

Timo Lehtoviita, Jarno Rautiainen

**TIETOMALLIT RAKENNUSTEN TURVALLISUUDEN  
VARMISTAMISESSA  
KIRA-digi kokeiluhankkeen loppuraportti**

26.3.2019

## **TIETOMALLIT RAKENNUSTEN TURVALLISUUDEN VARMISTAMISESSA**

### **KIRA-digi kokeiluhankkeen loppuraportti**

#### **1. Kokeiluhankkeen kuvaus**

Kokeiluhankkeen tulosten hyödyntämiselle asetettiin kolme laajaa tavoitetta, jotka voidaan saavuttaa pitemmällä aikavälillä kokeiluhankkeen käytännön tulosten avulla:

- Rakennusten tietomallit saadaan toimivien ja riittävän kevyiden työkalujen avulla pelastusviranomaisten jokapäiväiseen käyttöön
- Hankkeen tuloksia hyödynnetään YTV 2012:n päivityksessä ja saada turvallisuusnäkökulmat mukaan yleisiin tietomallivaatimuksiin
- Toimintaprosesseja kehitetään niin, että tietomalleja voidaan ottaa käyttöön muiden viranomaisten tai turvallisuusasioista vastaavien osapuolten toiminnassa.

Hankkeen edetessä asetettiin tavoitteeksi tarkastella tietomallien hyödynnettävyyttä pelastustoimen osalta kolmesta näkökulmasta:

- rakennuslupavaiheen käsittely, hankkeen alkuvaiheessa, viranomaisen mukana
- onnettomuuden ehkäisytoimet (valvontatoiminta)
- onnettomuustilanneskenaario (sammutus- ja pelastustoiminta)

Hankkeen ideana oli, että edellä lueteltujen kokeiluhankkeen aikana saavutettavien käytännön tulosten tuottamisen avulla voidaan päästä pitemmän aikavälin tavoitteisiin. Hankkeen aikana tavoiteltavia tuloksia määriteltiin vielä yksityiskohdaisemmin hankkeen toimijoiden kesken.

Kokeiluhankkeen toteuttivat yhteistyössä seuraavat tahot:

- Saimaan ammattikorkeakoulu
- Etelä-Karjalan pelastuslaitos
- Lappeenrannan kaupunki/ Lappeenrannan toimitilat Oy

26.3.2019

Tärkeä kumppani tietomallivaatimuksissa oli BuildingSmart Finland, jolla oli myös edustus kokeiluhankkeen ohjausryhmässä. Lisäksi ohjausryhmässä oli hankkeen osapuolten, Rakennusteollisuus RT:n ja Suomen Palopäällystyöliiton edustus. Hankkeen johtoryhmä vastasi hankkeen käytännön toteutuksesta. Johtoryhmässä oli hankeosapuolten edustus. Johtoryhmän puheenjohtajana toimi hankkeen projektipäällikkö Timo Lehtoviita ja sihteerinä hankkeen projekti-insinööri Jarno Rautiainen Saimaan ammattikorkeakoulusta.

Hanke toteutettiin kolmena työpaketina taulukon 1 mukaisesti.

