

PAIKKATIEDON HARJOITTELUA RAAHEN
KAUPUNGILLA

Suni Pekka

Opinnäytetyö
Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

2023

Maanmittaustekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Pekka Suni	Vuosi	2023
Ohjaaja	Timo Karppinen		
Toimeksiantaja	Lapin ammattikorkeakoulu		
Työn nimi	Paikkatiedon harjoittelua Raahen kaupungilla		
Sivu- ja liitesivumäärä	67 + 0		

Opinnäytetyön tavoitteena oli seurata harjoittelijan työskentelyä ja paikkatietoaiheisten taitojen kehittymistä Raahen kaupungin teknisessä keskuksessa paikkatieto-tulosyksikössä. Opinnäytetyö pyrkii tarjoamaan lukijalle kattavan kuvan siitä, millaisia paikkatietoaiheisiä tehtäviä teknisessä keskuksessa hoidetaan.

Opinnäytetyö on päiväkirjamuotoinen ja siinä käsitellään kunkin työpäivän aikana suoritettuja työtehtäviä sekä niissä ilmenneitä ongelmia. Käytössä olleiden ohjelmien käyttö sekä ilmenneiden ongelmien ratkaisut on selitetty seikkaperäisesti, jotta lukijat voivat hyödyntää näitä tietoja omissa töissään.

Yhteenvedona voidaan todeta, että harjoittelujakson aikana syntyi useita hyödyllisiä sovelluksia, ja taito käyttää erilaisia ohjelmistoja kehittyi huomattavasti. Päiväkirjamerkintöjä on tehty jokaiselta työpäivältä 11 viikon harjoittelujakson aikana. Lisäksi jokaisen viikon tapahtumista on koottu yhteenvedot.

Degree Programme in Land Surveying
Bachelor of Engineering

Author	Pekka Suni	Year	2023
Supervisor	Timo Karppinen		
Commissioned by	Lapland University of Applied Sciences		
Subject of thesis	Spatial data internship at the City of Raahе		
Number of pages	67 + 0		

The aim of the thesis was to monitor the trainee's work and the development of geospatial skills at the Geospatial Unit of the Technical Center of the City of Raahе. The thesis strives to provide the reader with a comprehensive overview of the geospatial tasks handled at the Technical Center.

The thesis is presented in the form of a diary, where daily work tasks and encountered challenges are written in detail. The software tools and the solutions to encountered problems are elaborated upon to allow readers to apply this knowledge in their own work.

In conclusion, the internship period resulted in the creation of several valuable applications, and the proficiency in utilizing different software programs improved significantly. Diary entries were made for each workday during the 11-week internship period, and summaries of each week's events were provided as well.

Key words

Geographic information systems, surveying, urban models

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 ALKUTILANNE.....	6
3 TEKNINEN KESKUS JA MAANKÄYTTÖ- JA MITTAUS-TULOSALUE	7
4 OHJELMISTOT	9
4.1 ArcGIS Pro	9
4.2 ArcGIS Online.....	9
4.3 Autodesk Infraworks.....	10
4.4 Microsoft Power Automate	10
5 TYÖPÄIVÄKIRJA.....	11
5.1 Seurantaviikko 1.....	11
5.2 Seurantaviikko 2.....	15
5.3 Seurantaviikko 3.....	25
5.4 Seurantaviikko 4.....	27
5.5 Seurantaviikko 5.....	32
5.6 Seurantaviikko 6.....	37
5.7 Seurantaviikko 7.....	41
5.8 Seurantaviikko 8.....	45
5.9 Seurantaviikko 9.....	48
5.10 Seurantaviikko 10.....	53
5.11 Seurantaviikko 11.....	60
6 POHDINTA	65
LÄHTEET.....	66

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tarjoaa näkymän harjoittelujaksooni Raahen kaupungin teknisessä keskuksessa. Harjoittelu kesti 11 viikkoa alkaen 2.5.2023 ja päättyi 14.7.2023. Opinnäytetyö koostuu päiväkirjamerkinnoista jokaiselta työpäivältä sekä viikkokoosteista, jotka kertovat oppimisesta ja kehittymistä työssäni.

Motivaatio harjoittelupaikan valinnassa juontaa juurensa kiinnostuksestani paikkatietoaiheisiin työtehtäviin. Raahen kaupungin tekninen keskus tarjosi erinomaiset puitteet tutustua käytännön työhön ja syventää osaamistani paikkatietojärjestelmien parissa.

Raahen tekninen keskus osoittautui erinomaiseksi ympäristöksi paikkatietotyöskentelylle. Päivittäinen työskentely erilaisten tehtävien, kollegoiden ja ohjaajien kanssa loi selkeän kokonaiskuvan siitä, miten paikkatietoa hyödynnetään käytännön työssä. Harjoittelun aikana sain mahdollisuuden syventyä paikkatietojärjestelmiin, maanmittaukseen ja kaupunkimallien luomiseen.

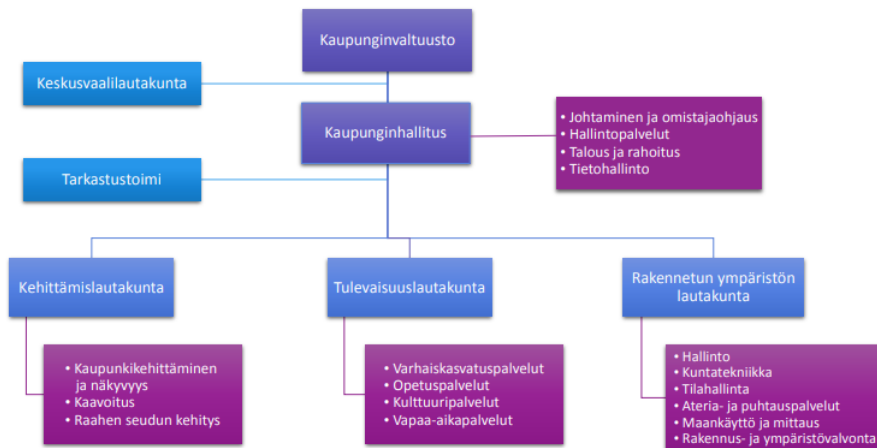
Opinnäytetyön tarkoituksena on toimia oppaana sekä antaa tietoperusta paikkatietoaiheisista työtehtävistä kiinnostuneille. Päiväkirjamerkintöjen kautta lukija pystyy seuraamaan arkeani teknisen keskuksen monipuolisissa ja haastavissa tehtävissä. Käytännön esimerkkien kautta pyrin välittämään paikkatiedon roolin erilaisissa työtehtävissä. Viikkokoosteet puolestaan tarjoavat yhteenvedon siitä, mitä opin kullakin viikolla ja kuinka kehityin harjoittelujakson aikana.

Näiden 11 viikon aikana sain selkeän käsityksen siitä, millaisia paikkatietoaiheisia käytännön työtehtäviä Raahen teknisessä keskuksessa on. Toivon, että tämä päiväkirjamuotoisen opinnäytetyön avulla selkeytyy opiskelijoiden, tai kenen tahansa paikkatietoaiheisista työtehtävistä kiinnostuneiden henkilöiden näkemys paikkatiedon roolista käytännön työssä ja sen monipuolisista mahdollisuuksista kaupunkisuunnittelun kontekstissa.

2 ALKUTILANNE

Työharjoittelupaikkani oli Raahen kaupungin tekninen keskus, joka sijaitsee Softpolis-kiinteistössä Raahen kaupungin keskustan tuntumassa. Teknisessä keskuksessa ovat Raahen kaupungin tulosalueista hallinto, kuntateknikka, liikunta, tilahallinta, ateria- ja puhtauspalvelut, maankäyttö ja mittaus sekä rakennus ja ympäristönvalvonta. Harjoitteluni aikana työskentelin Maankäyttö- ja mittauksen paikkatieto-tulosyksikössä. (Raahe 2020.)

Organisaatorakenne 2020



Kuvio 1. Raahen kaupungin organisaatorakenne (Raahe 2020)

Työtehtäväni koostuivat kaupunkimallin luomisesta Infraworks-ohjelmistoa hyödyntäen sekä paikkatietoinsinöörin työtehtävien tukemisesta. Kaupunkimallin rakentaminen oli minulle jo entuudestaan tuttua, sillä olin suorittanut opintojaksoja, jotka käsittelivät tätä aihetta. Kaupunkimallin lähdeaineisto hankittiin Maanmittauslaitoksen Karttapaikasta, joka oli myös aiemmilta opintojaksoilta tuttu. Näin ollen lähtökohdat olivat hyvät annetun tehtävän suorittamiseen.

ArcGIS Pro ei ollut aiemmin tuttu, ja sen käyttöön sainkin perehdytystä. Ohjelma oli kuitenkin saman kaltainen, kuin ilmaisohjelma QGIS, jota opinnoissa on usein käytetty. Myöskään ArcGIS Online ei ollut ennestään tuttu. ArcGIS Online sisältää mm. erilaisia paikkatieto-ohjelmistoja, jotka toimivat ristiin keskenään. Opinnoissa ei oltu käytetty vastaavaa ohjelmistoa, joten sen käyttö vaati hieman opiskelua. Käytin ArcGIS Onlinea mm. sovellusten rakentamiseen.

3 TEKNINEN KESKUS JA MAANKÄYTTÖ- JA MITTAUS-TULOSALUE

Raahen kaupungin teknisen keskuksen maankäyttö- ja mittaus-tulosalue muodostaa keskeisen osan kaupungin toimintaa. Organisaatio vastaa maanmittauksesta, paikkatietojen hallinnasta ja tilastotiedon tuottamisesta. Alla käyn läpi organisaation toimintaa, sen käytäntöjä ja käyttämiä ohjelmistoja sekä yleisesti kuntien järjestelmiä ja ohjelmistoja.

Mittausorganisaation keskeisiä tehtäviä ovat maanmittaustoimenpiteet, kuten kiinteistömittaukset ja maastokartoitukset. Organisaatio ylläpitää myös kiinteistörekisteriä ja vastaa siihen liittyvästä tietojenhallinnasta. Lisäksi se tuottaa kaupungille tilastotietoa, joka on tärkeää päätöksenteon tueksi.

Ohjelmistot ja järjestelmät ovat keskeisessä roolissa mittausorganisaation työssä. Käytettävät ohjelmistot, kuten ArcGIS Pro ja ArcGIS Online mahdollistavat paikkatietojen käsittelyn ja karttojen luomisen. Näiden ohjelmistojen hallinta ja osaaminen ovat olennaisia, jotta mittaukset ja kartoitukset voidaan suorittaa tehokkaasti ja tarkasti.

Lisäohjeistuksella ja perehdytyksellä on merkittävä rooli organisaatiossa, joka käyttää monimutkaisia ohjelmistoja ja järjestelmiä. Tällaiset ohjelmistot vaativat erityistä osaamista, ja uusien työntekijöiden, harjoittelijoiden tai muiden organisaation jäsenten on tärkeää päästä nopeasti perille niiden toiminnasta.

Lisäohjeistuksella voidaan tarjota seuraavia etuja:

- nopeampi perehtyminen organisaation käytäntöihin ja ohjelmistoihin
- virheiden vähentäminen ja tarkempi työskentely
- mahdollisuus hyödyntää ohjelmistojen monipuolisia ominaisuuksia
- yhtenäisten toimintatapojen ja standardien noudattaminen.

Kunnissa käytetään monia erilaisia järjestelmiä ja ohjelmistoja hallinnollisten, teknisten ja operatiivisten tehtävien hoitamiseen. Näihin kuuluvat esimerkiksi talous-

hallinnon järjestelmät, asiakirjahallinnan ohjelmistot, tietojärjestelmät terveydenhuollossa ja koulutuksessa sekä ympäristön seurantaan ja rakennushankkeiden hallintaan tarkoitetut ohjelmistot.

Kuntien järjestelmiä yhdistää tarve tehokkaaseen tietojen hallintaan, raportointiin ja analysointiin. Kunnat pyrkivät yleisesti lisäämään tietoteknistä tehokkuuttaan ja digitalisoimaan prosessejaan parantaakseen palveluiden saatavuutta ja tehokkuutta.

Kaikkien näiden järjestelmien ja ohjelmistojen tehokas käyttö edellyttää koulutusta ja osaamista. Tarjoamani ohjeistus mittausorganisaation toiminnasta ja ohjelmistojen käytöstä voi olla esimerkki siitä, miten organisaatiot voivat auttaa uusia jäseniä perehtymään järjestelmiinsä ja ohjelmistoihinsa. Tämä voi auttaa organisaatiota saavuttamaan tavoitteensa tehokkaammin ja tuottamaan parempia palveluita kuntalaisilleen.

4 OHJELMISTOT

4.1 ArcGIS Pro

ArcGIS Pro on paikkatieto-ohjelmisto, joka on suunniteltu monipuoliseen paikkatietoalan työhön. Se on suunniteltu työasemakäyttöön ja tarjoaa laajan valikoiman työkaluja tiedon visualisointiin, analysointiin ja hallintaan. ArcGIS Pro mahdollistaa sekä 2D- että 3D-visualisoinnin ja se tekee siitä monipuolisen työkalun erilaisiin paikkatietoprojekteihin. (Esri. ArcGIS Pro.)

Ohjelmisto on suunniteltu ammattikäyttäjille, ja se tarjoaa työkaluja esimerkiksi karttasuunnitteluun, aineistojen analysointiin, sijainnin perusteella tehtävään päätöksentekoon ja paikkatietojen hallintaan. ArcGIS Prolla voi yhdistää tietoja eri lähteistä ja tehdä älykkäitä karttoja ja analyysseja. (Esri. ArcGIS Pro.)

Käyttötarkoitus riippuu käyttäjästä, mutta ArcGIS Pro on erinomainen työkalu kaikille, jotka tarvitsevat paikkatietoa työssään. Se auttaa heitä tekemään parempia päätöksiä, visualisoimaan tietoa selkeästi ja analysoimaan monimutkaisia paikkatietoaineistoja. (Esri. ArcGIS Pro.)

4.2 ArcGIS Online

ArcGIS Online on Esrin tarjoama verkkopohjainen paikkatietoalusta, joka helpottaa paikkatiedon jakamista ja visualisointia. Se toimii verkkopohjaisessa ympäristössä, joten käyttäjillä on pääsy paikkatiedon hallintaan mistä tahansa, kunhan internetyhteys on käytettävissä. ArcGIS Online on osa laajempaa ArcGIS-ekosysteemiä ja tarjoaa monipuolisia työkaluja paikkatiedon luomiseen ja muokkaamiseen. (Esri. ArcGIS Online.)

Organisaatiot voivat tallentaa, hallinnoida ja jakaa paikkatietoa organisaation sisällä ja julkisesti. ArcGIS Online mahdollistaa myös mobiilikäytön, joten paikkatietoa voidaan kerätä kenttäolosuhteissa ja synkronoida suoraan alustalle. Lisäksi ArcGIS Online sisältää useita sisäänrakennettuja ohjelmistoja, kuten Experience Builder, AppStudio ja Instant Apps, joista jokaisella on omat ominaisuutensa ja käyttötarkoituksensa. (Esri. ArcGIS Online.)

4.3 Autodesk Infracore

Autodesk Infracore on monipuolinen mallinnusohjelmisto, joka on suunniteltu kaikille, jotka työskentelevät infrastruktuuriprojektien parissa. Ohjelmisto tarjoaa tehokkaan tavan luoda, visualisoida ja suunnitella monimutkaisia infrastruktuurimalleja ja ympäristöjä. (Autodesk 2023.)

Yksi Infracoren keskeisistä käyttötarkoituksista on projektien visualisointi ja simulointi. Ohjelmiston avulla käyttäjät voivat luoda yksityiskohtaisia 3D-malleja erilaisiin tarpeisiin. Näiden mallien avulla saa selkeän kuvan siitä, miltä valmis projekti näyttää. (Autodesk 2023.)

4.4 Microsoft Power Automate

Microsoft Power Automate on monipuolinen automaatio-sovellus, joka on suunniteltu tehostamaan organisaatioiden prosesseja. Se tarjoaa helppokäyttöisiä automaatiotyökaluja, jotka mahdollistavat tietoteknisten prosessien automatisoinnin, tietojen integroinnin ja sovellusten yhteensovittamisen. Power Automatea voidaan hyödyntää eri toimialoilla prosessien tehostamiseen ja manuaalisen työn vähentämiseen. (Microsoft 2023.)

5 TYÖPÄIVÄKIRJA

5.1 Seurantaviikko 1

Tiistai 2.5.2023

Ensimmäinen päivä harjoittelussani oli antoisa ja täynnä tärkeitä käytännön asioita. Aamupäivän aikana sain perusteellisen perehdytyksen organisaation toimintaan ja rakenteeseen. Kävimme läpi työaikataulut ja -tavat sekä työnkuvani. Pääasiallinen tehtäväni oli keskittyä kaupunkimallin luomiseen sekä tukea paikkatietoinsinöörin työtehtäviä.

