



KOLMIULOTTEISTEN AINEISTOJEN YHDISTÄMINEN JA PELITEKNOLOGIA AVUKSI KAUPUNKISUUNNITTELUUN

KIRA-digi-kokeiluhankkeen loppuraportti

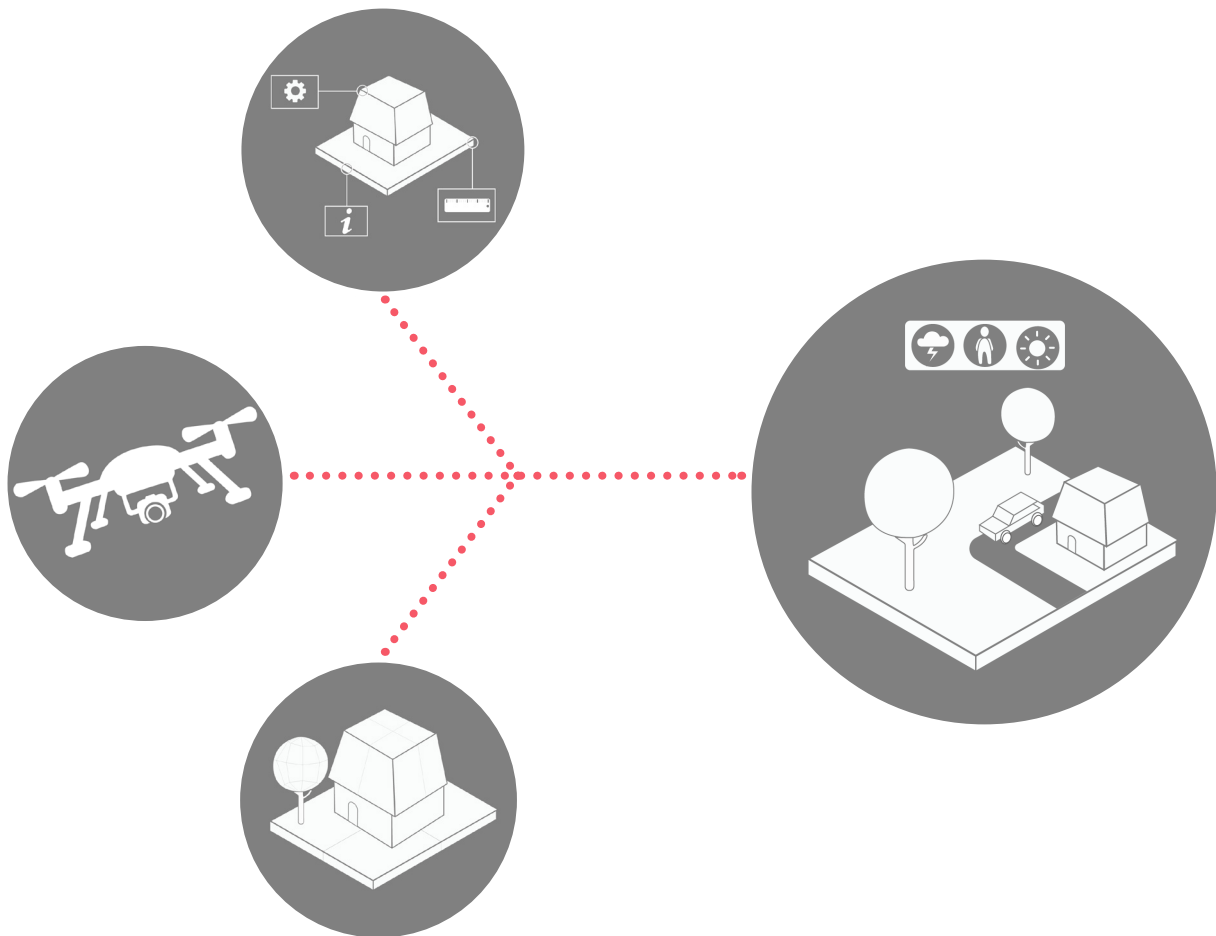
HANKKEESSA KEHITETTY TEKNINEN RATKAISU JA TOIMINTAMALLI

Hankkeessa yhdistettiin pistepilviaineisto, 3D-suunnitteluaineisto ja Helsingin 3D-kaupunkimalli yhdistelmämalliksi. Yhdistämistä kokeiltiin Vallisaaren ja Kuninkaansaaren asemakaavoitusta palvelevassa viitesuunnitteluprojektissa.