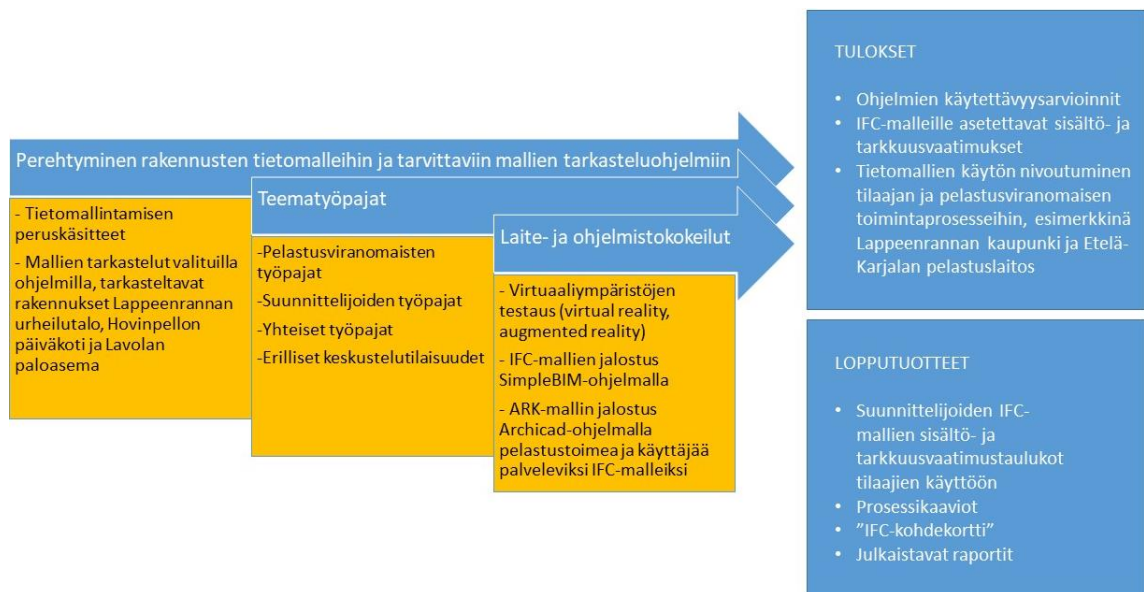
Hankeosapuoli	Työpaketin tehtävät ja sisällöt
Saimaan ammattikorkeakoulu	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hankkeen koordinointi ja johtaminen,</li> <li>ohjelmatyökalujen valinta, testaus ja arvioinnit,</li> <li>koulutuksien suunnittelu ja työpajojen yleissuunnittelu</li> <li>tiedottaminen ja tulosten raportointi.</li> <li>Yleisten tietomallivaatimusten lisämäärittelyt.</li> <li>VR- ja AR-järjestelmien testaus ja arviointi</li> <li>Kokousten valmistelu ja järjestelyt</li> </ul>
Etelä-Karjalan pelastuslaitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pelastusviranomaisten työpajojen suunnittelu ja toteutus</li> <li>Nykyisten prosessien kuvaukset (rakennuksen suunnittelun aikainen ohjaus, onnettomuustilanteet, valvontatoiminta) ja edelleen niiden jatkokehitys Pelastusviranomaisten simulointien avulla ottaen huomioon tietomallit.</li> <li>Uusien prosessien ja toimintamallien kuvaukset pelastustoimen osalta</li> <li>Tietomalleissa tarvittavan tiedon määrittely pelastusviranomaisten kannalta</li> <li>Määritellään yleisesti, millä tavalla tietomalleja voidaan käyttää palontutkinnassa ja turvallisuusviestinnässä sekä TKI toiminnassa.</li> </ul>
Lappeenrannan kaupunki/Lappeenrannan Toimitilat Oy	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suunnittelijoiden ja tilaajatahon työpajojen suunnittelu ja toteutus</li> <li>Talonrakennushankkeen nykyisen suunnitteluprosessin kuvaus ja edelleen sen jatkokehitys ottaen huomioon tietomallit ja pelastusviranomaisten rooli</li> <li>Uusien suunnitteluprosessien ja toimintamallien kuvaukset</li> <li>Tietomalleissa tarvittavan tiedon määrittely tilaajan kannalta</li> <li>Tietomallien käyttö rakennuksen pelastussuunnitelman laadinnassa painottaen rakennusten turvallisuutta</li> <li>Hankkeessa käytettyjen rakennushankkeiden tietomalliaineistojen jakelu kaikille osapuolille.</li> <li>Hankkeessa käytetyn projektipankkipalvelun tarjoaminen</li> </ul>

Taulukko 1. Hankkeen työpaketit, niille asetetut tehtävät ja sisällöt

26.3.2019

Hanketta toteutettiin jatkuvassa ja tiiviissä yhteistyössä eri toimijoiden kesken. Työskentelyä koordinoi hankkeen johtoryhmä, jossa olivat mukana kunkin työpaletin vastuuhenkilöt. Ohjausryhmän roolina oli valvonta- ja hallintotehtävien lisäksi toimia myös yhtenä hankkeen asiantuntijaryhmänä.

Hankkeen etenemisen periaate on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Kokeiluhankkeen etenemisen vaiheet ja sisällöt.

