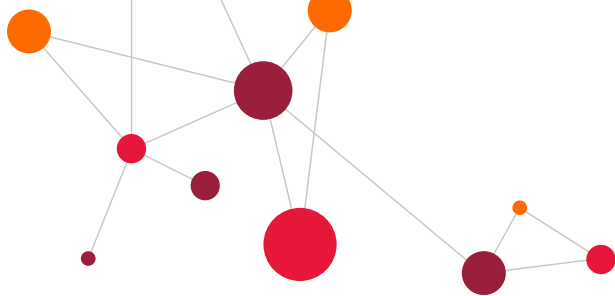




# Yleiskaavojen digiloikka metsään

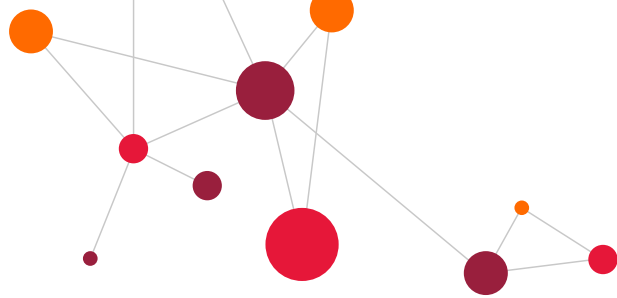
## Hankeraportti

22.2.2019



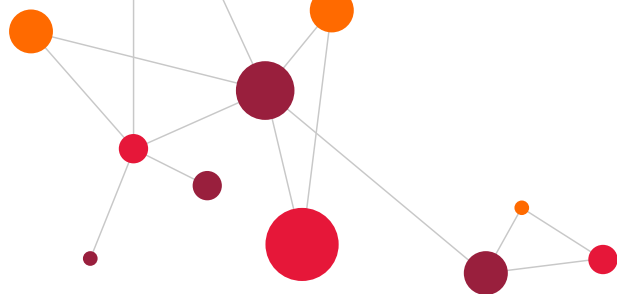
## Sisällysluettelo

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>1</b>
<b>1.1</b>	<b>HANKKEEN TARVE JA TAUSTA</b>	<b>1</b>
<b>1.2</b>	<b>HANKKEET TAVOITTEET, TOIMENPITEET JA TOTEUTUSTAPA, RISKIT SEKÄ AIKATAULU JA TOIMINTA HANKKEEN JÄLKEEN</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Ratkaisu</b>	<b>3</b>
<b>2.1</b>	<b>KÄYTTÖTAPAUKSET</b>	<b>3</b>
2.1.1	KARTOITUS	3
2.1.2	KÄYTTÖTAPAUSTEN ERITTELY	3
2.1.2.1	Käyttötapaus 1: Yleiskaavatietojen käyttö paikkatieto-ohjelmassa	3
2.1.2.2	Käyttötapaus 2: Yleiskaavatietojen lataaminen hyödyntäjän tietokantaan	3
<b>2.2</b>	<b>YLEISKAAVAN TIETOMALLIEN VERTAILU</b>	<b>3</b>
2.2.1	HANKKEESSA ASETETUT VAATIMUKSET TIETOMALLILLE	3
2.2.2	OLEMASSA OLEVAT HANKKEEN TARPEISIIN ARVIOIDUT MALLIT	4
2.2.2.1	KuntaGML – Yleiskaavan skeema	4
2.2.2.2	Kaavoituksen kansallinen tietomalli	4
2.2.2.3	Tampereen yleiskaavan tietomalli	5
<b>2.3</b>	<b>HANKKEEN TIETOMALLI</b>	<b>5</b>
2.3.1	SEMANTTINEN PINTATASON MALLI	5
2.3.2	TIEDON JALOSTUSPROSESSI	5
2.3.3	TIETOMALLIN KUVAUS	6
2.3.3.1	Periaate	6
2.3.3.2	Relaatiomalli	6
2.3.3.3	Kaavan elinkaari	7
2.3.3.4	Ajantasakaavan ylläpitäminen	7
2.3.3.5	Mallinnushuomioita	8
2.3.3.6	GML-skeemat	8
<b>3</b>	<b>Digitointi</b>	<b>10</b>
<b>3.1</b>	<b>DIGITOINNIN TAUSTAA</b>	<b>10</b>
<b>3.2</b>	<b>TYÖNKULKU</b>	<b>10</b>
<b>3.3</b>	<b>DIGITOIDUT KAAVAT</b>	<b>10</b>
<b>3.4</b>	<b>TYÖMÄÄRÄ</b>	<b>10</b>
<b>3.5</b>	<b>KOKEMUKSET</b>	<b>11</b>
3.5.1	GEOREFEROINTI	11
3.5.2	DIGITOINTI	11
3.5.3	KAAVAKOHTEIDEN VOIMASSAOLOTIETO	11
<b>4</b>	<b>Rajapintajulkaisu</b>	<b>12</b>
<b>4.1</b>	<b>TARJOTTAVAT WFS-RAJAPINTAPALVELUT</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Palaute testipalvelusta</b>	<b>13</b>



<b>5.1</b>	<b>MITEN YLEISKAAVATIETOA HALUTAAN HYÖDYNTÄÄ?</b>	<b>13</b>
5.1.1	UPM	13
5.1.2	METSÄKESKUS	13
<b>5.2</b>	<b>PALAUTE TIETOMALLISTA &amp; RAJAPINNASTA</b>	<b>13</b>
5.2.1	UPM	13
5.2.2	METSÄKESKUS	13
<b>5.3</b>	<b>YHTEENVETO PALAUTTEESTA</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Johtopäätökset ja keskustelu</b>	<b>15</b>
<b>6.1</b>	<b>HANKKEEN RATKAISU JA JATKOKEHITYSKOhteet</b>	<b>15</b>
6.1.1	KEHITYSALUE 1: KAAVATIEDON LUOKITTELU HYÖDYNTÄJÄN TARPEISIIN	15
6.1.2	KEHITYSALUE 2: YLEISKAAVAN VOIMASSAOLOLILANTEEN SELVITTÄMINEN	15
<b>6.2</b>	<b>KAAVOITUKSEN TIETOMALLIN TIEKARTTA</b>	<b>15</b>
6.2.1	SILTA VANHAN JA UUDEN MAAILMAN VÄLILLE	15
6.2.2	YHTEINEN YDINMALLI KAIKILLE KAAVATASOILLE	16
6.2.3	TIEDON RAKENTEISTAMINEN	16
<b>6.3</b>	<b>KOKO MAAN YLEISKAAVOJEN DIGITOINTI</b>	<b>16</b>
6.3.1	DIGITOINNIN KUSTANNUSARVIO	16
6.3.2	HYÖDYT	16
6.3.3	MENETELMÄVAIHTOEHDOT	17
<b>6.4</b>	<b>LOPPUSANAT</b>	<b>17</b>
<b>Liite 1 – Käyttötapauskuvaukset</b>		<b>19</b>
<b>Liite 2 – Tietokantataulut</b>		<b>21</b>





# 1 Johdanto

## 1.1 Hankkeen tarve ja tausta

Alueidenkäytön suunnittelu (kaavoitus) ohjaa maankäyttöä valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden sekä maakunta-, yleis- ja asemakaavoituksen kautta. Kaavoituksen kohteena olevasta Suomen maa-alasta on metsää 86 prosenttia. Metsien pääsiällinen käyttömuoto on metsätalous. Metsätalouden toimenpiteitä suunniteltaessa ja päätöksiä tehdessä tulee huomioida kaavojen vaikutukset aiottuihin toimenpiteisiin. Siksi yleiskaavojen saatavilla olo digitaalisina metsäalan toimijoiden paikkatietojärjestelmissä on metsätalouden toimijoiden kannalta erityisen tärkeää. Tarve korostuu Suomen metsäbiotalouden ja metsien käytön lisääntyessä.

