OULU | BusinessOulu

6Aika

Avoimet Innovaatioalustat 3D – virtuaalialustat

&

KUVIO -hankkeen loppuraportti

Timo Mukari/BusinessOulu
4.12.2017

6Aika Avoimet ja älykkäät palvelut Kuutoskaupunkien yhteistyöstrategia

Vipuvoimaa EU:lta 2014–2020

Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto
Euroopan sosiaalirahasto

Sisällys

Terminologiaa ... 3
1. Hankkeen tausta ... 5
2. Hankkeen tavoitteet ... 6
3. Hankkeen toteutus ... 7
4. Hankkeen tulokset ... 9
4.1 Kaupunkimallit ... 9
4.1.1 Oulu 3D – avoin kaupunkimalli – lataussivusto ja ... 9
valmiita SketchUp malliesimerkkejä ... 9
4.1.2 Oulun Yliopiston VirtuaaliOulu ... 9
4.1.3 YouTube videoita Oulun kaupunkimallien käytöstä ... 9
4.2 Virtuaalitilat ... 10
4.2.1 BusinessOulun virtuaalimessutila ... 10
4.2.2 6Aika Oulu innovaatioalustaesittelytila ... 10
4.3 Sovellukset ... 10
4.3.1 Hiukkavaaran suunnittelupeli ... 10
4.3.2 Mapgets alustalle toteutettu ... 11
SmartOulu esittelysovellus ... 11
4.4 Muu materiaali (seminaarit, ohjeistot) ... 11
5. Hankkeen organisaatio ... 12
6. Hankkeen Kustannukset ja Rahoitus ... 13
7. Hankkeen viestintä ... 14
8. Hankkeen arviointi ... 16
9. Jatkotoimenpiteet ... 17

Terminologiaa

6Aika

6Aika on Suomen kuuden suurimman kaupungin yhteinen hanke kehittää avoimempia ja älykkäämpiä palveluita. Tavoitteena on synnyttää Suomeen uutta osaamista, liiketoimintaa ja työpaikkoja. Lisää tietoa hankkeesta löytyy kappaleesta 1.

AIA

Avoimet Innovaatioalustat (AIA) on yksi 6Aika – ohjelman kärkihankkeista. Innovaatioalusta on yksinkertaisimmillaan mikä tahansa toimintaympäristö, teknologia, järjestelmä, tuote tai palvelu, jonka kehittäminen on systemaattisesti avattu ulkopuolisille kehittäjille ja arvonluonnille. Sen keskeisenä tavoitteena on alustan käyttäjien toisilleen tuottama hyöty ja osallistumisen luoma verkostovaikutus.

AKAI

AKAI, Avoin Kaupunkimalli Avoimena Innovaatioalustana, on yksi ensimmäisistä 6Aika pilottihankkeista. Oulun Yliopiston johtaman hankkeen tavoitteena on kehittää avoimeen yhteiskäyttöiseen 3D-kaupunki-malliin perustuva avoin innovaatioalusta. Käytettävä avoin ja laajennettava tietomalli tekee alustan päälle toteutettavista sovelluksista suljetuista paikkatietojärjestelmistä riippumattomia.

BIM – tieto/rakennusmalli

Rakennuksen tietomalli (engl. Building Information Model) on rakennuksen ja rakennusprosessin elinkaaren aikaisten tietojen kokonaisuus digitaalisessa muodossa. Tietomalliin liittyy rakennuksen geometrian määrittäminen ja esittäminen kolmiulotteisesti.

CAVE

CAVE -tilassa voidaan visualisoida rakennuksia, rakennettuja alueita ja ympäristöjä ym. isoille joukoille yhtäaikaisesti. CAVE on lyhenne sanoista Cave Automatic Virtual Environment tai Computer Aided Virtual Environment. Esittelytilan seinille, mahdollisesti myös lattiaan, heijastetaan projektoreilla tietokoneen simuloima näkymä ja luodaan virtuaalitila, joka ympäröi käyttäjää ja jossa voidaan kulkea vielä suunnitteilla olevilla kaduilla tai astua rakennusten sisään. Mahdolliset ongelmakohdat pyritään korjaamaan näin jo suunnitteluvaiheessa.

CityGML

CityGML on avoin XML-pohjainen 3d-kaupunkitietomallien tiedostomuoto, joka sisältää visuaalisen 3d-mallin lisäksi paikka- ja ominaisuustietoja. Siitä pyritään luomaan kansainvälinen kaupunkimallien standardi. CityGML:ää kehittää Open Geospatial Consortium (OGC).

DWG

Alun perin AutoCAD – ohjelmiston käyttämä tiedostomuoto 2D/3D – suunnittelutiedon esittämiseen.

GIS, Paikkatietojärjestelmä

Paikkatietojärjestelmän (engl. Geographical Information System, GIS) avulla voidaan tuottaa, tallentaa, hallita, analysoida ja/tai esittää paikkatietoa. Paikkatietojärjestelmä koostuu laitteistoista, ohjelmistoista, paikkatietoaineistoista, käyttäjistä ja käytänteistä. Esim. Oulu kaupungin käytössä oleva Trimble Locus, ja avoimeen lähdekoodiin perustuva QGIS ovat esimerkkejä paikkatietojärjestelmistä.

immersio

Immersio tarkoittaa virtuaalitodellisuuteen ”uppoamista” saaden käyttäjän kokemaan olevansa sen sisällä sen illuusion ja lumevaikutuksen johdosta.

KUVIO

KUVIO, KolmiUlotteinen VIrtuaaliOulu -projekti on osa Oulun 6Aika Avoimet Innovaatioalustat hanketta. Projektin tavoitteena oli Oulun kaupungin paikkatietojärjestelmän hyödyntäminen avoimena3D- virtuaali-kaupunkimallialustana. Tämän raportin pääsisältö kohdistuu KUVIO -projektiin.

lisätty todellisuus

Lisätty todellisuus (engl. Augmented Reality, AR) viittaa näkymään, johon on lisätty tietokonegrafiikkaa, ja jota käyttäjä tarkastelee läpikatseltavien näyttöjen kautta. Keinotekoista, tietokoneella tuotettua tietoa (kuva, ääni, video, teksti, yms.) on lisätty näkymään todellisesta ympäristöstä.

Locus, Trimble Locus

On Oulussa ja useissa muissa suomalaisissa kaupungeissa käytössä oleva paikkatietojärjestelmä. Alun perin suomalaisen Tekla Oyj:n kehittämä ja myöhemmin yhdysvaltalaiseen Trimble Inc omistukseen siirtynyt ohjelmistojärjestelmä, joka tarjoaa monipuoliset työkalut 3D-paikkatiedon hallintaan sekä karttojen tuottamiseen.