Aamupäivän aikana hankimme tarvittavat laitteet ja kulkuluvat. Tutustuimme työssä käytettäviin ohjelmistoihin. Niitä olivat mm. Autodesk Infracore, ArcGIS Online, ArcGIS Pro ja Teams,

Iltapäivällä aloitin Infracore-ohjelman käytön. Ensimmäinen askel oli ohjelman lataaminen ja asentaminen, mikä sujui ongelmitta. Sen jälkeen aloitin varsinaisen työn, joka sisälsi 3D-mallin luomisen Raahen asemakaava-alueesta. Hankin tarvittavat tiedostot Maanmittauslaitoksen Karttapaikasta, mukaan lukien rakennusaineiston, joka löytyi maastotietokannasta, 2 metrin tarkkuudella olevan korkeusmallin, ortokuvan ja maastokartan vektorimuodossa.

Keskiviikko 3.5.2023

Tänään jatkoin Infracorella mallintamista. Päivän aikana lisäsin Infracore-malliin useita lähdetiedostoja, jotka ovat olennaisia projektini kannalta. Lisäsin malliin rakennukset, ilmakuvan, rautatiet, auto- ja pyörätiet, vesialueet ja korkeusmallin 2 m:n tarkkuudella (Kuvio 2).

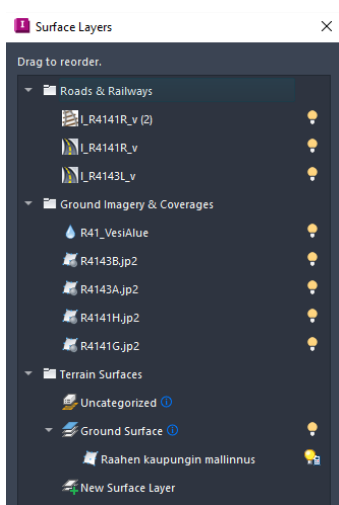


Kuvio 2. Kaupunkimalli

Huomasin erään ongelman, joka vaatii myöhemmin lisäselvitystä. Ilmakuvat näyttävät nimittäin peittävän osittain kaupunkimallin vesialueet. Rakennuksille lisäsin korkeuden määrittelevän JavaScript-koodin “Substr (ToString (LUOKKA), -1 , 1) * 5+5”, joka määritteli rakennuksen korkeudeksi 5, 10 tai 15 metriä riippuen sen kerroksien lukumäärästä. Koodi on peräisin Lapin ammattikorkeakoulun kurssilta ”Mallintaminen kartoitus- ja rakennushankkeissa”.

Torstai 4.5.2023

Jatkoin kaupunkimallin parissa työskentelyä. Nostin vesialueet ilmakuvan päälle, sillä ne olivat aiemmin virheellisesti piilossa ilmakuvan alapuolella. Tämä onnistui Surface Layers -valikosta (Kuvio 3).



Kuvio 3. Surface Layers -valikko

Harkitsin myös rakennusten harjakattojen lisäämistä, mutta siirsin sen myöhemmän vaiheeseen. Sen sijaan tutustuin rakennusten korkeuksien määrittelyyn tarkemmin. Aiemmin olin luokitellut rakennukset LUOKKA-sarakkeen mukaan ryhmiin "tuntematon kerrosmäärä", "1-2 kerrosta", "3-n kerrosta", mutta päätin siirtyä tarkempaan korkeuden määrittelyyn, joka perustuu rakennusten tarkkaan kerroslukumäärään. Tein selvitystyötä, kuinka voisin toteuttaa tuon, mutta päätin toteuttaa tämän myöhemmin.

Lisäksi integroin ArcGIS-ohjelman avulla tuulivoimaloiden sijaintitiedot kaupunkimalliin ja määrittelin niille tyylisäännöt tuulimyllyn LUOKKA-sarakkeen perusteella. Tein myös kaupunkimalliin teiden osalta vastaavanlaisen Style Rulen, joka perustuu LUOKKA-sarakkeeseen.

Perjantai 5.5.2023

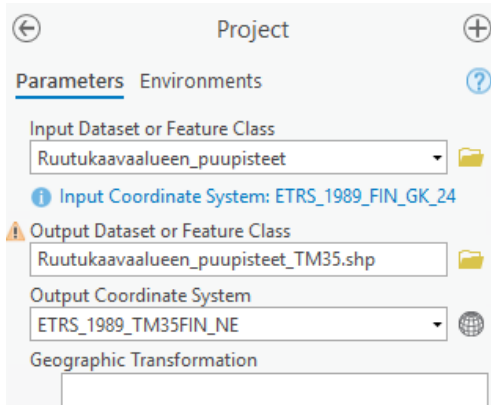
Aamupäivällä tein malliin teiden tyylisäännöt (Kuvio 4). Luokkanumerot ja selitykset sain mml:n maastotietokohteet-dokumentista.

Enabled	Name	Expression	Style(s)		
5	✓	Offsets	TAG = 'Offsets'	Street/Null Road; 1	Civil 3D alignment style rule
6	✓	Proposed	TAG = 'Proposed'	Street/Null Road; 1	Civil 3D alignment style rule
7	✓	Standard	TAG='Standard'	Street/Street w_Sidewalk; 1	Civil 3D alignment style rule
8	✓	Local Road	TAG='Local Road'	Street/Street w_Sidewalk; 1	Civil 3D alignment style rule
9	✓	Oma_Autotie Ia	USER_DATA = 12111	Street/Boulevard with Summer Hardwood; 1	Moottoritien kaksi- tai useampikaistainen ajorata.
10	✓	Oma_Autotie Ib	USER_DATA = 12112	Street/City Highway; 1	Muun kaksiajorataisen kuin moottoritien kaksi- tai useampikaistainen leveys on yli 8 m.
11	✓	Oma_Autotie IIa	USER_DATA = 12121	Street/Interstate/Street 2 Lane; 1	Yksiajoratainen, kaksikaistainen, ajoradan leveys on 6,5 - 8 m
12	✓	Oma_Autotie IIb	USER_DATA = 12122	Street/Interstate/Street 2 Lane; 1	Yksiajoratainen, kaksikaistainen, ajoradan leveys on 5 - 6,5 m.
13	✓	Oma_Autotie IIIa	USER_DATA = 12131	Street/Gravel Road; 1	Yksiajoratainen, yksikaistainen, ajoradan leveys on 4 - 5 m, päällystäm
14	✓	Oma_Autotie IIIb	USER_DATA = 12132	Street/Gravel Road; 1	Yksiajoratainen, yksikaistainen, ajoradan leveys on 3 - 4 m, päällystäm
15	✓	Oma_Ajotie	USER_DATA = 12141	Street/Gravel Road; 1	Yksiajoratainen, yksikaistainen, ajoradan leveys on alle 3 m, päällystäm
16	✓	Oma_Ajopolku	USER_DATA = 12316	Street/Dirt Road, Grass Shoulder; 1	Traktorilla, mönkijällä tms. maastoajoneuvolla ajettavissa oleva väylä. Ajopoluksi luokitellaan myös vähintään 2 m leveä kuntorata sek
17	✓	Oma_Kävely- ja pyörätie	USER_DATA = 12314	Street/Sidewalk; 1	Liikennemerkillä kävelyn tai pyöräilyn osoitettu väylä, jolla pääsääntöisesti ei saa liikennöidä moottorijoneuvolla. Kaupunki keskuspuistoissa olevat ulkoilutiet tallennetaan kävely- ja pyörätienä.
18	✓	Oma_Talvitie	USER_DATA = 12312	Street/Dirt Road, Grass Shoulder; 1	maastoon raivattu kulku-ura, jonka leveys on yleensä yli 2 m. Tietä voidaan talviaikaan ajaa maastoajoneuvolla ja moottorikelkalla ja tieraurattuna muillakin moottorijoneuvoilla. Merkityt ja raivatut yli 2 m l ajokelpoinen yleensä vain maastoajoneuvoille ja lähinnä kangasmaill
19	✓	Oma_Polku	USER_DATA = 12313	Street/Dirt Road, Grass Shoulder; 1	poljettu tai muulla tavalla syntynyt kapea kulku-ura, joka kesäaikana on selvästi maastossa havaittavissa. Poluksi luokitellaan lisäksi puisto ja alle 2 m leveä kuntorata.

Kuvio 4. Teiden tyylisäännöt

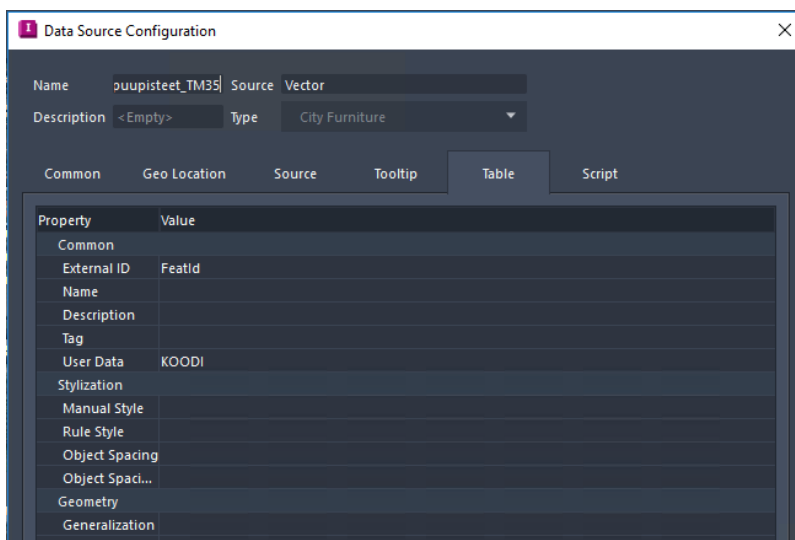
Ilmapäivällä sijoitin malliin merkittävät puut niiden koordinaattien perusteella. Raahen kaupungilla käytössä oleva ArcGIS-ohjelmisto tarjosi vektoriaineiston, joka

sisälsi tietoa näiden puiden sijainneista. Tämä tieto oli alun perin GK24-koordinaattijärjestelmässä, mutta sen piti olla samassa koordinaattijärjestelmässä, ETRS89 TM35, kuin kaupunkimallini. Tätä muutosta varten käytin ArcGIS-ohjelman Project-työkalua (Kuvio 5). Työkalu loi uuden tiedoston, jonka siirsin Infra-works-ohjelmaani.



Kuvio 5. Project-työkalu

Tiedostoa konfigurointivaiheessa valitsin vektoriaineistolle tason tyypiksi CityFurniture ja asetin table-välilehdellä User Dataksi aineiston sarakkeen "KOODI" (Kuvio 6). Lopuksi loin viisi eri tyyllisääntöä, joka kattoi kaikki ladatut pistetiedot ja jonka perusteella saatiin havu- ja lehtipuut sekä pensaat oikeille paikoille.



Kuvio 6. Tiedoston konfigurointivalikko

Enabled	Name	Expression	Style(s)
1 ✓	Oma_MerkittävätHavupuut	USER_DATA = 1505	3D Model/Vegetation/Adaptive 1
2 ✓	Oma_MerkittävätLehtipuut	USER_DATA = 1504	3D Model/Vegetation/Adaptive 1
3 ✓	Oma_Pensaat	USER_DATA = 1503	3D Model/Vegetation/Bushes/H
4 ✓	Oma_Havupuut_pisteellä	USER_DATA = 1502	3D Model/Vegetation/Adaptive 1
5 ✓	Oma_Lehtipuut_pisteellä	USER_DATA = 1501	3D Model/Vegetation/Adaptive 1

Kuvio 7. Tyylien luonti eri puutyypeille

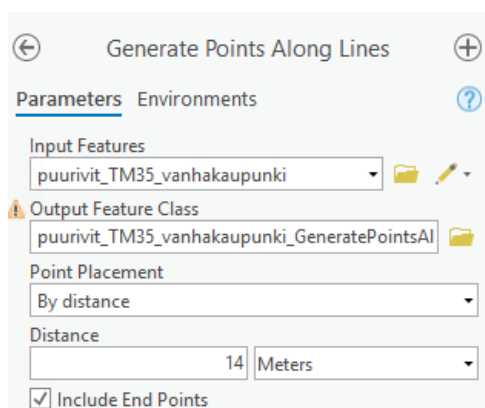
Viikkoanalyysi 1

Ensimmäinen työviikko oli työntäyteinen ja vaati uusien järjestelmien omaksumista. Työharjoittelu lähti käyntiin positiivisissa merkeissä ja pääsin hyvin alkuun kaupunkimallin suunnittelussa.

5.2 Seurantaviikko 2

Maanantai 8.5.2023

Aamupäivällä jatkoin Infraworkillä kaupunkimallin työstämistä. Lähdemateriaali, jonka olin ladannut Raahen kaupungin tietokannasta, avattiin ArcGIS Pro:lla. Se sisälsi viivamuotoista vektoriaineistoa pensaille ja puuriveille. ArcGIS:n työkalulla Generate Points Along Lines muutin vektorimuotoisen aineiston pistemuotoiseksi (Kuvio 8).



Kuvio 8. Generate Points Along Lines -työkalu



Kuvio 9. Materiaali ennen käsittelyä

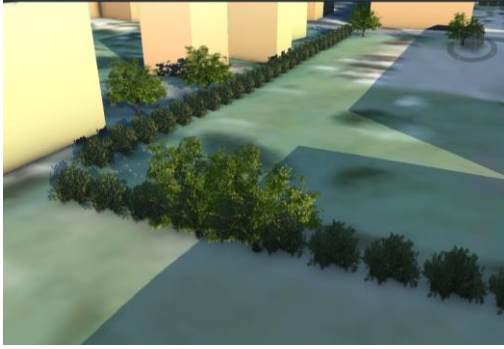


Kuvio 10. Materiaali käsittelyn jälkeen.

Lisäsin juuri luodun puurivit-tiedoston Infracorsiin. Konfiguroidessa tiedostoa asetin Table-välilehdeltä User Data-sarakkeeseen LAATU, sillä se sisälsi koodit puulajeille. Source-välilehdeltä valitsin pudotusvalikosta Drape, joka asettaa objektit tarkasti maan pinnalle. Muutoin objektit saattavat upota syvälle maahan tai leijua ilmassa. Lopuksi valitsin tiedoston tyyppiä City Furniture ja loin sille tyylisäännön (Kuvio 11; Kuvio 12).



Kuvio 11. Puurivi



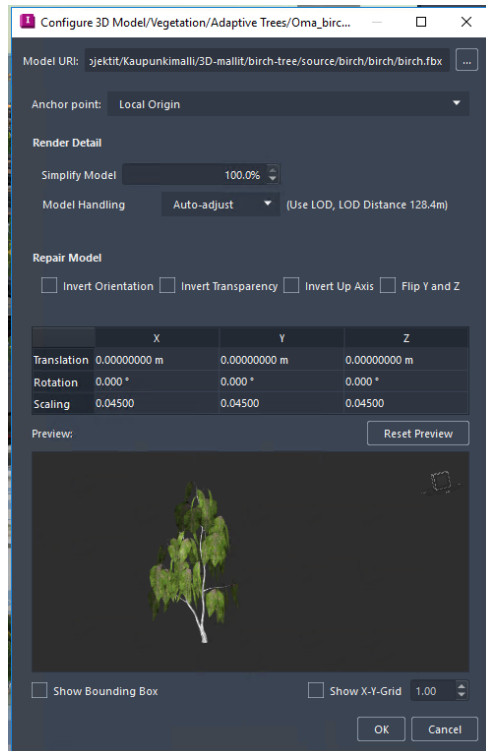
Kuvio 12. Pensasaita

Aiemmin lisäämäni merkittävät puut sekä puurivit olivat liian korkeita, jopa 40 metrisiä ja halusin madaltaa niitä 15 metriin. Tämä onnistui kollektiivisesti kaikille puille aukaisemalla Data Source Configuration-ikkuna kummallekin tiedostolle. Siellä Table-välilehdellä asetin Scale X-, Scale Y- ja Scale Z -soluun luvun 0.375, joka muutti puut haluttuun kokoon.

Tiistai 9.5.2023

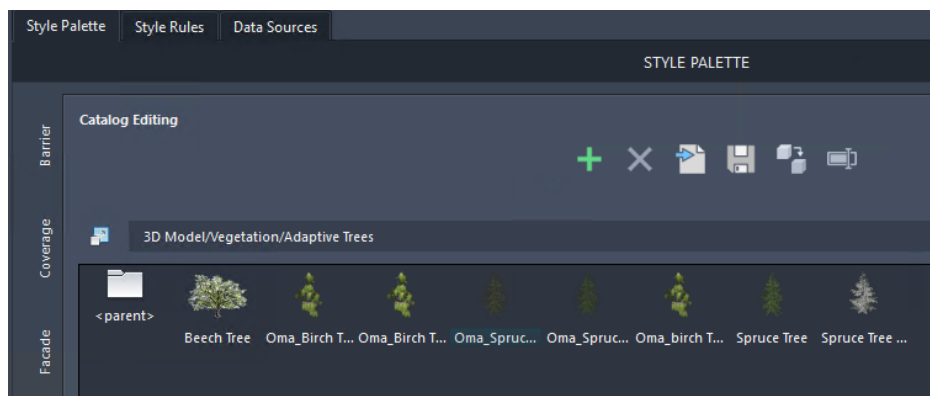
Aloitin päivän etsimällä valmista 3D-mallia koivulle. Löysin laadultaan välttävän 3D-mallin, joka riitti tässä vaiheessa mallintamista. 3D-malli oli Infracoren tuottama tiedostomuoto fbx.