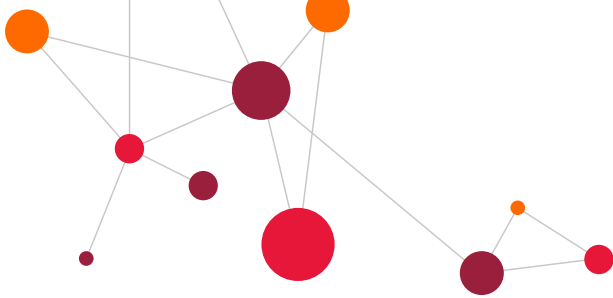
Suomen metsäkeskus toimii Metsälain mukaisesti metsäalan viranomaisena. Metsäkeskuksessa käsitellään vuosittain metsänomistajien, metsäpalveluyritysten tai metsäteollisuuden organisaatioiden laatimana noin 110 000 metsän hakkuuilmoitusta ja 90 000 kestävän metsätalouden rahoituslakiin perustuvaa Kemera-tukihakemusta. Näiden toimenpiteiden suunnittelussa metsäalan yrityksissä ja Metsäkeskuksen viranomaiskäsittelyn päätöksenteossa tulisi pystyä huomioimaan kaavatasojen asettamat vaikutukset aiottuihin toimenpiteisiin ja sitä kautta metsien käsittelyyn. Käytännössä kaavojen huomioiminen vaatisi automaattisia tarkastuksia ja hälytyksiä paikkatietojärjestelmissä, mikä ei nykyisellä kuvamuotoisella kaava-aineistolla ole mahdollista, etenkin, kun edes kuvamuotoinen aineisto ei ole vapaasti saatavilla rajapinnan kautta (Liiteri, jonka osana maksullinen yleiskaavapalvelu).

Tätä päivittäin ja ympäri Suomena metsäalan toimijoita vaivaavaa ongelmaa on yritetty ratkaista jo vuosia, mutta valitettavasti kaavoittajat eivät ole nähneet tarpeellisena tarjota muille toimijoille kaava-aineistojaan vektorimuotoisina rajapintapalvelun kautta. Tämän takia kaavojen ohjausvaikutus heikkenee, kun kaava-aineistot eivät ole nykyisten metsäalan työkalujen/-menetelmien käytettävissä.

Metsäalan toimijat ovatkin vaikuttamassa Maankäyttö- ja rakennuslain uudistamisen yhteydessä tuon keskeisen digiloikan mahdollisen ripeän ottamisen puolesta. Kaavojen ohjausvaikutusta voidaan parantaa saattamalla kaikki kaavat saataville sähköisesti vektorimuodossa yhteisen rajapintapalvelun kautta. Tällöin eri alojen toimijat voivat ottaa kaavat osaksi sähköisiä suunnittelu- / paikkatietojärjestelmiään ja kaavat tulee tehokkaasti huomioitua muussa suunnittelussa ja päätöksenteossa. Esimerkiksi Suomen metsäkeskus on esittänyt lausunnoissaan maankäyttö- ja rakennuslain uudistuksen käynnistyttyä, että lakiuudistuksen tavoitteisiin lisättäisiin digitalisaation vaatimuksesta tavoitteeksi, että jatkossa 1) kaavat olisivat lainvoimaisia vasta sitten, kun ne ovat saatavilla em. rajapinnan kautta ja 2) vanhojen kaavojen muuttamiselle vektorimuotoon tulisi asettaa takaraja, johon mennessä kaavat on siirrettävä em. rajapintapalveluun.

Lakiuudistus toivottavasti tuo aikanaan ratkaisun ongelmaan, mutta näillä näkymin 2020-luvun ensimmäiselle puolikkaalle suunniteltu uuden lainsäädännön käyttöönotto ei tuo ratkaisua metsäalaa tällä hetkellä vakavasti vaivaavaan ongelmaan yleiskaavatiedon digitaalisessa saatavuudessa. Ympäristöministeriöstä saatujen tietojen mukaan MRL:n muutoksen myötä uusiutuvan lainsäädännön ja muiden velvoitteiden kautta digitalisointivelvoitteita olisi tulossa kunnille siirtymäkausiin vasta noin vuonna 2024 tai 2025. Eli sitä ennen ei ole odotettavissa, että kaavat olisivat kattavasti saatavilla digitaalisina ja vektorimuodossa.

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jos kaavoja aiotaan saada paikkatietona metsätalouden toimijoiden (Suomen metsäkeskus, metsäyhtiöt, metsäpalveluyritykset, metsänomistajat) paikkatietojärjestelmien käyttöön ennen noita uuden MRL:n velvoitteita, metsäalan toimijoiden pitää olla itse aktiivisia ja hoitaa kaavojen digitointi.



## 1.2 Hankkeet tavoitteet, toimenpiteet ja toteutustapa, riskit sekä aikataulu ja toiminta hankkeen jälkeen

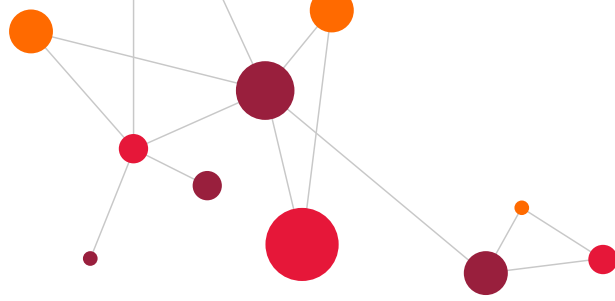
Yleiskaavojen digiloikka metsään -KIRAdigi-pilottihankkeessa on tarkoitus kokeilla ja luoda yhden kuntaliitoskunnan monimuotoisten yleiskaava-aineistojen kautta pilotti-toimintamalli. Siinä siirretään eri muodoissa olevat yleiskaava-aineistot yhteen järjestelmään saataville vektorimuodossa rajapinnan kautta. Metsäalan toimijat testaavat aineistoja ko. rajapinnan kautta omissa järjestelmissään ja käyttötapauksissaan. Tuloksena syntyy testattu toimintamalli, jota voidaan hyödyntää yleiskaavan tietomallin standardina, jota sitten voidaan hyödyntää laajempien yleiskaava-aineistojen siirtämisessä saataville vektorimuodossa rajapinnan kautta. Hanketta toteutetaan 1.5.-31.12.2018.

Pilotiksi on valittu Hämeenlinna, koska se on kuntaliitoskunta, jossa on yhteen liittyneiden kuntaliitoskuntien (v. 2009: Hauho, Hämeenlinna, Kalvola, Lammi, Renko ja Tuulos) aiemman päätöksenteon pohjalta edelleen voimassa hyvin heterogeeninen yleiskaava-aineisto ja myös oma suuri tarve kaavojen yhteensovittamiselle ja harmonisoinnille.

Pilottihankkeessa ovat mukana hakijan (CGI Suomi) lisäksi Suomen metsäkeskus, Hämeenlinnan kaupunki, Metsäteollisuus ry ja UPM-Kymmene Oyj metsäpuoli. Edellisten lisäksi hankkeen ohjausryhmätyöskentelyyn pyydetään mukaan Suomen ympäristökeskus ja Kuntaliitto. Ohjausryhmän tehtävänä on ohjata ja tukea hankkeen projektiryhmää hankkeen toteutuksessa ja toteutuksen arvioinnissa (erityisesti Kuntaliitto ja SYKE).

Hankkeessa edetään tietomallin kautta digitointiprosessin määrittelyyn sekä varsinaiseen yleiskaavatietojen digitointiin. Lopuksi validoidut aineistot julkaistaan, jotta ne ovat metsäalan toimijoiden testattavissa näiden omissa järjestelmissä ja käyttötapauksissa.

Kokeiluhankkeen kokemusten pohjalta on tarkoitus ottaa varsinainen digiloikka ja muuttaa Suomen yleiskaavat vektorimuotoon yhteisesti sovitun rajapinnan kautta ladattavaksi ja ylläpidettäväksi. Tämä on tarkoitus tehdä erikseen rahoitettavalla laajan yhteistyön valtakunnallisella hankkeella.



## 2 Ratkaisu

### 2.1 Käyttötapaukset

#### 2.1.1 Kartoitus

Ratkaisun suunnittelu aloitettiin kartoittamalla hankkeeseen osallistuvien kaavatiedon hyödyntäjien, UPM:n ja Suomen Metsäkeskuksen, tarpeita digitoidun yleiskaava-aineiston suhteen. Kartoitus tehtiin puhelin- ja sähköpostihaastatteluna, joiden perusteella käyttötapauskuvaukset luotiin.

#### 2.1.2 Käyttötapausten erittely

Käyttötarpeet jakautuvat karkeasti kahteen pääluokkaan, joiden mukaan käyttötapaukset luotiin (Liite 1).

##### 2.1.2.1 Käyttötapaus 1: Yleiskaavatietojen käyttö paikkatieto-ohjelmassa

Käyttäjä on tietotyöläinen, joka tarvitsee yleiskaavatietoa osana työtään. Käyttäjä haluaa tarkastella yleiskaavatietoa johonkin yksittäiseen tapaukseen, kuten tukihakemukseen, liittyen. Käyttäjä yhdistää WFS-rajapintaan paikkatieto-ohjelmassa ja lataa rajatun alueen aineiston (BBOX-rajaus). Käyttäjä tarkastelee tietoja ja/tai tekee paikkatietoanalyysin.

