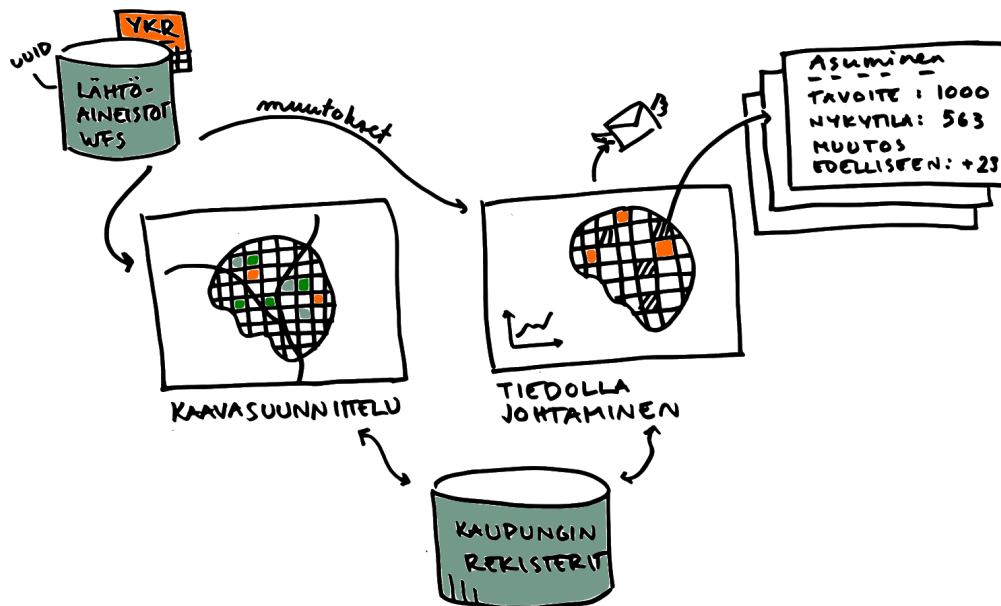


Iisalmen elävä yleiskaava - KIRA-digi hanke

Selvitys strategisen yleiskaavan tuotannon mahdollisuuksista Iisalmen paikkatietojärjestelmissä

Sanna Jokela, Gispo Oy



Sisällysluettelo

Johdanto	3
Menetelmät	4
Taustatiedot	4
lisalmen tarpeet paikkatietojärjestelmälle strategisen yleiskaavoituksen osalta	5
YKR:n ruutukoko haastaa suunnittelua	6
YKR-aineiston välitys	7
Muita huomioita YKR:stä ja Liiteristä	8
Paikkatietoanalyysien toteutus	8
Rajapintojen hyödyntäminen	11
Yleiskaavan tietomallin pitää olla INSPIRE:n tietomallia vastaava	12
Tulokset	13
Lähteet	17
Liitteet	18

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

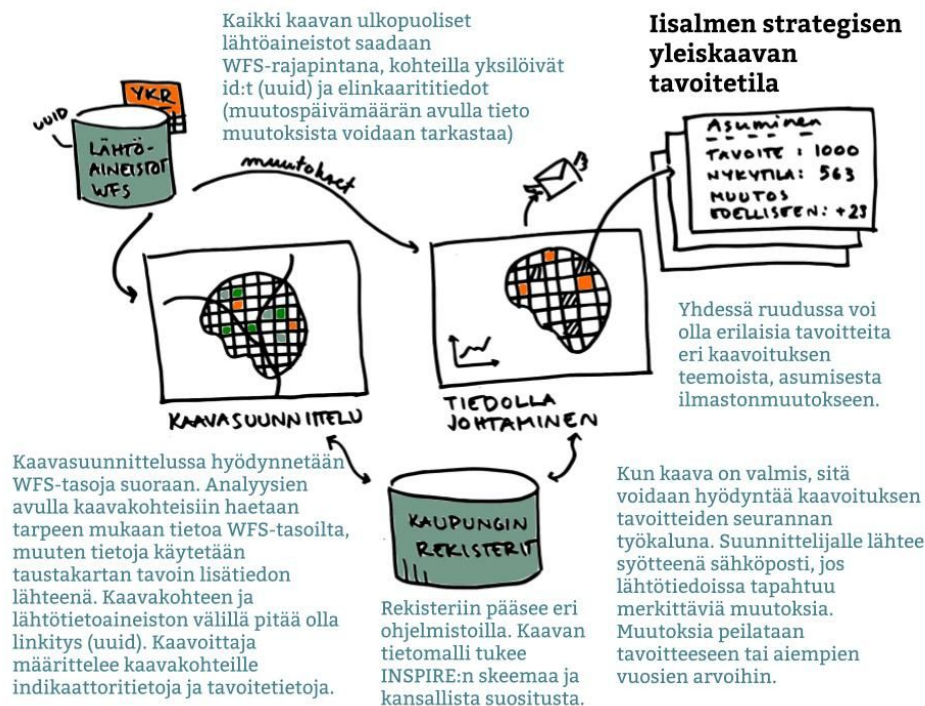
puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

1 Johdanto

Iisalmen kaupungille myönnettiin 2018 kesällä KIRA-digi rahoitusta selvittämään, miten Iisalmen digitaalisen yleiskaava kannattaa tulevaisuudessa tuottaa. Strategisen yleiskaavan taustalla on ajatus tulkita kaavaa koko kaupungin mittakaavassa ajassa muuttuvien paikkatietoaineistojen pohjalta sekä niiden pohjalta tehtyihin paikkatietanalyysiin perustuen (kuva 1).



Kuva 1. Iisalmen strategisen yleiskaavan tavoitetila. Lähtötiedot tulevat tiedontuottajien palveluista suoraan, muutoksista tulee ilmoitus kaavoittajille. Lähtötiedoista koostettavia indikaattoreita tai muutostietoja voidaan tarkastella kaavan tavoitteiden avulla. Yleiskaavasta tulee näin enemmän tiedolla johtamisen työkalu, jossa voidaan reflektoida kaavan tavoitteita nykytilaan.

Iisalmissa yleiskaavan pääelementtinä toimii 250*250 ruutu, joka vastaa YKR:n (yhdyskuntarakenteen seurannan aineisto, SYKE) ruutukokoa. Tavoitteena on liittää näihin ruutuihin erilaisia indikaattoritietoja ja sisältöjä sekä jatkossa myös seurata kaavoittamisen tavoitteiden toteutumista ruutujen tietojen avulla.

Tarkoitus on lähtökohtaisesti käyttää kaupungilla nyt jo käytössä olevaa paikkatietojärjestelmää (Trimble Locus) yleiskaavan tuotannon alustana ja selvityksessä arvioidaan järjestelmän mahdollisuuksia toteuttaa Iisalmen yleiskaavoituksen toiveet.

Tässä selvitystyössä tarkastellaan myös olemassa olevan paikkatietojärjestelmän, Iisalmen kaupungin henkilöstön toiveiden ja SYKE:n Liiteri-palvelun

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
http://www.gispo.fi/

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

kehittämissuunnitelmien avulla strategisen yleiskaavan tuotannon haasteita ja mahdollisuuksia.

Työn tavoitteena on myös selvittää Iisalmen paikkatietojärjestelmän ja Suomen ympäristökeskuksen tietojärjestelmien välisen yhteyden kehittämistarpeet, jotta Liiterin ja YKR:n sisältämät tiedot saataisiin Iisalmen kaupungin paikkatietojärjestelmään jouhevasti rajapinnan kautta käyttöön sekä automatisoitua aineistosta tarvittavat analyysit yleiskaavan laadintaa ja tulkintaa varten.