LOD, level of detail

3D -kaupunkimallien tarkkuustasot CityGML:n mukaan: LOD 1: yksinkertaiset rakennusmassat (laatikkomalli), LOD 2: kattomuodot ja muita yksityiskohtia, LOD 3: rakennusten aukotukset ja julksivujen yksityiskohdat tarkemmin, LOD 4: myös sisätila mallinnettu.

SketchUp, SKP

Alun perin Googlen kehittämä nykyisin Trimble Inc:n omistukseen siirtynyt helppokäyttöinen 3D – suunnit-teluohjelmisto. SketchUp:n käyttämästä tiedostomuodosta käytetään lyhennettä SKP.

Unity

Unity on Unity Technologiesin kehittämä pelimoottori, jolla voidaan kehittää kaksi- ja kolmiulotteisia pelejä ja virtuaalimaailmoja. Unity tarjoaa käyttäjilleen mahdollisuutta jakaa erillisiä laajennuksia ja peliresursseja joko ilmaiseksi tai maksua vastaan, sekä tukee useita eri kohdeympäristöjä/käyttöjärjestelmiä.

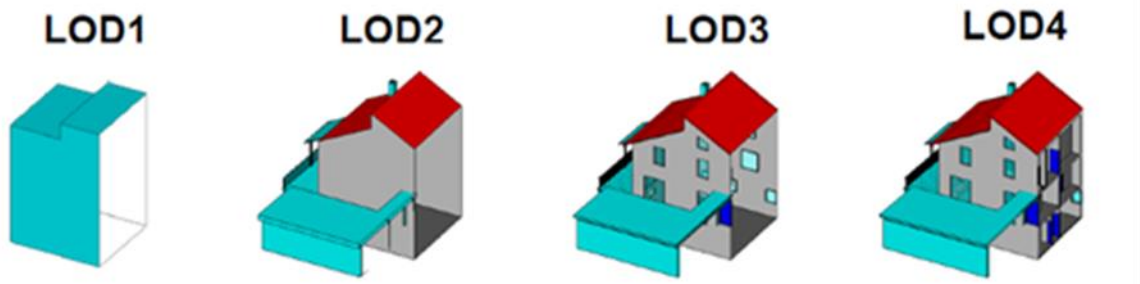
1. Hankkeen tausta

6Aika on Suomen kuuden suurimman kaupungin yhteinen hanke kehittää avoimempia ja älykkäämpiä palveluita. Tavoitteena on synnyttää Suomeen uutta osaamista, liiketoimintaa ja työpaikkoja. 6Aika-strategia on osa Suomen rakennerahasto-ohjelman Kestävää kasvua ja työtä 2014–2020 toteutusta. Strategiaa ja sen hankkeita rahoittavat Euroopan aluekehitysrahasto (EAKR), kuutoskaupungit, muut hanketoteuttajat sekä Suomen valtio. Lisäksi käytetään Euroopan sosiaalirahaston rahoitusta (ESR).

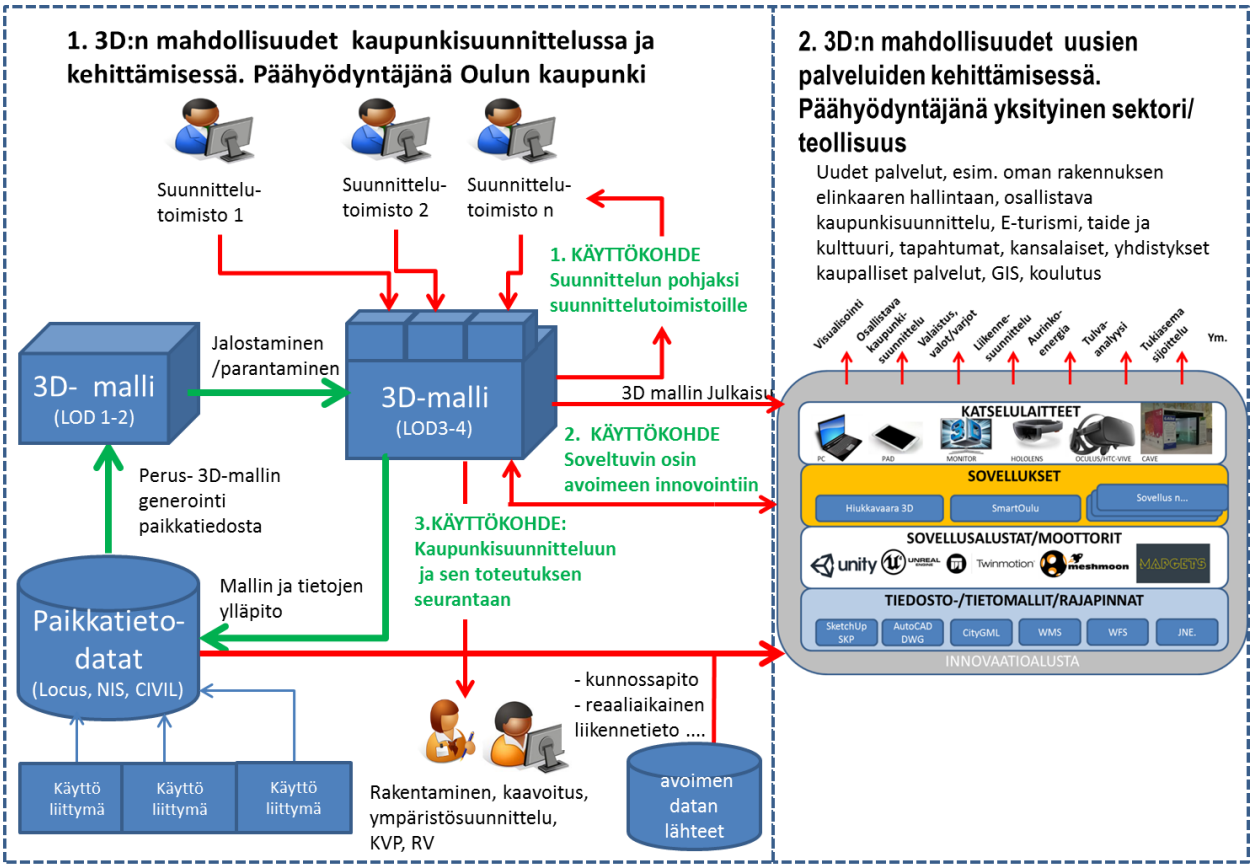
Hankkeessa on kolme suurta, kaikkia kuutoskaupunkeja yhdistävää kärkihanketta sekä lukuisia pilotti- ja kokeiluhankkeita. Kärkihankkeita ovat **Avoimet innovaatioalustat**, **Avoin data ja avoimet rajapinnat** sekä **Avoin osallisuus ja asiakkuus**. Avoimet innovaatioalustat sisältävät fyysisiä ja virtuaalisia ympäristöjä, joissa voi testata uusia palveluja ja tuotteita aidoissa olosuhteissa. Avoin data ja avoimet rajapinnat toimivat uusien palvelujen sekä toiminnan kehittämisen raaka-aineena.