Tässä käyttötapauksessa painotetaan erityisesti helppokäyttöisyyttä. Yleiskaavatieto pitää saada käyttöön paikkatieto-ohjelmaan ilman erityisten lisäosien asentamista ja ilman monimutkaista konfiguraatiota. Tavoitteena on, että käyttäjän tarvitsee vain antaa ohjelmalle rajapinnan osoite ja valita haluamansa "karttatasot", jonka jälkeen yleiskaavatieto on näkyvissä ja käytettävissä analyysihin.

##### 2.1.2.2 Käyttötapaus 2: Yleiskaavatietojen lataaminen hyödyntäjän tietokantaan

Käyttäjänä toimii hyödyntäjän tietojärjestelmä ja sen ylläpitäjä. Hyödyntäjän tavoitteena on ylläpitää omaa ajantasaista kopiota yleiskaavatiedoista. Järjestelmä lukee säännöllisesti (kuten päivittäin) koko yleiskaava-aineiston sisällön ohjelmallisesti WFS-rajapinnasta. Tämän jälkeen hyödyntäjän päätösprosessissa käytetään oman järjestelmän kopiota yleiskaavatiedosta, ilman tarvetta enää erikseen kutsua WFS-rajapintaa.

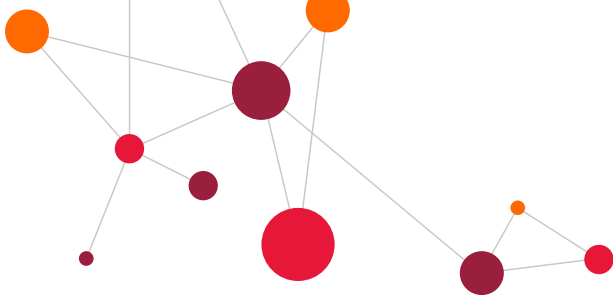
Tässä käyttötapauksessa painotetaan erityisesti ohjelmallisen luennan käyttöönoton helppoutta.

Tuotantokäyttöä varten olisi tarkoituksenmukaista, jos rajapintaan voisi tehdä muutosjoukkokyselyn, mikä mahdollistaisi pelkästään aikaisemman kyselyn jälkeen muuttuneiden tietojen lataamisen. Tällä tavoin ei tarvitsisi ladata koko aineistoa päivityksen yhteydessä, jolloin voitaisiin vähentää palvelin- ja tiedonsiirtokapasiteetin käyttöä. Muutosjoukkokyselymahdollisuutta ei toteutettu hankkeessa.

## 2.2 Yleiskaavan tietomallien vertailu

### 2.2.1 Hankkeessa asetetut vaatimukset tietomallille

Hankkeen tavoitteena on luoda yleiskaavatiedolle tietomalli, jonka mukaisessa muodossa voidaan digitoida ja esittää kaikki voimassa olevat yleiskaavat. Yleiskaavojen tietosisältö on erittäin heterogeenistä, koska kaavoja on laadittu useamman eri lain mukaisina (Rakennuslaki sekä Maankäyttö- ja rakennuslaki) ja koska yleiskaava sallii kaavan laatijalle erittäin suuren liikkumavaran kaavamerkintöjen ja määräysten suhteen. Vaikka pääasiassa



yleiskaavoissa käytetään yhteisiä vakiintuneita merkintöjä ja määräyksiä, pelkästään niiden varaan ei voida mallia rakentaa, vaan kaavoissa voi olla kaavakohtaisia omia merkintätyppejä ja määräyksiä.

Tietomallin on oltava luonteeltaan semanttinen, eli että se kuvaa kaavan merkityssisältöä; kaavamääräyksiä ja niiden maantieteellistä ilmentymistä. Mallin mukaisen aineiston on siis pystyttävä vastaamaan kysymykseen: ”Mitkä määräykset ovat voimassa tietyssä maantieteellisessä pisteessä / tietyllä tontilla / tietyllä suunnittelualueella?”.

Tällä hetkellä voimassa olevien kaavojen ilmaisemisen lisäksi tietomallin on voitava toimia väliaikaisena ”siltamallina” 2020-luvulla voimaan tulevan uudistetun MRL:n voimaantuloon asti. Jos ajatellaan että tietyn kunnan kaikki vanhat yleiskaavat digitoitaisiin hankkeen malliin, on oltava mahdollista tuoda digitoinnin jälkeen laaditut yleiskaavat tietomallin mukaiseen muotoon, jotta voimassa olevien kaavojen tilannetta voidaan ylläpitää mallin muodossa.

## 2.2.2 Olemassa olevat hankkeen tarpeisiin arvioidut mallit

Tietomalleja yleiskaavatiedolle on luotu 2000-luvun kuluessa eri tahojen toimesta. Malleja arvioitiin siltä kannalta, voitaisiinko hankkeessa suoraan käyttää olemassa olevaa tietomallia.

### 2.2.2.1 KuntaGML – Yleiskaavan skeema

KuntaGML-nimen alla on kehitetty monia erilaisia XML-skeemoja kuntien toimintaan liittyvän paikkatiedon esittämiseen. Yksi niistä on yleiskaavan tietomalli, jonka versio 1.0.6 arvioitiin (<http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/yleiskaava/1.0.6/yleiskaava.xsd>).

Malli ei ole luonteeltaan semanttinen. Se ei aseta riittäviä vaatimuksia, että mallin mukainen dokumentti esittäisi nimenomaan määräyssidokumenttia. Esim. melualue voidaan esittää (ja on esitetty tietomallin esimerkkidokumentissa) viivamaisena kohteena, joka ei ole merkityssisällön esittämisen näkökulmasta järkevää.

Mallissa käytetään koodilistoja kaavamerkinnöille ja koodilistan ulkopuolisille arvoille on varattu vain yksi koodilistan arvo esim. käyttötarkoitusalueille ”Muu käyttötarkoitus”. Tätä arvoa käytettäessä merkinnän kirjaintunnusta ei voida esittää muuten kuin osana määräystekstiä.

Mallissa ei voi esittää tilannetta, jossa yhteen kaavakohteeseen kohdistuu enemmän kuin yksi kaavamääräys. Ainoa tapa kiertää rajoite olisi esittää kaavakohteet päällekkäisinä geometrialtaan identtisinä kopioina; niin monta kopiota kuin on kohteeseen kohdistuvia määräyksiä.

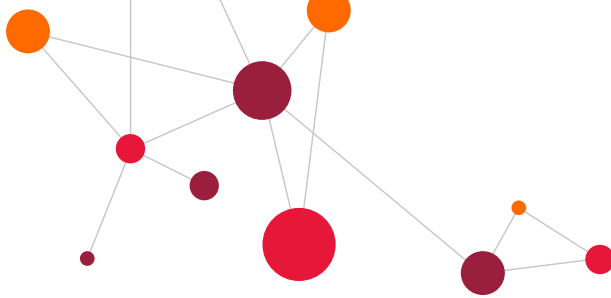
Yllä mainituista syistä tietomalli ei soveltunut hankkeen käyttöön.

### 2.2.2.2 Kaavoituksen kansallinen tietomalli

Osana YM:n Maankäyttöpäätökset-hanketta valmistellaan ”Kaavoituksen kansallinen tietomalli” -nimistä mallia (<https://github.com/YM-rakennettu-ymparisto/kaavatietomalli>). Mallin ensimmäinen versio oli tietomalleja arvioitaessa vielä kesken, mutta mallin periaatteita kuitenkin pystyttiin arvioimaan.

Kansallista tietomallia on kehitetty ensisijaisesti asemakaavoituksen tarpeisiin. Se perustuu kaavamerkintöjen ja -määräysten kattavaan koodilistoitukseen, minkä tavoitteena on tehdä kaavasta koneellisesti tulkittava. Lähestymistapa voi olla toimiva, jos kaikki arvot pakotetaan koodilistan arvoihin osana kaavasunnittelua. Koodilistoissa olevat arvot rajaavat silloin mahdollisten kaavojen joukkoa. Kaavoittajan liikkumavara kaventuu nykyiseen verrattuna, mutta tietomalliteknisessä mielessä ei ole ongelmaa. Lähestymistapa ei kuitenkaan ole yhteensopiva olemassa olevan heterogeenisen yleiskaavamassan esittämisen kanssa. Kaikille olemassa olevien kaavojen merkinnöille ja määräyksille ei löytyisi sopivaa arvoa.