Mallille täytyi luoda uusi Style Palette, jotta sitä voidaan käyttää olemassa olevien objektien tyylinä. Loin kolme uutta Style Palettea, jossa määrittelin puun korkeuden 7, 11,5 ja 18 metrin korkuisiksi (Kuvio 13).



Kuvio 13. Uusi Style Palette asetuksineen

Loin uudet Style Palettet myös merkittäville kuusille ja asetin niille korkeudet 13,5 m, 15 m ja 16,5 m (Kuvio 14).



Kuvio 14. Tähän mennessä luomani Style Palettet

Mallissa oleva rakennusaineisto oli epätarkka rakennuksien korkeuksien osalta, joten korvasin sen uudella, tarkemmalla aineistolla. Uusi aineisto sisälsi kerros-
lukumäärän, ja se saatiin Raahen kaupungin hallussa olevasta tietokannasta. Aineisto yhdistettiin maanmittauslaitokselta jo aiemmin lataamani aineiston kanssa, joka sisälsi mm. rakennukset polygoneina ja niiden luokat. Aineiston yhdistäminen suoritettiin ArcGIS Pro:lla. Lisäsin aineiston Infraworksiin ja rakennukset

asettuivat oikeille paikoilleen. Rakennukset olivat tässä vaiheessa vielä kaikki va-
kiokorkuisia. Rakennusten korkeuden määrittäminen onnistui Data Source Con-
figure -ikkunasta Table-välilehdeltä. Siellä asetin User Data -sarakkeeseen
"I_KERRLKM", joka viittaa siis kerrosten lukumäärään. Common-välilehden Roof
Height -sarakkeeseen sijoitin koodin "ToString (I_KERRLKM) * 4", jossa kerros-
ten lukumäärä kerrotaan neljällä. Eli jos rakennus on yksikerroksinen, siitä tulee
neljä metriä korkea. Jos se taas on kaksikerroksinen, tulee siitä kahdeksanmet-
rinen, jne (Kuvio 15).

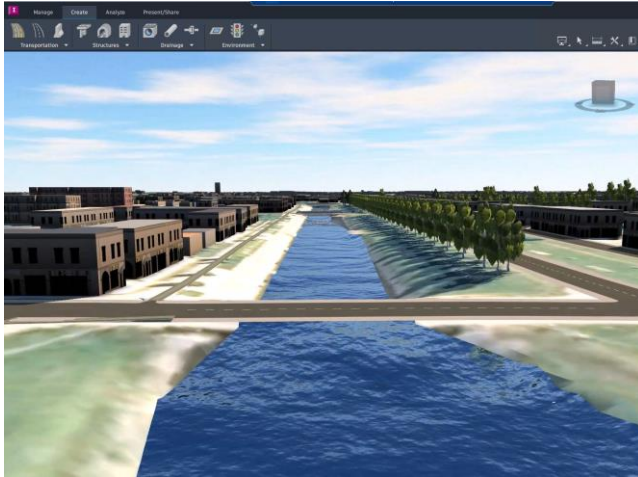


Kuvio 15. Rakennusten korkeudet

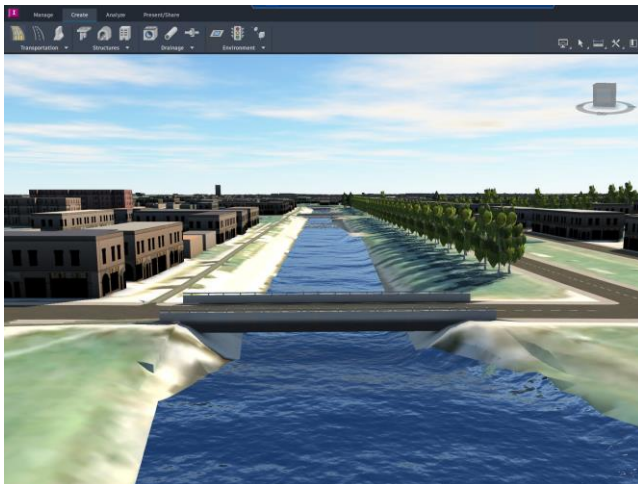
Päivän aikana pidimme paikkatietoryhmän kesken viikkopalaverin, jossa esittelin
kaupunkimallin.

Keskiviikko 10.5.2023

Aloitin päivän työstämällä kaupunkimallin siltoja. Kaikki tiet olivat vielä tässä vai-
heessa automaattisesti luotuja, eikä siltoja oltu vielä määritetty. Tämä johti siihen,
että sillan alla virtaava vesi nousi ikään kuin sillan tasolle (Kuvio 16; Kuvio 17).



Kuvio 16. Silta ennen määrittystä



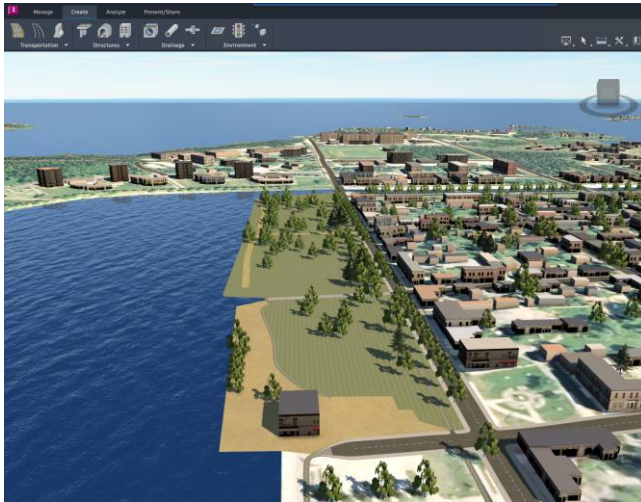
Kuvio 17. Silta määrittymisen jälkeen

Google Mapsista tarkasteltuna erään tien alla oli siltarumpu, joten lisäsin kaupunkimallissa siihen manuaalisesti rummun (Kuvio 18).



Kuvio 18. Siltarumpu

Tein ehdotelman rannassa sijaitsevalle Merimuseonpuistolle ja lisäsin sinne Grading Areaan, eli luokitellun alueen ruohikolle ja soramaalle (Kuvio 19). Ehdotelmaan lisätyt elementit eivät tule varsinaiseen Master-työhön ja ne saa nopeasti piiloon valitsemalla Master-työn ylävalikosta.



Kuvio 19. Ehdotelma Merimuseonpuistolle

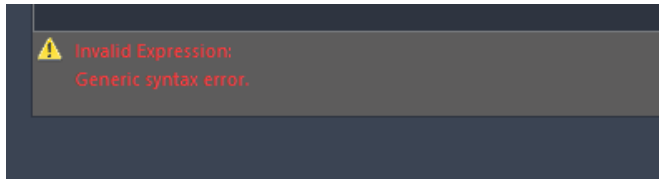
Seuraavaksi aloin työstämään rakennusten harjakattoja. Halusin 1 ja 2-kerroksisille rakennuksille harjakaton 25 asteen kulmassa. Kokeilisin syöttää seuraavia koodeja importoidun rakennustiedoston konfiguroinnissa Roof Slope -sarakkeeseen:

```
Substr(ToString(LUOKKA), -1, 1) == "1" ? 25 : 0
LUOKKA.slice(-1) === "1" ? 25 : 0
(toString(LUOKKA).slice(-1) === "1") ? 25 : 0;
```

Yllä mainittujen koodien logiikka on, että rakennusaineiston LUOKKA-solusta otetaan viimeinen luku, ja jos se on numero yksi, niin palautetaan arvo 25. Muutoin palautetaan arvo 0. Eri koodikielissä on käytössä eri määrä yhtäsuuruusmerkkejä ja kokeilin näin ollen varioida koodien yhtäsuuruusmerkkien määrää. Tällä ei kuitenkaan ollut vaikutusta, eivätkä yllä olevat koodit toimineet.

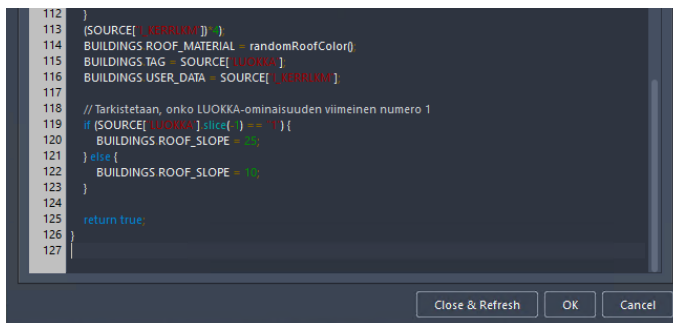
Torstai 11.5.2023

Aamupäivän painin jälleen vanhan ongelman parissa. Eli koetin selvittää, kuinka saan muutettua rakennusten tasakatot harjakatoiksi noin 30 asteen kulmaan 1- ja 2-kerroksisten rakennusten osalta. Koetin edelleen syöttää koodia importoidun rakennustiedoston konfiguroinnissa Roof Slope -sarakeeseen, mutta ohjelma ei hyväksynyt koodia, vaan antoi kuvassa näkyvän virheilmoituksen (Kuvio 20).



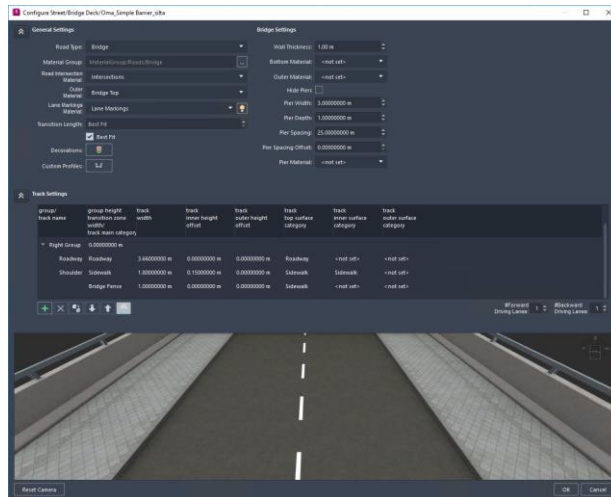
Kuvio 20. Infracoren antama virheilmoitus

Kokeilin syöttää koodin myös Script-ikkunaan, mutta sekään ei toiminut, vaan koodin ajettua kaikki rakennukset katosivat näkyvistä (Kuvio 21).



Kuvio 21. Script-ikkuna

Muokkasin aiemmin itse luomaani tyyliä sillalle, sillä halusin muuttaa sen jalan-kulkuväylät leveämmäksi (Kuvio 22).



Kuvio 22. Sillan Style Palette

Seuraavaksi aloin työstämään uusia kustomoituja julkisivuja rakennuksille. Valitsin tähän tarkoitukseen parhaiten soveltuvia kuvia kuvahakupalvelusta verkosta. Valitsin selkeitä ja mahdollisimman kohtisuoraan otettuja kuvia. Muokkasin kuvia Microsoft Paintilla rajaustyökalulla sekä värikynällä. Style Palettessa loin uudet materiaalit kunkin rakennuksen jokaiselle seinälle editoitua kuvamateriaalia käyttäen (Kuvio 23).



Kuvio 23. Raahen museo

Perjantai 12.5.2023

Kävin valokuvaamassa Raahen vanhassa kaupungissa sijaitsevia rakennuksia. Siirsin kuvat koneelle Google Driven avulla. Leikkasin kuvat siten, että vain seinä näkyi. Style Palettessa loin jälleen uuden materiaalin kunkin rakennuksen jokaiselle seinälle editoitua kuvamateriaalia käyttäen (Kuvio 24; Kuvio 25).



Kuvio 24. Raahen vanha paloasema



Kuvio 25. Raahen kaupungintalo

Viikkoanalyysi 2

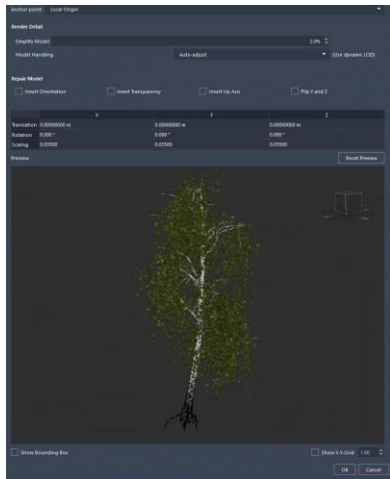
Toisella harjoitteluviikolla vastaan tuli paljon uusien asioiden opettelu. Vastan tulleisiin tietoteknisiin ongelmiin ei löytynyt selviä vastauksia verkosta, joten jouduin harjoittamaan nk. yritys ja erehdys-metodia. Eli kokeilin erilaisia toimintatapoja ongelmien ratkaisuksi niin kauan, kunnes ongelma ratkesi. Jos ongelma ei kuitenkaan kohtuullisessa ajassa ratkennut, siirsin sen selvittämisen myöhemmälle ajankohdalle tai hyväksyin tappion. Ongelmia ilmeni erityisesti ohjelmointiin liittyen.

5.3 Seurantaviikko 3

Maanantai 15.5.2023

Aamulla jatkoin selvitystä, kuinka 1 ja 2 kerroksisten rakennuksien harjakattojen kulman saisi muutettua haluamukseen. Kokeilin aluksi saada tulostettua LUOKKA-sarakkeen tietoja Scripts-ikkunassa, siinä kuitenkin onnistumatta.

Päätin muuttaa koivujen ulkonäköä ja löysin siihen aiempaa paremman 3D-mallin. Mallia piti kuitenkin yksinkertaistaa, eli vähentää sen tarkkuutta ja se täytyi skaalata kertoimella 0.035 (Kuvio 26).



Kuvio 26. Koivun 3D-malli

Aloitin työstämään Raahen keskuskoululle ulkopintoja. Rakennus oli melko työläs, sillä pintoja oli paljon. Muokkasin kuvia tarkemmin, kuin muihin rakennuksiin. Käytin tällä kertaa verkosta saatavia kuvia.

Tiistai 16.5.2023

Jatkoin Raahen keskuskoulun työstämistä. Viimeistelin ulkopinnat, lisäsin pihalle pensasaidan, lauta-aidan, asfaltin, nurmikon, kaivonkannet, autoja, pyöriä, pyörätelineen, kasvit ja muokkasin rakennuksen edustalla kulkevan tien asianmukaiseen kuntoon (Kuvio 27).



Kuvio 27. Raahen keskuskuoli

Seuraavaksi aloitin työstämään automaattista sähköposti-ilmoitusta. Eli kun puunkaatoilmoituslomake lähetetään Raahen kaupungille, automatiikka lähettää tästä ilmoituksen joko metsurille, ympäristövalvontaan tai toimistoinsinöörille. Tässä käytettäviä sovelluksia olivat ArcGIS Survey123, Microsoft Power Automate ja Make (entinen Integromat), joista aluksi tutustuin Microsoft Power Automaten käyttöön.

Keskiviikko 17.5.2023

Jatkoin automaattisen puunkaatoilmoituksen rakentamista. Vaihdoin Ohjelman Makeen. Siinä tuli ongelmia kirjautumisessa sähköpostin verifiointiin liittyen, joten selvittelin, mistä ongelma voisi johtua.

Perjantai 19.5.2023

Jatkoin Make-automaatiosovelluksen käyttöönoton selvittämistä, mutta edellisenä päivänä ilmennyt ongelma ei ratkennut. Tämän lisäksi tutkin Microsoft Power Automaten toimintalogiikkaa.

Valitsin netistä sopivia kuvia erinäisten rakennusten julkisivuiksi Raahen kaupunkimallia varten.

Viikkoanalyysi 3

Viikko piti sisällään uuden ohjelmiston käytön opettelua. Ohjelmiston omaksuminen oli vaikeahkoa, sillä verkosta ei löytynyt kunnollisia ohjemateriaaleja. Lisäksi koetin ratkaista edellisellä viikolla ilmennyt ongelmaa tuloksetta. Ongelmista huolimatta suunta oli oikea. Tehtävät etenivät hitaasti, mutta varmasti.