2 Menetelmät

Tässä selvitystyössä on tehty Iisalmen strategisen yleiskaavan tuotantoon liittyvä selvitys haastattelujen ja työpajatyöskentelyn avulla. Ensimmäisessä vaiheessa Iisalmen kaupungin kaavoittajien ja paikkatietoasiantuntijoiden sekä rekisterien ylläpitäjien tarpeita ja kokemuksia kartoitettiin työpajan (5.10.2018) sekä sen jälkeen tehtyjen yksilöhaastatteluiden avulla. Tämän jälkeen haastateltiin SYKE:n Liiterin palveluvastaavaa Päivi Malmia sekä Trimble Locus -järjestelmän osalta Trimblen konsultti Tuomo Kososta.

Lisäksi referenssien vuoksi haastateltiin myös Jyväskylän kaupungin yleiskaavoituspäällikkö Leena Rossia ja Joensuun paikkatietoasiantuntija Jarno Kinnusta. Tarkennuksia sähköpostitse pyydettiin ruutuaineiston osalta Tilastokeskukselta sekä Trimble Locus -palvelun osalta Joensuusta, Jyväskylästä ja Espoosta, joista Espoon osalta ei saatu vastauksia määräaikaan mennessä. Selvitystyön tuloksista järjestettiin myös seminaari Iisalmissa 27.11.2018, jonka keskustelut on otettu huomioon selvityksessä.

Selvitystyön toteutuksesta vastasivat Sanna Jokela, Marjanna Kaate ja Elina Strandman, Gispo Oy.

3 Taustatiedot

Iisalmen kaupungilla on käytössä paikkatietoaineistojen hallintaan Trimble Locus -järjestelmä johon lähes kaikki kaupungin rekisteritiedot on viety. Trimble Locus on kuntien tekniselle sektorille suunnattu perustietojärjestelmä kolmiulotteisella tuotemallilla ja se tukee perusrekisterin ylläpitoa ja katselua (Trimble Inc, 2018).

Trimble Locuksen avulla eri lähteistä tuotettuja rekisteritietoja voidaan hallita yhdessä paikassa. Kaavojen osalta järjestelmään on tuotettu valmiit tietomallit asemakaava- ja yleiskaavatasoille, jotta tietoa voitaisiin tuottaa mahdollisimman samalla tavoin eri kunnissa. Trimble Locus käsittelee rekisteritietoja, joihin voidaan kytkeä kartalla näkyvä kohde (piste, viiva, alue) eli "laji". Sekä rekisterikohteille että lajeille voidaan luoda omia ns. vapaita attribuutteja eli ominaisuustietoja.

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

lisalmissa käytetään tällä hetkellä myös muita paikkatieto-ohjelmistoja. GeoMedia-ohjelmisto on käytössä teemakarttojen tekoon. Jonkin verran käytetään myös ArcGIS- ja QGIS-ohjelmistoja. Lisäksi lisalmissa on erikseen käytössä myös vesihuollon oma järjestelmä KeyPro:n KeyAqua.

lisalmissa on tarkoituksena siirtyä uuden palvelun, Trimble Locus Cloud, käyttöön kun se valmistuu. Trimblen haastattelun perusteella Locus Cloud -järjestelmä ei ole vielä tuotantokäytössä ja se tullaan vaiheittain ottamaan käyttöön. Tällä hetkellä isoimpana erona nykyiseen järjestelmään on tulevan tuotteen selainpohjaisuus. Cloud järjestelmään tullaan viemään vaiheittain kaikki samat toiminnallisuudet kuin nykyisessä järjestelmässä. Parannuksia tulee erityisesti tiedon visualisointiin ja erityyppisten ja eri lähteistä tulevien aineistotasojen hallintaan. Ensimmäisessä vaiheessa Cloud korvaa Trimblen Webmap tuotteen, joka on käytössä tällä hetkellä sisäisessä karttapalvelukäytössä useimmissa Trimble-kunnissa.

Elinympäristön tietopalvelu Liiteri puolestaan on Suomen ympäristökeskuksen tarjoama tieto- ja analyysipalvelu, joka kokoaa tilastoja ja karttatasoja yhteen. Se palvelee maankäytön ja rakennetun ympäristön suunnittelun parissa työskenteleviä viranomaisia ja yrityksiä (SYKE, 2018). Sen avulla voi tehdä analyyseja ja tallentaa niiden tulokset itselleen. Osaan aineistoista tarvitsee käyttöluvan, kuten YKR-aineistojen osalta. lisalmissa erityisesti Liiterin YKR-aineistoille on iso merkitys strategisen yleiskaavan tuotannossa. Niitä käytetään jo nyt suunnittelun tukena teemakarttatuotannossa.

4 lisalmen tarpeet paikkatietojärjestelmälle strategisen yleiskaavoituksen osalta

lisalmissa kaavoitustietoa halutaan tuottaa jatkossa yhä enemmän poliittisen päätöksenteon tueksi ja perusteluiksi. Tämä kaavoitustieto ja sen seurantatiedot olisivat erityisesti käytössä kaupungilla sisäisesti. Tähän raporttiin on sisällytetty niin tarpeet kuin alustavia toimenpideratkaisuja toiveiden toteuttamiseksi.

Lähtökohtana ja päätavoitteena lisalmen kaupungilla on ollut toteuttaa kaikki kaavatyötä koskevat paikkatiedon hallinnan toiminnallisuudet kaupungin käytössä olevan Trimble Locus -järjestelmän avulla ja jatkossa selainpohjaisesti Trimble Locus Cloud -järjestelmässä. Tässä selvityksessä tarkastellaan voidaanko lisalmen henkilöstön toiveet toteuttaa nykyisten järjestelmien puitteissa.

YKR-aineisto on strategisen yleiskaavan tuotannossa tärkein lähtöaineisto. YKR-aineistoa jakelee SYKE, tilastoaineistot tuottaa Tilastokeskus. Aineiston käyttöoikeuden saa viranomaiskäyttöön hankittua SYKE:n kautta ja sitä voi hyödyntää myös Liiteri-palvelussa. Jokaiselle ruudulle on aineistojakelussa yksilöivä ID, jonka myöntää Tilastokeskus.

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

YKR-aineisto sisältää paljon hyödyllistä tietoa, jota lisämi haluaa hyödyntää yleiskaavassa. Tietosuoja-asiat aiheuttavat kuitenkin tiedon hyödyntämisen ja tulkinnan prosesseissa ongelmia.

Visiona strategisessa yleiskaavassa on tarkastella kaavaa ruutuina, jotka olisivat yhteneviä YKR-ruutujen kanssa. Vastaavaa mallia käytetään mm. Jyväskylässä, jossa kuntayhdistymisten takia havaittiin tarve strategisempaan yleiskaavan suunnitteluun. Ruutujen avulla voitaisiin esittää monipuolisesti tietoa tutkittavasta alueesta. Samaa ruutua voidaan myös tarkastella eri teemojen avulla. Koska yleiskaavan ruutu on yhtenevä YKR-aineiston kanssa, voidaan niiden avulla tarkastella yhdyskuntarakenteen kehittymistä suhteessa kaavan tavoitteisiin.