Malli ei keskeneräisyytensä ja pakollisen koodilistoitusperiaatteen vuoksi soveltunut hankkeen käyttöön.

### 2.2.2.3 Tampereen yleiskaavan tietomalli

Tampereen kaupunki on kehittänyt omassa KIRA-digi-hankeessaan yleiskaavan tietomallia (<https://github.com/GispoCoding/Tampere-KDYK>).

Malli on semanttinen merkityssisällön malli, jonka ydin perustuu kolmelle entiteetille; kaava, kaavamääräys ja kaavaobjekti. Näiden väliset yhteydet käytännössä määrittelevät kaavan sisällön. Kaavaobjektilla on suuri määrä ominaisuustietoja, joiden merkitys jää hämäräksi dokumentaation perusteella.

Ytimen ympärille on mallinnettu paljon kaavaprosessin vaiheisiin liittyvää tietoa, kuvaustekniikkaan liittyvää tietoa ja EU:n INSPIRE PLU-vaatimusten täyttämiseen tarvittavaa tietoa.

Malli on laadittu hyvistä lähtökohdista, mutta se ei kompleksisuutensa ja hankkeen kannalta tarpeettomien tietojen mallintamisen takia soveltunut suoraan hankkeen käyttöön. Tampereen mallista oli kuitenkin suuri hyöty hankkeelle, koska mallin perusajatus yksinkertaistettuna muodostaa hankkeen oman tietomallin perustan.

## 2.3 Hankkeen tietomalli

### 2.3.1 Semanttinen pintatason malli

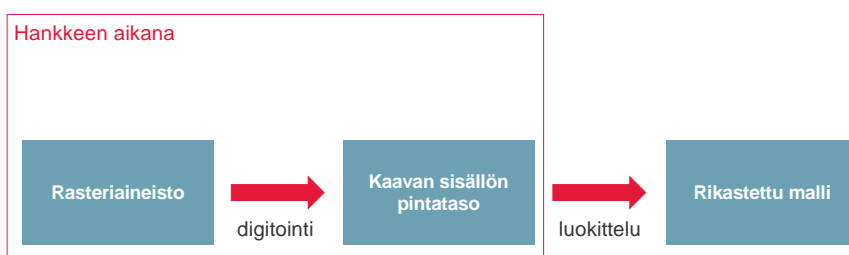
Hankkeen tietomallin tavoitteiden ja olemassa olevien mallien vertailun pohjalta kehitettiin ajatus *yleiskaavan semanttisen pintatason mallista*, jolla tarkoitetaan mallia, joka kuvaa yleiskaavan merkityssisällön täydellisenä sellaisessa muodossa kuin se kaavaan on piirretty ja kirjoitettu. Sellaista luokittelua tai tulkintaa vaativaa sisältöä, jota alkuperäisessä kaavassa ei ole, ei ole myöskään kuvattu tietomallissa.

Tarkoituksena on tuoda yleiskaavan merkityssisältö muotoon, josta sitä voidaan jatkojalostaa laskennallisilla menetelmillä.

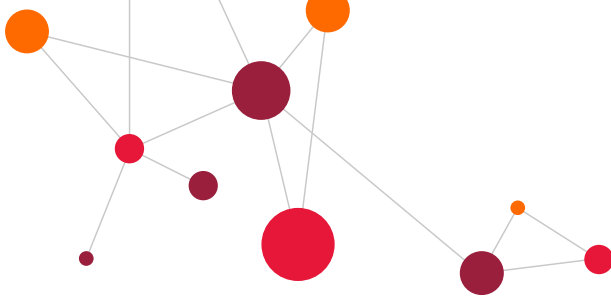
Pintatason mallissa on kaksi päähyötyä verrattuna luokiteltuun rakenteisempaan malliin. Kun alkuperäinen paperikaava digitoidaan, sitä tekevän henkilön ei tarvitse tehdä niin paljon tulkintaa. Sen ansiosta virheiden mahdollisuus muunnosprosessissa pysyy pienenä. Mitä enemmän pitää tulkita, sitä enemmän on tulkinnanvaraisuutta. Toinen hyöty on digitoinnin työmäärän pieneneminen, koska pintatason digitointi on huomattavasti nopeampaa, kun luokittelu ja siihen liittyvä tulkitseminen jäävät pois.

### 2.3.2 Tiedon jalostusprosessi

Semanttisen pintatason mallin mukaisesta kaava-aineistosta voidaan jatkojalostaa laskennallisilla menetelmillä (tai tarvittaessa käsin) rikastetumpia luokiteltuja aineistoja. Esim. kaavamääräyksen tekstiä voidaan analysoida tekstinlouhintamenetelmillä tiettyjen aihepiirien tunnistamiseksi. Mahdollisten jatkojalostustapojen kehittäminen rajattiin hankkeen ulkopuolelle.



Kuva 1 Jalostusprosessin periaate



## 2.3.3 Tietomallin kuvaus

### 2.3.3.1 Periaate

Mallin tavoitteena on kuvata kaavakartan ja kaavamääräysten koko merkityssisältö mahdollisimman yksikertaisen tietomallirakenteen avulla. Kaavakartan esitystapaa ei mallinnetta muuten kuin siltä osin onko kaavamerkintätapa jokin tietty kaavamerkintäasetuksen mukainen vai kyseistä kaavaa varten keksitty.

Tampereen mallin tapaan hankkeen tietomalli perustuu kolmeen pääentiteettiin: kaavapäätös (**plan**), kaavakohte (**object**) ja kaavamääräys (**regulation**). Sen lisäksi kaavamääräyksen ilmentymällä kaavakohteessa (**object\_regulation**) on ominaisuustietoja.

Mallissa kuvataan tiettyyn kaavapäätökseen liittyvää tietoa. Voimassa oleva kaavatilanne on mallinnettu sarjana kaavapäätöksiä, jotka muuttavat voimassa olevaa kaavatilannetta oman kaava-alueensa sisäpuolella. Tietyllä hetkellä voimassa oleva lainvoimainen ajantasakaava lasketaan sarjan muodostavien yksittäisten kaavapäätösten yhdistelmästä.

Tietty kaavapäätös korvaa kaikkien aikaisempien kaavapäätösten sisällön kaava-alueellaan, ellei päätöksessä ole määritelty mitkä aikaisemmat kaavat jäävät voimaan.

Hankkeen tietomallin rakenne ja toiminta on esitetty alla tietokannan relaatiomallin kautta.

### 2.3.3.2 Relaatiomalli

DDL-tiedosto: (<https://github.com/locationsolutions/yleiskaava/blob/master/sql/schema.sql>). Kenttien kuvaukset liitteessä 2.

plan		
Kaavapäätös		
plan_id	uuid	pk
geom	multipolygon	nn
approved	timestampz	
name_fi	text	
name_sv	text	
regulation_fi	text	
regulation_sv	text	
complete	boolean	nn
syke_id	text	
regulation_pdf	text	

keep_in_effect		
Mitkä tietyn kaavan (plan_id) kaava-alueen sisälle osuvat vanhemmat kaavat (target_plan_id) pysyvät voimassa.		
plan_id	uuid	fk, nn
target_plan_id	uuid	fk, nn

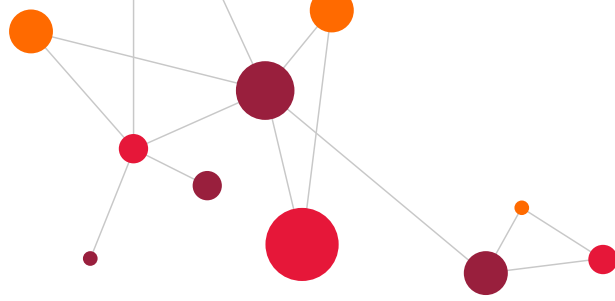
object		
Paikkatiedollinen kaavakohte, jossa kaavamääräys voi ilmentyä		
object_id	uuid	pk
geom	geometry	nn
plan_id	uuid	fk, nn

object_regulation		
Kaavamääräyksen ilmentymä kaavakohteessa		
object_id	uuid	fk, nn
regulation_id	uuid	fk, nn
priority	integer	nn
legally_binding	boolean	nn
in_effect	timestampz	

regulation		
Kaavamääräys		
regulation_id	uuid	pk
label	text	
content_fi	text	
content_sv	text	
decree_id	integer	

specifier		
Mahdollinen kaavamääräyksen ilmentymäkohtainen tarkenne, esim. AP-alueen rakennuspaikkojen lukumäärä.		
object_id	uuid	fk, nn
regulation_id	uuid	fk, nn
priority	integer	nn
content	text	nn

Kuva 2 Relatiokaavio



Kaavapäätökseen (**plan**) liittyy kaavakohteita (**object**), joissa ilmenee (**object\_regulation**) yksi tai useampi kaavamääräys (**regulation**). Kaavamääräyksen ilmentymään saattaa liittyä tarkenteita (**specifier**). Lisäksi kaavojen välinen voimassaolosuhde on mallinnettu (**keep\_in\_effect**).

