



Tällä palvelulla keräämme kansalaisilta valokuvia kaupunkimallin laadun parantamiseksi. Tulevaisuuden tavoitteena on laadukas ja todellisuutta vastaava kaupunkimalli koko Suomesta.

Tule mukaan kehitykseen!



Tervetuloa!



Kunnat tuottavat 3D-kaupunkimallia, jota hyödynnetään mm. kaupunkikehityshankkeissa. Kaupunkimalli tuotetaan ilmakuvia hyödyntäen. Näin tuotettu kaupunkimalli on erittäin laadukas kun sitä tarkastellaan ylhäältä päin.

Kun tarkastelu siirtyy katutasolle, mallin laatu ei enää ole riittävä. Läheltä tarkasteltaessa julkisivukuvat ovat epätarkkoja ja niille on voinut kuvautua rakennuksen edessä olevia esteitä ja varjoja.



Julkisivu kaupunkimallissa.



Katutasosta otettu valokuva on mallissa olevaa julkisivua tarkempi ja laadukkaampi.

Aloita valitsemalla kunta

[Hyvinkää](#)

[Järvenpää](#)

[Vantaa](#)

ONGELMA



LÄHTÖKOHTA:

3D-kaupunkimalli voidaan tuottaa täysin automaattisesti laserkeilauksella saatua pistepilviaineistoa hyödyntäen. 3D-rakennuksille voidaan samassa prosessissa liittää julkisivutekstuurit viistoilmakuvia hyödyntäen.

Lopputulos on erittäin laadukas kun kaupunkimallia tarkastellaan ylhäältä päin (viereinen kuva).

Kuvassa täysin automaattisesti tuotettu vektorimuotoinen 3D-kaupunkimalli, johon on samassa prosessissa liitetty julkisivutekstuurit viistoilmakuvilta sekä maaston tekstuurit ortoilmakuvilta. Puusto on tuotettu kasvillisuuspistepilviluokka värjäten.

ONGELMA:

Kun mallin tarkastelu siirtyy lähelle katutasoa, huomataan julkisivuteksturoinneissa epätarkkuutta ja vääristymiä. Yläviistosta kuvatut parvekkeet vääntyvät pitkin julkisivuja ja erikoiset muodot kuvautuvat väärin. Rakennusten edessä olevat esteet, kuten puut tai hyvin lähellä sijaitsevat toiset rakennukset sekä niiden aiheuttamat varjot kuvautuvat virheellisesti julkisivuille.



Kuva. Esimerkkejä ongelmallisista julkisivuista täysin automaattisen mallinnus- ja teksturointiprosessin jälkeen kun kaupunkimallia tarkastellaan katutasosta.

RATKAISU

Hankkeen tavoitteena on **3D-rakennusten julkisivujen tarkentaminen rakennuksesta kohtisuoraan otetuilla valokuvilla, jotka kerätään kansalaisilta**. Projektin aikana tuotetaan 3D-palvelu, jonka kautta kansalainen voi lähettää kaupungille valokuvia. Julkisivukuvat liitetään 3D-rakennuksiin ja julkaistaan kaupunkimallissa. Teksturoidut CityGML-muotoiset rakennukset voidaan lähettää edelleen Maanmittauslaitoksen KMTK-tietokantaan.



Julkisivu, joka on tuotettu automaattisesti viistoilmakuvia hyödyntäen.



Julkisivua voidaan tarkentaa katotasosta otetulla valokuvalla.

TUOTE

Internetin kautta toimiva 3D-palvelu julkisivuvalokuvien keräämiseen:

julkisivut3d.appspot.com



Tällä palvelulla keräämme kansalaisilta valokuvia kaupunkimallin laadun parantamiseksi. Tulevaisuuden tavoitteena on laadukas ja todellisuutta vastaava kaupunkimalli koko Suomesta.

Tule mukaan kehitykseen!



Kuvien lähettäminen palvelun kautta

Kun klikkaat palvelun etusivulta (julkisivut3d.appspot.com) haluamaasi kuntaa, pääset ko. kunnan 3D-kaupunkimalliin. Voit mennä palvelussa nopeasti haluamaasi osoitteeseen ylävasemmalta löytyvän osoitehaun avulla. Valitse sitten kuvauskohteenasi oleva rakennus klikkaamalla rakennusta ja Paina 'Lähetä kuvia'. Etsi kohteesta ottamasi valokuvat valikosta ja paina 'Avaa'. Näet tällöin kuvasi valikossa ja voit varmistaa tai perua kuvan sisällyttämisen lähetykseen. Hyväksy käyttöehdot ja paina Lähetä.