Tämä raportti liittyy pääosin Avoimien Innovaatioalustojen Oulun toiseen pääpainopistealueeseen, 3D – virtuaaliympäristöjen kehittämiseen, sekä osittain avoimeen dataan sitä kautta jaettavien tulosten muodossa. Osin raportissa sivutaan myös Oulun yliopiston vetämää AKAI – pilottihanketta. Pääosin raportti käsittelee kuitenkin KUVIO – projektia (**K**olmi**u**lotteinen **Vi**rtuaali- **O**ulu), jonka tavoitteena oli Oulun kaupungin paikkatietojärjestelmän hyödyntäminen avoimena virtuaalikaupunkimallialustana.

Projektin alussa tavoitellulle alustalle määriteltiin kuvan 2 mukainen rakenne. Keskeisenä tekijänä tässä on kaupungin paikkatietokanta (Trimble Locus), jonne aiempien 2D – tietojen lisäksi oli tavoitteena tallettaa myös 3D – malli kaupungista. Järjestelmän toimittajan omassa 3D – kehityshankkeessa luotiin aluksi mahdollisuus tuottaa yksinkertainen, ns. LOD1 – tasoa oleva kaupunkimalli automaattisesti olemassa olevasta 2D – datasta nostamalla rakennukset laatikkomalleina kerrosmääränsä osoittamaan korkeuteen. Toisessa vaiheessa tätä ominaisuutta täydennettiin niin, että tietokantaan talletettavia kattomuotoja (räystäs- ja harjaviivoja) voitiin hyödyntää tarkempien ns. LOD2 – tasoa olevien mallien tuottamisessa ja seinätekstuurien kytkennällä jopa LOD3 tasoisia malleja. Näiden CityGML määrittelyn mukaisten tarkkuustasojen periaatekuvat on esitetty ao. kuvassa 1.



Kuva 1. Kaupunkimallinnukset tarkkuustasot CityGML:n mukaan



Kuva 2. Virtuaalikaupunkimallialustan rakenne ja hyödyntäminen

2. Hankkeen tavoitteet

KUVIO projektin tavoitteena oli toteuttaa Kuvan 2 alustamallin vasen puoli, sekä koekäyttää alustaa kuvan oikean puolen sovelluksilla. Keskeisenä osana alustassa oli Locus paikkatietokanta, josta perus- 3D – mallit (LOD1-2) oli voitava generoida ja antaa joko kaupungin sisäiseen tai ulkopuoliseen käyttöön suunnittelu-toimistoille. Käytön myötä jalostunut mallin osa oli tarkoitus tuoda takaisin paikkatietokantaan täydentämään/tarkentamaan perusmallia. Mallit oli oltava saatavissa myös avoimen datan kautta julkiseen käyttöön, erityisesti yritysmaailman uusien sovellusten ja tuotteiden kehittämiseen, kuvan oikean puolen osoittamalla tavalla.

Hankkeelle asetettiin seuraavat yleiset tavoitteet:

- Luotava helposti ylläpidettävä 3D-kaupunkimalli
- Mallia voitava hyödyntää:
    1. Sisäisesti kaupunkisuunnittelussa/toteutuksessa ja elinkaaren seurannassa
        - Ajan ja kustannusten säästö arkkitehti/konsulttitoimistojen kanssa toimimiselle
        - Visualisointi/havainnollistaminen kuntalaisille, valitus/muutosmäärien vähentäminen
    2. Ulkoisesti avoimena mallina/alustana yksityisen, julkisen ja kolmannen sektorin palveluinnovoinnissa
        - Luotava tekninen pohja avoimelle innovaatioalustalle
        - Mahdollisuus luoda sen päälle uusia palveluja/liiketoimintaa/ työpaikkoja
        - Hyödyntäen avointa dataa
        - Kopioitavissa 6Aika kaupunkeihin

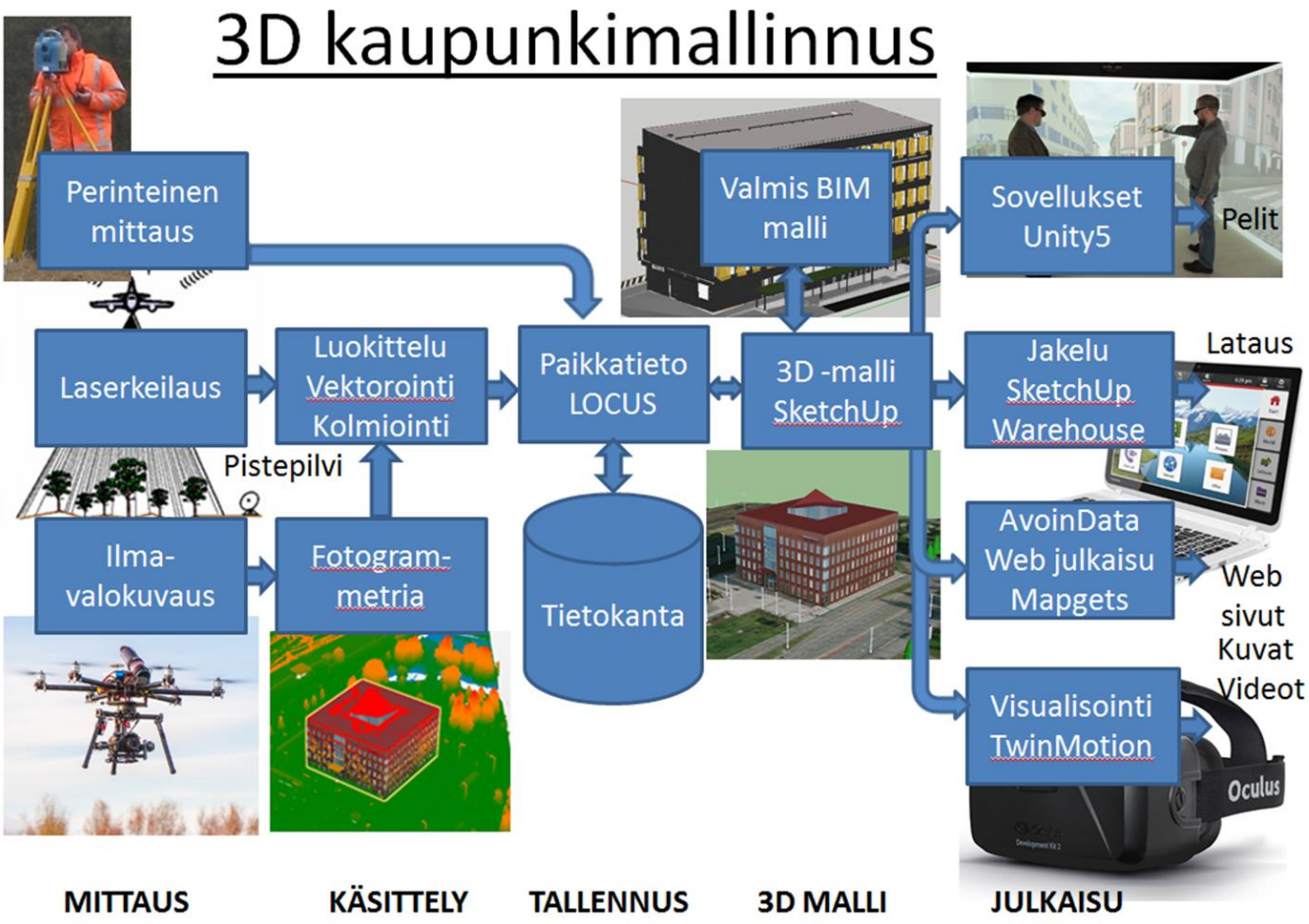
Lisäksi hankkeen tuli tukea alan verkostoitumista ja viestiä aktiivisesti 3D:n tarjoamista mahdollisuuksista yritysmaailman kanssa, esim. esittelyvideoiden ja 3D-seminaarien muodossa.

