

# Kiradigi-Hankeraportti



Hankkeen nimi: Virtuaalinen luonnonmaisema rakennetun ympäristön suunnittelussa  
Hankkeen toteuttaja: Plehat Oy, y-tunnus: 2808435-7  
Raportti laadittu: 18.9.2018  
Diaarinumero: YM361/612/2017

## Tämän raportin liitteet:

- Liite 1 Laskelma hankkeelle osoitetuista kuluista, sisältäen erillisen selvityksen kulujen muutoksista.
- Liite 2 Tilintarkastajan lausunto hankkeen toteutuneiden kustannusten laskelmasta
- Liite 3 Maksatushakemus
- Liite 4 Tekninen raportti hankkeen toteutuksesta

## Kuvaus hankkeen tavoitteista

Tässä hankkeessa tavoitteemme oli kartoittaa työtapoja, joilla voimme luoda rakennetun ympäristön suunnittelun avuksi dynaamisen vuodenkierron mukaan muuttuvan ympäristömallin suunnittelukohteesta.

Tutkimme hankkeessa sitä, kuinka mittausaineiston pohjalta luoduista kolmioverkko- ja pistepilvimalleista voidaan tietomalli- ja pelimoottorihjelmia apuna käyttäen tehdä suunnittelun apuna toimiva malli, jonka avulla voidaan kohdetta tutkia ympärivuotisena kokemuksena kesä-, syksy-, talvi- ja kevätasussa.

Tavoitteenamme oli saada mittausaineiston tuominen tietomalli- ja pelimoottoriympäristöön sujuvaksi ja tiedon käsittely ja siirtyminen joustavaksi tietomalli- ja pelimoottoriympäristöjen välillä. Tällaisen työkalun avulla meillä suunnittelijoina olisi ensimmäistä kertaa mahdollista tutkia suunnittelun yhteydessä suunnittelemamme ympäristön ajallista käyttäytymistä kokemuksen muodossa valitsemillamme suunnitteluratkaisuilla. Tällainen työtapo mahdollistaisi tehokkaan kommunikaation suunnitteluhankkeen osallisten välillä sekä aivan uudenlaisten työtapojen syntymisen rakennusosalalle.

## Tässä Kiradigi-hankkeessa kokeellisesti kehitetyt tekniset ratkaisut

Hankkeen tavoitteisiin pääsemiseksi jouduimme kehittämään uusia menetelmiä mitata ja käsitellä mitattua tietoa suunnittelukohteesta ja etenkin sen sisältämästä kasvillisuudesta. Hankkeen päätavoitteena oli kehittää työkalu tutkia suunniteltavaa ympäristöä virtuaalisena maisemakokemuksena.

Hankkeen aikana kehitetyt tekniset ratkaisut ja menetelmät:

1. Fotogrammetrisen mallin luominen suunnittelukohteesta perustuen multikopterilla kuvatun aineiston ja avoimen aineiston yhdistämiseen.
2. Fotogrammetrisen mallin käyttö kohteen pinnanmuotojen ja kasvillisuuden mallintamisessa.
3. Vuodenaikamallit sisältävän digitaalisen kasvillisuuden luominen suunnittelukäyttöön
4. Kokemuksellisen digitaalisen maiseman luominen suunnittelukäyttöön

## Poikkeamat suhteessa hankehakemukseen

Toteutuneen hankkeen muutokset suhteessa hakemuksessa ilmoitettuun hankekuvaukseen koskivat pääasiassa hankkeen kulurakennetta. Hankkeen kustannukset muodostuivat kahdesta kululajista: 1 ohjelmistokulut ja 2 henkilöstökulut. Hankkeen aikana tapahtuneet muutokset henkilöstökulujen muodostuksessa ja yrityksen henkilöstörakenteessa aiheuttivat sen, että hankkeelle osoitettava henkilöstökulu per tunti on merkittävästi arvioitua pienempi. Laskelmat ja lisäselvitykset muutoksista on esitetty tämän raportin liitteessä 1.

### Ohjelmistokustannusten muutos

Olimmekin jo hankkeen aikana yhteydessä hankkeelle osoitettavien ohjelmistokulujen muutoksesta. Muutos aiheutui kahdesta syystä:

1. Ohjelmistojen kehitys ja niiden yhteensopivuuden parantuminen, etenkin liittyen virtuaalitodellisuus sovellutuksiin, on hyvin nopeasti kehittyvä kenttä, joka vaikutti ohjelmistovalintoihimme ja tarpeisiimme hankkeen aikana. Pystyimme korvaamaan osan toiminnoista ilmaisten lisenssien alla olevilla ohjelmilla kuten Blenderillä.
2. Budjetissa olimme laskeneet ohjelmistojen käytölle laajemman käyttöjakson suhteessa toteutuneeseen, ja kuukausiperusteisilla lisenssimaksuilla pystyimme säätämään hankkeen käytössä olevaa ohjelmistopalettiämme oletettua joustavammin ja tehokkaammin.

### Työkustannusten muutos

Olimme laskeneet työn omakustannehinnan hankkeen budjetoituvaiheessa laskutettavan omakustannehinnan mukaisesti 25 euroon/ tunti. Hankkeen aikana yrityksemme rakenne muuttui kuitenkin siten (Toukokuussa 2018), että siirryimme vakituisen kuukausipalkan maksajaksi hankkeeseen osallistuvien henkilöiden osalta. Tämä aiheutti sen, että laskennallisen tuntikustannuksen laskentaperuste muuttui hankkeen osalta. Emme valitettavasti osanneet reagoida tähän muutokseen vasta kun hankkeen raportointivaiheessa. Hankkeeseen varatut työtunnit kuitenkin toteutuivat täysimääräisesti ja pääsimme tavoitteeseemme hankkeelle osoitetuissa kehitystavoitteissamme. Tästä laskentatavan muutoksesta on tarkempi selvitys tämän raportin liitteessä 1.