Hankkeen alkuvaiheessa aloitettiin kaikkien hankkeessa mukana olevien tahojen tarvittava perehdytys rakennusten tietomalleihin ja tarvittaviin mallien tarkasteluohjelmiin. Tietomalliaineistoina käytettiin hankkeeseen valittujen Lappeenrannan Toimitilat Oy:n hallinnoimien kolmen eri rakennushankkeen IFC-malleja ja niistä koottuja yhdistelmämallia. Suurimmalla osalla hankkeeseen osallistuneiden Lappeenrannan kaupungin ja Lappeenrannan Toimitilat Oy:n henkilöstöllä oli jo aiempaa kokemusta tietomallien käytöstä omassa hanketoiminnassaan. Osa hankkeeseen osallistuneista Etelä-Karjalan pelastuslaitoksen toimihenkilöistä oli jo aiemmin hankkinut perustietämystä tietomalleista osallistumalla Saimaan ammattikorkeakoulun järjestämiin tietomallien käytön kehitystyöpajoihin, jotka pohjustivat nyt käynnistynyttä kokeiluhanketta. Tarvittavaa tietomalliosamista täydennettiin teematyöpajoissa.

26.3.2019

## 2. Hankkeen tulokset

Pelastuslaitoksen prosesseista rajattiin tarkasteluun seuraavat kolme alaproces- sia:

- rakennuslupavaiheen käsittely hankkeen alkuvaiheessa
- onnettomuuden ehkäisytoimet, palotarkastukset
- onnettomuustulipalotilanne

Hankkeen aikana kartoitettiin osapuolten, prosesseja ja ideoitiin työpajatoimin- nan kautta, miten prosessit muuttuvat, kun tietomallit otetaan mukaan pelastus- laitoksen työhön. Prosessien kehittämisessä keskityttiin pääasiassa pelastuslai- toksen prosesseihin, mutta myös Lappeenrannan kaupungin/ Lappeenrannan toimitilat Oy:n prosesseihin rakennushankkeiden tilaajaosapuolena. Proses- seista tuotettiin niitä kuvaavat päivitetyt prosessikaaviot ja tekstimuotoiset tauluk- kuvaukset, joissa tietomallien käyttö prosesseissa on huomioitu. Arvion mu- kaan tietomallien käytöstä saadaan lyhyellä tähtämellä suurin hyöty rakennuslu- pavaiheen maankäytön ja rakentamisen ohjauksesta ja tietomallien käytön jal- kautuspotentiaali on siinä suurin.

Hankkeessa tarkasteltiin ja vertailtiin eri tietomallien tarkasteluun soveltuvia oh- jelmia ja arvioitiin niiden soveltuvuutta käytettäväksi edellä mainituissa pelastus- laitoksen prosesseissa. Käytettävyyden arvioinnin perusteella valittiin ohjelmista muutamia lähempään tarkasteluun ja järjestettiin osapuolten henkilöstölle koulu- tusta niiden käyttöön. Tällä varmistettiin, että pelastuslaitoksen henkilöstöllä on riittävä tietämys tietomalleista ja niiden käytöstä ennen ideointiin tähdänneitä työ- pajoja.

Hankkeen osapuolille luotiin myös materiaaleja kyseisten ohjelmien käytön itse- näiseen opiskeluun. Tietomallien tarkastelussa keskityttiin Open BIM periaattee- seen ja tietomallien avoimeen IFC-tiedonsiirtostandardiin. Ohjelmistojen tarkas- telun yhteydessä testattiin ja arvioitiin myös virtuaalitodellisuuden (Virtual Reality, VR) ja lisätyn todellisuuden (Augmented Reality, AR) ratkaisujen käytettävyyttä ja käyttömahdollisuuksia pelastusviranomaisen toiminnassa.