4.1 YKR:n ruutukoko haastaa suunnittelua

YKR-aineistot sisältävät paljon väestöön ja yhdyskuntarakenteeseen liittyvää tietoa, jotka on tarkoitettu vain viranomaiskäyttöön. YKR-aineistoa voi jakaa tiettyjen käyttöehtojen puitteissa, esimerkiksi konsulteille toimeksiannon suoritusta varten. Tietosuojan takia myös ruutukoko on määritelty 250*250 metrin kokoon. Myös isoimpia ruutukokoja on saatavilla (skaalautuvuus on 250 metrin ruutukoosta 20 km ruutukokoon). Maakuntakaavoituksessa hyödynnetään erityisesti 1 km ruutukokoja. Tilastokeskus tarjoaa myös 100*100 metrin ruutukoossa tiettyjä väestöön liittyviä sisältöjä tapauskohtaisesti. Tämä tietotuote vastaa osin YKR:n sisältöä. Tätä aineistoa lisämissä ei ole vielä hyödynnetty. Lisäksi SYKE:n mukaan 125 m ruutukoko on kokeiltu muutamissa tutkimus- ja kehityshankkeissa.

lisämissä on koettu, että 250*250 m ruutu on liian karkea erityisesti keskusta-alueilla ja ruudun koko voisi olla taajama-alueilla 100*100 m. Haja-asutusalueilla mahdollista olisi käyttää isompaa ruutukokoja. Tässä voisi olla apuna ns. skaalautuva tilastoruutukoko. Tilastokeskuksen mukaan keskustelua on ollut myös skaalautuvien ruutujen tarpeesta kansallisesti, mutta tätä ei olla vielä lähdetty toteuttamaan.

Teknisesti skaalautuva ruutukoko voitaisiin toteuttaa esimerkiksi rakennettuun infraan pohjautuvan ruudun avulla (ruutukoko generoituu tie- ja rakennusaineistoista perustuen esim. Morton adaptive Grid / Quadtree grid -menetelmään). Haasteita skaalautuvan ruutukoon tarkasteluun tuo historiatiedon ja jatkuvuuden tarkastelu, sillä YKR-ruuduissa yhtenä parhaana puolena on ollut saman alueen sisällä tapahtuvien muutosten tarkastelu. Yhtenä mahdollisuutena on, että SYKE tai Tilastokeskus alkaisi tuottamaan erilaisia YKR-aineistotuotteita eri tarpeisiin, yhtenä vaihtoehtona skaalautuvan ruutukoon mukainen tarkastelu, jonka voisi sitoa tietyn ajanhetken tilanteeseen. Strategisen yleiskaavan osalta tämä tuo mielenkiintoisen mahdollisuuden sekä myös haasteita tiedon hallintaan ja visualisointiin.

YKR:n osalta tietosuoja on ymmärrettävästi kova. Väestöön liittyviä henkilötietoja suojataan raakadatan anonymisoinnilla ja alle 9 henkilöä sisältävät ruudut saavat

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

arvon -1 eli ne poistetaan jatkokäsittelävästä datasta. Se kuitenkin aiheuttaa myös sen, että pienet kylät eivät välttämättä tule näkyviin ollenkaan analyyseissä, vaikka kylä olisi jo merkittävän kokoinen kunnan toiminnan kannalta tai asumisen tiivistämisen kehittämisen kannalta. Tämä ongelma on havaittu lisälmen yleiskaavoituksen suunnittelussa.

Liiterin kautta on mahdollista jatkossa tehdä erikseen aluerajauksia, johon tiedot aggregoidaan koko alueen osalta. Haasteena tässä tekniikassa on se kuinka monen ruudun alueelta aggregointi toteutuu. Jos ruutuja on vähän, voidaan alkuperäiset tiedot pystyä laskemaan yksittäiselle ruudulle. Tämä analyysityökalu on SYKE:n mukaan Liiterin kehityslistalla seuraavana ja toteutetaan vuoden 2019 aikana.

4.2 YKR-aineiston välitys

YKR:n osalta aineistoa ei ole tuotettu tällä hetkellä WFS-rajapintaan vaan sen saa käyttöön tiedostopaketteina MS Access -muodossa. Jatkossa analyysien tulokset on saatavilla myös .shp-formaatissa Liiteri-palvelun kautta. Liiteri-palvelusta saa erikseen myös tietoja Excel-muodossa. Tavoitteena on myös, että tietoja voisi ladata paikkatietomuodossa Liiteristä ja mahdollistaa tämä vuoden 2019 lopulla aikaisintaan.

SYKE:n mukaan rajapintatoteutusta YKR:stä ei ole vielä tehty, koska käyttäjillä ei ole ollut tähän mennessä sille tarvetta ja rajapintatekniikoita ei ole pidetty toimintavarmoina. Tiedostojen jakelua rajapinnan kautta ei ole myöskään koettu käteväksi tapana, johtuen lähinnä käyttäjien osaamisesta ja toiveista. Isoimpana käyttäjäryhmänä ovat olleet maakuntien liitot, jotka ovat pitäneet tiedostomuodossa olevien aineistojen hyödyntämisestä. Aineiston koko ja monipuolisuus ovat myös olleet rajapintatekniikan käyttöönoton esteenä. Jos rajapinta YKR-ruuduista toteutetaan, se pitänee toteuttaa kompleksisena WFS 2.0 -standardin mukaisena rajapintana. Näin ruutuun voitaisiin liittää tarvittavia erilaisia tilastotietoja. Rajapinta pitäisi myös salasanasuojata. Haasteena voi olla, että käyttäjät eivät ole tottuneet hyödyntämään tällaista kompleksista rajapintaa. Asiakasohjelmistojen pitää pystyä siis myös lukemaan sitä ja oletettavasti tämä vaatii jonkin verran lisätyötä järjestelmissä, joissa ei ole WFS 2.0 tukea. Toisena vaihtoehtona on tietokanta, josta aineistot haetaan sovelluksen avulla asiakasohjelmistoon.

lisälmen osalta YKR:n tiedostopohjaisuus aiheuttaa tällä hetkellä myös sen, että tiedonhallinta vaatii manuaalista päivitystyötä. Ms Access -aineistot ajetaan noin kerran vuodessa lisälmen verkkolevylle (jos muistetaan) ja sen jälkeen päivitetään eri paikkoihin tuotetut teemakartat. Vertailun vuoksi esimerkiksi Jyväskylässä tiedot hankitaan tarvittaessa eli tietoja ei päivitetä välttämättä edes vuosittain. lisälmessä koettiin, että päivitystyö vie liikaa resursseja ja sen myötä lisää inhimillisten virheiden

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

määrää. Jos aineistot olisivat rajapinnoilla, aineistot olisivat aina mahdollisimman ajantasalla.

Yhtenä tiedon päivittämisen ongelmana on myös, että tietoa aineiston päivityksestä ei tule esimerkiksi Liiterin pääkäyttäjille tällä hetkellä suoraan. SYKE:n osalta tiedotus päivityksistä hoituu tällä hetkellä Twitterin ja nettisivujen avulla. Tämä asia luvattiin ottaa Liiterin kehittämisessä jatkossa huomioon ja tavoitteena voi olla jatkossa lähettää rekisteröityneille käyttäjille sähköpostitse tietoa päivityksistä.

Iisalmen strategisen yleiskaavan osalta oleellista olisi tehostaa tiedon ylläpidon ja tulkinnan prosesseja. Yhtenä tärkeänä osana olisi saada tiedot aina ajantasaisena suoraan lähteeltä. Koska YKR on yksi tärkeimmistä aineistoista, joita yleiskaavan lähteenä käytetään, YKR olisi hyvä saada myös WFS-rajapintana. Hyötynä rajapinnan käytöstä on myös parantunut tietoturva ja käyttötilastointi tiedontuottajalle.