Aloita valitsemalla kunta

[Hyvinkää](#)

[Järvenpää](#)

[Vantaa](#)

TOTEUTUS

HANKEESSA TESTATTIIN KAKSI VAIHTOEHTOISTA TOIMINTAMALLIA:

PROSESSI 1:

Kansalainen ottaa valokuvan julkisivusta ja lähettää sen kaupungille 3D-palvelun kautta. Kaupungin työntekijä arvioi saapuneet kuvat, editoi kuvaa tarpeen mukaan sekä leikkaa valokuvan 3D-mallin seinien mukaisiksi. Editoitu kuva kiinnitetään rakennuksen tietomalliin Terrasolidin ohjelmilla ja julkaistaan tämän jälkeen web-pohjaisessa kaupunkimallissa. TerraSolid-ohjelmista BIM-malli voidaan edelleen siirtää CityGML-muotoisena MML:n tietokantaan.

PROSESSI 2: Kansalainen ottaa valokuvan, editoi kuvaa 3D-palvelussa olevin kuvankäsittelytoiminnoin, kiinnittää editoimansa julkisivukuvan 3D-rakennukseen ja tallentaa julkisivun 3D-palveluun.

TUOTOS

PISTEPILVIAINEISTON JA VIISTOILMAKUVIEN AVULLA AUTOMAATTISESTI TUOTETTU 3D-KAUPUNKIMALLI KOLMESTA KAUPUNGISTA (HYVINKÄÄ, VANTAA, JÄRVENPÄÄ). 3D-RAKENNUKSET VEKTOROITU JA TEKSTUROITU AUTOMAATTISESTI VIISTOILMAKUVILTA, MAASTON MUODOT MAANMITTAUSLAITOKSEN MAASTOMALLISTA, JOKA TEKSTUROITU KAUPUNGIN ORTOILMAKUVIA HYÖDYNTÄEN. KASVILLISUUS TUOTETTU KASVILLISUUSPISTEPILVILUOKKA AUTOMAATTISESTI VÄRJÄTEN. MALLI AJETTU SELAINPOHJASEEN 3D-PALVELUUN. VANTAAN OSALTA KOKO KAUPUNKI, HYVINKÄÄN JA JÄRVENPÄÄN OSALTA RAJATTU ALUE. MAASTON MUODOT JATKUVANA PINTANA KOKO VALTAKUNNASTA.

POHJATEKSTUURIT (ORTOILMAKUVA, OPASKARTTA, KANTAKARTTA JA ASEMAKAAVA) KAUPUNKIEN OMISTA WMS-RAJAPINNOISTA. VALTAKUNNALLINEN MAASTOKARTTA MAANMITTAUSLAITOKSEN RAJAPINNASTA. OSOITEREKISTERI MAANMITTAUSLAITOKSEN RAJAPINNASTA. KOKO MAAN KATTAVA OSOITEHAKU.

3D-PALVELUN ETUSIVULLA OHJEET KÄYTTÄJÄLLE SEKÄ PÄÄSY VALITUN KUNNAN KAUPUNKIMALLIIN. HELPPOKÄYTTÖINEN TOIMINNALLISUUS OSOITEHAKUUN, KAUPUNKIMALLIEN TARKASTELUUN SEKÄ VALOKUVIEN LÄHETTÄMISEEN HALUTTUA RAKENNUSTA KLIKKAAMALLA. KAUPUNKIMALLIA VOI TARKASTELLA VAPAASTI, MUTTA KUVAN LÄHETTÄMINEN VAATII KIRJAUTUMISEN. EDITOR-KÄYTTÄJÄLLE TOIMINNALLISUUS SAAPUNEIDEN JULKISIVUJEN EXPORTAAMISEEN.

KUVIEN KIINNITYS:

PROSESSI1: 3D-PALVELUN KAUTTA SAAPUNUT VALOKUVA KIINNITETÄÄN (MAHDOLLISEN EDITOINNIN JÄLKEEN) RAKENNUKSEN TIETOMALLIIN TERRASOLIDIN OHJELMILLA JA KOPIOIDAAN TÄMÄN JÄLKEEN 3D-PALVELUUN. TERRA-OHJELMISTA KAUPUNKIMALLI VOIDAAN EDELLEEN VIEDÄ CITYGML-MUOTOISENA MAANMITTAUSLAITOKSEN TIETOKANTAAN.