26.3.2019

Pelastuslaitoksen ja Lappeenrannan kaupungin/ Lappeenrannan toimitilat Oy:n yhteistyössä tuotettiin kokeiluhankkeen aikana luettelomuotoiset tarkastuslistat, joissa esitettiin mitä tietomalleista halutaan tarkastella pelastusviranomaisen ja tilaajan turvallisuustarkastelujen näkökulmasta. Tarkastuslistoja verrattiin Yleiset tietomallivaatimukset 2012 julkaisusarjaan ja todettiin, että suurimmasta osasta tarkastelukohtia ei ole vaatimuksia. Listojen perusteella päivitettiin Lappeenrannan toimitilat Oy:n käytössä olleita YTV 2012:n pohjalta alkujaan luotuja tietomallien sisältövaatimustaulukoita huomioimaan tarkastuslistojen näkökulmat. Taulukoita päivitettiin erilaisissa työpajoissa, joihin otti osaa hankeosapuolten lisäksi Lappeenrannan toimitilat Oy:n ja Lappeen rakennuttajat Oy:n ylläpidon henkilöstöä sekä konsultteja eri suunnittelutoimistoista, joilla oli puitesopimuksia Lappeenrannan kaupungin kanssa.

Päivitettyjen tietomallien sisältötarpeiden taulukoiden perusteella tuotettiin kokeiluhankkeen aikana kokeiluna esimerkkimalli, johon lisättiin perinteisesti pelastuslaitoksen kohdekortissa esitettyjä turvallisuustietoja. Tämä niin sanottu kohdekorttimalli luotiin kokeiluhankkeen pilottikohteen arkkitehdin rakennusosamallin pohjalta lisäämällä turvallisuustietoja sen natiivimalliin ja tuottamalla ne IFC-muotoon. Tämän kohdekorttimallin tuotti kohteen arkkitehti. Kokeilu onnistui täysin. Kokeiluhankkeen lopulla testattiin myös IFC-tietomallien yhdistämistä yhdeksi yhdistelmämalliksi Simplebim-ohjelmalla. Sillä tavalla yllämainittuun kohdekorttia kuvaavaan malliin voitaisiin liittää tiettyjä osia eri talotekniikan malleista ja sulkea pois pelastustoiminnan kannalta epäoleellista suunnittelutietoa.

Tarpeiden limittymisen ansiosta kohdekorttiajattelu palvelee pelastuslaitoksen lisäksi omalta osaltaan myös tilaajaosapuolta ja rakennuksen ylläpitoa.

Hankkeessa tuotettuja ratkaisuja kehitettiin tiivistetysti seuraavan listan mukaan:

- Tietomallien tarkasteluohjelmat
  - tutustuminen
  - valinta lähempään tarkasteluun
  - ohjelmien vertailu

26.3.2019

- koulutukset ja opiskelumateriaalit
- käytettävyyden arviointi, puutteet, tarpeet
- Pelastuslaitoksen ja tilaajaosapuolen prosessit
  - prosessien kartoitus ja kuvaukset
  - tietomallien käyttömahdollisuudet ja prosessikohtaiset käyttötavat
  - päivitys huomioimaan tietomallien käyttöönotto
- Tietomallien turvallisuustarpeet huomioiva tietosisältö
  - tietosisällön määrittely turvallisuustarkastelujen tarpeiden mukaan
  - objektitason tarkkuusmääritykset
  - olemassa olleiden vaatimustaulukoiden päivitys
  - testit turvallisuuskohtien lisäämisestä ja jalostamisesta IFC-tietomalleihin (kohdekorttimalli, yhdistelmämalli)
- Rakennusten virtuaalimallien testaus pelastustoimen näkökulmasta

Kokeiluhankkeesta tuotettiin seuraavat kolme hankkeen tulokset esittelevää julkaisua Saimaan ammattikorkeakoulun julkaisusarjassa:

- Tietomallien tarkasteluohjelmien vertailu
- Tietomallien sisältötarpeet turvallisuuden näkökulmasta
- Hankkeen loppuraportti

Tuotetut prosessikuvaukset sekä tietomallien turvallisuussisältötarpeiden määrittelyt on esitetty julkaisujen liitteinä.

### **3. Poikkeamat hankehakemukseen**

Kokeiluhankkeen tulokset mahdollistavat kaikki hankehakemuksessa kuvailut pitkän aikavälin tavoitteet. Hankkeen aikana haluttiin toteuttaa pelastuslaitoksen simulaatioita, mutta niitä ei onnistuttu aikataulusyistä järjestämään halutulla laajuudella. Tämän sijaan keskityttiin laajemmin aiemmin kuvattuihin pelastuslaitoksen alaprosesseihin ja tilaajan tietomallivaatimusten päivittämiseen tähtäävään työpajatoimintaan.