3. Hankkeen toteutus

Hanke toteutettiin luomalla sille oma projektisuunnitelma, jota päivitettiin vuosineljänneksittäin. Erityisesti malliin pohjautuvat kokeilut ja sovellukset ideoitiin vasta projektin kuluessa. Projektisuunnitelman eri versiot ja seurantaraportit sekä kokouspöytäkirjat on yhdessä muiden tuotettujen dokumenttien kanssa talletettu Oulun kaupungin sisäiseen 6Aika – Avoimet Innovaatioalustat – työtilan https://tyotilat.oulunkaupunki.fi/tyotilat/6Aika - Avoimet Innovaatioalustat, Oulu/SitePages/Kotisivu.aspx KUVIO kansioon sekä julkisesti saataville http://avoindata.ouka.fi/3d/materiaali/dokumentit.zip.

Projektin Locus järjestelmään liittyvät tehtävät suoritettiin projektin sisäisten ja kaupungin omien resurssien (Kaupunkimittaus, Gis-tuki ryhmän) avulla mutta kokeilut ja sovellukset pääosin alihankkimalla FCG City Portal Oy:ltä (Mapgets, SmartOulu) Playsign Oy:ltä (Hiukkavaaran suunnittelupeli) ja Finpeda Oy:ltä (Virtuaalimessu ja 6Aikaesittelytilat) lukuun ottamatta Kaleva -talon ja Mannerheimin puiston 3D – havainnollistuksia, jotka toteutettiin Gis-tuen toimesta.

Kuvassa 3 on esitetty hankkeessa käytetty 3D-kaupunkimallinnusprosessi. Perinteisen takymetrimittauksen lisäksi mittausaineistoa kerätään paikkatietokantaan nykyisin laserkeilauksen ja ilmavalokuvauksen avulla. Saadusta raakadatasta muodostetaan luokiteltu pistepilvi, joka maastomallin osalta kolmioituna ja kattomuodot vektoroituna talletetaan tietokantaan. Tämä vaihe voidaan osin automatisoida Terrasolid ohjelmistolla. Jos aineistoa täydennetään tai korjataan ilmavalokuvauksella (esim. drone kopterilla) ovat kuvat ennen em. käsittelyä muokattava pistepilvimuotoon, joka voidaan tehdä automaattisesti esim. Pix4D, PhotoScan tai RealityCapture ohjelmistolla. Tietokannasta voidaan sitten generoida eritasoisia 3D –malleja SketchUp muodossa, täydentää niitä esim. valmiilla/suunnitteilla olevilla BIM -rakennusmalleilla ja julkaista joko sellaiseen avoimena datana tai osana älykkäämpää sovellusta. Useimmiten malleja käytetään suunnitelmien visualisointiin valokuvina ja videoina esim. Twinmotion – ohjelmistolla elävöitettynä.



Kuva 3. Toteutettu 3D -kaupunkimallinnusprosessi

4. Hankkeen tulokset

Tässä kappaleessa esitellään hankkeessa syntyneet tulokset lyhyesti. Tulokset on jaoteltu Kaupunki-malleihin, Virtuaalitiloihin, Sovelluksiin ja Muuhun ohjeisto- ja esitysmateriaaliin alla. Kunkin aiheen otsikko toimii samalla myös linkkinä Web – sivulle, josta pääsee lukemaan lisää ja kokeilemaan itse tuloksia. Myös itse tämä sivu löytyy online – versiona täältä.

4.1 Kaupunkimallit

4.1.1 Oulu 3D – avoin kaupunkimalli – lataussivusto ja valmiita SketchUp malliesimerkkejä

Lataussivustolta voit ladata mallit karttalehdittäin joko SketchUp tai DWG muodossa ja muokata/käyttää niitä vapaasti omissa sovelluksissasi. SketchUp kirjastossa näet/voit ladata valmiita mallikohteita.

4.1.2 Oulun Yliopiston VirtuaaliOulu

Sivuilta voit käydä tutustumassa Virtuaali-Ouluun katutasolta ja/tai ladata malleja (toistaiseksi sivuston mallit ovat vielä kehitysvaiheessa ja päivittymässä). Tulokset ovat osa 6Aika/AKAI – hanketta.

4.1.3 YouTube videoita Oulun kaupunkimallien käytöstä

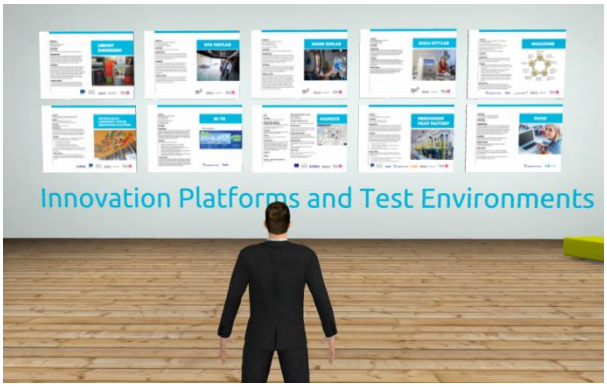
Sivulta voit katsella videoita muutamista esimerkkikohteista, joissa on käytetty Oulun kaupunkimalleja, mm. Kalevan toimitalosta ja Mannerheiminpuistosta tehdyistä Oulun kaupunkimittauksen toteuttamista Twinmotion havainnollistuksista.