PROSESSI2: KAUPUNKILAINEN KIINNITTÄÄ EDITOIMANSA VALOKUVAN SUORAAN WEB-POHJASEEN 3D-KAUPUNKIMALLIIN.

TULOKSET

3D-PALVELU, JONKA KAUTTA KAUPUNKILAISET VOIVAT OSALLISTUA 3D-RAKENNUSTEN JULKISIVUJEN TUOTTAMISEEN. PALVELU SKAALAUTUU HELPOSTI VALTAKUNNALLISEKSI, EDELLYTYS PALVELUUN LIITTYMISELLE ON, ETTÄ KUNTA ON TUOTTANUT LOD2-TASOISET 3D-RAKENNUKSET. (OSOITEHAKU JA KARTTAPOHJA MAASTOMUOTOINEEN SAATAVILLA VALTAKUNNALLISISTA AINEISTOISTA).

UUSI TOIMINTAMALLI TEKSTUROITUJEN 3D-RAKENNUSTEN TUOTTAMISEEN
KOSKA HELPPOKÄYTTÖISET TOIMINNOT SEKÄ OHJESTUKSET OVAT NYT OLEMASSA, VOIDAAN JOUKKOISTUSTA TOTEUTTAA JATKOSSA MYÖS PROJEKTILUONTOISESTI ESIMERKIKSI OPISKELIJOIDEN TAI HARJOITTELIJOIDEN TOIMESTA

TULEVAISUUDESSA LAADUKAS KAUPUNKIMALLI KATUTASON TARKASTELUUN

VALTAKUNNALLINEN SOVELTUVUUS

Maanmittauslaitoksen edustajat arvioivat hankkeen tuotoksen soveltuvuutta seuraavasti:

"Kansallinen maastotietokanta on CityGML-yhteensopiva. Kun tekstuurit liitetään 3D-rakennuksille kunnan tai jonkun muun toimesta Terrasolid-tuoteperheellä ja konvertoidaan CityGML-standardin mukaiseksi, on nämä mahdollista tuoda Kansalliseen maastotietokantaan. Aineiston tuonti voidaan suorittaa rajapinnan yli tai erillisenä tiedostona.

Tekstuurit eivät ole vielä mukana Kansallisen maastotietokannan toteutuksessa, mutta tätä on pilotoitu ja toteutukseen liittyvät suunnitelmat ovat valmiina."

POIKKEAMAT

Hanke toteutettiin alkuperäisen käsikirjoituksen mukaisesti, mutta toteutusta tarkennettiin koko hankkeen ajan.

Kehityshankkeen aikataulu viivästyí muutaman viikon, joten palvelun julkaisu olisi ajoittunut marraskuulle, joka todettiin varsin huonoksi julkaisuajankohdaksi. Marraskuussa valoisa aika on todella lyhyt ja lähes koko ajan on harmaata/hämärää. Päätimme testata loppuvuoden prosessia itse kaikissa kolmessa kaupungissa ja julkaista palvelun laajemmin vasta keväällä.



Marraskuussa on hankala löytää riittävän kirkasta kuvausajankohtaa. Kuva samasta kohteesta 12.11.2018 eri kellonaikoina.

Valokuvien tekijänoikeuksista sopiminen valokuvan omistajan kanssa vaatii kirjautumisen, joten toteutimme Julkisivut3D-palveluun käyttäjien kirjautumisen kuvanlähetysoiminnon yhteyteen.

VAATIMUKSET VALOKUVAUKSILLE

Kuvausajankohta ja -olosuhteet

Kuvausajankohdaksi kannattaa valita selkeä sateeton päivä, jolloin on kirkasta, mutta ei suoraa heijastavaa auringonpaistetta. Kaupungin keskustaa kannattaa kuvata silloin kun julkisivujen edessä on mahdollisimman vähän liikkuvia häiriötekijöitä (mm. autot ja ihmiset). Erityisesti kesällä ja alkusyksyllä julkisivuja peittävät paikoin vehreät lehtipuut ja näiden aiheuttamat varjot.

Laitteisto

Testailumme perusteella kännykkäkameroilla otetut valokuvat soveltuvat julkisivujen tuottamiseen hyvin (jos olosuhteet muuten ovat hyvät ja kuvaus tehdään huolellisesti ohjeiden mukaan).