Vallisaaren ja Kuninkaansaaren viitesuunnitelmassa (WSP Finland Oy, Metsähallitus ja Helsingin kaupunki, 2017-2018) määriteltiin alueiden rakentamisen määrä, periaateratkaisut, rakennusten sijoittuminen ja massoitelut. Lisäksi tarkasteltiin rakennusten korkeuksia, materiaaleja ja kattotyyppejä sekä

julkisten ja yksityisluonteisten ulkotilojen ratkaisuja asemakaavan tarkkuudella. Suunnitelma toimii pohjana uuden rakentamisen maisemavaikutusten arvioinnille.

Suunnittelukohdetta tarkennettiin fotogrammetrisella kuvauksella, ja tarkennettu malli upotettiin laajaan Helsinki-malliin. Myös viitesuunnittelussa syntyneet 3D-suunnitelmat upotettiin tarkennettuun malliin. Pelillistämisen potentiaalia suunnitteluprojekteissa selvitettiin hankkeen aikana. Tunnistettut mahdollisuudet ja ongelmat kuvattiin sekä raportoititiin teknologian jatkokehittämistä varten.



HANKKEEN TULOKSET, HYÖDYNNETTÄVYYS JA VAIKUTUKSET

Kokeilun päätavoite oli vakioda 3D-aineistojen yhdistämistä ja yhdistelmämallin hyödyntämistä suunnittelussa. Tarkoituksena oli suoraviivaistaa ja tehostaa menetelmää niin, että siitä voisivat hyötyä tulevaisuudessa sekä Helsingin kaupunki että WSP. Erityisen mielenkiinnon kohteena olivat kaupunkimallin sisällä sijaitsevat alueet.

Vakioimisessa päästiin eteenpäin: dronekuvaaja kehitti kuvausprosessia pilotissa. Hankkeen päätyttyä haastateltiin WSP:n fotogrammetria- ja tietomallinnusasiantuntijoita.

Kerättyjen kokemusten sekä asiantuntija-haastattelujen perusteella laadittiin lista droneilla tehtävien fotogrammetriakuvausten parhaista käytännöistä (ks. Liite 1). Listaa sovelletaan tulevaisuuden kuvausprojekteissa.

Yhtenä hankkeen tavoitteena oli kartoittaa, millaista lisäarvoa menetelmä voisi tuoda suunnittelun laatuun ja tarkkuuteen, sidoryhmävuorovaikutukseen, hanke- ja markkinointiviestintään sekä erimittakaavaisen maisema- ja ympäristövaikutusten arviointiin.

Lisäarvoa kartoitettiin WSP:n suunnittelijoiden haastatteluilla, joissa tärkeimmiksi havainnoiksi nousivat:

- Pistepilvimalli oli käytännön suunnittelytyöhön liian raskas varsinkin metsäisissä kohteissa
- Pistepilvimallia voi kuitenkin tarkastella ja käyttää nykytilan arviointiin. Myös ilmakuvat ovat hyödyllisiä nykytilan tarkastelussa.
- Syntyneestä yhdistelmämallista pystyi tunnistamaan erilaisia metsä- ja luontotyyppjeä yleispiirteisellä tasolla.
- Kaupunkimallin visuaalisen laatutason selkeään parantamiseen fotogrammetrialla ei pystytty vaikuttamaan.