4.2 Virtuaalitilat

4.2.1 BusinessOulun virtuaalimessutila

Selainpohjaiseen virtuaalimessutilaan yritykset voivat rakentaa oman standinsä tai esittelyhuoneensa ja kalustaa sen omilla esittelymateriaaleillaan, myös omilla 3D-malleillaan tuotteista, joita olisi muutoin vaikeaa tai mahdotonta tuoda messuille. Vierailijoille virtuaalimessutila on avoinna 24/7 myös itse messujen jälkeen ja ilman vaivalloista matkustamista.

4.2.2 6Aika Oulu innovaatioalustaesittelytila



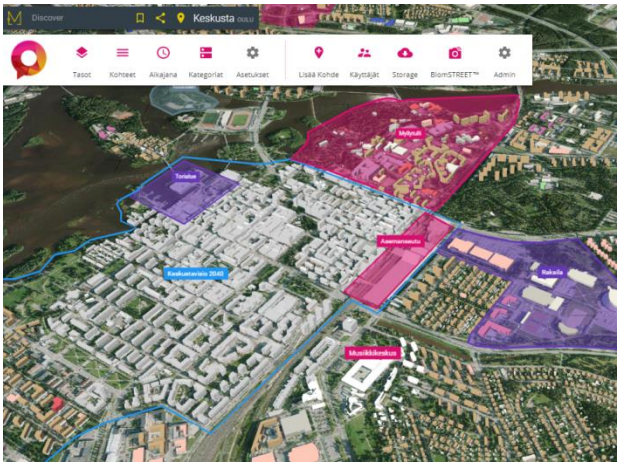
Selainpohjaisessa virtuaalitilassa on esillä Oulun innovaatioalustat. Tilaa voi käyttää myös virtuaalisena kokouspaikkana ja jakaa kuvaa/ääntä osallistujien kesken. Tilan on toteuttanut samalle realXtend Meshmoon alustalle yo:n virtuaalimessutilan kanssa Finpeda Oy.

4.3 Sovellukset

4.3.1 Hiukkavaaran suunnittelupeli

Vanhan Hiukkavaaran kaupunginosan kaavoitusta varten toteutettu pelillinen 3D- sovellus, jolla interaktiivisesti selaimella voi luoda alueelle oman kaavaehdotuksensa suoraan 3D-muodossa. Tämän ainutlaatuisen sovelluksen on toteuttanut Unity -pelimoottorilla Playsign Oy. Se on sovellettavissa myös muille kaavoitettaville aluille. Sovelluksesta on tehty myös gradu tutkielma johon voi tutustua täältä https://tampub.uta.fi/handle/10024/102179.

4.3.2 Mapgets alustalle toteutettu SmartOulu esittelysovellus



SmartOulu on FCG:n Mapgets 3D – kartta-alustalle toteutettu City info esittely Oulun kaupungin investointi/kehityskohteista alueittain. Aluetta klikkaamalla avautuu sitä esittelevä kortti, josta löytyy perustietoa ja lisämateriaalia sekä yhteystiedot alueelle. Osaa kohteista on havainnollistettu myös 3D – mallein, joita voi kartalla katsella eri suunnista. SmartOulu -sovelluksen tavoitteena on auttaa tunnistamaan ja jalostamaan innovatiivisia tulevaisuuden investointikohteita sekä helpottamaan resurssien oikea-aikaista suuntaamista. Kohteet tarjoavat alustan yritysten liiketoiminnan kehittämiseen, kasvattamiseen ja kansainvälistämiseen. Sovelluksen on toteuttanut FCG Oy.

4.4 Muu materiaali (seminaarit, ohjeistot)

Trimble Locus 3D – kaupunkimallien generointiohjeisto

Sisältää kalvoesitysmuodossa ohjeet 3D –mallien generoimiseksi Locus järjestelmästä, mallien perusmuokkauksesta SketchUp työkalulla sekä julkaisusta Unity ja SketchUp Warehouse -alustoilla. Esityksen liitteenä on myös ohjeisto tietokannan automaattisesta päivityksestä Locus järjestelmästä avoindata palvelimelle (toimii vain Oulun ympäristössä).

Kaupunkimallinnus -webinaarin materiaali

Sisältää webinaarin kalvoesitysmateriaalin, mm. 6Aika kaupunginosakehittäjien työkalupakkiin tulevan 3D-kapunkisuunnittelu -osan sekä erilaisia sovellusesimerkkejä 3D – kaupunkisuunnittelusta.

Kaupunkimallinnus -webinaarin taltiointi

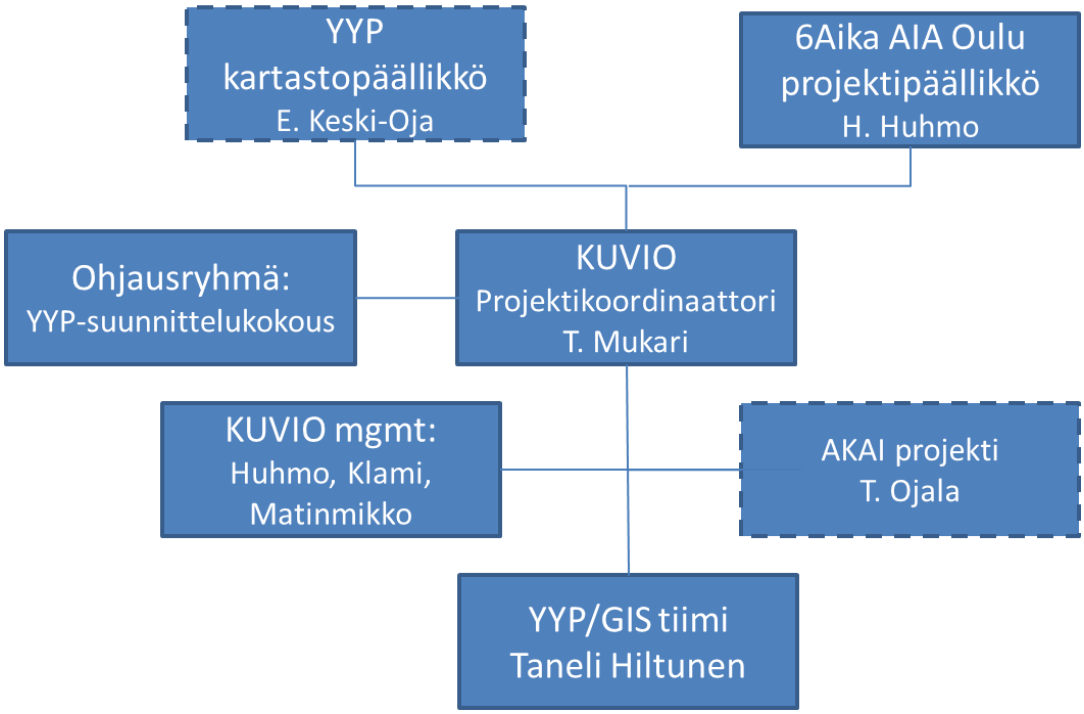
Sisältää em. materiaalin pohjalta pidetyn webinaarin videotallennuksen.