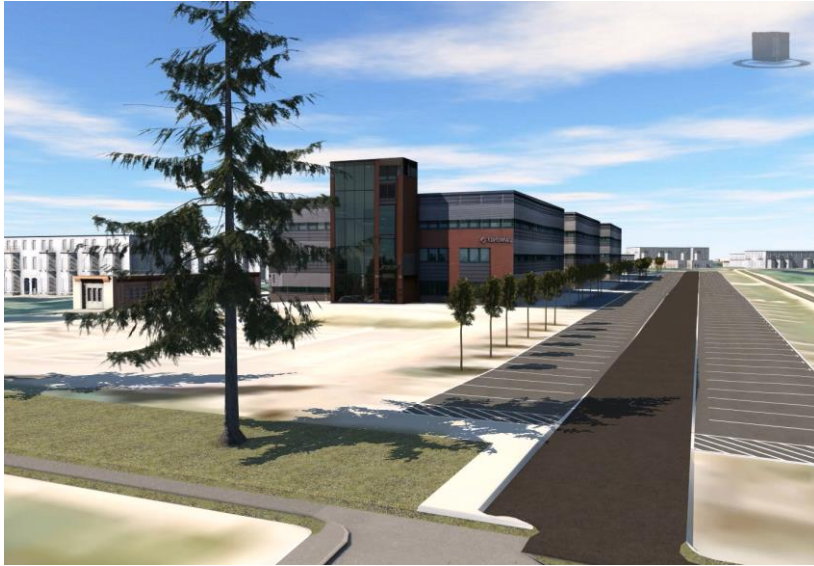
5.4 Seurantaviikko 4

Maanantai 22.5.2023

Muokkasin aiemmin valokuvaamiani julkisivuja Infracorelle sopivaksi tekstuuriksi internetistä löytämälläni selainpohjaisella kuvankäsittelyohjelmalla nimeltä Lunapic. Lunapic ratkaisi aiemmin ilmenneen ongelman suurista rakennuksista ottamistani valokuvista, jolloin rakennuksien kaukaiset osat näkyvät pienempänä. Ongelma ratkesi Lunapicin Perspective-työkalulla, jolla voi venyttää ja kaventaa kuvien nurkkia.

Tiistai 23.5.2023

Työskentelin Infracoreä käyttäen Softpolis-kiinteistön mallintamisen parissa. Kävin ottamassa tarvittavat valokuvat rakennuksen ulkopinnoista ja muokkasin ne Lunapicilla sopivaksi. Asettelin puut ja parkkipaikat oikeille paikoilleen (Kuvio 28).

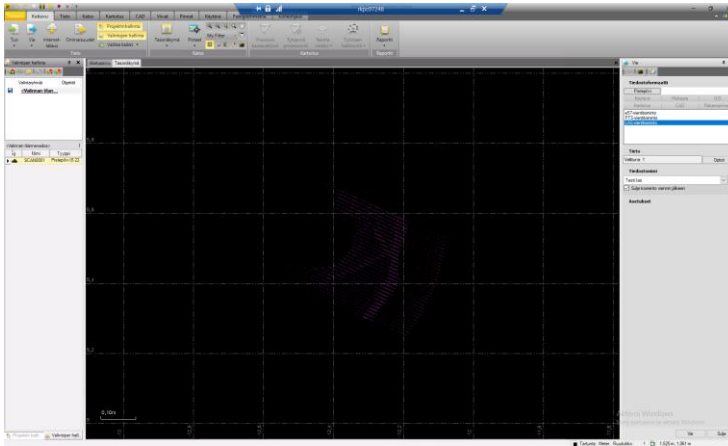


Kuvio 28. Puut ja parkkipaikat asetettuna oikeille paikoille

Ilmapäivällä sain mittausryhmältä keilausaineiston eräästä kaupungilla sijaitsevasta patsaasta. Tarkoituksena oli sijoittaa se kaupunkimalliin oikealle paikalle. Mittausaineisto oli ETRS GK24-koordinaattijärjestelmässä, ja se muutettiin mittausryhmän kanssa yhteistyössä ETRS TM35FIN-koordinaattijärjestelmään. Aineisto muutettiin Trimblen takymetrin käsikapulalla dxf-muotoiseksi, jonka pitäisi käydä Infraworksiin. Tässä ilmeni kuitenkin ongelmia emmekä saaneet sitä toimimaan. Sain materiaalin haltuuni myös tsf-muotoisena, mikä on ilmeisesti Trimblen oma tiedostomuoto. Tarkoituksena oli selvittää, kuinka saan tuotua sen Infraworksiin.

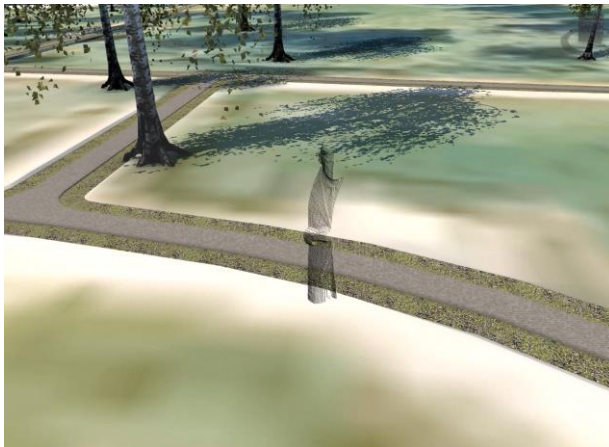
Keskiviikko 24.5.2023

Aloitin päivän selvittämällä, kuinka saan tsf-muotoisen keilausaineiston muutettua Infraworkille sopivaan muotoon. Infraworks tukee LAS-, LAZ-, RCS- ja RCP -muotoisia tiedostoja. Raahen kaupungilla oli lisenssi Trimble Business Center -ohjelmistoon, ja ilmeni että sillä onnistuu tiedoston konvertointi ainakin LAS-muotoon (Kuvio 29).



Kuvio 29. Trimble Business Center

Konvertoin aineiston Trimble Business Center -ohjelmistolla ja vein konvertoidun pistepilviaineiston Infracoreen. Aineisto sisälsi vain osan patsaasta, ja mikäli tämä tulisi onnistumaan, harkittaisiin myös muiden kohteiden keilausta ja tuontia kaupunkimalliin (Kuvio 30).

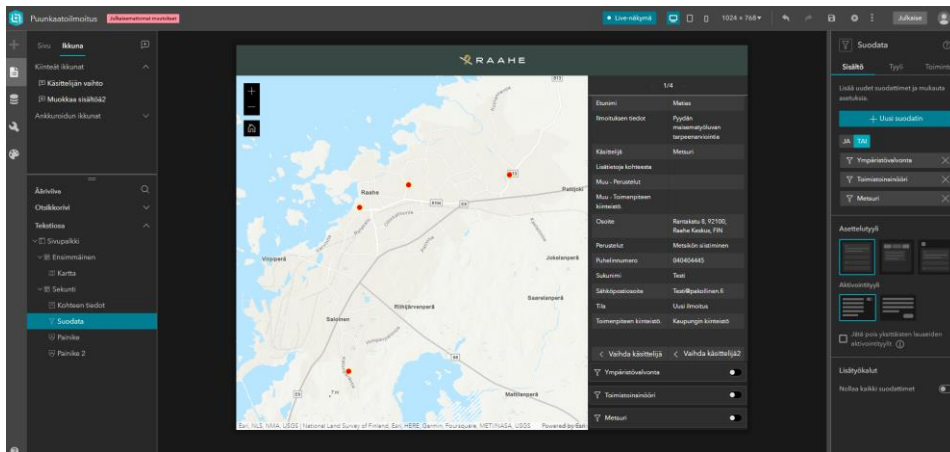


Kuvio 30. Laserkeilattu patsas

Sain tehtäväkseni kehittää käyttöliittymän ArcGIS Experience Builderillä, jolla voitaisiin tarkastella ArcGIS Survey123:lla lähetettyjä puunkaatoilmoituksia. Sillä tulisi myös voida suodattaa ilmoituksia sekä vaihtaa ilmoituksen käsittelijä. Tutustuin ohjelman käyttöön, loin sillä uuden tyhjän sovelluksen. Loin myös siihen tarvittavan taustakartan.

Torstai 25.5.2023

Aloitin tänään varsinaisesti rakentamaan käyttöliittymää ArcGIS Experience Builderillä (Kuvio 31). Aluksi ohjelmassa otettiin käyttöön taustakartaksi aiemmin luotu "Puunkaatoilmoitus surveyaineisto", jossa on taustakarttana vektorikartta sekä mukana paikkatiedot puunkaatoapaikoille.



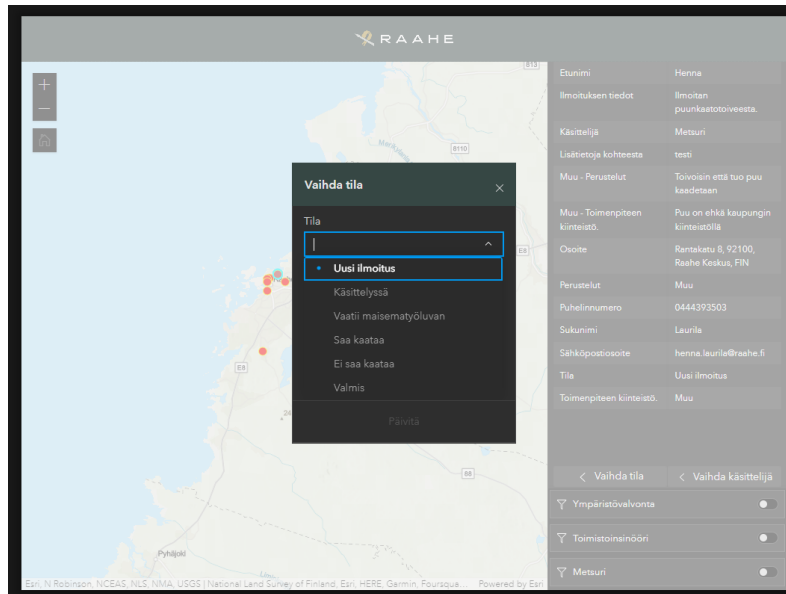
Kuvio 31. ArgGIS Experience Builder

Halusin käsittelijänvaihtotoiminnon toimimaan siten, että kun nappia painaa, tulee ruutuun popup-ikkuna, jossa on tarvittavat työkalut käsittelijän vaihtamiseen. Tämä onnistui ohjelmalla varsin näppärästi löydettyäni pätevän ohjeistuksen. Eli kun nappia painaa, tulee ruutuun uusi yksinkertainen-tyyppinen ikkuna. Uuteen ikkunaan laitoin muokkaa-pienoisohjelman, jolla voi muuttaa käsittelijää. (Thomas Coughlin 2023.)

Tein myös vaihtoehdoisen napin, jolla avautuu myös uusi ikkuna, mutta tällä kertaa vaiheet-tyyppisenä. Vaiheet tyyppisessä ikkunassa on yksinkertainen-ikkunaan erona oikeassa ylänurkassa ruksi, jolla voi sulkea ikkunan. Aiemmin tekemäni popup-ikkuna oli tyypiltään yksinkertainen eikä siinä ollut sulkunappia.

Perjantai 26.5.2023

Jatkoin edellisenä päivänä aloittamaani puunkaatosovellusta. Poistin siitä tarpeettoman popup-ikkunan ilman sulkunappia ja lisäsin uuden napin, jolla pystyi muokkaamaan puunkaatotietojen tilaa. Painamalla tätä nappia avautui vaiheittainen popup-ikkuna, jolla pystyi muuttamaan kunkin puunkaatoapaikkatiedon tilaa, kuten merkitä sen tehdyksi tai tekemättömäksi (Kuvio 32).



Kuvio 32. Puunkaatoilmoituksen tilan vaihtaminen

Seuraavaksi tein ArcGIS:n MapViewerillä kartan, joka tulee käyttöön metsureille. Kartassa näkyivät vain metsureiden tarvitsemat puunkaatotiedot. Suodatoin pois toimistohenkilöstölle ja ympäristövalvonnalle suunnatut tiedot. Kartta sisälsi kolme tasoa: taustakarttarasterin, kiinteistöjen rajat ja lähemmäksi zoomattaessa näkyvän taustakarttavektorin (Kuvio 33).



Kuvio 33. MapViewerillä luotu kartta metsureiden käyttöön

Toteutin saman tasorakenteen myös ArcGIS Experience Builderilla käytössä olevaan Puunkaatoilmoitus surveyaineisto -webmapiin. Tämä webmap sisälsi eri väriset puunkaatotiedot eri vastaanottajille, mikä helpotti havainnointia (Kuvio 34).



Kuvio 34. Puunkaatotiedot erivärisinä riippuen vastaanottajasta

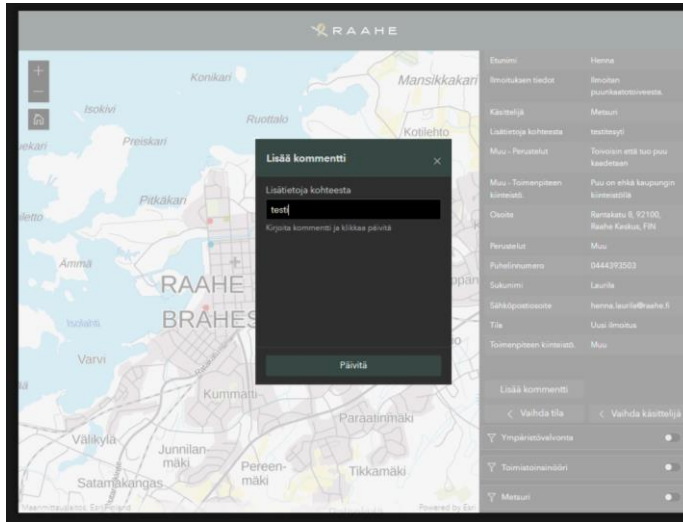
Viikkoanalyysi 4

Viikon aikana perehdyin kahden uuden ohjelman käyttöön, joista toinen oli kuvanmuokkausohjelmisto ja toinen GIS-ohjelmisto. GIS-ohjelmisto, eli ArcGIS Experience Builder, vei suurimman osan viikon työajasta. Sen käyttöön löytyi kuitenkin kohtalaisesti ohjemateriaalia ja työ eteni mukavasti, joten opettelu oli antoisaa. Mittausryhmältä sain spontaanin ehdotuksen lisätä laserkeilausaineistoa kaupunkimalliin. Tämä asia oli itselleni uutta ja vaati paljon selvittelytyötä.

5.5 Seurantaviikko 5

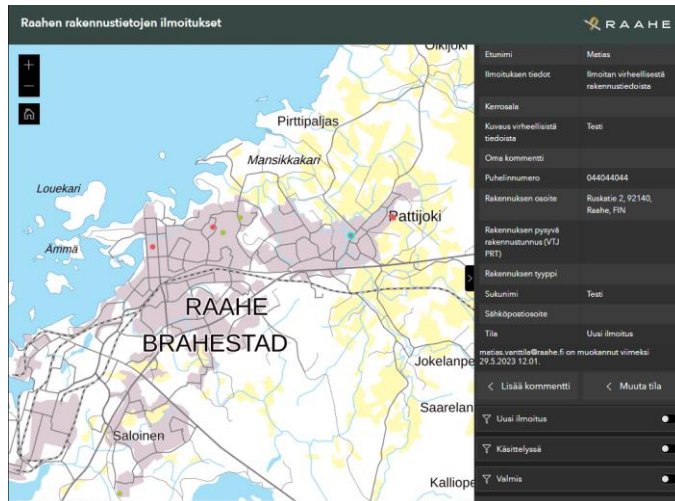
Maanantai 29.5.2023

Viikon alussa jatkoin työskentelyä puunkaatoilmoitus-sovelluksen parissa ArcGIS Experience Builderia käyttäen. Lisäsin siihen napin, jolla voi lisätä kommentin yksittäiseen puunkaatoilmoitukseen (Kuvio 35).