Kokonaisuus

Kaupunkimallin laatuun vaikuttaa myös valokuvien tasalaatuisuus. Suomessa valo-olosuhteet vaihtelevat merkittävästi eri vuodenaikojen välillä, mikä tuo kirjavuutta eri aikoina kerättyyn aineistoon. Kun julkaistaan lähellä toisiaan olevissa rakennuksissa eri vuodenaikoina ja eri vuorokaudenaikoina sekä erilaisissa sääolosuhteissa otettuja kuvia, saattaa visuaalinen vaikutelma olla sekava, vaikka kuvat olisivatkin resoluutioltaan tarkkoja. Kuvakohtaisilla sävysäädöillä voidaan asiaa korjata rajoitetusti, mutta paras lopputulos syntyy, jos saman alueen kuvaukset tehdään mahdollisimman identtisissä olosuhteissa.

Kuvien käsittely

Kuvien käsittely ja esimerkiksi monen kuvan yhdistäminen yhdeksi julkisivuksi vie paljon aikaa. Kouluttautunut ja tehtävänsä harjaantunut kuvankäsittelijä nopeuttaa prosessia huomattavasti.

Muuta huomioitavaa

Monet 3D-rakennukset kaipaavat korjauksia myös geometriaan ennen kuin julkisivut kannattaa rakennukseen liittää.

KEHITYSTARPEET

Hankkeen aikana huomasimme, että hankkeen alkuperäisestä speksistä oli kokonaan jäänyt mobiilitoiminnallisuus pois. Yksittäisen valokuvan lähettäminen mobiililaitteella määrätystä sijainnista (jonka mobiililaitte tunnistaisi) helpottaisi käyttäjän kannalta prosessia huomattavasti ja tulisi jatkossa sisältyä toiminnallisuuteen. Suunnittelemme mobiilitoiminnallisuuden kehittämistä jatkohankkeena.

Hankkeessa kehitettiin työkaluja julkisivujen käsittelyyn 3D-palvelun kautta (prosessi2). Kattavampien ja loppuun saakka tuotteistettujen kuvankäsittelyominaisuuksien kehittäminen vaatisi laajemman kehityshankkeen.

LAKIKLINIKKA

Tekijänoikeuskysymyksissä turvauduimme Kiradigin tarjoamaan lakiklinikkaan. Toteutimme 3D-palveluun kirjautumisen.

Kysymys:

Pyydämme internetissä julkaistavan 3D-palvelun kautta rakennusten valokuvia yksityishenkilöiltä. Jos anonymi henkilö lähettää valokuvan, voidaanko sitä käyttää 3D-rakennuksen julkisivun määrittämisessä, vai tuleeeko kuvalähteen olla aina tiedossa? 3D-rakennukset julkaistaan internetissä. Jos kuvalähde pitää tietää, tarkoittaa se sitä, että joukkoistusta voidaan tehdä vain jos käyttäjä kirjautuu palveluun.

Vastaus:

Joukkoistamisen myötä saatujen tietojen käyttöön liittyvää erityislainsäädäntöä ei ole. Mikään laki ei myöskään lähtökohtaisesti vaadi kuvan lähettäjän tunnistamista. Joukkoistamiseen tältä osin liittyy lähinnä tekijänoikeudellisia kysymyksiä. Rakennuksesta valokuvan ottavalla henkilöllä nimittäin on yksinomainen oikeus määrätä valokuvasta muuttamattomana tai muutettuna tekijänoikeuslain 49 a §:n mukaisesti. Jos valokuvaa aiotaan käyttää 3D-rakennuksen julkisivun määrittämisessä, täytyy kuvaajalta saada lupa sen käyttämiseen. Kuvaaja voi luovuttaa kokonaan tai osittain tekijänoikeutensa sopimuksella.

Tekijänoikeuslain 28 §:n mukaan se, jolle tekijänoikeus on luovutettu, ei saa muuttaa teosta eikä luovuttaa oikeutta toiselle, ellei toisin ole sovittu. Kun yksityishenkilöiden ottamia valokuvia on tarkoitus käyttää muutettuina 3D-mallintamisen pohjana ja tarjota kuvien avulla tuotettua palvelua yleisölle, tulee myös sopia muuttamis- ja edelleenluovutusosoikeuden siirtymisestä. Tästä johtuen tulee varmistaa, että ladatessaan kuvan palveluun valokuvaaja luovuttaa vähintään valokuvan käyttöoikeuden muuntelu- ja edelleenluovutusosoikeuksineen. Mahdollisuus suostumuksen antamiseen lienee helposti sisällytettävissä kirjautumista vaativaan sähköiseen palveluun.