Loppuseminaari

Sisältää projektin loppuseminaarissa 29.11.2017 esitetyn materiaalin.

5. Hankkeen organisaatio

Hankkeen organisaatio on esitetty ao. kuvassa. Projektipäällikkönä KUVIO hankkeessa toimi projekti-koordinaattori Timo Mukari, 6Aika Avoimet Innovaatioalustat projektipäällikkö Heikki Huhmon alaisuudessa. Itse KUVIO hanke toimi kuitenkin pääosin Oulu Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut kaupunkimittaus – osastossa kartastopäällikkö Eero Keski-ojan Gis-tuki organisaatiossa.



Projektin ohjausryhmä, palaveri ja raportointikäytännöt on esitetty alla:

- Ohjausryhmä
  - YYP Suunnittelukokous tarvittaessa.
- Projekti -management ryhmä
  - H. Huhmo, T. Mukari, J. Klami, T. Matinmikko ja K. Syngelmä/myöhemmin T. Hiltunen
  - kokoontui aluksi joka toinen maanantai klo 9-11, myöhemmin 2017 alkaen kerran kuussa.
- Palaverikäytännöt:
  - GIS viikkopalaverit joka torstai 8:45, **2017 keskiviikkoisin 8:45,** T. Mukari ja T. Hiltunen
  - 6Aika Oulu synkka palaverissa Heikki Huhmo vakiona ja Timo Mukari tarvittaessa viikoittain maanantaisin klo 14. 2017 korvautuivat Mukarin osalta BusinessOulun TOP tiimipalavereilla
- Raportointi:
  - 6Aika Heikille viikoittain perjantaisin 12:30, myöhemmin tarvittaessa/management ryhmän kokousten yhteydessä
  - Yhdyskuntajohtaja Matinheikille suunnittelukokouksessa (nyk. laajennettu koordinaatioryhmä) tarvittaessa

Projektin käytössä olleet resurssit/roolit olivat:

- Konsernipalvelut/BusinessOulu 6Aika resurssit:
  - Timo Mukari, projektikoordinaattori, kokopäiväinen
  - Tapio Matinmikko (management tiimi)
- Yhdyskunta- ja ympäristöpalvelut
  - Jere Klami, kaavoitusasiantuntija
  - Taneli Hiltunen, 3D-/kartoitusasiantuntija
  - Päivi Alitalo, Trimble Locus pääkäyttäjä
- Tekninen liikelaitos
  - Matti Taskila 1-2 hlökk, Terrasolid asiantuntija

6. Hankkeen Kustannukset ja Rahoitus

Projektin käytössä ollut 6Aika -hankkeesta rahoitettu karkea budjetti oli:

	2015	2016	2017
• Laitteet:			
– CAVE 3D-teatteri	50k	-	-
• Viestintä:			
– Materiaalit/palvelut	2k	2k	2k
• Koulutus			
– Tapahtumat	2k	2k	2k
• Alihankinnat:			
– Sovellukset/3D-mallit	30k	30k	30k

Toteutuneet kustannukset muodostuivat pääosin (6Aika hankkeen osalta) seuraavasti:

- Laitteet:
  - CAVE 3D-teatteri/Satavision 50k
- Alihankinnat:
  - Virtuaalimessutila/Finpeda 20k
  - 6AikaOulu alustaesittelytila/Finpeda 4k
  - Hiukkavaara suunnittelupeli/Playsign 16k
  - Mapgets/SmartOulu vuosimaksut/FCG 10k
  - CAVE –siirtokulut/Niemi n. 20k
  - CAVE projektorilamput 1k
- Viestintä, matka, tarjoilu yms. kulut
- Palkkakulut/T. Mukari

7. Hankkeen viestintä

Hankeen dokumentointi ja viestintä toteutettiin suunnitelman mukaisesti seuraavasti:

- Dokumentointityökalut:
  - Windows Office
  - PDF
- Arkistointi:
  - 6Aika AIA työtila: https://tyotilat.oulunkaupunki.fi/tyotilat/6Aika/AIA/KUVIO
- Julkaisukanavat:
  - Kaupungin sivustot: Akkuna, ouka.fi ja businessoulu.com
  - 6Aika sivut: 6aika.fi/, citybusiness.fi ja databusiness.fi
  - Projektimateriaali: https://www.dropbox.com/sh/h4ctd98jl7e89yl/AADGXA-e6aB8a6Icg2umG5jra?dl=0 sekä http://avoindata.ouka.fi/3d/materiaali/dokumentit.zip.

Tämän lisäksi julkaistiin

- ladattava avoin kaupunkimalli http://avoindata.ouka.fi/3d -sivulla
- sekä projektin tulosten esittelysivusto http://avoindata.ouka.fi/3d/materiaali/

Tuloksista laadittiin myös hankkeen aikana muutama blogi –kirjoitus:

- Databusiness.fi sivuille:
  - Oulun 3D–kaupunkimalli avoimessa datassa: https://www.databusiness.fi/fi/blogi/oulun-3d-kaupunkimalli-avoimessa-datassa/
  - Virtuaalikaupunkimalli Oulusta: https://www.databusiness.fi/fi/blogi/virtuaalikaupunkimalli-oulusta/
- Citybusiness.fi sivuille:
  - Avoimet 3D – virtuaalikaupunkimallit käyttöön: https://citybusiness.fi/avoimet-3d-virtuaalikaupunkimallit-kayttoon/
  - Suunnitellaan kaupunginosa yhdessä: https://citybusiness.fi/aktiviteetit/smartoulu/
- Tivi.fi sivuille:
  - Avoimet 3D – virtuaalikaupunkimallit käyttöön: http://www.tivi.fi/Kumppaniblogit/6aika_avoin_data/avoimet-3d-virtuaalikaupunkimallit-kayttoon-6668836

Lisäksi Yhdessä Oulun Yliopiston ja FCG:n kanssa järjestettiin 3D Hackathon tapahtuma 1.4.2016:

- http://ubicomp.oulu.fi/3d-oulu-hackathon-is-open-for-registration/
- https://6aika.fi/3d-hackathon-oulussa/