## Tulokset, niiden hyödynnettävyys ja vaikutukset

Tarkempi teknisen toteutuksen tulosten erittely löytyy tämän raportin liitteestä 4. Tässä raportissa on esitetty koosteena arvio hakkeen tuloksista ja saavutetuista tavoitteista.

### **Mallin tekninen toteutuminen**

Saimme hankkeen aikana kehitettyä kohteena olleista Helsingin Uunisaarista digitaalisen virtuaaliodellisuudessa koettavan mallin, joka sisälsi geometrian Uunisaaren rakennuksista ja merkittävästä kasvillisuudesta sekä koettavan maiseman kannalta oleellisista näkymäalueen rajoista. Kokemuksessa oli hallittavissa vuorokauden sekä vuoden ajat. Mallissa kasvillisuus ja sääolot reagoivat tähän ajalliseen muutokseen.

### **Mallitoteutuksen tehokkuus, tarkkuus ja käytettävyys**

Saimme luotua pelimoottoriohjelmistoa hyväksi käyttäen eri vuodenaikoina koettavan kokemuksen suunnittelukohteesta melko tehokkaasti perustuen fotogrammetriaan ja avoimeen aineistoon sekä tietomalliohjelmien avulla määriteltyyn aineistoon. Tietomalliohjelmalla luotu malli toimi geometrian lähteenä rakennusten osalta. kaksisuuntainen ohjelmistojen välinen tehokkaasti käytettävä yhteys on kuitenkin vielä tänä päivänä etenkin kasvillisuuden osalta haastavaa tehdä sujuvaksi puuttuvien ympäristörakentamisen tietomallistandardien vuoksi.

### **Kehitettyjen menetelmien arvioidut vaikutukset**

Hankkeen aikana käymissämme keskusteluissa ja hankkeen esittelytilaisuudessa WDBE 2018 konferenssissa olemme noteeranneet selkeän tarpeen kehittää rakennetun ympäristön suunnittelussa käytettäviä ympäristön ja kasvillisuuden havainnollistamistyökaluja. Tämän hankkeen kaltaisia kehitysprojekteja tarvitaan lisää, jotta vaikeasti sanallistettavat, mutta ympäristösuunnittelun kannalta olennaiset ympäristön dynaamiseen luonteeseen liittyvät temporaaliset ilmiöt saadaan paremmin mukaan tulevaisuuden suunnittelutehtäviin.

Olemme hanketta esitellessämme huomanneet, kuinka konkreettinen esimerkki tällaisen työkalun tehosta vaikuttaa kokijan ymmärrykseen digitaalisesta luonnosta ja sen mahdollisuuksista.

## Toteutunut viestintä ja aineiston avoin jakaminen

Plehat Oy:n toimitusjohtaja Lauri Lemmenlehti esitteli tämän Kiradigi-hankkeen Rakennetun ympäristön digitalisaatiota käsittelevässä konferenssissa WDBE 2018:ssa 11.9.2018. (linkkikonferenssin sivustolle: <https://www.ril.fi/en/events/wdbe-2018.html> )

Tämän lisäksi hankkeen tekninen esittely ja tulosten arviointi on nähtävillä pysyvästi Plehat Oy:n internetsivustolla: [www.plehat.com](http://www.plehat.com)

## Havaitut haasteet ja toimenpiteet

Hankkeen aikana suurimmat haasteet liittyivät kunnianhimoisten tavoitteiden suhteeseen tämän hetkiseen tietokoneiden grafiikan toistokykyyn, etenkin liittyen virtuaalitodellisuuskokemukseen. Kasvillisuuden graafinen kompleksisuus on tunnetusti suuri haaste niin pelien kehittäjille, kun arkkitehtuurin visualisoijalle. Yksi hankkeen osatavoitteista oli saavuttaa ymmärrys siitä, mikä on riittävä tarkkuustaso ja menetelmä tuottaa digitaalista kasvillisuutta suunnittelukäyttöön säilyttäen lajiominaisen habituksen kannalta oleelliset piirteet. Emme kuitenkaan onnistuneet määrittelemään tähän yhtä oikeaa tapaa toimia, vaan toimimme hankkeen aikana edelleen hyvin lajispesifillä tasolla kasvillisuuden habituksen luomisessa.

Hankkeen aikana kehitetyn teknologian laajemman käytön kannalta on ongelmallista, että ympäristön mallintamiselle rakennushankkeissa ei ole olemassa vakiintunutta standardistoa kuten rakennusten kohdalla on. Tämä vaikeuttaa lähtöaineistoksi tehtävien ympäristömittausten tietosisällön määrittelyä, tai tietomallien ja pelimoottoriympäristön rajapinnan muuttujien määrittelyä luonnonelementtien osalta.

Yrityksemme tavoitteena onkin jatkaa tässä toimintakentässä työskentelyä ja jatkaa hankkeessa kehitetyn teknologian kehittämistä valmiiksi suunnittelutyössä hyödynnettäviksi työkaluiksi, joilla voimme paremmin ymmärtää ja havainnollistaa suunnittelemamme ympäristön kehittymistä ja temporaalisia ilmiöitä.

Espoossa 19.9.2018



---

Lauri Lemmenlehti  
Toimitusjohtaja Plehat Oy