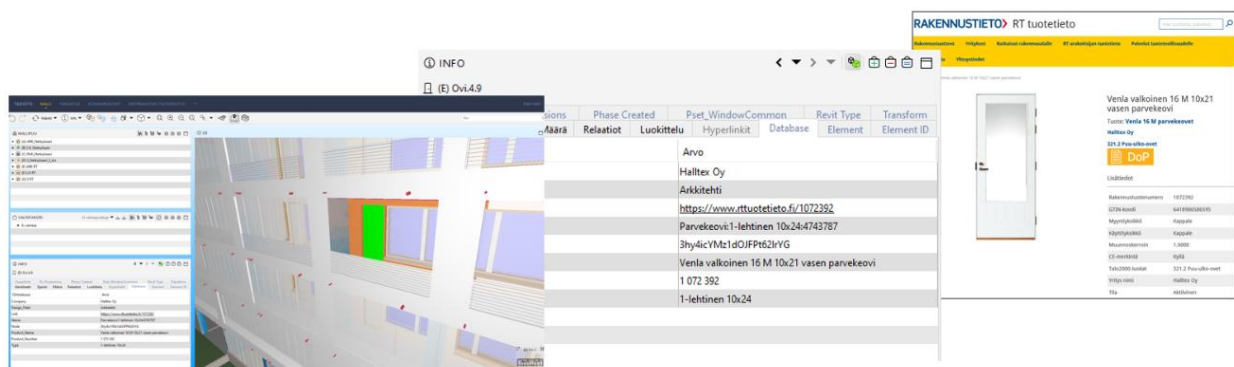
Tietomallin rikastamista materiaalivalintojen toteumatiedolla päädyttiin testaamaan käyttäen Navisworks Simulate-koordinoituvuustyökalua sekä Codemill Oy:n sen yhteyteen kehittämiä, olemassaolevia Navistools-plugineja. Koekohteen tietomallit vietiin IFC-muodossa Navisworksiiin, jossa ne muunnettiin työskentelyä varten Navistoolsin natiivimuotoon.

Navistools Data Managerin avulla tietokantaan syötetty tieto – mukaan lukien linkit RT-tuotetietopalveluun - liitettiin valituille tietomallien objekteille (sekä rakennusosiin että tiloihin) arkkitehti- (ARK) ja TATE- (LVI, S) tietomalleihin. Rikastetut tiedot näkyvät Navisworksissa natiivimallissa objektin ominaisuuksissa omana välilehtenään (**kuva 1**).



Kuva 1 Data Manageriin syötetyt tiedot Navisworksin natiivimallissa

Rikastettu tietomalli viedtiin myös takaisin IFC-muotoon Navistools IFC Exporter-työkalun avulla. Tällöin rikastettua tietomallia voidaan katsella ja käyttää myös esimerkiksi kaikilla IFC:tä tukevilla katseluohjelmilla, kuten Solibri Viewerillä (**kuva 2**).



Kuva 2 Rikastettu tietomalli katseltuna Solibri Viewerissä

Materiaalien toteumatiedolla rikastettu tietomalli voidaan nähdä as built-dokumentaationa sekä eräänlaisena digitaalisena – tai ainakin digitoituna kaksosena rakennuksessa käytettyjen materiaalien osalta. Yleinen tuotetieto sijaitsee Rakennustiedon tuotetietopalvelussa, ja kohdekohtainen erikoistieto, kuten esimerkiksi jossain tilassa käytetyn maalin värisävy, voidaan liittää objektiin tietomallissa Data Managerin avulla. Koekohteessa tuotteiden yleinen tieto (tuotenimi, toimittaja, rakennustuotenumero) tallennettiin myös suoraan tietomalliin.

Rikastettu tietomalli julkaistiin myös Codemillin selainkäyttöisessä Model Browser-ratkaisussa, jolloin mallia voidaan katsella ja käyttää ilman erillistä mallintarkasteluohjelmaa.