Kuvio 35. Lisää kommentti-toiminto

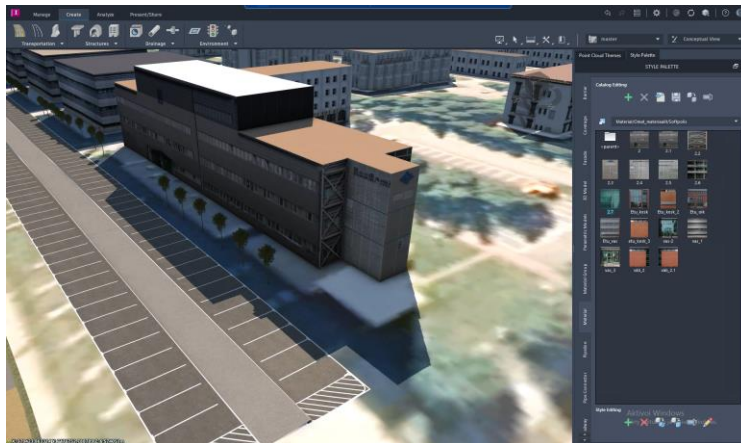
Minulle annettiin tehtäväksi kehittää uusi ArcGIS Experience -sovellus, joka mahdollistaa rakennustietojen ilmoitusten tarkastelun. Nämä ilmoitukset sisälsivät asukkaiden lähettämiä tietoja rakennusten ominaisuuksista, kun asukkaat olivat huomanneet virheitä kaupungin rekisterissä ja ilmoittaneet niistä. Pohjana käytin aiemmin luotua Experience Builder -sovellusta, koska uusi sovellus oli tarkoitus tehdä samankaltaiseksi. Uuteen sovellukseen lisäsin kartan, jossa oli näkyvillä niiden rakennusten sijainti ja tiedot, joista oli vastaanotettu ilmoitus. Lisäsin myös "Lisää kommentti" ja "Muuta tila" -napit sekä suodattimet ilmoitusten tilan mukaan. Tämä sovellus oli suunniteltu kaupungin sisäiseen käyttöön rakennustietojen hallinnointia varten. Lisäksi toteutin Microsoft Power Automate -automaation ilmoitusten käsittelyä varten. Ilmoituksen saapuessa automaatio lähetti tiedon määrättyyn sähköpostiosoitteeseen uudesta rakennustietoilmoituksesta (Kuvio 36).



Kuvio 36. Rakennustietoilmoituksille rakennettu sovellus

Tiistai 30.5.2023

Päiväni alkoi työstämällä Softpolis-kiinteistön julkisivua Infracore-ohjelmalla. Työ eteni hitaasti, koska kiinteistön seinäpintoja oli paljon, ja minun piti käsitellä jokainen ottamani valokuva erikseen Lunapic-kuvanmuokkausohjelmassa (Kuvio 37).

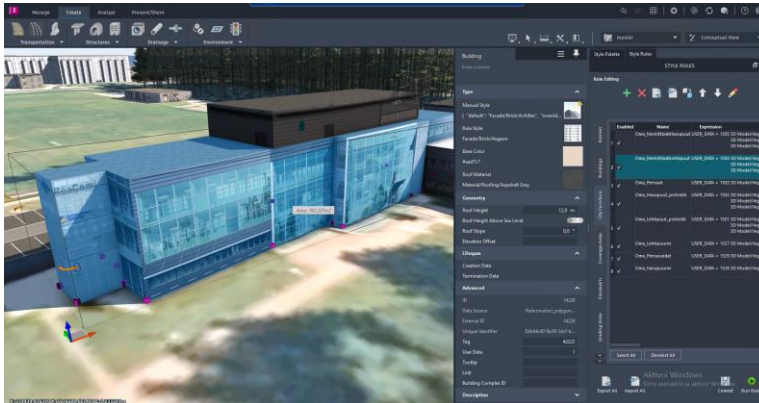


Kuvio 37. Softpolis keskeneräisenä

Keskiviikko 31.5.2023

Jatkoin työskentelemällä Raahen kaupungin Softpolis-rakennuksen julkisivun parissa ja sain seinäpääpiirteittäin valmiiksi. Joskin parannettavaa riitti. Jouduin hie- man uusimaan aiemmin tekemiäni seinätekstuureja pidemmille seinille, sillä niiden laatu ei ollut samaa tasoa muiden seinätekstuurien kanssa. Otin siis uusia kuvia pitkistä seinistä, mutta tällä kertaa otin kuvia seinistä osissa, ja muokkasin

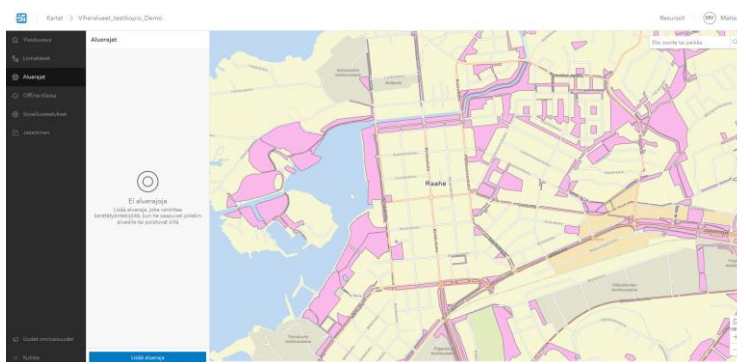
niistä seinätekstuuriksi sopivia. Infravorkissa loin pitkälle seinälle polygonin siihen kohtaan, jossa kuva vaihtuu (Kuvio 38). Tämän lisäksi lisäilin metsikköä rakennuksen ympärille.



Kuvio 38. Pitkän seinän muokkaamista

Torstai 1.6.2023

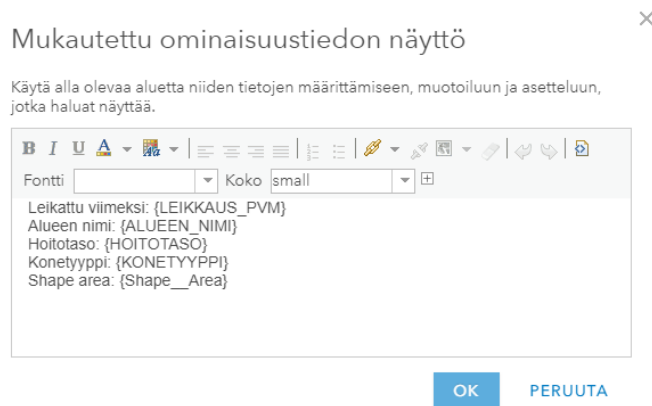
Aloitin työstämään uutta projektia ArcGIS Field Maps Designerilla. Tarkoituksena oli luoda sovellus, josta löytyy viheralueet polygoneina. Aluetta klikkaamalla tulee esiin tietoja alueeseen liittyen, kuten viimeisin ruohonleikkuupäivä ja mahdollisuus päivittää se. Sovellus oli tarkoitus tulla käytettäväksi mobiililaitteille (Kuvio 39).



Kuvio 39. Field Maps Designerillä luodun sovelluksen työpöytäversio

Avasin materiaalin aluksi ArcGIS Pro:lla ja muokkasin sen muokkausoikeuksia siten, että materiaalia voi muokata Field Maps Designerilla, Map Viewerillä ja Map Viewer Classicilla. Map Viewer Classicissa muokkasin ponnahdusikkunaa siten,

että siinä tulevat näkymään vain oleelliset tiedot (Kuvio 40). Field Maps Designerilla lisäsin mahdollisuuden muokata leikkauspäivämäärää.



Kuvio 40. Map Viewer Classicissa asettamat asetukset

Perjantai 2.6.2023

Jatkoin Field Maps Designerillä projektin tekemistä. Yritin muokata mobiilinäkymää selvemmäksi ja poistaa ylimääräisiä moduuleita näkymästä. Tämä ohjelma vaikutti kuitenkin melko rajoitetulta, eikä siinä kaipaamiani ominaisuuksia nähtävästi ole saatavilla. Opettelin ohjelman käyttöä pääasiassa verkosta löytämieni videotutoriaalien avulla. (Esri Events 2021; ArcGIS 2021)

Seuraavaksi tutustuin ArcGIS AppStudio -ohjelmaan, joka on no-code/low-code -ohjelmisto. Eli periaatteessa ohjelmointitaitoja ei tarvita sovellusten tekemiseen, mutta käsittääkseni ohjelmat ovat silti täysin räätälöitävissä. Aloitin siihen tutustumisen katsomalla verkosta löytämäni perhedytysvideon. Latasin ja asensin ohjelmiston sekä tutustuin sen toimintoihin. (Esri Events 2021.)

Viikkoanalyysi 5

Viikko sisälsi jälleen uusien ohjelmistojen käytön opettelua. Molemmat ohjelmistot olivat ArcGIS Onlinen ohjelmistoja, joten käyttö oli periaatteessa melko yksinkertaista sillä ohjelmistot toimivat samankaltaisesti. ArcGIS Onlinen ohjelmistoihin ei kuitenkaan löydy kovin paljoa ohjemateriaalia, mikä hidastaa käytön opettelua. Sain viikon aikana kuitenkin hyvin projekteja eteenpäin ja yhden jopa valmiiksi.

5.6 Seurantaviikko 6

Maanantai 5.6.2023

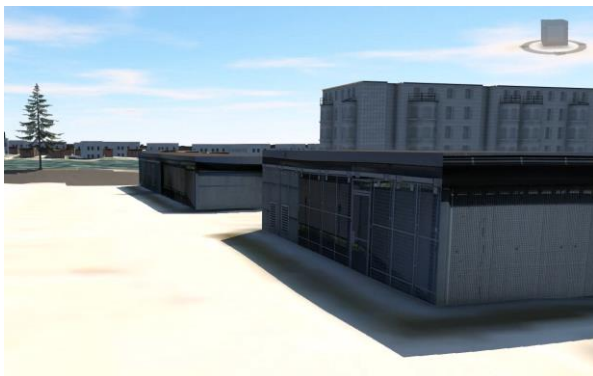
Jatkoin harjoittelua ArcGIS AppStudiolla. Löysin verkosta kolmiosaisen perehdytysvideon, jonka avulla loin ensimmäisen yksinkertaisen ohjelman. Tämä ohjelma koostui kahdesta välilehdestä, joilla oli kuva ja teksti aseteltuna ohjelmakoodin mukaisesti. Käytetty ohjelmointikieli oli Qt Modeling Language. (ArcGis App Studio. Part 1; ArcGis App Studio. Part 2; ArcGis App Studio. Part 3)

Jatkoin toisen ohjevideon parissa, jossa rakennettiin ArcGIS Instant Apps -ohjelman pohjalle AppStudiolla luotu ohjelma. Eli aluksi minun täytyi luoda karttaohjelma Instant Appsilla. Se oli varsin helppoa, mutta ongelmia ilmeni AppStudion puolella, kun ohjelma ei jostain syystä löytänyt Instant Apps -karttaa. (ArcGIS 2021)

Päivän loppuksi selvittelin Make Integromatin käyttöä. Ohjelma oli hyväksytty Raahen kaupungin ICT-osaston toimesta ja se voitiin ottaa käyttöön. Uusia ongelmia ilmeni Survey123:n puolella, sillä Make antoi siitä virheilmoituksen. Ongelmien selvittely siis jatkui Maken osalta tuonnempana.

Tiistai 6.6.2023

Työskentelin koko päivän infraworksilla Softpoliksen ulkorakennusten parissa. Otin tarvittavat valokuvat, editoin ne ja asetin kaupunkimallissa oikealle paikalle (Kuvio 41).



Kuvio 41. Softpoliksen ulkorakennukset

Keskiviikko 7.6.2023

Aloitin päivän tekemällä Softpoliksen ulkorakennukset loppuun, sillä ne sisälsivät vielä pientä hiomista. Softpoliksen eteläpuolelle loin metsikön, jonne sijoitin useita puu- ja pensaslajeja. Lisäksi muokkasin aiemmin Softpoliksen pohjoispuolelle tekemääni metsikköä hieman paremmaksi lyhentämällä ja harventamalla puustoa. Kävin kuvaamassa Softpoliksen eteläpuolella sijaitsevien kerrostalojen julkisivuja. Niistä oli myöhemmin tarkoitus editoida Infraworksiin sopivia tekstuuria.

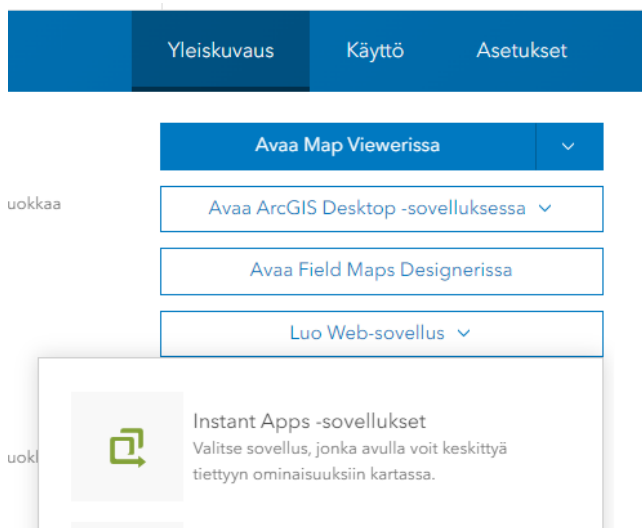
Löysin Esrin sivuilta pätevän perustutoriaalini ArcGIS AppStudioon käytölle ja suoritin sen. Kurssi sisälsi videoita, tekstiä ja tehtäviä. (Esri. ArcGIS AppStudio Basics.)

Torstai 8.6.2023

Suoritin hieman aiempaa haastavamman Esrin kurssin AppStudioon liittyen. Kurssi sisälsi videoita, tekstiä ja tehtäviä. (Esri. Configuring Apps with ArcGIS AppStudio.)

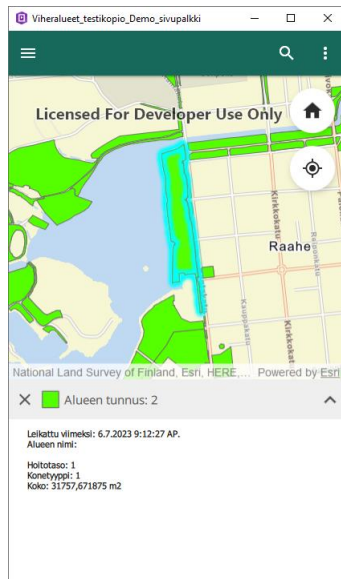
Perjantai 9.6.2023

Sain korjattua edellisenä maanantaina ilmenneen ongelman, jolloin Instant Appsilla tehty ohjelma ei löytänyt karttaa. Ongelma korjaantui, kun loin Instant Appsilla tekemäni webmapin tiedot, ja sieltä valikosta valitsemalla Luo Web-sovellus ja valitsemalla Instant Apps sovellukset (Kuvio 42).



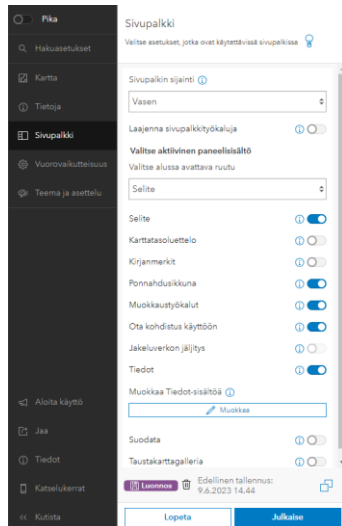
Kuvio 42. Instan Apps -sovelluksen luonti

Aiemmin menin virheellisesti suoraan InstantApps -sovellukseen ja valitsin sieltä tekemäni webmapin. Molemmissa tapauksissa lopputuloksena oli Instant Apps -sovellus, mutta ilmeisesti niissä oli jokin ero, sillä toisesta pystyi luomaan sovelluksen AppStudiolla ja toisesta ei. AppStudiolla luotu toimiva sovellus toimi nyt kuten piti (Kuvio 43).



Kuvio 43. ArcGIS AppStudiolla tehty viheralueet-sovellus

Sovelluksessa oli näkyvillä Raahen kaupungin viheralueet ja aluetta klikkaamalla avautui sen tarpeelliset tiedot. Siinä ei kuitenkaan ollut muokkauksmahdollisuutta. Lisäsin siihen muokkausnapin Instant Appsin asetuksista sivupalkki-välilehdeltä (Kuvio 44).



Kuvio 44. Instant Appsin asetukset

Sovellus toimi periaatteessa oikein. Leikkauspäivämäärän sai nyt muutettua, kuten tarkoitus oli, mutta samalla valitun alueen muitakin tietoja sai muutettua. Tämä ei ollut tarkoituksenmukaista. Sain rajoitettua muokkausoikeutta Webmap Classicin asetuksista valitsemalla Muokkaa ponnahdusikkunaa ja sieltä Muokkaa attribuutteja (Kuvio 45).

Muokkaa ominaisuustietoja

Valitse kentät, joita haluat katsella ja muokata. Valitse kenttä, kun haluat muuttaa sen alie järjestää sen ja muotoilla sitä.

<input type="checkbox"/> Näytä	<input type="checkbox"/> Muokkaa	Kentän nimi	Kentän alias
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	{KONETYYPPI}	KONETYYPPI
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	{Shape_Leng}	Shape_Leng
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	{GlobalID}	GlobalID
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	{Shape__Area}	Shape__Area
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	{Shape__Length}	Shape__Length
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	{LEIKKAUS_AIKA}	Muuta leikkausaikaa

Kuvio 45. Attribuuttien muokkausvalikko

Viikkoanalyysi 6

Viikko piti sisällään monipuolisia töitä useilla eri ohjelmistoilla. Palasin vanhojen ongelmien pariin ja sain myös ratkaistua niitä.