4.3 Muita huomioita YKR:stä ja Liiteristä

Liiterin osalta Iisalmissa koettiin, että sen analyysimahdollisuudet ovat hyviä, mutta ne eivät sellaisenaan riitä Iisalmen kaupungin tarpeisiin, joten tietoja käsitellään pääasiassa työpöytäohjelmistoilla. Analyysitarpeista on kysytty Liiterin toimesta käyttäjiltä keväällä 2018, mutta selkeitä toiveita ei ole käyttäjiltä saatu.

Yksi analyysitarve voisi jatkossa olla rajapintakyselyn rakentaminen Liiterin avulla: valitaan haluttu alue, haluttu tilasto ja Liiteri toteuttaa rajapintalinkin salasanoineen. Tämä voisi hyödyttää kaavoittajia eri kunnissa ja silloin ei tarvitsisi käyttäjän tuntea WFS 2.0 -standardin mahdollisuuksia niin syvällisesti. Kyselyt voivat olla vaikka seuraavanlaisia: "Hae kaikki ruudut Iisalmen alueelta, joissa väestön muuttoliike on ollut vuonna 2018 negatiivista". Nämä kyselyt tallennettaisiin tasoina yleiskaavan seurantatyökaluun, yleiskaavan ruudun ominaisuuksiin tai Trimble Locuksen referensseiksi.

4.4 Paikkatietoanalyysien toteutus

Yhtenä päätavoittena Iisalmissa on saada toteutettua Trimble Locus -järjestelmän avulla päällekkäisanalyysit eri paikkatietoaineistojen välillä. Analyysien avulla pitää voida tuottaa yleiskaavaan uusia kohteita sekä tuotua lisätietoa kohteille. Erityisesti toiveena on saada suoraan tiedontuottajan palveluista tulevien rajapintojen (WFS) avulla analyysit tuotettua ilman, että tietoja pitää tallentaa erikseen Iisalmen järjestelmiin.

Yhtenä esimerkkinä päällekkäisanalyysitarpeista on tuottaa vaikkapa Museoviraston WFS-rajapinnan kautta saatavista yksittäisistä kohteista muodostuvia mahdollisia klustereita ja sitä kautta kaava-alueita, jotka voidaan tuottaa yleiskaavan kohteiksi

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

(kulttuuriympäristön kannalta merkittävä alue). Tähän alueeseen pitää voida liittää tieto lähtöaineistosta ja alkuperäisten kohteiden sisältämistä ominaisuuksista. Toinen yleinen tarve liittyy YKR-aineiston tietojen liittämiseen kaavakohteisiin. YKR:n osalta halutaan esittää kaavakohteessa (YKR-ruutua vastaava yksikkö) esimerkiksi väestöön liittyviä tietoja. Jos jokin tieto muuttuu lähteellä, tästä pitäisi tulla tieto kaavasuunnittelijalle, jotta analyysin tuloksiin voidaan reagoida.

Tällä hetkellä tiedon analysointi toteutetaan lisalmessa pääosin työpöytäohjelmistoilla (desktop GIS). Näin on myös Jyväskylässä sekä Joensuussa, joilla on myös Trimble Locus käytössä. Jyväskylässä pienet analyysityöt voidaan toteuttaa joskus myös Trimble Locus -palvelun avulla, Joensuussa haastateltava hyödynsi erilaisia avoimen lähdekoodin ohjelmistoja aineistojen analysointiin.

lisalmessa puolestaan hyödynnetään esimerkiksi GeoMediaa erityisesti teemakarttojen tekoon. Sitä hyödyntää vain yksi henkilö ja haastattelujen perusteella sen käyttöä ei tarvitse jatkaa, jos muut ohjelmistot pystyvät toteuttamaan samat toimenpiteet. Jyväskylän yleiskaavapäällikkö Leena Rossi myös kommentoi, että nykyiset paikkatietomenetelmät ja kaavoituksen suunnittelu eivät aina toimi samojen prosessien mukaan ja paikkatieto-ohjelmistojen menetelmiä pitäisikin kehittää enemmän kaavoituksen tarpeisiin. Jyväskylän mukaan myös analyysien tulokset on ollut helppo viedä järjestelmästä toiseen, eikä tarvetta ole ollut toteuttaa Locusen avulla kaikkea.

Jotta analyysit voidaan tehdä Trimble Locus -ohjelmiston avulla, siihen pitää hankkia erikseen "paikkatietoanalyysit"-sovellus sekä isompiin operaatioihin edelleen erillinen ns. spatiaalilisäosa. lisalmessa on juuri otettu paikkatietoanalyysit-sovellus käyttöön, mutta siitä ei ollut vielä käyttökokemuksia. Tarkoitus on hyödyntää sitä erilaisten kaavateemojen rakentamisessa. Kevyet analyysit kuten puskurointi onnistuu Trimble Locus paikkatietoanalyysit -sovelluksen avulla. Vastaavat toiminnallisuudet on tulossa myös selainpohjaiseen Trimble Locus Cloud -järjestelmään. Tällä hetkellä analyysit voidaan paikkatietoanalyysit-sovelluksen avulla toteuttaa siten, että analyysit tuloksista luodaan ensin aputaso Trimble Locusessa ja sen jälkeen viedään tulos haluttaessa sopivaan rekisteriin / lajille.

Erillisen spatiaalilisäosan kautta voidaan toteuttaa analyysit Oracle Spatial- tai Microsoft SQL Server -tietokantaa hyödyntäen. Vaativimmat ja monimutkaiset analyysit tehdään siis näiden tietokantaohjelmistojen omilla funktioilla ja vaativat SQL-kielen osaamista. Oracle Spatial on myös suhteellisen kallis järjestelmä ja esimerkiksi Joensuussa tätä ei ole sen vuoksi otettu käyttöön. Selvittämättä jäi voisiko avoimen lähdekoodin tietokantaohjelmiston PostgreSQL:n ja PostGIS-lisäosan kytkeä Trimblen järjestelmiin, sillä tästä ei ollut haastatelluilla kunnilla kokemusta.

YKR-ruutujen analysointia strategisessa yleiskaavassa voisi myös jyvskylän mukaan hyödyntää Locusessa, mutta tätä ei oltu heillä vielä tehty. Ruudun tunnus kannattaisi lisätä Trimble Locuseseen vapaana attribuuttina eli uutena ominaisuustietokenttänä Trimble Locuseseen, jotta analysointi onnistuisi myöhemmin.

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

Joensuussa ei ollut kokemuksia paikkatietoanalyysien toteuttamisesta Trimble Locus -järjestelmällä, joten sen kyvykkyyttä heidän osaltaan ei voitu arvioida.

Nykyisen tiedon perusteella paras ratkaisu olisi siis jatkossakin tuottaa ja analysoida tietoja työpöytäohjelmistolla (ArcGIS, QGIS) mahdollisimman pitkälle ja kun tuote on valmis, se viedään Trimble Locus -järjestelmään. Täällä voidaan jatkotyöstää aineistoja ja lisätä niille uusia ominaisuustietoja tai liittää muualta tulevia lähtötietoja (jos sitä ei ole tehty jo aiemmin). Locuksen puolella voidaan tuottaa kevyet jatkoanalyysit tai jos tietokantaohjelmisto on kytketty mukaan, rakentaa SQL-kielen avulla monimutkaisempia analyyseja aineistolle.