**Plan** sisältää kaavan aluerajauksen ja yleismääräysten lisäksi kaavapäätökseen liittyviä metatietoja.

**Object** on tilallisen ulottuvuuden omaava kohde, jossa määräykset voivat ilmentyä. Vastaa kaavakartalle piirrettyä aluetta, viivaa tai pistettä.

**Regulation** kuvaa kaavamääräystä, jossa on määräyksen symbolisoijassa (l. kaavamerkintä) käytetty kirjaintunnus, määräysteksti ja numeroviittaus asetukseen maankäyttö- ja rakennuslain mukaisissa kaavoissa käytettävistä merkinnöistä.

**Object\_regulation** on kaavamääräyksen varsinainen ilmentymä tai instanssi kaavakohteessa. Määräyksen oikeusvaikutteisuus ja voimassaolo on mallinnettu tälle tasolle, mikä mahdollistaa osittain oikeusvaikutteisen kaavan ja kaavan osittaisen voimaantulon (valitukset, oikeuskäsittely) esittämisen.

**Specifier** on ilmentymäkohtaisia tarkenteita varten, kuten ”luo”-alueen yhteydessä esiintyvä vaihtuva indeksinumero luontoselvityksen luetteloon.

**Keep\_in\_effect** esittää yhteyden uudesta kaavapäätöksestä toisiin kaavoihin, joiden olisi tarkoitus yhä pysyä voimassa uuden voimaan tullessa. Oletusarvoisesti mallissa kaava korvaa kaikki aikaisemmat kaavat alueeltaan.

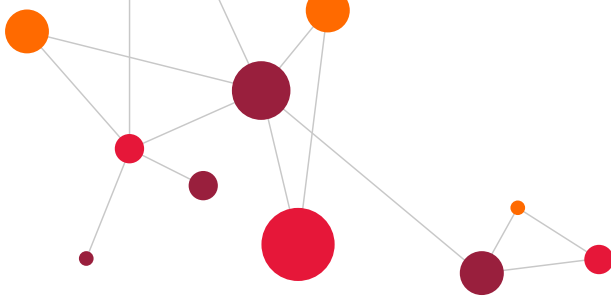
### 2.3.3.3 Kaavan elinkaari

Tietomallin muodossa voidaan esittää eri kaavaprosessin vaiheissa oleva yleiskaava. Kaavaprosessin vaihetta ei ole kuvattu kaavapäätöksen ominaisuustietona, vaan se ilmenee päätöspäiväyksestä (**plan.approved**) ja kaavakohteen ilmentymän voimassaolopäiväyksestä (**object\_regulation.in\_effect**) seuraavalla tavalla:

Kaavaprosessin tilanne	<b>plan.approved</b>	<b>object_regulation.in_effect</b>
Kaavaluonnos/-ehdotus	NULL	NULL
Päätös tehty ja valitusaika kuluu	Päätöksen päiväys	NULL
Valitus tehty, mutta kaava osittain pantu täytäntöön	Päätöksen päiväys	NULL siltä osin mikä on valituksen alaista, muilta osin täytäntöönpanopäivä
Valitus tehty ja koko kaava oikeuskäsittelyssä	Päätöksen päiväys	NULL
Kaava on lainvoimainen (oikeuskäsittelyn jälkeen tai suoraan valitusajan jälkeen)	Päätöksen päiväys	Päiväys, jolloin tietty osa kaavasta on tullut voimaan: täytäntöönpanopäivä, oikeuden päätöspäivä jne.

### 2.3.3.4 Ajantasakaavan ylläpitäminen

Ajallisesti peräkkäiset tietomallin mukaiset kaavapäätökset tallennetaan tietokantaan kokonaisuudessaan, eikä uusi vanhemman kaavan korvaava kaavapäätös vaikuta aikaisemmin kantaan tallennettuihin tietoihin. Jos kaavakohteiden tauluun (**object**) tehtäisiin geometriasuodatuksella kysely, saataisiin sekä vanhentuneet että yhä voimassa olevat kohteet. Pelkästään kyselyhetkellä voimassa oleviin kohteisiin kohdistuvien kyselyjen helpottamiseksi kannattaa ylläpitää ajantasakaavan tilannetta toisessa taulussa. Ajantasataululla (tässä



esimerkissä **object\_now**) on sama skeema kuin **object**-taululla, mutta se sisältää vain yhä voimassa olevat osat kaavakohteista.

Ajantasataulun tilannetta on helpointa ylläpitää inkrementaalisesti; käsittelemällä kaavapäätökset kronologisesti yksi kerrallaan. Algoritmi on seuraava:

1. Otetaan kronologisesti seuraava kaavapäätös käsittelyyn **plan**-taulusta.
2. Etsitään minkä kaavojen (id:t) olisi tarkoitus jäädä voimaan **keep\_in\_effect**-taulusta käyttäen kohdan 1. kaavapäätöksen id:tä.
3. Etsitään **object\_now**-taulusta kohteet, joiden plan\_id ei ole kohdassa 2. löydettyssä joukossa.
4. Päivitetään kohdassa 3. löydettyjen rivien geometria itsensä ja kohdan 1. **plan**-geometrian erotuksella (difference-operaatio). Jäljelle jää kaava-alueen ulkopuolinen osa tai tyhjä geometria, jos kaava-alue peittää kokonaan kaavakohteen.
5. Poistetaan **object\_now**-taulusta kohteet, joiden geometria on tyhjä.
6. Kopioidaan **object\_now**-tauluun kohdan 1. kaavapäätökseen kuuluvat rivit **object**-taulusta

Algoritmia toistetaan, kunnes kaikki kaavapäätökset on käyty läpi. Kohdan 3. suodatusta voi optimoida liittämällä ehtoon **object\_now**- ja **plan**-geometrioiden rajauslaatikoiden (bbox) leikkaustarkastelun.

### 2.3.3.5 Mallinnushuomioita

#### Useampia karttalehtiä

Joissain yleiskaavoissa kartta on esitetty useammalla päällekkäisellä karttalehdellä. Kaikkien lehtien sisältö mallinnetaan osaksi samaa kaavapäätöstä ilman että alkuperäisellä karttalehtiäolla on mitään vaikutusta. Kaikkien lehtien kohteet tulevat päällekkäin **object**-tauluun.

#### Strateginen yleiskaava

Strategisissa yleiskaavoissa usein halutaan, että kaikki kaava-alueen aikaisemmat yleiskaavat pysyvät voimassa strategisen kaavan rinnalla. Silloin kaikki aikaisemmat kaavat, jotka osuvat uuden kaavapäätöksen alueelle, pitää mainita **keep\_in\_effect**-viittauksena.

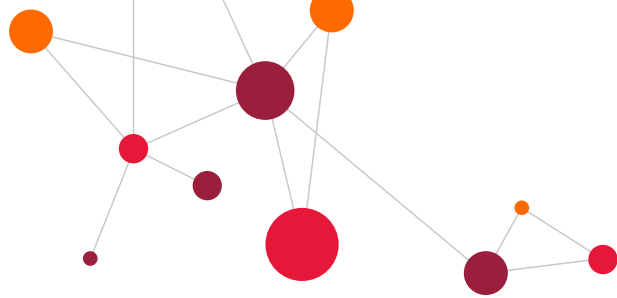
#### Pelkkä kumoutuminen

Tietyn kaava-alueen kumoaminen kokonaisuudessaan, ilman että uuttaa kaavaa tulee tilalle, mallinnetaan kaavapäätöksenä, jossa on vain **plan**-taulun rivi, ilman yhtäkään siihen liittyvää kaavakohtetta, -määräystä tai **keep\_in\_effect**-taulun riviä. Kaavan alueen sisäpuolinen alue kumoutuu ajantasakaavassa, eikä tilalle tule mitään.