Menetelmän kokeileminen käytännössä kartutti kokemuksia erilaisten 3D-aineistojen yhdistämiseen liittyvistä haasteista ja aikataulujen pullonkauloista. Esimerkiksi vaikeiden sääolosuhteiden merkitys fotogrammetria-aineiston tallentamisessa koettiin erityisen arvokkaaksi tiedoksi.

Maastokäyntien merkitys on paikan kokemuksen kannalta olennainen osa arkkitehtisuunnittelua. Toistuvat maastokäynnit vievät kuitenkin myös jonkin verran suunnittelijan aikaa ja resursseja. On siis hyvä kartoittaa keinoja, joilla ylimääräisiä kohdekäyntejä voitaisiin vähentää.

Kun kyse on erityisen monimutkaisen maaston kartoituksesta, joista Vallisaari ja Kuninkaansaari ovat hyviä esimerkkejä, onnistuneista fotogrammetriakuvauksista voi olla hyötyä. Fotogrammetrisissa malleissa nähtiin potentiaalia etenkin maaston nykytilaa tarkasteltaessa.

Hankkeessa arvioitiin myös pelillistämisen mahdollisuuksia Vallisaaren kaltaisen kohteen viitesuunnittelussa. Pelillistämisen on todettu aikaisemmin helpottavan vuorovaikutusta niin suunnittelijoiden kuin kaupungin asukkaiden välillä.

Pelillistäminen ei liity vain digitaalisten sovelusten pelimekanismeihin vaan myös pelien käytäntöjen soveltamiseen esimerkiksi asukastilaisuuksissa ja työpajoissa. Viitesuunnittelu voisi hyötyä pelillistämisestä muun muassa seuraavilla tavoilla:

- Yhdistelmämallin jatkokehittäminen interaktiiviseksi malliksi, jossa voi tarkastella eri suunnitelmavaihtoehtoja.
- Vaikutusten arvioinnin tulosten esittäminen vuorovaikutteisella mallilla
- Viitesuunnitelman eri elementtien lisääminen kevennettyyn malliin

HANKKEESSA TAPAHTUNEET POIKKEAMAT SUHTEESSA HANKEHAKEMUKSEEN

Hankehakemuksessa mainittiin, että fotogrammetrisen kuvauksen onnistuminen vaikuttaa hankkeen tuloksiin merkittävästi. Reunaehtona mainittiin, että fotogrammetriset kuvaukset tulisi toteuttaa mahdollisimman aikaisin, mieluiten vuoden 2017 syyskuun aikana. Puuston ja kasvillisuuden analysoinnissa kuvaaminen kasvukauden aikana olisi erityisen tärkeää. Kuvaukset päästiin toteuttaa kasvistoanalyysin kannalta ajoissa, mutta vaikeiden sääolosuhteiden vuoksi kuvaukset viivästyivät varsinaisen viitesuunnitelun näkökulmasta.

TOTEUTETTU TULOSTEN VIESTINTÄ JA AVOIN JAKAMINEN

Hankkeesta toteutettiin verkkosivut Kiradi-gi-hankkeen projektisivuina. Hankkeessa syntynyt yhdistelmämalli julkaistiin kaikille avoimena sovelluksena internetselaimelle.

HAVAITUT HAASTEET JA KEHITTÄMISTARPEET

Vallisaari ja Kuninkaansaari ovat sääolosuhteiltaan hyvin haastavia kuvauspaikkoja kevyille drone-lennokeille. Tarkan fotogrammetriakuvan saamiseksi on ensisijaisen tärkeää, että kuvauskopteria pystytään lennättämään paikoillaan. Jopa kohtalainen ja etenkin puuskainen tuuli saattaa rajoittaa kuvausmahdollisuuksia huomattavasti.

Olosuhteiden haastavuus huomattiin sopivaa kuvausajankohtaa järjestettäessä. Kuvaukset jouduttiin järjestämään useampaan kertaan, sillä sopivia sääolosuhteita ei sattunut kohdalle. Kuvausten viivästyminen vaikutti siihen, ettei yhdistelmämallia keretty käyttämään suunnittelussa siinä laajuudessa kuin alun perin oli tarkoitus.