Ideaaleinta olisi, että käytettyjen järjestelmien välissä käytettävä tietokanta olisi yhteinen ja tietorakenteeltaan sellainen, että se olisi hyödynnettävissä eri järjestelmissä. Trimblen vastausten perusteella tämä ei ole kuitenkaan Trimble Locuksen osalta mahdollista. Haasteena tällä hetkellä käytännössä on, että Trimblen käyttämä paikkatietokohteiden rakenne eroaa työpöytäohjelmistoissa usein käytössä olevasta alue-, viiva-, piste -geometrialuokituksesta. Trimble Locus käsittelee alueita viivoista muodostuvina kokonaisuuksina ja tämä voi aiheuttaa konflikteja eri järjestelmien välillä. Trimble Locus ei myöskään tue WFS-T-rajapintaa (transactional WFS), jonka avulla kohteita voitaisiin editoida toisella ohjelmistolla.

Jyväskylässä oli kokemuksia FME:n (Feature Manipulation Engine, kaupallinen formaattimuunnosohjelmisto) hyödyntämisestä Trimble Locuksen rekistereiden muuntamisesta toisen ohjelmiston käyttöön. Siellä FME:n avulla vieniin tiettyjä kohteita väliaikaisesti toiseen ohjelmistoon ja tuotiin tietoja takaisin editoinnin jälkeen. Tässä pitää kuitenkin huomioida kannan eheys ja säilyttää samat ID:t joita lähtörekisterissä on, joten tätä ei suositella ellei toteuttaja ole hyvin perillä ohjelmistojen käyttäytymisestä.

Joensuun paikkatietoasiantuntija Jarno Kinnunen arveli edelliseen liittyen, että mikäli Trimble Locus -tietokannassa on spatiaaligeometrioita (yksittäinen paikkatietokohde on yksi rivi kannassa ja kohteen geometriatieto on spatiaalimuodossa omassa sarakkeessa), pitäisi niiden hyödyntäminen ainakin periaatteessa olla mahdollista jollakin tarkoitukseen soveltuvalla paikkatietosovelluksella ja sitä kautta mahdollista hyödyntää myös muiden kannan taulujen tietoja liitosten (join) avulla. Kinnusen mukaan ongelmia kuitenkin ilmenee oletettavasti erityisesti, jos tietoa muokataan tai luodaan uusia. Muokkaus voi rikkoa tiedon eheyden Trimble Locus -tietokannassa, joten niiden tekeminen kolmannen osapuolen tietokannanhallintatyökaluilla tuskin tulisi onnistumaan suoraan. Eräs ratkaisu voisi olla, että tietokantaan tehdään funktioita, joissa kutsutaan haluttuja ominaisuustietoja ja geometrioita tiettyssä muodossa. Funktio pitäisi sitten huolen tarvittavien relaatioiden muodostamisesta, jolloin käyttäjän huoleksi jäisi pitää huolta tarvittavien tietojen syöttämisestä. Myös tätä pitäisi testata käytännössä.

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

4.5 Rajapintojen hyödyntäminen

Strategisen yleiskaavan tuotannossa reaaliaikaisen tiedon saaminen lähteeltä on yhtenä päätavoitteena. Järjestelmän pitää mahdollistaa WFS-rajapintojen kautta tuotavan ulkopuolisen tiedon tuomisen kaavan kohteiksi (myös WFS 2.0) sekä rajapintojen kautta saatavan tiedon analysoinnin ja visualisoinnin. Esimerkkinä tästä on vaikkapa pohjavesialueiden saaminen osaksi strategista yleiskaavaa.

Lähtöaineiston kohde voidaan joko kopioida ominaisuustietoineen kaavakohteeksi mukaan yleiskaavan tietomalliin tai vaihtoehtoisesti hyödyntää rajapinta-aineistoa kaavan yhtenä tasona. Jos kopiointi tehdään, on huomioitava, että yhteys rajapintaan katkeaa. Rajapintojen sisältämää tietoa halutaan hyödyntää analysointivaiheessa sekä lopputuotteessa eli kaavatiedon julkaisukanavassa lähtöaineistona.

Jos kaavakohde periytyy ulkopuolisesta lähdetiedosta, järjestelmän pitää mahdollistaa kohteeseen liittyvien lisätietojen kirjaaminen kohteille tai kaavan ulkorajaukseen. Jos WFS-aineiston tiedot halutaan saada mukaan kaavan kohteille ominaisuustiedoiksi, voidaan luoda yleiskaavan tietomalliin uusia kenttiä Trimble Locus-järjestelmään. Näihin uusiin kenttiin voidaan liittää esimerkiksi suora rajapintalinkki WFS-aineistoon tai WFS-kyselyn tulokseen (esim. vain tietyt Museoviraston suojellut kohteet lisälmen keskustan alueelta). Tällä hetkellä ei kuitenkaan ole mahdollista saada minkäänlaista herätettä kaavasunnittelijalle, jos jokin asia lähtötiedoissa muuttuu.

Joensuun kokemusten mukaan ulkopuolisten OGC-rajapintojen hyödyntäminen vaatii Trimble Locusin lisätoiminnallisuuden hankintaa, jota ei Joensuussa ole otettu käyttöön. Lisälmen kyseinen työkalu on käytössä, mutta sitä ei ole käytännössä hyödynnetty vielä. Joensuun Jarno Kinnunen totesi myös, että henkilökohtaisesti hän hyödyntää analyyseissa ja rajapintojen hyödyntämisessä lähes yksinomaan avoimen lähdekoodin paikkatietosovelluksia. Jyväskylässä puolestaan WFS-rajapinnoista tuodaan aineistoja Trimble Locus- ja WebMap-palveluun. Suurin osa näistä aineistoista tuodaan Trimblen tuotteisiin Jyväskylässä FME:n kautta, joka lukee ajastetusti rajapinnasta tulevan aineiston shp-muotoon ja se viedään sitten WebMapiin. Tällä varmistetaan Jyväskylässä se, että aineisto on mahdollisimman ajantasaista ja vaikka rajapinta ei olisi pystyssä. Se turvaa myös järjestelmän suorituskykyä.

Tällä hetkellä lisälmen Trimble Locus -toteutus ei tue siis suoraan WFS-standardin myötä saatavia mahdollisuuksia. Jos WFS-tiedoista halutaan saada jokin kohde osaksi kaavan kohteita tai hyödyntää rajapintaa analyyseissä, rajapinnan sisältämät halutut tiedot pitää tuoda Trimble Locus -järjestelmään lajeille erikseen, jolloin myös yhteys rajapintaan katkeaa. Tämä aiheuttaa sen, että WFS-aineiston tiedot pitää manuaalisesti tai Jyväskylän tapaan FME:n avulla päivittää tarpeen mukaan. WFS-rajapinnan voi kuitenkin viedä kaavan yhdeksi tasoksi ns. referenssiksi.

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

4.6 Yleiskaavan tietomallin pitää olla INSPIRE:n tietomallia vastaava

Suomessa on kansallisesti määritelty tietyt [INSPIRE-tietotuotteet](#) (Maanmittauslaitos 2018). Maankäyttöpäätösten osalta tietotuotetyön edistämistä on pohdittu mm. Ympäristöministeriön vetämässä Paikkatietoalustan Maankäyttöpäätökset -osahankkeessa työpaketissa “Tulevaisuuden maankäyttöpäätöstietojen kansainväliset vähimmäisvaatimukset” (Gispo Oy 2017). Kun yleiskaava julkaistaan uutena digitaalisena tuotteena, se pitää toteuttaa heti EU:n INSPIRE-direktiivin mukaisesti rajapintana, katselupalveluna (WMS 1.3.0), latauspalveluna (WFS 2.0 tai ATOM-syöte) sekä kirjjata metatiedot Paikkatietohakemistoon tai vastaavaan palveluun. Sen lisäksi tarjottavan rajapinnan tietomallin pitää olla maankäyttöpäätösten osalta INSPIRE:n [Planned Land Use schema](#):n (PLU) mukainen (INSPIRE 2018). Vanhoille aineistoille tietomalliin siirtymisessä on aikaa vuoteen 2020. Käytännössä Suomessa mikään kaava-aineisto ei vielä ole tuotettu PLU-skeeman mukaisesti, mutta työ on käynnissä jo asema- ja maakuntakaavatasolla.