5.7 Seurantaviikko 7

Maanantai 12.6.2023

Tutustuin aiemmin tekemääni viheralueet-sovelluksen koodiin. Koitin saada koodista selkoa ja tein koodiin pieniä muutoksia huomatakseni, mihin koodi vaikuttaa. Tutustuin valmiin ohjelmakoodin muokkaamiseen ArcGIS:n videoluennolla Youtubessa. (ArcGIS 2020)

Jatkoin kaupunkimalliin rakennusten tekstuurien editointia ja luomista Softpoliksen viereisiin kerrostaloihin.

Tiistai 13.6.2023

Jatkoin kaupunkimalliin tekstuurien editointia ja luomista Softpoliksen viereisiin kerrostaloihin (Kuvio 46).



Kuvio 46. Softpoliksen viereiset kerrostalot

Keskiviikko 14.6.2023

Jatkoin tekstuurien editointia ja luomista Softpoliksen viereisiin kerrostaloihin. Kävin kentällä ottamassa tarkentavia valokuvia kohteista. Yhteen rakennukseen tein erillisen objektin savupiipulle, valokuvasin sen sivut ja editoin kuvat tekstuureiksi sopiviksi (Kuvio 47). Tällä kertaa käytin kuvien editointiin Corel PaintShop Pro 2019 -kuvankäsittelyohjelmaa. Corel PaintShop Prossa perspektiivityökalun käyttö oli merkittävästi sujuvampaa, kuin aiemmin käyttämälläni selainpohjaisella

Lunapic-kuvankäsittelyohjelmalla. Lisäksi kuvien laatu ei huonontunut editoitaessa.



Kuvio 47. Valmis savupiippu

Torstai 15.6.2023

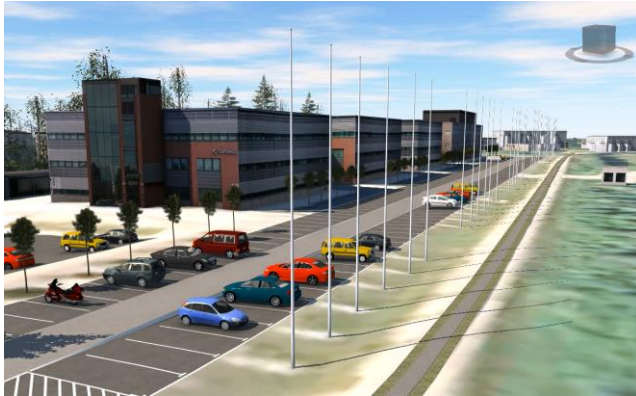
Jatkoin tekstuurien editointia ja luomista Softpoliksen viereisiin kerrostaloihin. Kävin ulkona ottamassa tarkentavia valokuvia kohteista ja käytin kuvien editointiin Corel PaintShop Pro 2019. Sain kerrostalojen mallinnuksen päätökseen (Kuvio 48).



Kuvio 48. Softpoliksen viereiset kerrostalot valmiina

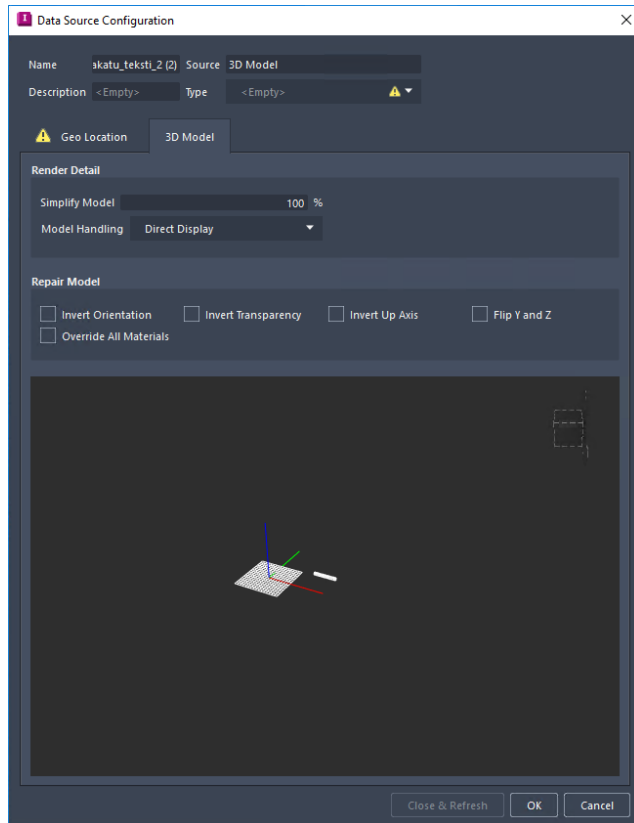
Perjantai 16.6.2023

Aloitin päivän tekemällä 3D-mallin lipputangosta Autodesc Autocadilla, sillä siitä ei löytynyt valmista mallia verkosta, eikä Infracadista (Kuvio 49). Tallensin lipputangon fbx-muodossa. Apuna toimi verkosta löytämäni opastusvideo. (Jeff Bartels 2016)



Kuvio 49. Lipputankorivi tekemääni 3D-mallia hyödyntämällä

Lisäksi mallinsin 3D-tekstin Autocadilla löytämäni pätevän ohjevideon perusteella ja latsin sen kaupunkimalliin (CAD CAM Tutorials 2018). Tässä vaiheessa koh-tasin aluksi ongelmia, sillä 3D-teksti näytti Infracadissa epätarkalta, vaikka se oli Autocadissa erittäin selkeä. Tämä johtui siitä, että Infracad saattaa epätar-kentaa kohteita, kun niitä katsotaan kaukaa. Ongelma ratkesi, kun valitsin Infracad-iksi ladatessani objektin Model Handling -pudotusvalikosta vaihtoehdon "Direct Display" (Kuvio 50). Lisäksi muokkasin tekstin väriä sopivaksi Data Source Configuration -ikkunassa. (Kuvio 51.)



Kuvio 50. Käyttämäni asetukset 3D-tekstille Data Source Configuration valikossa



Kuvio 51. 3D-teksti siirrettynä tarkoituksenmukaiselle paikalle

Viikkoanalyysi 7

Viikko piti sisällään jälleen ohjelmointikieliin tutustumista. Ohjelmointikieliä olisi nähtävästi hyvä opiskella lisää. Kaupunkimallissa otin kohteekseni mallintaa uuden, laajan kohteen. Tutustuin myös Autodesk Autocadin käyttöön. Ohjelma oli ennestään hieman tuttu yhdeltä opintojaksolta, mutta jouduin turvautumaan verkosta löytyviin ohjelmamateriaaleihin, joita näytti löytyvän kiitettävästi. Lisäsin ensimmäistä kertaa itse luodun 3D-objektin kaupunkimalliin.

5.8 Seurantaviikko 8

Maanantai 19.6.2023

Viikon alussa jatkoin 3D-tekstien parissa työskentelyä ja sijoitin ne kaupunkimalliin. Muutin aiemmin tekemiäni 3D-tekstien värejä neutraalimmaksi. Tein esittelyvideon Softpoliksesta hyödyntämällä Infraworkin tähän tarkoitukseen tehtyä työkalua (Kuvio 52). Esittelyvideon tarkoitus on opastaa vierailijoita löytämään rakennuksen sisälle.



Kuvio 52. Videonhallintatyökalu Infraworkissa

Lisäksi tein Shared View -mallin kaupunkimallista, eli mallista luotiin nk. web-malli, jota jokainen linkin saanut voi tarkastella web-selaimella. Mallissa ei kuitenkaan jostain syystä näkynyt itse tekemäni tekstuurit lainkaan, vaan ne näkyivät tyhjänä. Lähetin tästä Autodeskille tiketin.

Tiistai 20.6.2023

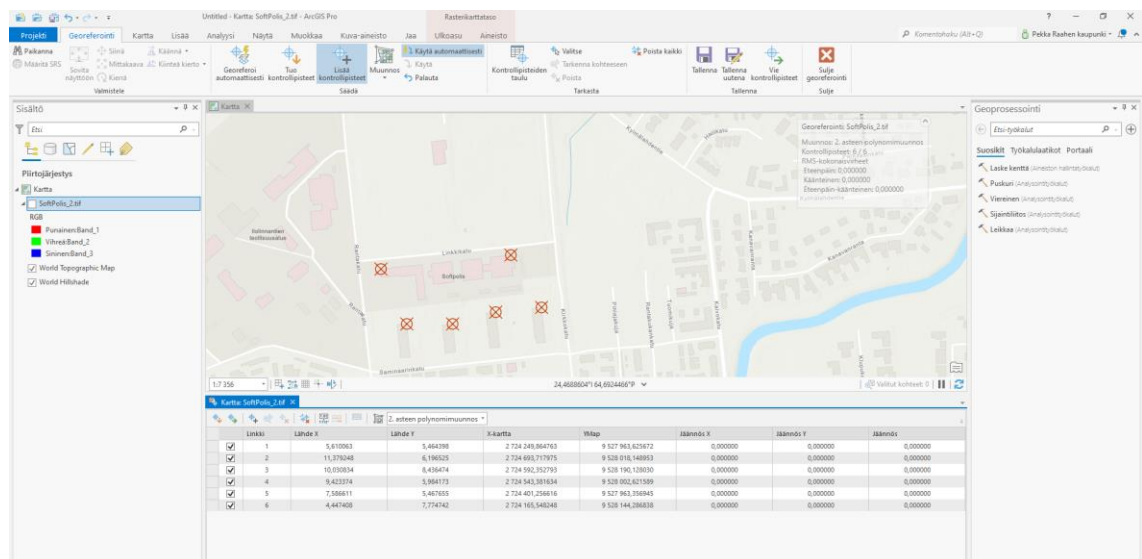
Lisäsin kaupunkimalliin puustoa, metsään pensaita, uudet lipputangot, katulamput sekä parkkipaikalle autoja.

Lisäsin SoftPoliksen alueelle uuden ja tarkemman ilmakuvan. Osa asfalttialueesta oli kuitenkin ikään kuin palanut, eli liian valkoinen. Koetin editoida asfalttialueita tummemmaksi Corel PaintShop Pro:lla, mutta oikeaa tallennusmuotoa ei löytynyt, joka säilyttäisi kuvan georeferoituna. Tätä ongelmaa päätin selvittää myöhemmin.

Valmistelin Raahen pikkulahteen laskevan joen rantaan laiturin rakentamista. Lisäsin sinne rakennelmia ja kävin valokuvaamassa laituria tekstuurien editointia varten.

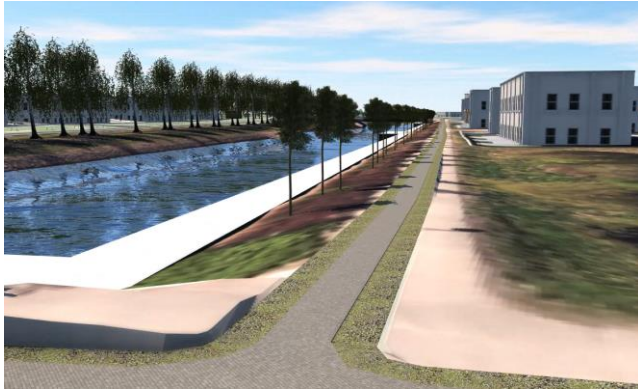
Keskiviikko 21.6.2023

Edellisenä päivänä en onnistunut tallentamaan kuvankäsittelyohjelmalla muokkaamaani kuvaa siten, että se säilyttäisi koordinaattitiedot. Yritin ratkaista ongelmaa tuomalla editoidun kuvan ArcGIS Pro -ohjelmaan ja suorittamalla siihen georeferoinnin käyttäen kuutta koordinaattipistettä (Kuvio 53). Valitettavasti, kun yritin lisätä tämän kuvan Infracworks-malliin, sain virheilmoituksen "outside of the bounding box," eli se oli rajatun alueen ulkopuolella. Tämän syyn selvittämisen siirsin myöhemmälle.



Kuvio 53. Kuvan georeferointia ArcGIS Prolla

Illtapäivä meni pitkälti osaston kesäpalaverissa. Palaverin jälkeen loppupäivästä jatkoin Infracworksillä kaupunkimallin työstämistä ja rakensin Pikkulahteen laskevan joen rantaan laituria sekä lisäsin alueelle kasvustoa (Kuvio 54).



Kuvio 54. Joen rannan kehittämistä

Torstai 22.6.2023

Sain Pikkulahteen laskevan joen varrella sijaitsevan laiturin lähestulkoon valmiiksi. Lisäksi täydensin alueen kasvustoa. Itse laituriin tein muodot Infraworksin Create Building -työkalulla. Rakennelman teko vei aikaa, ja siihen täytyi lisätä paljon polygoneja sekä säätää mittasuhteet tarkasti, jotta lopputulos oli tyydyttävä. Objektin pääliosia lisättiin ikään kuin kattona. Eli siihen tuleva tekstuuri valittiin objektin asetuksista katto-kohdasta. Katon tekstuuri asettui objektiin itä-länsi- ja pohjoinen-etelä-suuntien mukaan. Koska objekti ei kuitenkaan ole ilman-suuntien mukaan suorassa, asettuvat laiturin kävelylankun ja kivetyksen tekstuurit vinoon. Tämä on pieni kosmeettinen ongelma, eikä se haittaa välttämättä isossa kuvassa, mutta tämän ratkaisua päätin kuitenkin selvittää myöhemmin (Kuvio 55), (Kuvio 56).



Kuvio 55. Laituri lähestulkoon valmiina



Kuvio 56. Laiturin ympärille lisätty kasvustoa

Viikkoanalyysi 8

Tutustuin Autodesk Infracadessa uusien työkalujen käyttöön, joiden arvelin hyödyttävän kaupunkimallin esittelyä sen ollessa valmis. Lisäksi otin kohteeksi mallintaa laituri. Laituri osoittautui haastavaksi kohteeksi, mutta sain sen lähestulkoon valmiiksi. ArcGIS Pro:n käytössä ilmeni jälleen ratkaisemattomia ongelmia.

5.9 Seurantaviikko 9

Maanantai 26.6.2023

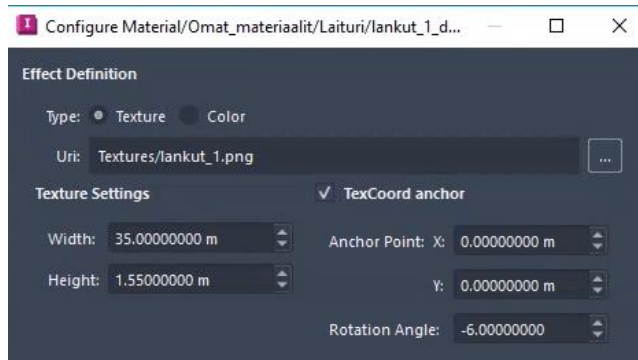
Aamupäivällä tarkensin vesialueiden rajoja erityisesti siltojen, rumpujen ja satamien kohdalla.

Aloittelin Infracad-ohjeen tekemistä. Ohjeen tarkoitus on perehdyttää lukija Infracad-ohjeiden perustoimintoihin. Se on tarkoitettu henkilölle, joka jatkaa aloittamaani kaupunkimallia työsuhteeni päättymisen jälkeen. Aluksi suunnittelin tekäväni ohjeistuksen videoina, mutta törmäsin ongelmaan, kun minulla ja työkavereillani ei ollut tarvittavia oikeuksia asentaa videoeditointiohjelmistoja omille työlaitteillemme. Vaikka yhdellä työkaverilla oli oikeudet asentaa ohjelmisto pöytäkoneelle, ohjelma ei toiminut odotetusti. Lopulta päätin laatia ohjeistuksen Word-tekstinkäsittelyohjelmalla.

Ohjeistuksen laatimisen yhteydessä päivitin myös omaa tietämystäni ohjelman toiminnasta varmistaakseni, että ohjeet olisivat paikkaansa pitäviä.

Tiistai 27.6.2023

Korjasin edellisenä päivänä vastaan tulleen ongelman, jolloin laiturin tekstuurit näyttäytyivät väärässä kulmassa objektiin nähden. Ongelma ratkesi, kun tekstuurin asetuksista muutti Rotation Anglelle arvon -6 (Kuvio 57).