### 2.3.3.6 GML-skeemat

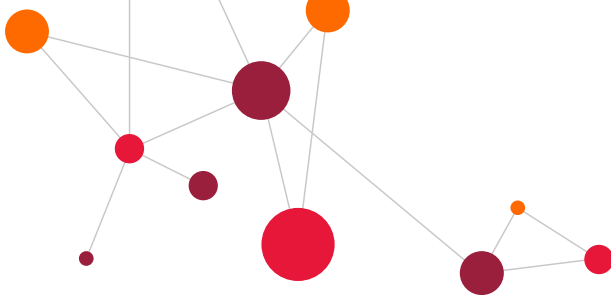
GitHub: <https://github.com/locationsolutions/yleiskaava/tree/master/gml>

WFS-rajapinnassa julkaistiin kaksi FeatureType:ä; **plan** ja **object**.



GML-skeemassa tietokannan rakenne esitetään puumaisena rakenteena, jossa kaavamääräykset toistuvat jokaisessa kaavakohteessa. Tämä mahdollistaa aluerajauskyselyn (bbox) käytön kaikkien tietyllä alueella vaikuttavien määräysten hakemiseen.

Lisäksi paikkatieto-ohjelmia varten julkaistiin tasot GML SimpleFeature:na. Tässä versiossa puurakenne litistettiin yksiulotteiseksi, jolloin jokaiselle määräysilmentymälle tuli oma Feature:nsa, tarkoittaen että Feature toistuu samalla geometrialla niin monta kertaa kuin on kaavakohteeseen liittyviä määräyksiä.



## 3 Digitointi

### 3.1 Digitoinnin taustaa

Digitoinnissa kaavakartalla ilmaistut merkinnät yhdistettiin niihin liittyviin kaavamääräyksiin. Kaavan lähtöaineistossa yhteys merkinnän ja määräyksen välillä on puhtaasti visuaalinen. Digitoinnin lopputuotteena olevassa tiedossa on muodostettu yhteys yksiselitteisesti paikkatietokohteen ja määräyksen välille. Tietty määräys voi ilmentyä kartalla useassa sijainnissa.

Viivamaiset merkintöjen ilmenemiskohteet digitoitiin viivageometriaksi, aluemaiset monikulmiogeometriaksi ja pistemäiset pistegeometriaksi. Kartalta digitoitiin vain kohteet, jotka liittyvät johonkin määräykseen. Pohjakartan sisältöä ei digitoitu.

### 3.2 Työnkulku

Lähtöaineistona käytettiin Suomen ympäristökeskuksen yleiskaavapalvelun (osa Liiteri-palvelua) *Yleiskaavatilanne*-tasoa (WMS-rajapinta), johon on koottu kaikki hyväksytyt yleiskaavat rasterimuodossa. Digitointi tehtiin avoimen lähdekoodin QGIS-ohjelmistolla suoraan PostGIS-tietokantaan, johon tietomallin mukaiset taulut oli luotu. Hanketta varten ohjelmaan luotiin työtila, johon asetettiin valmiiksi suurin osa tarvittavista aineistoista, tietokantatauluista ym.

Digitointi tehtiin selvyiden vuoksi yksi kaava kerrallaan. Kaavamääräysten teksti syötettiin järjestelmään kokonaisuudessaan sellaisenaan. Määräyksiin liittyvät geometriat piirrettiin kartalle yksi kerrallaan ja kytkettiin ne piirtämisen yhteydessä haluttuun kaavaan ja määräykseen. Samalla syötettiin mahdolliset tarkenteet. Tarkenteena määräyksessä voi olla esimerkiksi rakennuspaikkojen enimmäismäärä.

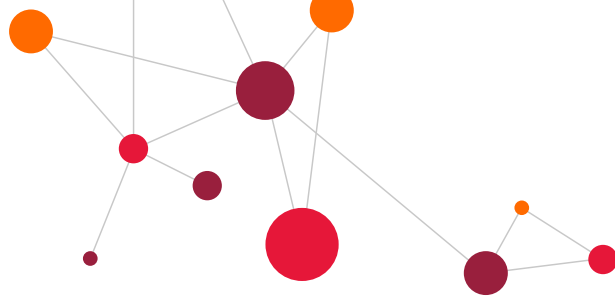
Lopuksi digitoinnin oikeellisuus tarkastettiin ohjelmaan rakennetulla validointitasolla. Validointitasolla kohteille pystyi määrittämään samankaltaisen esitystyylin kuin alkuperäisessä kaavakartassa, jolloin digitoinnin lopputulosta pystyi vertaamaan visuaalisesti alkuperäiseen.

### 3.3 Digitoidut kaavat

- Eteläisten kylän osayleiskaava
- Pohjois-Lammin osayleiskaava
- Evon rantaosayleiskaavan muutos
- Tuuloksen osayleiskaava Syrjäntaka-Pohjoinen-Pannujärvi
- Pääjärven osayleiskaava

### 3.4 Työmäärä

Kaavat poikkeavat sisällöltään toisistaan. Suuripiirteisissä kaavoissa, kuten Evon rantaosayleiskaavan muutos, digitointi oli verrattaen nopeaa, koska alueet ovat suuria. Toisaalta tässä kaavassa oli runsaasti hankalasti määritettäviä luo-alueita, joiden tulkitseminen hidasti työtä. Esimerkiksi Pohjois-Lammin osayleiskaavassa taas on runsaasti pieniä tonteiksi pilkottua ranta-aluetta rakennuksineen, joten digitoiminen oli hidasta.



## 3.5 Kokemukset

### 3.5.1 Georeferointi

Uuden kaavan digitoinnin alussa tarkistettiin, ettei georeferoinnissa ei ole virheitä/eroja vertaamalla kaavakarttaa taustakarttaan ja/tai kiinteistörajoihin. Melko usein aineistoissa oli suuriakin eroja, joten digitointi tehtiin kaikilla kaavoilla systemaattisesti saman aineiston (Liiteri) mukaan. Muuta aineistoa käytettiin lähinnä apuna tulkinassa.

Georeferoinnin erot aiheuttivat digitoinnissa haasteita esimerkiksi kaavan reuna-alueilla, jossa kaava-aineistot eivät täsmää: joillakin alueilla kaavan reunoille jäi digitoitaessa tyhjiä alueita, toisilla taas aineistoa oli leikkautunut reunasta pois. Joissakin tapauksissa selvitimme puuttuvaa tietoa kunnasta.

Erot aineistojen georeferoinnissa voivat aiheuttaa ongelmia myöhemmin, jos ympäröiviä kaavoja digitoidaan samaan tietokantaan: reuna-alueet eivät välttämättä täsmää viereisten kaavojen kanssa.

### 3.5.2 Digitointi

Rasterimuotoisten kaavojen ulkoasu vaihtelee muun muassa piirtotavan, käytettyjen värien ja kaavadokumentin tallennustarkkuuden vuoksi, mikä aiheuttaa haasteita digitointiin. Esimerkiksi viivakohteet piirretään digitoitaessa ilman ominaisuuksia, kuten leveyttä, mutta tien ilmiasu voi kartalla olla 10–15 metriä leveä. Tämän vuoksi viivan sijainti ei digitoitaessa ole aivan sama kuin kaavakartalla, minkä lisäksi alueiden ominaisuuksia jää välillä viivan alle jopa piiloon. Piirsimme viivakohteet karttakohteiden keskilinjaa myöten, jotta lopputulos olisi mahdollisimman lähellä kartan esitystapaa.

Alkuperäisen kaavan piirto- ja tallennustarkkuuden vuoksi myös kaavan ominaisuustietojen erottaminen oli paikoitellen haastavaa. Ongelmallisia kohteita olivat esimerkiksi rakennusmerkinnät sekä sisäkkäiset/päällekkäiset luo-alueet. Selvitimme epäselviä merkintöjä kunnasta.

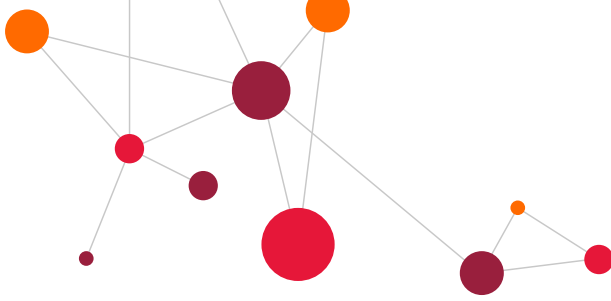
Eriyisen suuret alueet, kuten laajat järvenselät, digitointiin työn helpottamiseksi useassa osassa.