Ympäristöministeriö on Suomessa edistänyt [kansallisen maankäyttöpäätöstietojen tietomalli](#) -työtä, joka pohjautuu PLU-skeemaan (Ympäristöministeriö 2018). Kansallisen kaavan tietomallin avulla saadaan tietomalliin mukaan myös Suomen kaavoitusta koskevia tarpeita ja koodilistoja. Ohjeistusta tullaan myös tarkentamaan Ympäristöministeriön toimesta lähiaikoina.

Tietomalli erottelee kaavan ulkorajauksen (johon liittyvät kaavan perustiedot), aluevaraukset (alueet) ja muut kaavakohteet (pisteet, viivat, alueet). Lisäksi tietomalliin pitää liittää virallinen kaavadokumentti tai viittaus mistä se löytyy. Pakollisia kenttiä ei ole monia, mutta useimmissa tietomallin kentissä on maininta, että jos jokin tietomallin tieto löytyy, se pitäisi myöskin tarjota.

Tärkeimpänä vaatimuksena on, että jokaisella kaavakohteella pitää olla globaalisti yksilöivä ID (uuid), joka Suomessa suositellaan toteutettavan [JHS 193](#) mukaisesti (JHS -suositukset 2015). Toinen hyvä asia olisi, että kohteilla löytyisi elinkaaritiedot. Kohteilla olisi siis hyvä olla luomis- ja hyväksymispäivämäärän (pakollinen) lisäksi myös kaavan ja kaavakohteiden voimaantulopäivämäärä, kumoamispäivämäärä ja mahdollinen elinkaaren loppumispäivämäärä. Kaavakohteille pitäisi voida liittää myös sen tuotannossa käytetyt lähtötiedot (esim. ulkoiset rajapinnat), kohteeseen liittyvät päätökset ja suunnitelmat ja muut mahdolliset liitetiedostot.

Tietyille tietomallin kentille (esim. kaavan vaihe, kaavan tyyppi) on myös luotava INSPIRE-yhteensopivat koodilistat. Koodilistojen avulla vähennetään terminologiasta johtuvia yhteiskäyttöongelmia ja niistä on tulossa myös kansallisia suosituksia lähiaikoina. Ehdotus muutaman koodilistan osalta on ollut kommentoitavana Otakantaa-palvelussa elokuussa 2018 (Otakantaa 2018).

INSPIRE-tietomalli tukee hyvin lisälmen ajatusta strategisen yleiskaavan tuotannosta, jolloin kaavan kohteille voidaan antaa elinkaaritietoja ja lähdetiedot pysyvät mukana kaavan tuotannossa. Selvityksen aikana tuotettiin kevyt karttoitus lisälmen nykyisen

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
http://www.gispo.fi/

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

yleiskaavan tietomallin ja INSPIRE-tietomallin välisistä eroista (liite 1). Tällä hetkellä lisälmen yleiskaavan tietomalli tukee osittain INSPIRE:n vaatimuksia, mutta yksilöivä ID ja elinkaaritiedot pitäisi lisätä mukaan tietomalliin. Jotta tämä saadaan toteutettua se vaatii yleistä hyväksyntää Trimblen käyttäjäkunnilta, joilla on mahdollisuus ottaa tämä Trimbleltä tilattavien kehitystoiminen työlistalle.

Tällä hetkellä Paikkatietoalustan Maankäyttöpäätökset -osahankkeessa käydään läpi asemakaavan osalta tietomallin kehitystä ja käyttöönottoa Kuntapilotti-hankkeessa. Trimble on mukana tässä työssä. Siitä milloin tietomalli tullaan laajentamaan yleiskaavan puolelle, ei ole vielä tietoa. Yleiskaavan tietomallin osalta ei ole myöskään menossa kansallista hanketta. Tampereella ollaan kuitenkin kehitetty yleiskaavan tietomallia KIRA-digi-hankkeessa. Tätä työtä olisi hyvä jatkaa ja ottaa uusi yleiskaavan tietomalli osaksi myös Trimble Locus -järjestelmää.

Periaatteessa Trimble Locus -järjestelmän avulla voidaan luoda oma skeema jo nyt ja tehdä se pääosin vastaamaan INSPIRE-direktiivin vaatimaa WFS-rajapintatoteutusta. Tässä työssä Trimble tarjoaa myös tukea.

5 Tulokset

Nykytila on lisälmessa yleiskaavan paikkatietojärjestelmän osalta kuvan 2 kaltainen. Isoimpana haasteena on haluttujen lähtötietojen hyödyntäminen reaaliaikaisesti,

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

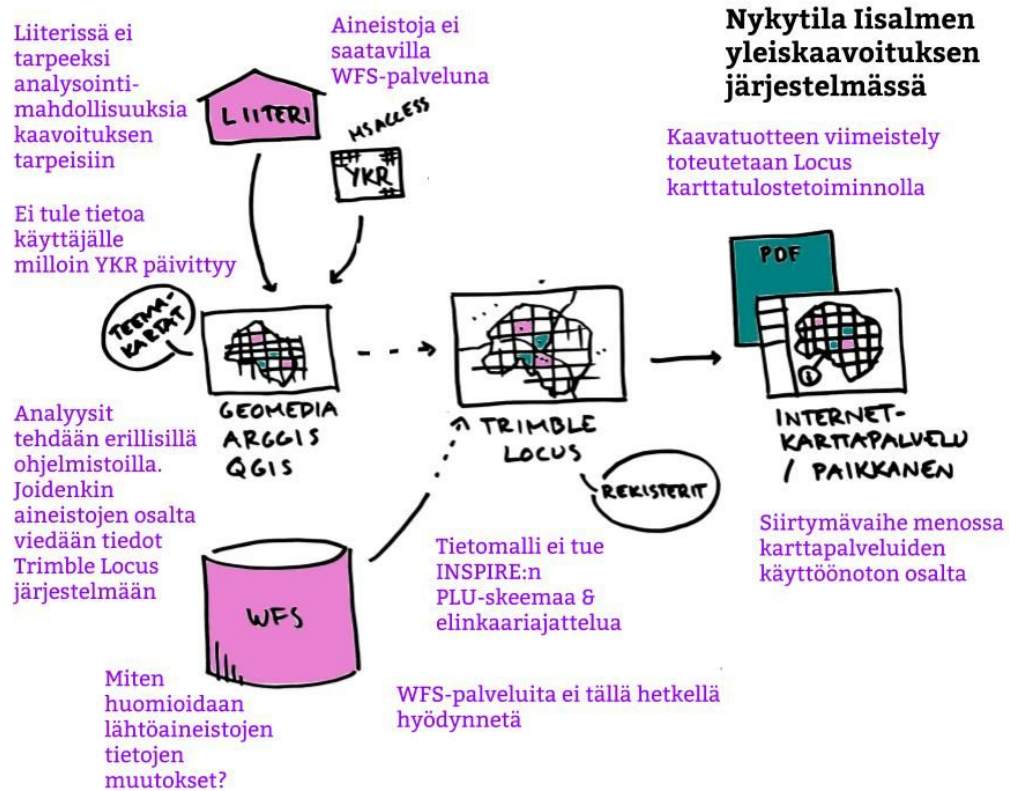
Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

niiden analysointi sekä lähtötietojen muutosten havainnointi.