Kuvio 57. Käytetyt asetukset

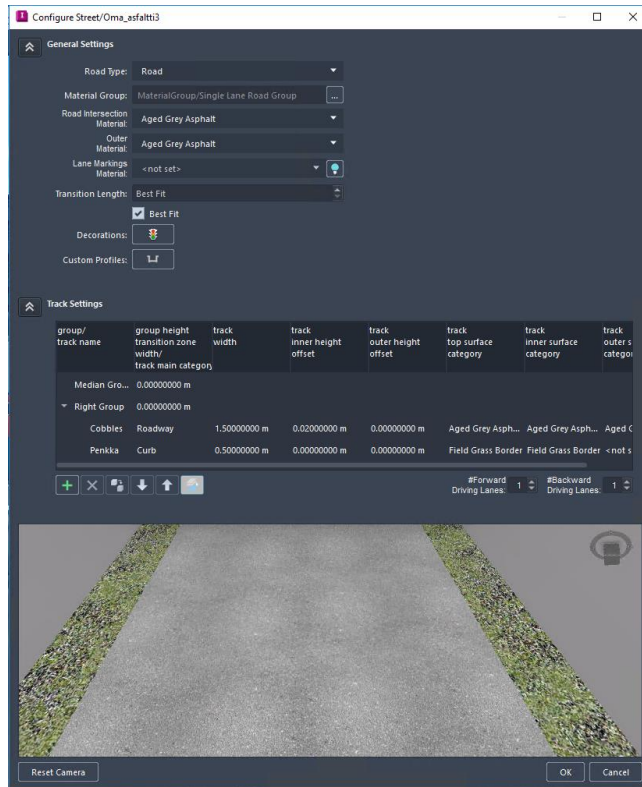
Kivetyksen tekstuurissa toistui sama ongelma. Kivetykseen käytin ohjelman tarjoamaa valmiista tekstuuria. En halunnut muuttaa valmiin tekstuurin asetuksia, joten tein siitä kopion ja asetin kopion Rotation Angle -sarakkeeseen lukeman -6 (Kuvio 58).



Kuvio 58. Laiturin lankut suoristettuna

Autodeskillä tuli vastaus lähettämäni tikettiin koskien Shared View -tekstuuriongelmaa. Ilmeisesti itse tehdyt tekstuurit eivät olleet latautuneet pilveen. Tämän selvittely jatkui ja lähetin Autodeskille jatkokysymyksen.

Kaupunkimallin pyörätiet olivat mielestäni hieman liian kapeita, joten tein uuden, kustomoidun tietylin vastaamaan paremmin todellisia pyöräteitä. Muutin myös aiemman laattatekstuurin asfaltiksi (Kuvio 59).



Kuvio 59. Kustomoitujen teiden valikko

Iltapäivällä tein ohjeistusta Infracorin käyttöön. Kirjoitin ohjeet tyylien muuttamiselle sekä rakennusten kustomoitujen julkisivujen tekemiselle.

Keskiviikko 28.6.2023

Autodeskillä oli tullut vastaus liittyen Shared View -tilan ongelmaan. Heidän ohjeistuksestansa pakkasin kaupunkimallin ja latsin sen pilveen, jotta he voisivat tutkia ongelmaa. Ilmeisesti luomani julkisivujen tekstuurit oli kuitenkin tehty oikein ja vika lienee sijaitsee jossain muualla.

Tutkin, kuinka Infracorin valmiiden rakennusmallien tyyliä pystyisi muokkaamaan. Ohjelmallisesti niiden väriä ei pystynyt muokkaamaan, mutta kerroslukumäärää, korkeutta, leveyttä yms. ominaisuuksia pystyi muokkaamaan. Selvitin, että tyyliin täytyi olla ACItem- ja png -tiedostot. ACItem sisälsi koodia, josta löytyi värimääritykset (Kuvio 60). Jostain syystä värimäärityksien muokkaaminen ei kuitenkaan muuttanut niiden väriä kaupunkimallissa. Päätin selvittää tätä myöhemmin.

```

Oma_Achilles.ACItem - Muistio
Tiedosto Muokkaa Muotoile Näytä Ohje
{
  "GlobalName": "Oma_Achilles_Style",
  "LocalName": "Oma_Achilles_Style [localizable]",
  "LocalDescription": "Oma_Achilles_Style - Description [localizable]",
  "Uri": "/Styles/Facade/Brick/Oma_Achilles.ACItem",
  "GalleryImage": "/Styles/Facade/Brick/Oma_Achilles.png",
  "ContentType": "Style",
  "ContentDomain": "Facade",
  "CompatibleStandards": [ "Undefined" ],
  "Keywords": [ "Undefined" ],
  "AcischemaVersion": "1.0",
  "References": [
    {
      "Uri": "/Styles/FacadeTheme/Achilles.ACItem"
    },
    {
      "Uri": "/Styles/Material/Colors/Black.ACItem"
    }
  ],
  "EmbeddedData": {
    "styleType": "Facade",
    "theme": "FacadeTheme/Achilles",
    "defaultMaterial": "Material/Colors/Black",
    "layouts": [
      {

```

Kuvio 60. Tyylin värimääritykset sisältävä koodi

Vanhassa Raahessa sijaitsevien rakennusten tyyli oli tarkoitus muuttaa reaali- maailmaa mahdollisimman paljon jäljitteleväksi. En kuitenkaan onnistunut muuttamaan olemassa olevien tyylien värejä tai muotoja tähän tarkoitukseen sopivaksi. Toiseksi paras tapa, ja mielestäni ainoa jäljellä oleva vaihtoehto, oli viedä rakennuksiin kustomoituja. Niinpä päätin suunnitella 5-10 kappaletta yleisluontoisia julkisivutekstuureja, jotka sopisivat useimpiin rakennuksiin. Näistä julkisivuista ajattelin poistavani nurkkalautoituksen, jotta ne soveltuisivat myös pidempiin rakennuksiin. (Kuvio 61.)



Kuvio 61. Yleisluontoinen julkisivutekstuuri

Lopulta päädyin tekemään seitsemän julkisivutekstuuria, joista kaksi sopi neljä metriä korkeisiin rakennuksiin, neljä sopi kahdeksan metrisiin rakennuksiin ja yksi sopi kuusimetrisiin rakennuksiin. Kaupunkimallissa ei ollut tuossa vaiheessa kuusimetrisiä rakennuksia, mutta tarpeen vaatiessa voisin muokata rakennuksen korkeutta tekstuuriin sopivaksi. Tämä toisi tervetullutta varianssia ja todennäköisyyttä Raahen vanhaan kaupunkiin.

Torstai 29.6.2023

Työstin vanhan Raahen aluetta viiden korttelin alueelta. Luokittelin rakennukset 4-, 6-, ja 8-metrisiin rakennuksiin. Valitsin rakennukset manuaalisesti ja annoin niille User Data -sarakkeessa luokkanumeroksi joko 4444, 6666 tai 8888. Loin kullekin luokalle Style Rulen ja valitsin niille sopivat julkisivutekstuurit. Huomasin, että osa rakennuksista näyttää hiukan tummalta. Tähän nähtävästi vaikutti rakennuksen pohjaväri. Kun sen muutti valkoiseksi, muuttui rakennus kirkkaamman väriseksi (Kuvio 62). Muutin kaikkien Raahen vanhassa kaupungissa sijaitsevien rakennusten pohjaväriksi valkoisen. Muutin kattokulmat 25 asteeseen lähes kaikkiin rakennuksiin. Osalle rakennuksista kuitenkin asetin 30 asteen kattokulman varianssia tuomaan. Valitsin rakennuksille katon värin vastaamaan parhaiten ilmakuvan värejä (Kuvio 63).



Kuvio 62. Rakennuksen pohjavärillä on väliä tekstuureja lisätessä



Kuvio 63. Raahen vanhan kaupungin katot väritettynä

Lisäsin yksityiskohtia myös Softpoliksen viereisten kerrostalojen ympäristöön sekä Softpoliksen pihapiiriin. Lisäsin sinne pihavaloja, puita, pensaita, autoja

sekä lipputankoja (Kuvio 64). Tuolle alueelle oli aiemmin lisätty tarkempi ilma-kuva, josta objektit erottuivat paremmin, joten objektien asettaminen oikeille paikoilleen onnistui helposti.



Kuvio 64. Ympäristöön lisätty objekteja immersiota luomaan

Perjantai 30.6.2023

Jatkoin Infracorin käyttöohjeiden kirjoittamista. Viimeistelin käyttöohjeeseen rakennusten kustomoitujen julkisivujen luomisen. Tein myös ohjeet mallin esittämiseksi ja jakamiselle, lisätoiminnoille sekä työkalujen ja valikon käytölle.

Viikkoanalyysi 9

Aloitin valmistelemaan ohjeistusmateriaalia, joka tulee käyttöön työsuhteeni päättymisen jälkeen. Kaupunkimalliin liittyen sain ratkaisua aiemmin ilmenneen ongelman, joka vaikutti sen ulkonäköön merkittävästi. Tutustuin jälleen ohjelmointikieleen Infracorin liittyen.

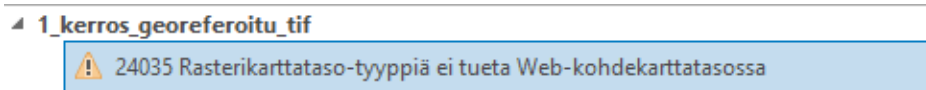
5.10 Seurantaviikko 10

Maanantai 3.7.2023

Aloitin suunnittelemaan projektin toteutusta, josta oli aiemmin ollut puhetta esimieheni kanssa. Tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa karttasovellus, jonka avulla voisi suunnistaa Raahen Softpolis -rakennuksen sisällä eri kerroksissa. Arvelin, että sovellus olisi järkevintä toteuttaa ArcGIS Experience Builderilla.

Aloitin tutkimalla eri mahdollisuuksia kääntää Softpoliksen PDF-muotoinen pohjapiirustus kuvatiedostoksi. Otin Windowsin kuvakaappaustyökalulla siitä kuvan ja tallensin sen JPG-muodossa. Tässä metodissa ilmeni sellainen ongelma, että kuvan laatu huononi paljon. Päätin, että käytän tätä huonolaatuista kuvaa sovelluksen prototyypin tekemiseen. Ja mikäli se toimii halutulla tavalla, etsin sellaisen tavan konvertoida pdf-tiedosto, jossa kuvan tarkkuus säilyy. Pohjapiirustuksissa oli toinenkin ongelma, sillä ne ovat teknisiä piirustuksia, joissa on turhaa tietoa sovelluksen käyttäjän kannalta. Lisäksi ne olivat mustavalkoisia. Pohjapiirustuksia olisi hyvä selkeyttää ja ehkä lisätä värejä mielekkään käyttäjäkokemuksen aikaansaamiseksi.

Avasin kuvatiedoston ArcGIS Prolla ja suoritin sille georeferoinnin verkosta löytämäni ohjeen mukaisesti (ArcGIS 2021). Tallensin georeferoidun kuvan tif-muodossa, jonka jälkeen koetin ladata sen web-karttatasona ArcGIS Onlineen. Lataus epäonnistui ja ohjelma antoi virheilmoituksen ”24035 Rasterikarttataso-tyyppejä ei tueta Web-kohdekarttatasossa” (Kuvio 65).



Kuvio 65. ArgGIS:n antama virheilmoitus

Poistin ArcGIS:n projektista taustakartan ja kokeilin uudelleen, niin lataus web-karttatasoksi onnistui. Softpoliksen rakennus näyttäytyi jostain syystä epäselvänä. Lisäksi kuvan ympärillä oli mustat reunukset (Kuvio 66). Näitä ongelmia päätin tutkailla tarkemmin myöhemmin.

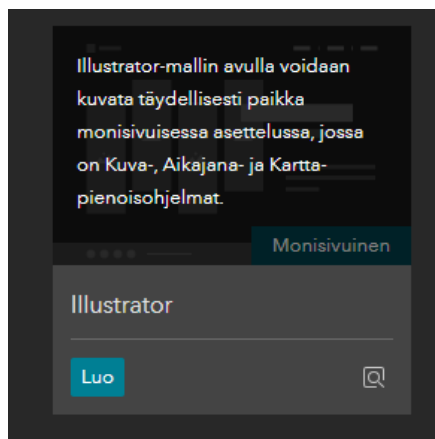


Kuvio 66. Georeferoitu pohjakartta

Loppupäivästä täydentelin vielä Infracorin käyttöohjeita. Lisäsin siihen tekstiä ja muokkasin kieliasua sekä parantelin kappalejakoja ja yleisilmettä.

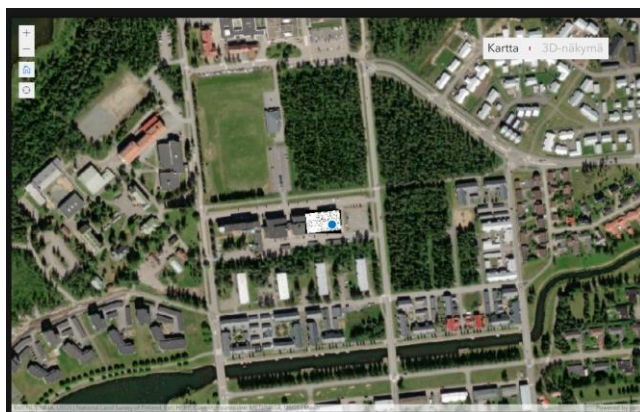
Tiistai 4.7.2023

Jatkoin Softpolioksen sisäisen karttasovelluksen tekemistä ArcGIS Experience Builderilla. Pohdin, millä valmispohjalla työ kannattaa tehdä. Päätin kokeilla Illustrator-pohjaa (Kuvio 67). Siinä oli valmiina useampi sivu ja se sopisi kartta- ja 3D -näkyvien tarkasteluun.



Kuvio 67. ArcGIS Experience Builderin Illustrator-pohjan kuvaus

Siistin mallipohjaa poistamalla siitä kaiken epäoleellisen ja jätin siihen vain sivunvaihtonapit. Lisäsin sovelluksen ensimmäiselle sivulle kartta-pienoisohjelman ja liitin siihen aineistoksi aiemmin lataamani web-karttaprototyypin (Kuvio 68).



Kuvio 68. Sovelluksen karttasivu

Illtapäivällä kävin ottamassa parempia kuvia Raahen museosta ja tein sille uudet julkisivun tekstuurit, sillä aiempia julkisivutekstuureja tehdessä minulla ei ollut käytössä kuvankäsittelyohjelmaa. Uusien tekstuurien myötä resoluutio parani

sekä tein korjauksia kontrastiin ja kirkkauteen. Tein kuville myös perspektiivinkorjauksen (Kuvio 69).

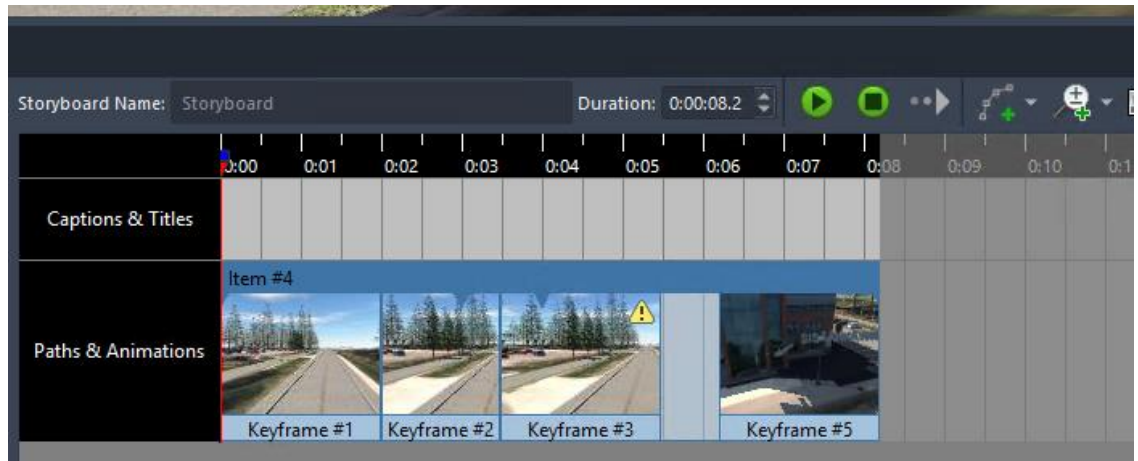


Kuvio 69. Raahen museon uudet julkisivutekstuurit

Keskiviikko 5.7.2023

Aamupäivällä selvittelin, kuinka saisin muutettua pdf-tiedoston jpg-muotoiseksi ja ladattua sen web-karttatasona ArcGIS Onlineen. Tiedostotyyppin muunnos onnistui lopulta helposti pdftoimage.com-sivustolla. Avasin muunnetun tiedoston ArcGIS Pro:ssa ja suoritin sille georeferoinnin. Kuva oli nyt paljon tarkempi maanantaina käyttämäni metodiin verrattuna. Ongelmaksi muodostui kuvan saaminen ulos ohjelmasta hyvälaatuisena. Valitsemalla ylävalikosta ”Jaa” ja sieltä ”Vie kartta” löytyi kyllä vaihtoehtoja, joilla kuvan sai tallennettua, mutta samalla prosessissa kuvanlaatu huononi liian paljon. Etsin ongelmaan ratkaisua hyvän aikaa siinä onnistumatta.

Muokkasin Softpoliksen esittelyvideota. Poistin aiemmin luomani prototyypin ja aloitin puhtaalta pöydältä. Pidin kuitenkin saman idean, eli kamera aloitti Kirkkokadulta läheltä Softpolista ja kulki katua pitkin, kunnes saapui Softpoliksen vierasparkkipaikan risteykseen. Kamera kääntyi päärakennusta kohden ja pysyi paikoillaan hetken aikaa, kunnes jatkoi matkaa etuovelle ja pysähtyi siihen (Kuvio 70).