### 3.5.3 Kaavakohteiden voimassaolotieto

Lähtöaineistona käytetyllä *Yleiskaavatilanne*-rasteritasolla on näkyvissä kaikki yleiskaavat, jotka on hyväksytty valtuuston tai muun kaavasta päättävän elimen toimesta. Kyseessä ei siis ole ajantasakaava, vaan kaikki näkyvissä olevat kaavakohteet eivät vielä ole voimassa. Jos tietystä kaavasta on valitettu, se siirtyy oikeusistuimen käsiteltäväksi. Kaava saatetaan kuitenkin panna osittain täytäntöön (siltä osin mitä valitus ei koske). Lopulta oikeuden päätös voi muuttaa kaavan sisältöä jollain tavalla.

Kaavojen voimassaolotiedolle ei löytynyt yhtä selkeää lähdettä. Digitointia tehdessä ei siis ollut tietoa ovatko digitoidut kohteet jo voimassa tai oliko oikeus tehnyt kaavan hyväksymisen jälkeen niihin muutoksia.

Jos todellinen yleiskaavoituksen ajantasatilanne haluttaisiin mallintaa, kaavan sisällön voimassaolo pitäisi jäljittää kaava kerrallaan. Ne kaavat, joista ei ole valitettu, tulevat voimaan valitusajan päättyessä. Näille kaavoille hyväksymishetken kaavakartta riittää lähteeksi. Muiden kaavojen kohdalla pitäisi lisäksi käydä läpi kaavaan liittyvät kunnan päätökset (mahdollinen osittainen täytäntöön pano) ja oikeuden ratkaisut (mahdolliset muutokset sisältöön).



## 4 Rajapintajulkaisu

Rajapintapalvelut toteutettiin käyttämällä avoimen lähdekoodin Geoserver-alustaa valitun PostgreSQL/PostGIS tietokannan päällä. Geoserverillä tuotettiin aineistosta WFS-rajapintapalvelu, jonka kautta aineiston käyttäminen on mahdollista edelleen tietoja hyödyntävissä järjestelmissä ja muun muassa paikkatieto-ohjelmistoissa.

### 4.1 Tarjottavat WFS-rajapintapalvelut

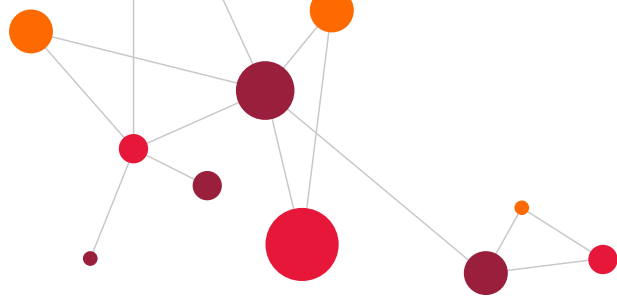
WFS-rajapintaan on julkaistu seuraavat FeatureType:t ("karttatasot"):

- yleiskaava:plan (kaavapäätös/kaavan rajausta/metatiedot)
- yleiskaava:regulation\_points (pistemaiset kaavakohteet ja -määräykset)
- yleiskaava:regulation\_lines (viivamaiset kaavakohteet ja -määräykset)
- yleiskaava:regulation\_polygons (aluemaiset kaavakohteet ja -määräykset)
- yleiskaava:object (puumainen rakenne kaavakohteista ja määräyksistä)

Näistä *yleiskaava:object* on toteutettu ns. *GML application schema* menetelmällä, jolloin niissä sovelletaan tähän tiettyyn sovellustarkoitukseen luotua GML-määrittelyihin perustuvaa XML skeemaa. Kyseiset tasot soveltuvat muissa järjestelmissä hyödynnettäväksi ja sisältävät kaikki kaavatiedot ja määrittelyt selkeässä tietorakenteessa. Paikkatieto-ohjelmistoissa esiintyvien puutteiden vuoksi, *GML application schema* muotoiset tasot eivät kuitenkaan toimi ohjelmistoissa ja näiden tasojen hyödyntäminen edellyttää käytännössä räätälöintiä hyödyntävissä järjestelmissä.

Paikkatieto-ohjelmissä käyttöä varten WFS-rajapintaan on julkaistu myös *yleiskaava:regulation\_points*, *yleiskaava:regulation\_lines* ja *yleiskaava:regulation\_polygons*-tasot koskien kaavamääräyksiä sekä kaava-alueita kuvaava *yleiskaava:plan*-taso. Nämä sisältävät jokaisen kaavamääräyksen erillisenä omana GML-Featurena ("kohde") ja kohteet jaoteltuina omiksi tasoikseen eri geometriatyyppeihin mukaan (piste, viiva ja alue). Näiden tasojen lukeminen onnistuu ongelmitta yleisimmillä paikkatieto-ohjelmistoilla (QGIS, ArcGIS, FME).





## 5 Palaute testipalvelusta

Julkaistu WFS-rajapinta oli testikäytössä metsäalan toimijoilla: UPM:llä ja Suomen metsäkeskuksella. Alla oleva palaute on peräisin näiltä hyödyntäjätahoilta.

### 5.1 Miten yleiskaavatietoa halutaan hyödyntää?

#### 5.1.1 UPM

*UPM:n tarve on tarkastella ajantasaisen kaava-aineiston kohderajauksia lyhyine metatietoineen (esim. onko metsätalouden toimenpiteille rajoituksia vai ei, onko maisematyölupa pakollinen vai ei) rajapinnan (esim. WFS) yli toimenpiteitä suunniteltaessa. Kokonaisuudessaan kaavamääräykset voisivat olla tarjolla muualla; näitä voisi mennä tutkimaan, jos metatieto osoittaa tarpeen. Aineisto pitäisi olla saatavissa yhdestä palvelusta valtakunnallisesti ja palvelun ylläpitäjällä tulisi olla vastuu ajantasaisuudesta.*

#### 5.1.2 Metsäkeskus

*Metsäkeskuksessa yleiskaavatietoa käytetään mm. metsänkäyttöilmoitusten asiatarvasta selvitukseen ja rahoitushakemusten/toteutusilmoitusten käsittelyssä. Lisää tietoa tarvittaisiin käsittelyä rajoittavista määräyksistä, jotta käsittelyä voitaisiin automatisoida.*

### 5.2 Palaute tietomallista & rajapinnasta

#### 5.2.1 UPM

*Kaavakohteiden ja kaavamääräysten tarkastelu onnistuu pilottiaineistolla. Se ei kuitenkaan palvele parhaalla mahdollisella tavalla käyttötarvetta. Aineiston käytön helpottamiseksi aineiston tulisi sisältää selostuksesta tulkittu tieto, vaikuttaako kaavamääräys metsätalouden harjoittamiseen.*

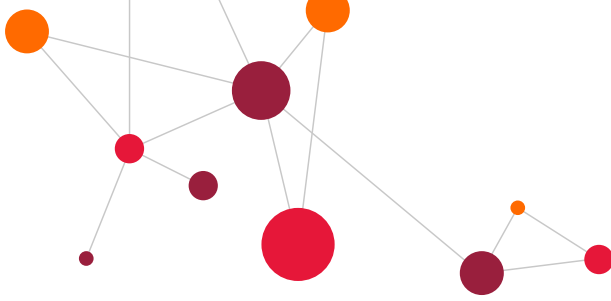
*Tieto ei ole suoraan nopeasti saatavissa, vaan luettava kaavaselostuksesta ja tulkinta vaikutuksesta on tehtävä käyttäjän itse. Tulkinta voi olla haasteellista ja tämä lisää tarvetta varmistaa asia viranomaiselta.*

*Paras tilanne olisi, jos voisi luokitella kaava-alueet tulkitun tietosisällön mukaan, esim. ei vaikutusta metsätalouteen, maisematyölupa tarvitaan, on vaikutusta/tarkista kaavamääräys, metsätalouden harjoittaminen ei sallittua. Toki iso urakka, mutta tämä helpottaisi myös kuntienkin työmäärää, koska nyt toimihenkilöt kysyvät varmuuden vuoksi kunnasta tulkintaa, vaikka tietäisivät vastauksen. Tulkittu tieto mahdollistaisi myös automaattiset tarkistukset.*