Kuva 2. Nykytila selvityksen aikana Iisalmen yleiskaavan tuotannossa.

Iisalmen yleiskaavoituksen prosessia ja teknologioita voidaan kehittää tämän selvityksen perusteella kuvan 3 mukaisesti. Jatkotestausta vaatisi mm. Trimble Locusin sisältämän tietokannan hyödyntämistä ohjeistetusti muissa ohjelmistoissa tai FME:n hyödyntämisen tutkintaa prosesseissa välissä. YKR:n osalta WFS-tason saaminen toisi lisämahdollisuuksia analysoinnin tehostamiseen.

Käyntiosoite

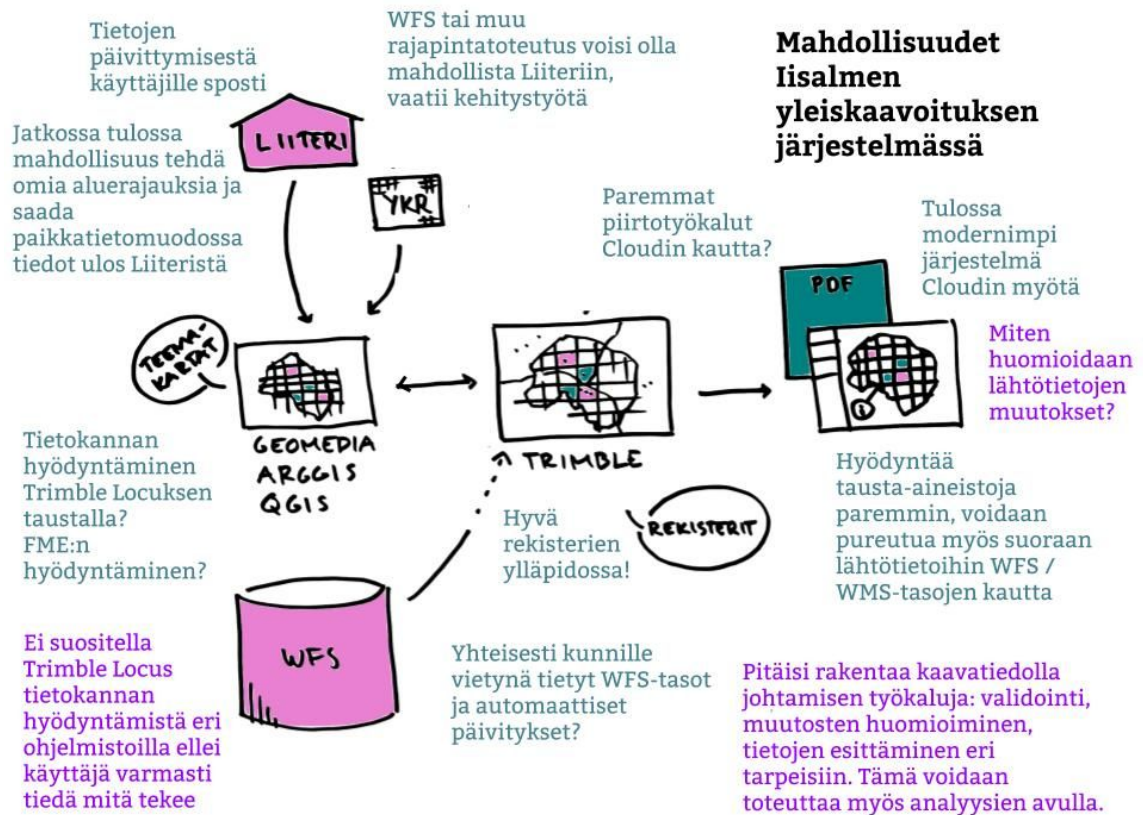
Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo



Kuva 3. Mahdollisuudet Iisalmen strategisen yleiskaavan tuotannossa.

Iisalmen strategisen yleiskaavan toteutuksessa olennaisena osana on kaavan tavoitteiden seurannan mahdollisuudet. Kaavan tavoitteiden seurannassa tärkeää on nähdä, miten yhdyskuntarakenne muuttuu kaavan voimaantulon jälkeen. Miten väestön kasvu, muuttoliike, rakentamisen tiivistyminen tai hajaantuminen elää kunnan alueella. Tavoitteet voivat liittyä myös muihin indikaattoritietoihin, kuten ilmastoon tai energiankäyttöön.

Trimble Locus toimii nyt hyvänä tietorekisterivarantona, mutta ei tarjoa vielä mahdollisuutta käyttäjälle saada tietoa, jos sinne vietyjen kaavan lähtötietojen sisällöt muuttuvat esimerkiksi lähteellä. Muutoksen havainnoinnin voisi kuitenkin toteuttaa visuaalisin keinoin esimerkiksi Cloudin puolella. Jos muutostiedot saataisiin omaksi tasokseen karttapalveluun, muutoksen havainnointi voisi olla helpompaa.

Analyysien tuotannossa FME:n käyttö Jyväskylän tapaan antaa mahdollisuuksia: WFS-taso tallennetaan päivittäin Iisalmen kaupungin varantoihin soveltuvassa tiedostomuodossa. Geoprosessit ajetaan näiden tiedostojen avulla paikkatieto-ohjelmistossa automatisoidusti vaikkapa kerran kuukaudessa ja tarkistetaan tulokset. Muutostiedot viedään Trimble Locus -järjestelmään yhdeksi yleiskaavan seurantatasoksi.

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
http://www.gispo.fi/

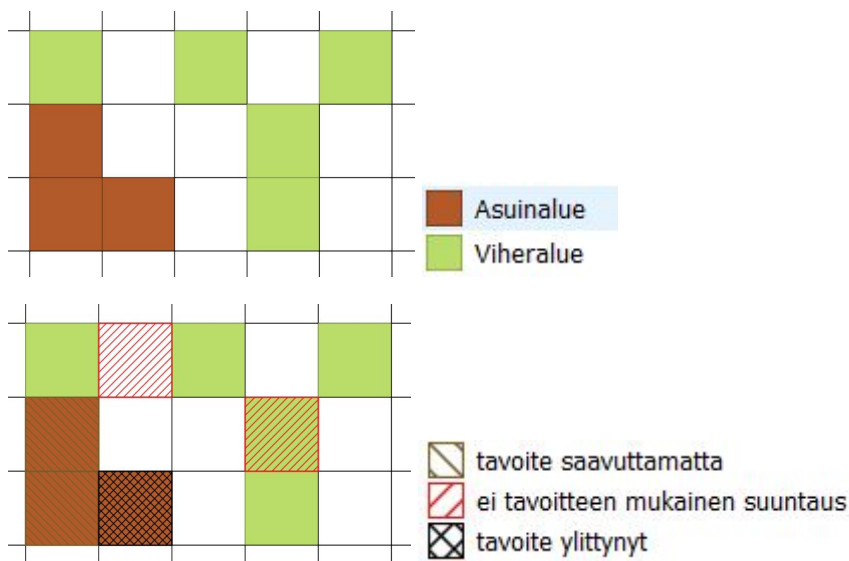
Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo

Kun pohditaan automatisaatioita ja päivitystiehyttä on syytä myös huomioida, että kaavoituksen aikajänne on pitkä. Kaavan taustalla käytettävät aineistot eivät päivity usein. YKR:n osalta päivitystiehyys on noin kerran vuodessa.