Toisessa osassa tavoitteena oli toteuttaa prototyypin rakentaminen ja testaus ketterän kehityksen menetelmiä soveltamalla. Tarkoituksena oli tuottaa mahdollisimman pienellä työllä protoversio, jota voidaan testata ja kommentoida kehityksen yhteydessä. Prototyypin oli tarkoitus toimia selainpohjaisena käyttöliittymänä ylläpidon tietomalliin, joka olisi tuotu tietokantaan IFC-muotoisena. Mallin valituille objekteille oli tarkoitus visualisoida Rakennustiedon tuotetietoa rajapinnan kautta tuotettuna käyttäjän klikatessa objektia käyttöliittymässä. Prototyypin pilotoinnissa oli tarkoitus testata sen soveltuvuutta ylläpidon ja huollon työkaluksi. Ratkaisua oli tarkoitus testata muista järjestelmistä erillään, eli sitä ei ollut kokeiluhankkeessa tarkoitus yhdistää Ilmarisella tällä hetkellä käytössä oleviin järjestelmiin.

Hankkeen koekohteen aloituksen viivästyminen, suunnittelun keskeneräisyys sekä kesälomakausi vaikuttivat hankkeen aikatauluun niin, että prototyypin rakentamistyö siirtyi syksylle 2018.

Prototyyppiä lähdettiin kehittämään yhdessä valitun palvelutarjoajan (Siili Solutions Oy) kanssa pidetyllä design sprint-viikolla 17.-21.9.2018. Aiemmin tehdyt haastattelut ja selvitykset toimivat taustamateriaalina viikolle. Prototyypin lähtökohtana oli käyttäjälähtöisyys. Työskentelyn pohjalta viikon aikana muodostettiin visuaalinen klikkailtava prototyyppi ”Skanska Materiaalipankki”-palvelusta (**kuva 3**), johon muodostettiin käyttäjän palvelupolku kuvitteellisen käyttötapauksen pohjalta.

Prototyyppiä testattiin design sprint-viikon päätteeksi käytettävyyshaastatteluissa, joihin osallistui kolme isännöinnin ja huollon edustajaa. Prototyypistä saatu palaute oli hyvää, ja etenkin sen visuaalisuudesta pidettiin. Käyttäjät antoivat myös runsaasti jatkokehitysehdotuksia, jotka liitettiin osaksi design sprintin loppudokumentaatiota.



Kuva 3 Design sprint-viikon aikana toteutettu visuaalinen prototyyppi ”Skanska Materiaalipankki”-palvelusta

Design sprint-viikon jälkeen tarkoituksena oli tuottaa kehitetystä klikkailtavasta prototyypistä oikea prototyyppi, eli tehdä ratkaisusta ns. tekninen PoC (Proof of Concept). Tämä työ päätettiin Skanskan esityksestä ja hankkeen ohjausryhmän päätöksellä jättää toteuttamatta kustannussyistä.

Tulosten julkaisu MAPGETS-alustalla

FCG julkaisi IFC-muotoon tallennetun, rikastetun tietomallin MAPGETS-alustalla testimielessä kokeilun loppuvaiheessa. Koekohteen rakentamisen aikataulun viivästyttävä kohteesta mitattavan tiedon visualisointi MAPGETS-alustalla jäi toteuttamatta.

Jatkokehitysehdotukset

Kokeiluhankkeen yhtenä tavoitteena oli jatkokehitysehdotusten määrittely. Hankkeen aikana tunnistettiin useita jatkokehitysehdotuksia, jotka on kuvattu alla.

Kehitysehdotukset Rakennustiedolle

1. Rajapintamahdollisuus RT urakoitsijan tuotetieto-palveluun

Tällä hetkellä RT urakoitsijan tuotetieto-palvelu hakee tuotetiedot RT tuotetietokanta-palvelusta rajapinnan kautta. RT urakoitsijan tuotetieto-palvelun käyttäjät voivat kuitenkin lisätä urakoihin käsin myös sellaisia tuotteita, joita tuotetietokannassa ei ole, sekä lisätä palveluun ylimääräisiä dokumentteja urakkakohtaisille tuotteille. Rajapinta RT urakoitsijan tuotetieto-palveluun mahdollistaisi palvelun käyttäjien projektille/urakalle liittämien tuotetietojen hyödyntämisen eri työkaluissa tai sovelluksissa.