Mikäli kuvia kerätään myös palveluun rekisteröitymättömiltä henkilöiltä, on sanottujen oikeuksien siirtymisestä sopiminen hankalampaa. Jos kuvia lähetetään esimerkiksi sähköpostitse, voidaan kuvapalvelun sivuilla ilmoitettavan lähetysosoitteen yhteyteen liittää teksti, jonka mukaan kuvan lähettämällä kuvaaja luovuttaa valokuvan käyttöoikeuden muuntelu- ja edelleenluovutusosoikeuksineen. Riskiä siitä, että valokuvaajan ei myöhemmin katsottaisi suostuneen tekijänoikeuden luovutukseen, ei voida tällä tavalla kuitenkaan kokonaan poistaa. Selvyyden vuoksi todetaan vielä, että vaikka sovittaisiin käyttöoikeuden luovutusta laajemmasta tekijänoikeuden luovuttamisesta, tulee tällöinkin aina sopia nimenomaisesti muuntelu- ja edelleenluovutusosoikeuden siirtymisestä. Mahdollisten erimielisyyksien varalta on hyvä varmistaa, että alkuperäinen valokuva, sen lähettäjä ja suostumus oikeuksien luovutukseen ovat yhdistettävissä toisiinsa myös mallinnuksen toteuttamisen jälkeen.

TEKIJÄT

Alkuperäinen idea:

Tekniset ratkaisut:

Automaattisesti tuotettu 3D-kaupunkimalli:

Päivi Tiihonen (joukkoistus) , Petri Kokko (kuvankäsittelyprosessi)

Sova3D Oy / Petri Kokko, William Linna, Antti Vähätalo

TerraSolid Oy / Kimmo Soukki

Kaupunkien edustajat:

Hyvinkään kaupunki

Vantaan kaupunki

Järvenpään kaupunki

Päivi Tiihonen, Jyri Keskitalo, Jyrki Putus, Tuija Tomperi

Arsi Juote, Jere Virolainen, Markus Kalso

Juho Pajukoski, Jani Kaaretkoski

Maanmittauslaitos:

Jussi Immonen, Joonas Jokela



KUVIA



Tällä palvelulla keräämme kansalaisilta valokuvia kaupunkimallin laadun parantamiseksi. Tulevaisuuden tavoitteena on laadukas ja todellisuutta vastaava kaupunkimalli koko Suomesta.

Tule mukaan kehitykseen!



Tervetuloa!

Kunnat tuottavat 3D-kaupunkimallia, jota hyödynnetään mm. kaupunkikehityshankkeissa. Kaupunkimalli tuotetaan ilmakuvia hyödyntäen. Näin tuotettu kaupunkimalli on erittäin laadukas, kun sitä tarkastellaan ylhäältä päin.

Kun tarkastelu siirtyy katutasolle, mallin laatu ei enää ole riittävä.



Aloita valitsemalla kunta

[Hyvinkää](#)

[Järvenpää](#)

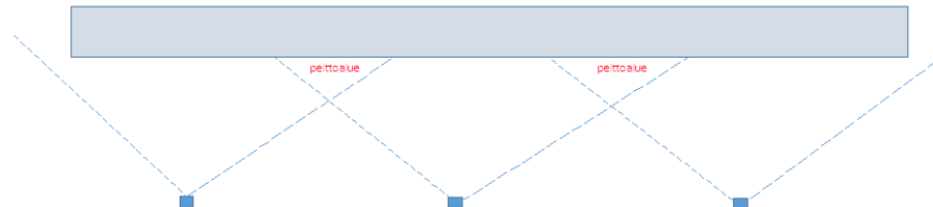
[Vantaa](#)



Pitkän rakennuksen kuvaaminen



Pitkän rakennuksen julkisivu tuotetaan ottamalla useampi peräkkäinen valokuva. Mikäli mahdollista, valitse kuvauspaikat niin, että kukin kuvanottoaikka on yhtä kaukana rakennuksesta.



HUOM! Jotta kuvat voidaan yhdistää yhdeksi julkisivukuvaksi, vierekkäisissä kuvissa tulee olla reilusti päällekkäistä **peittoaluetta** (noin 1/4 valokuvasta).

KUVIA

Esimerkkejä automaattisesti tuotetuista julkisivuista, jotka kaipaavat parannusta:



KUVIA

Automaattisesti tuotettu 3D-kohde sekä siihen liittyvä katutasolta otettu valokuva. Kohtisuorat valokuvat korjaavat sekä epätarkkuutta että kuvautumisvirheitä.