Hankkeen tuloksia esiteltiin seuraavissa tapahtumissa ja seminaareissa:

- Ulkoiset Seminaarit:
  - Kuntaliiton ja FCG:n Kuntien 3D-kaupunkimalli- ja paikkatietoseminaari 9.2.2016: Kaupunkimallinnushankkeet ja palvelut – tietoiskut/Oulu, Timo Mukari https://koulutus.fcg.fi/Default.aspx?tabid=342&id=7892
  - Trimble Locus käyttäjäpäivät 18.-19.1.2017 3D:n ja Cave:n käyttö Oulun kaupunkisuunnittelussa/Timo Mukari & Taneli Hiltunen http://www.trimblekayttajapaivat.com/ohjelma-kuvaus.html
  - Avoin data kaupunkiympäristössä - DataBusiness -kiertue Oulussa 14.6.2017 Oulun 3D-kaupunkiympäristö, Timo Mukari & Taneli Hiltunen https://www.databusiness.fi/fi/Tapahtumat/avoin-data-kaupunkiymparistossa-kaupunkikiertue-oulussa-14-6-2017/

- Sisäiset seminaarit
  - Webinaarit 12. kja 14.9.2017
  - 3D -Kaupunkimallinnus seminaarit: 16.3.2016. 7.11.2016 ja 29.11.2017
- CAVE esittelyt (tapahtumat/messut/ulkoiset tapahtumat lihavoitu):
  - **VALOA – seminaari, Areena Oulu, 23.11.2017**
  - **Industry Summit -tapahtumassa, Oulun kaupunginteatteri, 5.-6.10.2017**
  - Kazakstan – delegaatiolle, Karjasillan verstas, 21.8.2017
  - **DemoDate -tapahtuma, Oulun kaupunginteatteri, 30.5.2017**
  - C3PO projektin ohjausryhmälle, Ympäristötalo, 31.3.2017
  - OAMK –delegaatiolle, Ympäristötalo, 23.3.2017
  - ICNB projektille, Ympäristötalo, 26.1.2017
  - Karjasillan suunnittelu tapahtuma, Ympäristötalo, 25.2.2017
  - **Medvedev lehdistötilaisuus, Oulun seurahuone, 9.12.2016**
  - Puurakentamisen Infotilaisuus, Ympäristötalo, 1.12.2016
  - **VALOA –seminaari, Oulun Areena, 24.11.2016**
  - **Yleisöesittely, Oulun kaupunginkirjasto, 7.11. – 18.11.2016**
  - **Mindtrek –tapahtuma, Tampere talo/Tampere 17.-18.10.2016**
  - **Industry Summit –tapahtumassa, Oulun kaupunginteatteri, 5.-6.10.2016**
  - **Yleisön käytettävissä, Byström –nuorisotalolla, 19.9.-30.9.2016**
  - AKAI –projektin ohjausryhmälle, Ympäristötalo, 14.9.2016
  - Korean delegaatiolle, Ympäristötalo, 29.8.2016
  - Planora Oy:lle, Ympäristötalo, 26.8.2016
  - **Yleisöesittely Hiukkavaara piknik – tapahtumassa, Hiukkavaara kirpputori, 19.8.2016**
  - **Kuntajohtajapäivillä, RadissonSAS Oulu, 11.-12.8.2016**
  - Kitakyushun –delekaatiolle, Ympäristötalo, 4.7.2016
  - Prof. Steven Lavalle, Ympäristötalo, 27.6.2016
  - **Vectorama – tapahtumassa, Oulun Energia Areena, 8.-13.6.2016**
  - ALA Architects, Ympäristötalo, 10.5.2016
  - Rakennusinsinööriliiton vierailu, Ympäristötalo, 22.4.2016
  - Robot Care Systems vieraulu, Ympäristötalo, 21.4.2016
  - Tromssan delegaatiolle, Ympäristötalo, 14.4.2016
  - 3D – kaupunkisuunnitteluseminaari, Ympäristötalo, 16.3.2016
  - 6Aika AIA Ohjausryhmälle, Ympäristötalo, 19.2.2016
  - Sodankylän delegaatiolle, Ympäristötalo, 18.2.2016
  - Karjasillan työpaja, Ympäristötalo, 27.1.2016
  - Raksilan marketit –infotilaisuudessa, Ympäristötalo, 17.12.2015
  - Luulaja ja Tromssa –delegaatiot, Ympäristötalo, 8.12.2015
  - Tiekartta työpajalle, Ympäristötalo, 2.12.2015
  - Tampereen TTY delegaatiolle, Ympäristötalo, 1.12.2015
  - **DemoDate -tapahtumassa, Lappland Hotels Oulu, 24.-25.11.2015**
  - Kaleva -lehdelle, Ympäristötalo, 17.11.2015
  - Ark. tsto Lukkaroiselle, Ympäristötalo, 4.11.2015
  - BO+YYP Yhteistyöpalaverille, Ympäristötalo, 29.10.2015
  - **Industry Summit -tapahtumassa, Oulun kaupunginteatteri, 14.-15.10.2015**
  - CAVE avajaiset, Ympäristötalo, 9.10.2015
  - **Global Forum –tapahtumassa, Oulun kaupunginteatteri, 28.-29.9.2015**
  - Taiwan delegaatiolle, Ympäristötalo, 18.9.2015
  - Luulajan delegaatiolle, Ympäristötalo, 15.9.2015
  - Kuopion delegaatiolle, Ympäristötalo, 31.8.2015
  - Northern Glow –tapahtumassa, Super Park Areena, 27.8.2015

8. Hankkeen arviointi

Hankkeelle ei sen toteutusaikana suoritettu varsinaista virallista tulosten arviointia, mutta oman arvion ja saadun palautteen perusteella projektille asetetut tavoitteet saavutettiin hyvin. Käynnistysvaiheessa asetettu rakennemalli (Kuva 2) toteutettiin lähes sellaisenaan. Ainoastaan oikean puolen sovellusmahdollisuuksia esittelevä osa päivitettiin vastaamaan nykytilannetta, samoin Locus kannan liittäminen mukaan osaksi avoimen datan lähteitä. Projektisuunnitelman, kappaleessa 2 esitetyt tavoitteet: Helposti ylläpidettävä 3D-kaupunkimalli, jota voidaan hyödyntää sekä sisäisesti kaupunkisuunnittelussa/toteutuksessa että avoimena mallina/alustana yksityisen, julkisen ja kolmannen sektorin palveluinnovoinnissa, toteutuivat hyvin. Syntyneiden tulosten avulla on mahdollista saavuttaa ajan ja kustannusten säästöjä suunnittelutoimistojen kanssa toimimiselle, samoin visualisointi ja havainnollistaminen kuntalaisille onnistuvat nyt helpommin. Avoimella mallilla/ syntyneen alustan päälle on mahdollista innovoida uusia palveluja, liiketoimintaa ja työpaikkoja. Malli on myös kopioitavissa muihin kaupunkeihin 6Aika kaupunginosakehittäjien työkalupalkin ohjeiden mukaan.