2. Lisäosien (plugin) kehittäminen tuotetiedon hyödyntämiseksi rakentamisessa

Jotta tuotetietoa voidaan hyödyntää suunnittelu- ja rakentamisvaiheissa, tulisi kehittää työkaluja sekä lisäosia nykyisiin suunnittelu- ja koordinoitiohjelmistoihin. Esimerkiksi Bonava on kehittänyt osana KIRA-digiä (<http://www.kiradigi.fi/kokeiluhankkeet/kokeiluhankkeet/rakennusten-tuotetieto-hyotykayttoon-rakennusprojekteissa.html>) lisäosaa Autodesk Revit-suunnitteluohjelmaan jolla tuotetietoa voidaan käsitellä ja liittää rakennuksen tietomalliin.

Seuraava kehitysaskel voisi olla lisäosan kehittäminen johonkin BIM-koordinoitio työkaluun, kuten Navisworksiiin. Tämä mahdollistaisi toteutuneen tuotetiedon liittämisen tietomallin objekteille myös rakentamisvaiheessa.

3. Käyttöliittymä tuotetiedon linkittämiseksi tietomalliin (IFC-mallit)

Rakennustiedon tuotetietopalveluiden yhteyteen voisi rakentaa visuaalisen käyttöliittymän, joka mahdollistaisi tuotetiedon liittämiseen palveluun ladattaviin, IFC-muotoisiin tietomalleihin. Lisäksi tarvittaisiin mahdollisuus tallentaa rikastettu malli takaisin IFC-muotoon

4. Tuotemäärän ja tuotetietojen sisällön kasvattaminen

RT-tuotetietopalvelun tuotevalikoima on tällä hetkellä suppea erityisesti sähkö- ja LVI-tuotteiden osalta, jotka ovat oleellisia kiinteistön huollossa ja ylläpidossa. Tilanteeseen on tulossa parannusta, mikäli alkuvuodesta 2018 julkistettu yhteistyö LVI-Teknisen Kaupan liiton, Rakennustietosäätiön ja Sähkötekniikan Kaupan Liiton välillä tuotetietojen tarjoamiseksi yhdestä yhteisestä kanavasta etenee.

5. Tuotteiden elinkaaren huomiointi RT-tuotetietopalvelussa

Tuotteiden elinkaari eli päivitykset, muutokset ja poistuvat tuotteet tulisi huomioida tuotetietokorteilla, mikäli tavoitteena on muodostaa koko rakennuksen elinkaaren aikainen

Rakennuksen tuoteseloste. Miten muutokset tuotetiedoissa versioidaan, ja ovatko vanhat tuotetiedot (ts. tuotelinkkien ajantasaisuus) saatavissa palvelusta?

Kehitysehdotukset kiinteistöjen elinkaaren loppuvaiheen (ylläpito & huolto) järjestelmätoimittajille

1. Käyttöliittymä ylläpidolle ja huollolle elinkaaren aikaiseen tietomalliin ja tuotetietoihin

Kokeiluhankkeessa kehitetty prototyyppi ”Skanska Materiaalipankki”-palvelusta voisi toimia lähtökohtana uudenaikaiselle ylläpitoa ja huoltoa palvelevalle verkkopalvelulle. Palvelu hyödyntäisi erilaisten (avointen) rajapintojen kautta saatavaa tietosisältöä, kuten esimerkiksi RT tuotetietokantaa sekä RT urakoitsijan tuotetieto-palvelua.

2. Mahdollisuus lukea tietoa järjestelmään IFC-malleista

Mahdollistaa tietomallin käyttämisen yhtenä tietolähteenä, kun rakentamisvaiheen tietoa siirretään huollon ja ylläpidon järjestelmiin ja kannustaa suunnittelu- ja rakentamisvaihetta tuottamaan mahdollisimman hyvätasoisia tietomalleja.

3. Keskustelu ylläpidossa ja huollossa tarvittavan tiedon tarkkuustasosta

Vaikka tietomallista voidaan saada tarkkaa rakennusosa- ja tilakohtaista kohtaista tietoa, niin onko tietoa tarpeen ylläpitää samalla tasolla kiinteistön elinkaarella? Mitkä ovat vastuut ja prosessit tiedon ylläpidossa?