26.3.2019

Toinen poikkeama alkuperäiseen hankehakemukseen on, että hankkeen alkuperäisestä päättymispäivästä 31.12.2018 poiketen hankkeelle haettiin 21.12.2018 jatkoaikaa muun muassa raportointiin ja julkaisutekstien kirjoittamiseen. Jatkoaikaa myönnettiin erillisen muutoshakemuksen mukaisesti 28.2.2019 asti.

#### **4. Tulosten hyödynnettävyys ja vaikutukset**

Konkreettisina tuloksina hankkeessa tuotettiin:

- Prosessien kuvaukset ja kehitys
- Tilaajan tietomallien sisältövaatimustaulukoiden päivitys turvallisuuden näkökulmasta (myös pelastuslaitoksen kohdekortin huomioiminen mallien sisällöissä)
- Malliohjelmien vertailu ja käytettävyyden tarkastelu sekä ohjelmien kehitystarpeiden määrittely

Tilajaosapuolen ja pelastuslaitoksen prosessien kuvaukset ja tietomallien käyttöä huomioivat päivitykset olivat osaltaan kokeiluhankkeen tuloksia. Prosessit tulevat muuttamaan hieman tietomallien käyttöön ottamisen myötä. Myös tietomallipohjaisten digitaalisten kohdekorttien jatkokehitys tulee osaltaan muuttamaan prosesseja. Digitalisoinnin eteneminen tuo pelastuslaitosten henkilöstölle uusia tarpeita ja haasteita osaamiseen. Se voi luoda myös kokonaan uusia työkokonaisuuksia.

Paikallisesti Etelä-Karjalan pelastuslaitoksella on kokeiluhankkeen pohjalta perusvalmius hyödyntää rakennusten tietomalleja nykyisillä tietomallien tarkasteluun käytettävillä ohjelmistoratkaisuilla. Käytön pilotoinnit alkavat ensimmäisenä maankäytön ja rakentamisen ohjauksessa. Tähän liittyvät prosessit ovat pääasiassa samat kaikissa pelastuslaitoksissa ja prosessien kuvausten pohjalta tietomallien jalkauttamista on mahdollista tarkastella myös kansallisesti. Pelastustoitinnassa eli onnettomuustulipalotilanteessa hyödynnettävyys on toimintavarmuuden, vähäisen käyttöruutiinin ja ohjelmien osittaisen vaikeakäyttöisyyden kautta vielä kehittämisen takana. Tähän liittyen tulisi jatkossa tehdä kokeiluja,



26.3.2019

joissa testattaisi muun muassa ohjelmien käyttöä ja tiedonhakemista partioauton kyydissä ajomatkan aikana kohteelle mentäessä.

Kokeiluhankkeen aikana päivitettyt Lappeenrannan toimitilat Oy:n tietomallien sisältövaatimustaulukot lisätty hankkeen julkaisujen liitteiksi ja niitä voivat hyödyntää myös muut tilaaja-organisaatiot tarpeidensa mukaan. Nämä määritelmät otavat osaltaan huomioon pelastustoimen henkilöstön tarpeita tietomallien sisällössä ja käytettävyydessä ja näitä tuloksia on mahdollista hyödyntää Yleiset tietomallivaatimukset 2012 julkaisusarjan päivityksessä esimerkiksi käyttötapausmäärittelyissä.

Mallien tarkasteluohjelmien vertailun perusteella kannattaa aloittaa uusien ohjelmistoratkaisujen kehitystyö. Digitaalisten ratkaisujen ja palvelujen kehittäminen pelastustoimelle ei ole kokonaan uusi vaan sitä on aiemmin toteutettu esimerkiksi VTT:n ja Rambollin PARK-hankkeen muodossa. Tämä aiempi hanke koettiin hyödylliseksi ja hyväksi ratkaisuksi, mutta sen tulokset eivät lopulta levinneet suurempaan käyttöön. Teknologisen kehityksen myötä tilanne voi nyt olla muuttunut niin, että aika olisi kypsä uusille ratkaisuille ohjelmistojen puolelta sekä kansallisesti että kansainvälisesti.