Kuvio 70. Storyboard Creatorilla tekemäni video

Tein lopuksi ohjeistuksen Infracorpsin Storyboard Creator -työkalulle. Lisäsin myös kaupunkimalliin katulamppuja ja parantelin kasvustoa.

Torstai 6.7.2023

Aloitin päivän kokeilemalla ilmaista verkkosivujen kautta toimivaa palvelua, jolla pystyi luomaan 3D-tekstiä. Palvelussa kuitenkin ilmeni pieni puute, sillä se ei tunnistanut nuolisymbolia.

Mallinsin Autocadilla parkkipaikka- ja nuoli -objektit (Kuvio 71).



Kuvio 71. Mallintamani nuoli- ja parkkipaikka -objektit

Asettelin P-symbolin Softpoliksen parkkipaikalle (Kuvio 72). P-merkki oli jpg-muotoinen tiedosto ja sen lisääminen onnistui Infracorpsiin rasteritiedostona. Infracorpsissa annoin sille tyypiksi Terrain Overlay. Lisäsin kuvalle hiukan läpinäkyvyyttä, jotta alla olevat parkkiruudut näkyisivät.



Kuvio 72. Lisäsin parkkipaikalle P-merkin

Kävin Raahen vanhassa kaupungissa kuvaamassa neljää rakennusta, joista kaksi oli kaksikerroksisia ja kaksi yksikerroksisia. Tein näistä julkisivujen tekstuuria kaupunkimallia varten. Kuvassa oleva teksturi on tehty kahdeksanmetrisille rakennuksille (Kuvio 73; Kuvio 74).



Kuvio 73. Valmis teksturi kaksikerroksiselle rakennukselle



Kuvio 74. Teksturi asetettuna rakennukseen

Perjantai 7.7.2023

Jatkoin julkisivujen tekstuurien tekoa yksikerroksisille rakennuksille. Tein kuvanmukaisen julkisivutekstuurin kuusimetrisille rakennuksille (Kuvio 75; Kuvio 76).



Kuvio 75. Valmis tekstuuri yksikerroksiselle rakennukselle



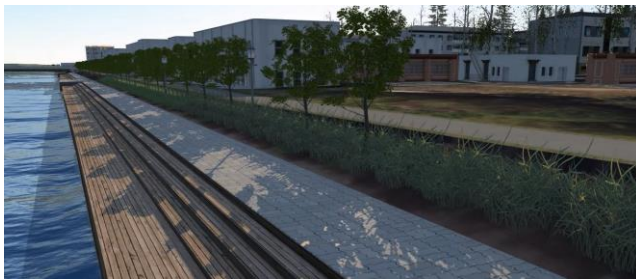
Kuvio 76. Tekstuuri asetettuna rakennukseen

Mallinsin Autocadilla kyltin, joka ohjaa kulkijan Softpolikseen (Kuvio 77). Olin edellisenä päivänä ottanut kyltistä valokuvan, jota käytin mallintamisessa. Lisäsin kaupunkimalliin kylttejä yhteensä neljä kappaletta kunkin sisääntulon kohdalle.



Kuvio 77. Softpolis-kyltti omalla paikallaan

Muutin Raahen Pikkulahteen laskevan joen rannassa olevan laiturin vieressä sijaitsevien puiden tyyppin Deciduous-V01 Green-tyyppiseksi. Näissä lajien valitsemisissa on ollut sellainen ongelma, ettei Infraworksin valmiista lajikatologista löydy kovin hyvin Suomalaisia lajikkeita. Osan olen onneksi löytänyt internetistä jonkun toisen mallintamana, mutta usein olen joutunut tekemään kompromissin ja valitsemaan parhaiten oikeaa lajiketta muistuttavan lajin. Lisäsin laiturin läheisyyteen puiden alle muuta kasvustoa mukailemaan reaali maailmaa (Kuvio 78).



Kuvio 78. Parantelin laiturin läheisyydessä olevaa kasvustoa

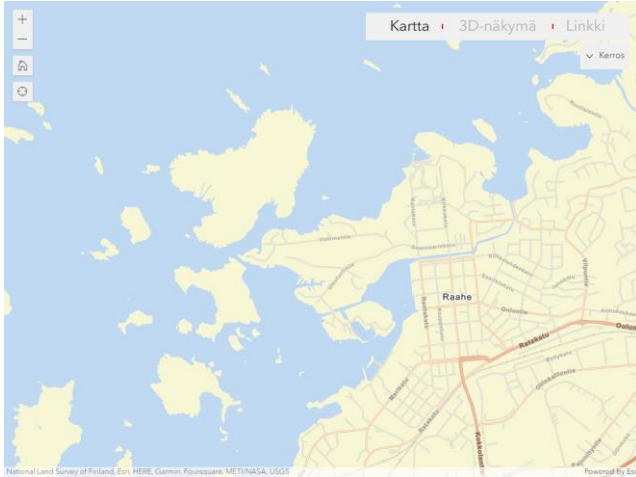
Viikkoanalyysi 10

Aloitin uuden ja laajan projektin, jossa tarvitsi käyttää useita eri ohjelmistoja, ja joka vaati paljon selvittelytyötä. Tarkastelin aiemmin luotuja rakennusten tekstuuria, ja havaitsin, että niiden laatu ei ollut riittävällä tasolla. Uusien käytössäni olevien ohjelmistojen avulla sain tehtyä tekstuurit nopeammin ja parempilaatuisena. Kokeilin myös uutta verkkopalvelua, jonka toivoin nopeuttavan mallintamista. Tämä osoittautui kuitenkin toiveajatteluksi. Harjoittelin Autocadilla mallintamista, ja latsin kaupunkimalliin uuden, monimutkaisemman 3D-objektin. Mielestäni se onnistui varsin hyvin.

5.11 Seurantaviikko 11

Tiistai 11.7.2023

Muokkasin Experience Builderilla luotua Softpoliksen sisäistä karttasovellusta ja lisäsin sinne napin. Nappia painamalla selaimen avautui uusi ikkuna, joka vei Infraworksin Shared View -malliin. Loin myös kokonaan uuden Shared View -mallin, sillä edellisestä puuttui oleellisia uudistuksia Softpoliksen ympäristöstä. Lisäsin Kartta- ja 3D -sivuille napit, josta aukeaa karttatasovalikko. Karttatasovalikosta oli tarkoitus pystyä valitsemaan haluttu rakennuksen kerros (Kuvio 79).



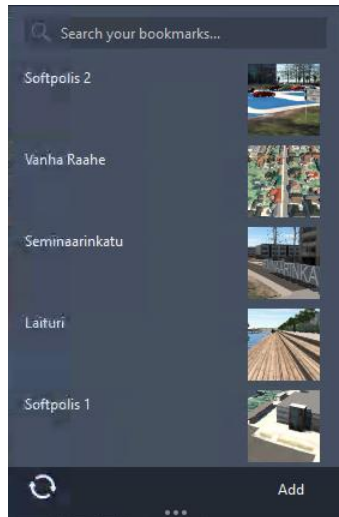
Kuvio 79. Experience Builderilla tehty Softpoliksen karttasovellus

Jatkoin rakennusten tekstuurien tekemistä kaupunkimalliin aiemmin ottamistani valokuvista (Kuvio 80).



Kuvio 80. Valmis tekstuuri yksikerroksiselle rakennukselle

Lisäsin merkittävimpiä mallintamiani kohteita Infracorin kirjamerkkeihin (Kuvio 81). Näitä olivat Softpolis, Vanha Raahenkatu, Seminaarinkatu, keskuskoulu ja laituri.



Kuvio 81. Kaupunkimallin kirjanmerkit

Keskiviikko 12.7.2023

Täydensin ja parantelin Infraworksin ohjeistusta. Tein alaotsikot ja numeroin ne sekä tein kaikki otsikot yhdenmukaisiksi. Numeroin myös kuvat ja annoin niille kuvauksen (Kuvio 82).

Sisällys	
1. Lähtötietojen tuonti ja konfigurointi	2
2. Uuden mallin luominen ja omien aineistojen käyttö.....	3
3. Työtilien muuttaminen	4
3.1. Muuta työtilä sääntöjen avulla.....	4
4. Rakennusten kustomoidut julkisivut	7
5. Mallin esittäminen/jakaminen	9
5.1. Kirjanmerkit (bookmarks)	9
5.2. Kuvankaappaukset.....	9
5.3. Näkymäanimaatiot (storyboard)	9
5.4. Animoitujen objektien käyttö.....	10
5.5. Liikenneanimaatiot (ja-analyysit)	10
5.6. Muut liikkumisanimaatiot (ja-analyysit)	11
5.7. Shared Views	11
5.8. Mallin jakaminen	11
6. Lisätoimintoja	13
6.1. Pistepilvet	13
6.2. Edistyneempi tiesuunnittelu.....	13
6.3. Säättilä	13
7. Työkälujen ja valikon käyttö	14
7.1. City furniture	14
7.2. Linear Decoration	14
7.3. Parking area	14
7.4. Parking row.....	14
7.5. Grading area	14
7.6. Row of trees.....	14
7.7. Stand of trees	14
7.8. Surface layers.....	15

Kuvio 82. Infraworks-ohjeen lopullinen sisällysluettelo

Tein rakennusten julkisivujen tekstureja kaupunkimalliin aiemmin ottamistani kuvista. Näitä olivat mm. vanha paloasema. Aiemmin tekemäni tekstuurit tein il-

man kunnollista kuvankäsittelyohjelmaa, joten en voinut esimerkiksi korjata kuvien perspektiiviä. Nyt minulla oli käytössä Corel PaintShop Pro 2019, joten tein tekstuureihin mm. perspektiivinkorjauksen sekä korjasin kirkkautta ja kontrastia.

Torstai 13.7.2023

Aamupäivästä jatkoin rakennusten julkisivujen tekstuurien parantelua Raahen vanhan paloaseman ja kaupungintalon osalta. Tein näihin mm. perspektiivinkorjauksen. Lisäksi poistin valokuvissa olleita ylimääräisiä objekteja kloonaustyökälulla, kuten katuvalaisimia ja autoja.

Laajensin Raahen vanhan kaupungin tyylittelyä kolmella korttelilla. Kuten aiemminkin, annoin 4-, 6- ja 8-kerroksille rakennuksille Tag-luvun ja sitä hyväksi käyttäen asetin kullekin ryhmälle julkisivut. Asetin kaikkien rakennusten pohjaväriksi valkoisen, jotta uudet tekstuurit näyttäytyisivät kirkkaina. Kattokulmaksi asetin kaikille rakennuksille 25 astetta ja kattojen värit ja/tai materiaalit asetin ilmakuvaan vastaavaksi (Kuvio 83).



Kuvio 83. Vanha Raahen valmiina

Aloittelin tekemään ArcGIS AppStudiosin ohjedokumenttia.

Perjantai 14.7.2023

Viimeisenä työpäivänä tein valmiiksi ArcGIS AppStudiosin ohjeet.

Viikkoanalyysi 11

Viimeisenä työviikkonani vein suurimman osan keskeneräisistä projekteista päätökseen. Osa projekteista jäi keskeneräiseksi, mutta vein ne niin pitkälle, kuin kykenin.

6 POHDINTA

Tärkeimpiä tehtäviäni olivat kaupunkimallin luominen sekä paikkatietoinsinöörin työtehtävien tukeminen. Paikkatietoinsinööriltä edellytetään laaja-alaista osaamista paikkatietojen käsittelystä ja analysoinnista, kuten GIS-ohjelmistojen hallintaa, kartta-analyysijä, karttojen luontia, georeferointia, tietokantaosaamista, ohjelmointia, tietolähteiden integrointia ja paikkatietojen keräämistä. Näistä tarvitsin työharjoittelun aikana useimpia. Opintojen kautta olin saanut varsin hyvän pohjan tehtävistä selviytymiseen. Tarvittavaa syvempää osaamista minulta ei kuitenkaan alun alkaen löytynyt, vaan se kehittyi harjoittelun aikana, kuten tarkoitus olikin.

Harjoittelun aikana pääsin tutustumaan syvällisesti Autodesk Infraworksin käyttöön ja käytin siihen suurimman osan työajastani. Ohjelman tarjosi monipuoliset mahdollisuudet kaupunkimallin luomiseen ja paikkatietojen hallintaan. Ohjelmiston käytettävyyks oli lyhyen harjoittelun jälkeen hyvä ja se soveltui suurten kaupunkiympäristöjen suunnitteluun erinomaisesti, tarjoten mahdollisuuden integroida eri tietolähteitä yhtenäiseksi malliksi.

Perehdyin lisäksi ArcGIS Pron ja ArcGIS Onlinen käyttöön. Nämä ohjelmistot olivat itselleni uusia, ja minun täytyi perehtyä niiden käyttöön. Jos aikaa olisi ollut enemmän, olisin opetellut ArcGIS Pron käyttöä perusteellisemmin, sillä ohjelma on laajasti käytössä ympäri Suomen ja sen käyttötaidoista olisi jatkossa varmasti hyötyä.

Työharjoittelu tarjosi syvällistä kokemusta paikkatietoalasta. Työ paikkatietoyksikössä oli monipuolista ja itsenäistä, ja sain mahdollisuuden toteuttaa omia ideoitani. Ymmärrykseni ja taitoni kehittyivät harjoittelun aikana, ja huomasin selviäväni myös haasteellisista tehtävistä. Työssä oppimani asiat vahvistivat ammattitaitoani paikkatietoalalla, ja kokemuksen myötä pystyn soveltamaan oppimaani käytännön työelämässä entistä tehokkaammin.

LÄHTEET

ArcGIS 2021a. Accelerate Mobile Development with ArcGIS AppStudio. Viitattu 3.11.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=NG5bafdWLWc&t=1944s>.

-2021b. Georeferencing in ArcGIS Pro in 5 Minutes: Rubbersheeting. Viitattu 3.11.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=J-to3kHo1Ug>.

-2021c. Get to Know the Field Maps Web App. Viitattu 3.11.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=r93zp126Jzs>.

ArcGIS 2020. Introduction to QML: AppStudio 2020 Spring Workshop Day 2 Part 5. Viitattu 3.11.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=oYXenJonaUM>.

Autodesk 2023. Infraworks. Viitattu 3.11.2023 <https://www.autodesk.fi/products/infraworks/overview>.

CAD CAM Tutorials 2018. How to Create 3D Text in AutoCAD | AutoCAD 3D Text Quick & Easy Method Tutorial. Viitattu 3.11.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=QMoH-LgoKsc>.

Esri 2023. Make an in-app tutorial in ArcGIS Experience Builder. Viitattu 3.11.2023 <https://www.esri.com/arcgis-blog/products/experience-builder/mapping/exb-make-an-in-app-tutorial/>.

Esri. ArcGIS AppStudio Basics. Viitattu 7.11.2023 ArcGIS AppStudio Basics | Esri. Training Web Course. Ei avoin. Vaatii kirjautumisen.

Esri. ArcGIS Online. Viitattu 3.11.2023 <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-online/resources>.

Esri. ArcGIS Pro. Viitattu 3.11.2023 <https://www.esri.com/en-us/arcgis/products/arcgis-pro/overview>.

Esri. Configuring Apps with ArcGIS AppStudio. Viitattu 7.11.2023 Configuring Apps with ArcGIS AppStudio | Esri Training Web Course. Ei avoin. Vaatii kirjautumisen.

Esri Events 2021a. ArcGIS AppStudio: An Introduction. Viitattu 3.11.2023
<https://www.youtube.com/watch?v=De0DqNGMOno>.

-2021b. ArcGIS Field Maps: Creating and Using Smart Forms. Viitattu
3.11.2023 https://www.youtube.com/watch?v=_M29_CGLQ_k.

GeoMarvel 2021. Getting Started with ArcGIS AppStudio (Part 1). Viitattu
7.11.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=fcEqAcciA-4>.

GeoMarvel 2021. Getting Started with ArcGIS AppStudio (Part 2). Viitattu
7.11.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=hQhSZxHQ3d8>.

GeoMarvel 2021. Getting Started with ArcGIS AppStudio (Part 3). Viitattu
7.11.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=aKTPDZRn-Ro>.

Jeff Bartels 2016. Using AutoCAD to Build Custom Models for use in InfraWorks
360. Viitattu 3.11.2023 <https://www.youtube.com/watch?v=MKUE2INQIyY>.

Microsoft 2023. Power Automate. Viitattu 20.11.2023 [https://powerauto-
mate.microsoft.com/fi-fi/](https://powerautomate.microsoft.com/fi-fi/)

Raahe 2020. Organisaatiokaavio 2020. Viitattu 3.11.2023
<https://www.raahe.fi/sites/raahe.fi/files/liitetiedostot/Hallinto/Organisaatiokaavio%202020.pdf>.