Keskusteltavaksi KIRA-alalla

- Miten varmistetaan tietomallin tietosisällön laatu suunnittelu- ja rakentamisprosesseissa
- As built-mallin sisällön varmistaminen: geometria sekä tietosisältö (työkalut, prosessit, vastuut)
- Tuotetiedon ja 3D-objektien välinen suhde – valmistajakohtaiset vs. geneeriset objektit
- Miten tiedonsiirtoformaatteja rakentamisen sekä ylläpidon välillä pitäisi kehittää Suomessa? IFC vakiintunut käyttöön suunnitelmien vaihtamiseen eri suunnittelualojen välillä suunnitteluvaiheessa.
- Nykyisessä tietomalleihin perustuvassa toimintamallissa on totuttu siihen, että vain suunnittelijat tekevät muutoksia tietomallien tietosisältöön. Alalla on kuitenkin havaittavissa kehitystä siihen suuntaan, että IFC-malleja ollaan tuomassa muokattaviksi – ehkä myös rikastettaviksi – erilaisissa ratkaisuissa. Tämä herättää kysymyksiä eri toimijoiden velvollisuuksista, vastuista ja tiedon audit trailista - mikä on tiedon luotettavuus? Miten varmistetaan sen todentaminen, kuka on muokannut mitään tietoa ja milloin?
- Jo nyt maailmalla on käytössä erilaisia IFC-mallipilvipalveluja, jotka helpottavat suunnitelmien vaihtamista ja tarkistamista suunnitteluvaiheessa. Miksi pilvipalvelujen käyttö ei ole laajentunut Suomessa?
- Onko nykyisillä ylläpidon ohjelmien toimittajilla (kuten huoltokirjatoimittajat) intressiä lähteä kehittämään tietomallipohjaisia toiminnallisuuksia osaksi nykyisiä järjestelmiä?

Hankkeen tulokset suhteessa tavoitteisiin

1. Käyttäjän näkökulman ja tarpeiden sekä tietomallin sisällön määrittely

Käyttäjänäkökulmaksi valittiin ylläpidon ja huollon toimijat – tarpeiden ja tietomallin sisällön määrittelyä toteutettiin sekä haastattelujen kautta syksyllä 2017 sekä koekohteen yhteisissä työpajoissa keväällä 2018.

2. Vaihtoehtoisten tietoteknisten ratkaisujen arviointi ja valinta kokeiluun

Eri vaihtoehtoja kartoitettiin ja arvioitiin kokeiluhankkeen aikana.

3. Koekohteessa tehtävä objektien ja tuotetiedon linkitys

Tekninen ratkaisu saatiin tehtyä koekohteen tietomalleilla. Tietomallien sisältöä rikastettiin sekä objekteja ja tuotetietoja linkitettiin käyttäen Navisworksia sekä Codemill Oy:n Navistools-työkaluja. Lisäksi toteutettiin kevyt visuaalinen ratkaisu – klikkailtava prototyyppi, jota huollon ja ylläpidon edustajat testasivat. Prototyypin visuaalisuutta ja helppokäyttöisyyttä pidettiin oleellisina.

4. Tulosten julkaisu MAPGETS-alustalla

Koekohteessa kehitetty rikastettu malli julkaistiin testimielessä MAPGETS-karttaympäristössä.

5. Tulosten arviointi ja raportointi, jatkokehitystarpeiden määrittely

Tulokset saavutettiin pääosin. Objektien ja tuotetiedon linkitystä saatiin testattua koekohteessa, ja lopputuloksena syntyi yhdistelmä tietomalli avoimessa IFC-muodossa. Kokeilun aikana osallistujien ymmärrys huollon ja ylläpidon tarpeista lisääntyi niin suunnittelu- kuin rakentamisvaiheenkin osalta. Loppukäyttäjän työkalu jäi visuaalisen prototyypin tasolle, mutta sen jatkokehitys hankkeen päätyttyä on mahdollista. Osana kokeiluhanketta määriteltiin erilaisia jatkokehitystarpeita.

Hankkeen tulosten viestintä

Hanketta esiteltiin kutsusta Ympäristöministeriön Korjausneuvonnan X vuosipäivässä 27.11.2018. Varsinainen esittelytilaisuus hankkeesta ja sen tuloksista järjestettiin Skanskalla 12.12.2018.