Kokeiluhankkeen toteuttivat yhteistyössä WSP Finland Oy, Metsähallitus ja Helsingin kaupunki. Kokeilu sai rahoitusta KIRA-digi-hankeelta, ja se toteuttaa osaltaan hallituksen julkisten palveluiden digitalisoimisen kärkihanketta.



FOTOGRAMMETRIAKUVAUSTEN MUISTILISTA

Kuvasuunnitelman määrittäminen

- Erilaiset maastot ja kohteet (metsät, rakennukset, tiet, joet, sisätilat jne.) vaativat eri tyyppiset suunnitelmat, joissa määritellään kuvan päällekkäisyyden asteet eteen ja sivulle.
- Ruudukkomaisen kuvaussuunnitelman suositellut päällekkäisyydet ovat 75 %:n päällekkäisyys eteen ja 60 %:n päällekkäisyys sivulle.
- Metsäkohteissa suositellut päällekkäisyydet ovat 85 % ja 70 %.

Lentokorkeuden määrittäminen

- GSD-laskureita käyttämällä voidaan määrittää halutulle tarkkuustasolle ja projektin muille vaatimuksille sopivin lentokorkeus.
- Suuremmilla lentokorkeuksilla on vähemmän perspektiivivääritystä, joten visuaalisen samankaltaisuuden tunnistaminen on myös helpompaa.

Kuvafrekvenssin (image rate) määrittäminen

- Suunnitellun päällekkäisyyden saavuttamiseksi määritellään kuvafrekvenssi, joka riippuu lennokin nopeudesta, GSD:stä sekä kameran resoluutiosta.

Kamera-asetusten optimointi

- Kuvien tulisi olla mahdollisimman tarkkoja eikä niissä saisi olla liikaa kohinaa.
- Mikäli lennokin kameran kuvat ovat epätarkkoja, tulee asetukset säätää manuaalisesti kohteen olosuhteiden mukaisiksi.

Kontrollipisteiden (GCP) sijoittaminen

- Sopiva kontrollipisteiden määrä on 5-10. Mitä monimutkaisempi kohteen maasto on, sitä useampaa GCP:tä kannattaa käyttää.
- Sijoita pisteet maastoon tasaisesti, mieluiten niin että alueen keskellä on yksi piste.
- Älä sijoita pisteitä aivan alueen reunalle.

Kuvien käsittely ja mallin tuottaminen

- Fotogrammetria-aineiston käsittelyyn on olemassa useita ohjelmia (esim. Reality-Capture, DroneDeploy, Pix4D, Autodesk Recap), ja käytetyn ohjelmiston vaatimukset kannattaa ottaa huomioon jo kuvauksia suunniteltaessa.
- Ohjelmistojen pistepilviformaatit voivat olla erilaisia, joten ohjelmiston valintaan vaikuttaa myös jatkojalostuksessa käytettävä suunnitteluohjelmisto.

GSD (Ground Sampling Distance) on kahden peräkkäisen pikselin välinen etäisyys maassa mitattuna. Mitä suurempi GSD on, sitä alempi on kuvan tilallinen resoluutio ja sitä vähemmän kuvassa näkyy siis yksityiskohtia. Lentokorkeuden kasvaessa myös GSD:n arvo kasvaa. 5 cm:n GSD tarkoittaa, että yksi pikseli vastaa 5x5 senttimetrin aluetta maan tasalla.

GCP (Ground Control Point) on tunnettu piste tietyssä koordinaatistossa kohdealueella. GCP:iden käyttäminen on lopputuloksen tarkkuuden kannalta suositeltavaa, sillä lennokkien GPS on usein epätarkka. Mikäli mitään geolokalisointia ei ole käytössä, GCP:iden käyttö on välttämätöntä. GCP:t voidaan mitata kentällä tai niiden määrittämiseen voidaan käyttää olemassa olevaa aineistoa (kartat, laserkeilausaineistot, tarpeeksi tarkat online-kartat).