## **5. Tulosten jakaminen ja viestintä**

Kokeiluhanketta on esitelty sen aikana erilaisissa seminaareissa ja tilaisuuksissa, esimerkiksi Helsingissä BIMENE-seminaarin oheisnäyttelytilassa Saimaan ammattikorkeakoulun esittelypisteellä sekä Kuopiossa Pelastusopistossa. Viestintä on pyritty pitämään kokeiluhankkeen aikana mahdollisimman julkisena ja avoimena. Hankkeesta ja sen tuloksista on uutisoitu omien viestintäkanavien (Twitter, nettisivut, lehdistötiedotteet) ja osapuolten verkkosivujen lisäksi myös KIRA-digin tiedottajan ja median välityksellä.

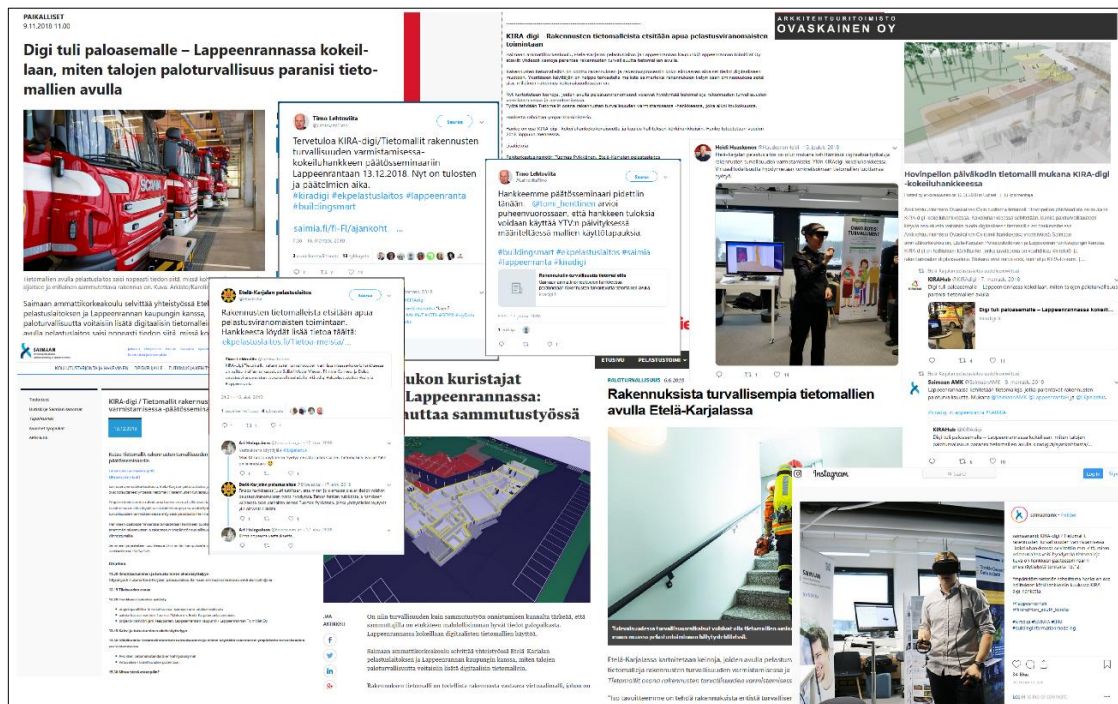
Hankkeen tuloksia on myös esitelty julkisesti 13.12.2018 kokeiluhankkeen päätösseminaarissa. Päätösseminaarin kutsu oli julkinen ja sitä levitettiin henkilökohtaisten kutsujen lisäksi muun muassa KIRA-digi hankkeen ja kokeiluhankkeen osapuolten verkkosivujen, pelastuslaitosten yhteistyöverkoston, Lappeenrannan

26.3.2019

kaupungin rakennusvalvonnan ja palopäällystöliiton kautta. Osa seminaarin osallistujista osallistui etäyhteyden avulla. Päätösseminaarin oheistapahtumana järjestettiin oheisnäyttely, jossa esiteltiin teemaan liittyviä teknisiä ratkaisuja. Hanketta on esitelty myös kansainvälisesti esimerkiksi Viron pelastusviranomaisille.