Tätä niin sanottua kaavatiedolla johtamisen työkalua / kaavan seurantarekisteriä suunnitellessa onkin hyvä tarkastella kuinka pitkälle muutostietojen havainnointia kannattaa automatisoida, vai tehdäänkö muutosten havainnointi vuosittain analysoimalla dataa ensin ja sitten liittämällä tiedot kaavakohteisiin tai kaavatuotteen päälle uudeksi aineistotasoksi. Yhtenä vaihtoehtona on tuottaa lopullinen tarkastelu WebMap- tai jatkossa Tirmble Cloud -palvelun avulla. Kaavan tiedot voivat olla staattisia, mutta sen päälle voidaan tuoda muutostietoja esittelevä taso tai tasoja, johon haetaan tietoja eri lähteistä tarpeen mukaan.

Lisäselvitystä vaatisi mahdollisesti visualisointiin toteutettavien ehtojen hyödyntäminen muutostilanteissa. Esimerkiksi jos jokin kaavan tavoitearvo on suurempi tai pienempi kuin lähtötiedon vastaava arvo, kohde visualisoidaan sen mukaisesti. Kuvassa 4. on esitetty ajatus kaavatietojen muutoksen seurannasta. Kaavakohde on yksi ruutu, jolla on jokin kaavamerkintä. Sen lisäksi sillä voi olla tavoitearvo, esimerkiksi asukkaiden lukumäärä. Nykytilan tietojen perusteella voidaan tarkastella onko tavoitearvo täyttynyt, alittunut tai ylittynyt eri ruutujen osalta.



Kuva 4. Kaavan tavoitetilan analysointiesimerkki.

Huomioitavaa strategisen yleiskaavan toteutuksessa on myös, että tietomallin pitää tukea INSPIRE-direktiivin PLU-skeemaa ja sen myötä lähtötietoja sekä päätöksentekotietoja voidaan liittää kaavan kohteille tai kaavan ulkorajaukseen. Kun WFS-rajapintojen käyttö edistyy ja kaikilla kansallisesti tärkeillä aineistoilla ja niiden sisältämillä kohteilla on yksilöivät ID:t sekä elinkaaritiedot, muutosten analysointi ja havainnointi helpottuu.

Selvityksen ehdotuksena on seuraavaa:

- Kaavan suunnittelu ja alkuvaiheen analysointi tehdään lisäalassa jollain desktop GIS -ohjelmistolla Trimblen käyttämän yleiskaavan tietomallin mukaisesti.
- Valmis kaavatuote viedään lajeille Trimblen järjestelmään lajeille ja visualisoidaan siellä lopulliseksi kaavatuotteeksi.
- Kaavakohteiden mahdolliset lisätiedot lisätään vapaina attribuutteina Trimble Locus -järjestelmän yleiskaavan tietomalliin. Esimerkiksi YKR-aineistosta tallennetaan vastaavaan kaavan ruutuun YKR-aineiston yksilöivä ID tai Museoviraston aineistoille kaavakohteisiin liitetään suora WFS-rajapintalinkki kohteeseen / kohteisiin.
- Lisäksi tavoitearvot pitää kirjata kohteille, esimerkiksi asukkaiden lukumäärätavoite / kaavakohte, jotta strategista tarkastelua voidaan tehdä jatkossa.
- Muutostiedot, esimerkiksi YKR-ruutujen tietojen muutokset, ajetaan valmiilla geoprosesseilla työpöytäohjelmiston avulla sovitun päivityssyklin mukaisesti ja viedään tulokset Trimble Locus -järjestelmään.
- Vaihtoehtoisesti on mahdollista tutkia voiko analyysin toteuttaa myös Trimble Locusin puolella "paikkatietoanalyysi"-sovelluksen avulla. Jos YKR-ruutua vastaavan kaavakohteen tavoitearvo on pienempi kuin YKR-ruudun väestön lukumäärä, tehdään jokin toimenpide (esimerkiksi värjätään kohde punaiseksi tai lisätään kohde muutoksista kertovaan tasoon kohteeksi).
- Kuvataan prosessi ja tavat tuottaa strategisen yleiskaavan tueksi erilaisia teematasoja.

Muut tarpeelliset toimenpiteet

- Toteutetaan kansallinen yleiskaavan tietomallin kehitystyö, jonka tuloksena Trimblen järjestelmiin tuodaan uusi yleiskaavan tietomalli, joka tukee INSPIRE:n PLU-skeemaa.
- Trimble Locus / Cloud -järjestelmä suunniteltaisiin enemmän strategisen yleiskaavan tarpeita vastaamaan ja havainnoimaan muutostietoja
- YKR-aineistosta tuotetaan erilaisia tietotuotteita SYKE:n toimesta. Yhtenä tuotteena WFS-rajapinta, johon voidaan tehdä alueellisia ja parametreihin liittyviä kyselyitä niille joilla aineistoon on käyttöoikeudet.
- Toinen kehitystarve YKR-tuotteisiin olisi rakennetun ympäristön mukaan skaalautuva ruutukoko. Sen osalta kehitystyö vaatii selvitystä miten jatkuvuus voidaan taata.

Lähteet

Gispo Oy. (2017). Tulevaisuuden maankäyttöpäätösten vähimmäisvaatimukset -työpaketin tulokset.

<<http://maankaytto.paikkatietoalusta.fi/tyopaketit/tulevaisuuden-alueidenkayton-suunnittelujarjestelma-tp3/osa-kansainvaliset>> (22.11.2018).

INSPIRE. (2018). Planned Land Use Schema.

<<https://inspire.ec.europa.eu/data-model/approved/r4618-ir/html/index.htm?goto=2:3:10:1:4:8445>> (22.11.2018).

JHS-suositukset. (2015). JHS 193. <<http://www.jhs-suositukset.fi/suomi/jhs193>> (22.11.2018).

Maanmittauslaitos. (2018). INSPIRE-tietotuotteet.

<<https://www.maanmittauslaitos.fi/kartat-ja-paikkatieto/paikkatietojen-yhteiskaytto/inspire/tietotuotteet>> (22.11.2018).

Otakantaa. (2018). Kaavatyyppejä ja kaavan vaiheita kuvaava koodiluettelo:

<<https://www.otakantaa.fi/fi/hankkeet/249/>>(22.12.2018)

SYKE (2018). Liiteri-palvelu <<http://www.ymparisto.fi/liiteri>> (15.11.2018).

Trimble Inc. (2018). Trimble Locus järjestelmä.

<<https://kunnat.trimble.fi/trimble-locus.html#>> (15.11.2018)

Trimble Inc. (2018). Trimble Webmap-palvelu.

<<https://kunnat.trimble.fi/trimble-webmap.html>> (15.11.2018)

Ympäristöministeriö. (2018). YM-rakennetun ympäristön GitHub-tili.

<<https://github.com/YM-rakennettu-ymparisto/kaavatietomalli>> (22.11.2018).

Liitteet

1. [Iisalmen nykyisen yleiskaavan tietomallin ja INSPIRE:n PLU:n skeeman vertailu](#)

Käyntiosoite

Gispo Oy
Kalevankatu 31 A
FIN-00100 HELSINKI

Yhteystiedot

puh +358 40 725 2042
info@gispo.fi
<http://www.gispo.fi/>

Y-tunnus

2455 538-5
Kotipaikka
Espoo