Syntynyttä kaupunkimallia ja sen mallinnusprosessia koeponnistettiin usealla eri sovelluksella, jotka on esitelty kappaleessa 4. Näistä tosin kappaleen 4.2. virtuaalimaailmat eivät suoraan hyödynnä syntynyttä kaupunkimallia. Vain maanalaisten osien, putkien ja johtojen osalta, paikkatietokantaan talletetut tiedot eivät olleet riittävän yhtenäisiä/konsistenssissa, joten niiden osalta hyödyntäminen jää mahdollisten jatkohankkeiden varaan. Erityisen onnistuneina voidaan pitää alustamaisia ratkaisuja, joita eri yritysten on helppo hyödyntää. Näistä voidaan itse kaupunkimallin lisäksi nostaa esille erityisesti Mapgets – alusta ja Virtuaalimessutila. Näiden alustamaisuuden tarjoamaa potentiaalia ei ole vielä edes täysin hyödynnetty.

Hankkeen päättyessä on kaupungin keskustan kesän 2017 laserkeilausmateriaalin käsittely kesken, jonka jälkeen keskustan osalta malli tulee olemaan saatavissa tarkemmalla LOD2 tasolla. Tällä hetkellä osa rakennuksista on mallissa vielä karkeammalla LOD1 tasolla. Kaupunki on investoinut 3D – mallinnuksen jatkokehitykseen henkilöresurssien lisäksi useilla laitteisto- ja ohjelmistoinvestoinneilla (3D – tehotyöasemat, Terrasolid, SketchUp, Pix4D, Twinmotion -ohjelmistot), joten aiheen jatkokehitykseen on olemassa hyvät edellytykset.

Projektin aikana kaupungin sisäisenä pääsovellusalueena olleen osallistavan kaupunkisuunnittelun alueella tehtiin merkittävä avaus Hiukkavaaran vanhan kaupunginosan kaavoituksessa, jossa hyödynnettiin uutta Playsign Oy:n laatimaa pelillistä kaupunkisuunnittelusovellusta. Sovellusta käyttäen kuka tahansa pystyi luomaan oman kaavaehdotuksensa suoraan kolmiulotteiseen malliin. Työkalua hyödynnettiin sekä sisäisissä että kaupunkilaisille avoimena suunnatuissa työpajoissa, joiden pohjalta laadittiin lopulliset kaavarunkoehdotelmat. Menetelmän käytöstä tehtiin myös Pro gradu -tutkielma johon voi tutustua täältä https://tampub.uta.fi/handle/10024/102179. Kaavoituksen osalta digitalisaatiota on tarkoitus jatkaa KIRA – digi Digikaavoitus –hankkeessa: http://www.kiradigi.fi/3-kokeiluhankkeet/kaynnissa-olevat-kokeilut/digikaavoitus.html .

Kaavoituksen lisäksi myös rakennusvalvonnan osalta kokeiltiin 3D – mallinnusta kahteen rakenteilla olevaan Kastelli -omakotitalokohteeseen tiputtamalla rakennusten BIM – mallit kaupunkimalliin, tarkoituksena esimerkiksi varmistaa rakennuksille asetetut korot. Toisessa kohteessa näitä jouduttiinkin korjaamaan. Rakennusvalvonnan osalta 3D – mallinnuksen hyödyntämistä tutkitaan jatkossa enemmän ICNB – hankkeessa (Increasing Competence in Northern Building and Construction) https://www.icnb.eu/, jossa Oulun kaupunki on mukana.

Hankkeen aikana pidetyistä webinaareista on tulossa jatkoa siten, että 3D-osaamisen tiedonvaihtoa kaupunkien kesken jatketaan Buildingsmart – verkostossa https://buildingsmart.fi/.

9. Jatkotoimenpiteet

Hankkeen aikana syntyneiden tulosten/alustojen ylläpidosta ja jatkokehityksestä vastaavista henkilöistä on sovittu seuraavasti:

- Virtuaalitekniikoiden nopeat kokeilut kaavoitus- ja rakennuslupahankkeissa
  - Omistaja: Heikki Huhmo/BO
  - Osallistuja/arviointitiimi: Jere Klami, Heidi Tauriainen, Eveliina Tackett, Heikki Pulkkinen/YYP
  - Tekn. asiantuntija: Taneli Hiltunen/YYP
- Oulu 3D avoin kaupunkimalli ja kaupunkimallinnusprosessi
  - Lisätiedot: http://avoindata.ouka.fi/3d/
  - Ylläpito: Taneli Hiltunen/YYP
  - Omistaja: Eero Keski-Oja/YYP
- Oulun Yliopiston VirtuaaliOulu
  - Lisätiedot: http://www.ubioulu.fi/en/VirtualOulu
  - Ylläpito: Matti Pouke/OY
  - Omistaja: Timo Ojala/OY
- BusinessOulun Virtuaalimessutila
  - Lisätiedot: https://businessoulu.meshmoon.com/
  - Ylläpito: Janne Lämsä/BO
  - Omistaja: Pasi Keinänen/BO
  - Toteutus: Pasi Mattila /Finpeda Oy
- 6Aika innovaatioalustaesittelytila
  - Lisätiedot: https://6aikaoulu.meshmoon.com/
  - Ylläpito: Anna Karppinen/BO
  - Omistaja: Heikki Huhmo/BO
  - Toteutus: Pasi Mattila /Finpeda Oy
- Hiukkavaaran suunnittelupeli
  - Lisätiedot: http://hiukkavaara3d.ouka.fi/vanhahiukkavaara/
  - Toteutus/Ylläpito: Toni Alatalo/Playsign Oy
  - Omistaja: Leena Kallioniemi/YYP (Jere Klami/YYP)
- Mapgets 3D kartta-alusta:
  - Lisätiedot: https://mapgets.com/
  - Toteutus/Ylläpito: Tommi Hollström /FCG/Adminotech Oy
  - Omistaja: Heikki Rajasalo/FCG City Portal Ltd
- SmartOulu Mapgets sovellus
  - Lisätiedot: http://smartoulu.mapgets.com/
  - Omistaja: Aarne Kultalahti/BO
- CAVE 3D-virtuaalitila
  - Omistaja: Heikki Huhmo/BO
  - Pääkäyttäjä: Jere Klami/YYP
  - Tekn. asiantuntija: Taneli Hiltunen/YYP