Kokeiluhankkeen kaikki tulokset julkaistaan kokonaisuudessaan Saimaan ammattikorkeakoulun julkaisusarjan kolmessa julkaisussa. Prosessien kuvaukset, pelastuslaitoksen kannalta oleellisten tietomalleissa esitettävien turvallisuussisältötarpeiden määrittelyt sekä päivitetyt tilaajan sisältövaatimustaulukot esitetään julkaisujen liitteissä.

Kuvassa 2 on esitetty muutamia esimerkkejä kokeiluhankkeen aikaisesta viestinnästä ja uutisoinnista.



Kuva 2. Esimerkkejä kokeiluhankkeen viestinnästä ja uutisoinnista.

Kokeiluhankkeesta on luotu esittely kokeilupaikka.fi sivustolle. Hankkeen tuloksia on tarkasteltu ympäristöministeriön tilaamassa KIRA-digi kokeiluhankkeiden vaikuttavuusanalyysissä, jossa teemana on tietomallit kiinteistöjen ylläpidossa.

26.3.2019

## 6. Haasteet ja kehittämistarpeet

Paikallisella tasolla Etelä-Karjalan pelastuslaitoksella on nyt perusvalmius hyödyntää rakennusten tietomalleja alkaen tarkasteluista maankäytön ja rakentamisen ohjauksessa. Ongelmana on toistaiseksi ollut, että tietomallien luovuttaminen pelastusviranomaisen käyttöön on vielä harvinaista, vaikka niitä olisi olemassa. Tätä voidaan lähteä kehittämään ensin niin, että ensin julkiset organisaatiot kuten Lappeenrannan kaupunki ja Lappeenrannan toimitilat Oy luovuttavat tietomallinsa pelastusviranomaisen käyttöön mahdollisimman aikaisessa vaiheessa hankkeita. Samalla voidaan myös alkaa asteittain jalkauttaa hankkeen aikana tuotettuja tilaajan sisältövaatimusten taulukoita lisäämällä niitä suunnittelusopimuksien liitteiksi. Haasteena voidaan pitää myös perinteisesti hitaasti muuttuvia pelastuslaitoksen käytäntöjä. Toimintamallien nopean kehittämisen ja käyttöönoton ongelmana voidaan tässä tapauksessa pitää kehittämisresursseja. Käytännöt ovat pysyneet pääpiirteittäin samoina jo noin kymmenen vuotta ja uusien toimintatapojen omaksuminen voi viedä aikaa, vaikka samalla teknologia ja tekniset ratkaisut kehittyvät yhä kiihtyvällä tahdilla eteenpäin.

Tietomallien tarkasteluun käytettävät ohjelmat ovat vielä osittain vaikeakäyttöisiä viranomaiskäytössä. Tässä on mahdollisuus kehittää nykyisiä ratkaisuja paremmin huomioimaan uusia käyttötapoja. Ohjelmia voidaan kehittää nykyisten ratkaisujen päälle tai kokonaan alusta ja mielellään yhteistyössä pelastusviranomaisen kanssa. Ohjelmakehitys tulisi tässä yhteydessä sitoa esimerkiksi pelastuslaitoksen onnettomuuksien ehkäisyn tietojärjestelmän kehitykseen.

Kansallisella tasolla tähän liittyen on käynnistettävä jatkokehityshanke, jossa olisi mukana mahdollisimman moni pelastuslaitos. Jatkokehityshankkeessa voitaisi eri pelastuslaitosten yhteistyössä kehittää, määritellä ja testata rakennusten tietomallien, inframallien ja kaupunkimallien käyttötapauksia rakennusten ja rakennetun ympäristön turvallisuuden varmistamisessa. Kokeiluhankkeessa tarkasteltiin rajatusti rakennusten tietomalleja, mutta tulevaisuudessa tarkasteluihin tulee ottaa mukaan myös infran ja rakennetun ympäristön tietomallit ja näitä tulee tarkastella yhtenä kokonaisuutena.