*Aineiston luotettavuus ja kattavuus on tärkeää. On tärkeää tietää, että aineisto on ajan tasalla ja varmasti kattavasti nähtävillä. 90% luotettavuus tai kattavuus ei juurikaan vähennä toiminnan riskiä ja tarkistustarvetta kunnasta.*

#### 5.2.2 Metsäkeskus

*Etsimämme tieto löytyi testipalvelusta huomattavasti paremmin kuin nykyisestä palvelusta. Käyttäjien mielestä aineisto on huomattavasti helpompaa käsitellä kuin nykyinen aineisto, esim. tiedot kaavan yleismääräyksistä saa helposti.*



*Nykyisellään aineisto ei kuitenkaan sovi täysin meidän käyttötarkoituksessa koneluentaan, koska kaikki metsälakia rajoittavia oleellisia tietoja ei ole tuotu tietomalliin. Tämän toteuttaminen vaatisi enemmän digitoinnin taustatyötä.*

*Käsittelyrajoitteet pitäisi saada tietoon (boolean-)muuttujina (esim. tarvitaanko maisematyölupaa), asian selvittäminen saattaa olla työlästä digitointivaiheessa, mutta esim. SMK:n käytössä saman asian selvittäminen olisi tarpeellista yleensä useita (kymmeniä) kertoja samalla alueella, joten selvitykset kannattaisi toteuttaa digitoitaessa.*

*Yhtenäinen ja havainnollinen kuvaustapa auttaisi kaavatiedon tulkitsemisessä.*

### 5.3 Yhteenveto palautteesta

Palautteen perusteella yleiskaavojen sisältö oli ollut helposti käytettävissä. Tieto, joka kaavakartoissa ja -määräyksissä on, löytyy rajapinnasta.

Molemmat hyödyntäjätahot kuitenkin tarvitsisivat omissa prosesseissaan luokiteltua tietoa kaavamääräysten vaikutuksista metsätalouteen, jota ei hankkeen tietomallissa ole. Yleiskaavan tietomalliin ei kuitenkaan kannata sisällyttää jokaisen erityisalan (kuten metsäala) luokitteluja vaan on kaikkien hyödyntäjien etu, jos malli pidetään yksinkertaisena.

Luvussa 2.3.2 esitetty tiedon jalostusprosessi olisi ratkaisu tähän ongelmaan. Tiedon hyödyntäjätahot voivat tehdä omiin tarpeisiinsa sopivan luokittelun digitoinnin jälkeen omassa työvaiheessaan, jolloin selvitetään esim. tarvitaanko maisematyölupaa tietyn määräyksen ilmentymässä.

#### Rajapinnan tekninen käyttöönotto

Molemmilla hyödyntäjillä oli sama huomio, että rajapinnan autentikoinnissa olisi ollut hyvä olla token-pohjainen vaihtoehto. Salasanakirjautuminen oli osoittautunut ongelmalliseksi.

## 6 Johtopäätökset ja keskustelu

### 6.1 Hankkeen ratkaisu ja jatkokehityskohteet

Hankkeessa kehitetty ratkaisu vastasi hyvin hyödyntäjien perustarpeeseen, joka on yleiskaavan määräyssiällön saaminen vektorimuodossa tietyltä maantieteelliseltä alueelta. Tietomalli sisältää koko yleiskaavakartan ja määräysten tietosisällön ja tiedot voi lukea tarjotun WFS-rajapinnan kautta. Hankkeen aikana havaittiin kaksi kehitysaluetta, joiden osalta työtä voisi jatkaa.

#### 6.1.1 Kehitysalue 1: Kaavatiedon luokittelu hyödyntäjän tarpeisiin

Hankkeessa yleiskaavatiedon hyödyntäjiä edustaneet metsäalan toimijat olisivat toivoneet, että yleiskaavan määräykset olisi luokiteltu hyödyntäjien päätöksentekoprosessissa merkityksellisillä tavoilla, esim. tarvitaanko tietyn määräyksen voimassaoloalueella maisematyölupaa. Kyseessä eivät ole luokittelut, jotka olisi kaavaa laatiessa tehty, vaan jotka riippuvat hyödyntäjän tarpeista. Hankkeessa esitelty tiedonjalostusprosessi (luku 2.3.2) voisi olla ratkaisu ongelmaan, mutta esimerkkiä jalostusmenetelmästä ei tässä hankkeessa vielä ehditty tehdä.

#### 6.1.2 Kehitysalue 2: Yleiskaavan voimassaolotilanteen selvittäminen

Yleiskaavatiedon hyödyntäjät tyypillisesti haluaisivat tarkastella voimassa olevien yleiskaavojen tietoja. Kaavan sisällön voimassaolon selvittäminen osoittautui erittäin haasteelliseksi. Hankkeessa yleiskaava-aineiston lähteenä käytetystä Suomen ympäristökeskuksen yleiskaavapalvelusta ei ollut saatavilla tietoa siitä, mikä osa näkyvillä olevasta kaavasta on voimassa, eikä tietoa mahdollisista oikeusistuimen määräämistä muutoksista kaavaan (ks. luku 3.5.3). Jotta paikkaansa pitävä ajantasakaava voitaisiin mallintaa, pitäisi kehittää menetelmä aukottoman voimassaolotiedon keräämiseksi kunnan ja oikeusistuimien päätösasiakirjoista.

## 6.2 Kaavoituksen tietomallin tiekartta

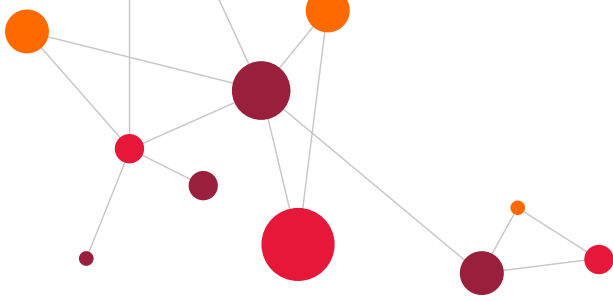
Uudistunut maankäyttö- ja rakennuslaki on tulossa voimaan 2020-luvulla. Uuden lain mukaiset kaavat tulevat todennäköisesti olemaan tietomallipohjaisia. Nämä tietomallit ovat vielä työn alla mm. Maankäyttöpäätökset-hankkeessa.

Kaavoja kuitenkin laaditaan koko ajan uutta lakia odotellessakin ja mitä nopeammin kaavat saadaan tietomallimuotoon, sitä nopeammin päästään hyötymään koneluettavan tiedon jatkojalostusmahdollisuuksista.

### 6.2.1 Silta vanhan ja uuden maailman välille

Monissa yleiskaavoissa aikaisemmat kaavat jäävät voimaan uuden kanssa samanaikaisesti. Tietomallimaailmaan siirryttäessä vanha kaavamassa kannattaisi tuoda mukaan jossain muodossa. Muuten pitkälle tulevaisuuteen joudutaan laatimaan tietomallikaavat sillä varauksella, että vanhoja paperimuotoisia kaavoja (tai niiden skannattua muotoa) pitää tarkastella tietyllä alueella voimassa olevan kaavatilanteen tulkitsemiseksi.

Jos uuden lain mukaiset kaavatietomallit periytyisivät tässä hankkeessa esitetyn mallin kaltaisesta ydintietomallista, eläisivät vanha ja uusi kaavatieto samassa maailmassa. Uuden lain mukaiset tietomallit voisivat olla rakenteisempia ja vaatia että kaikki arvot löytyvät koodilistoista ilman että sitä vaaditaan vanhoilta kaavoilta. Ydinmallissa olisi kuitenkin mm. kaavakohteiden kumoutumismäärittely, jonka avulla uusi kaava voisi kumota tai jättää voimaan aikaisempia, jo nykyään voimassa olevia, kaavoja.



## 6.2.2 Yhteinen ydinmalli kaikille kaavatasoille

Kaikkien kaavatasojen kaavoille on yhteistä se, että ne kuvaavat tiettyjen määräysten ilmentymistä jossain maantieteellisessä sijainnissa. Se minkälaisia määräykset ovat ja minkälaisen merkityksen lainsäädäntö niille antaa vaihtelevat kaavatasolta toiselle. Koska kaikilla kaavatasoilla on yhteinen jaettu merkitystaso, olisi luontevaa, jos kaikki kaavatyytit periytyisivät samasta ydinmallista, olettaen että ydinmalli olisi tarpeeksi yleisellä tasolla.

## 6.2.3 Tiedon rakenteistaminen

Nykyään olemassa olevat kaavat voivat sisältää mitä tahansa määräyksiä, jotka kaavoittaja on kokenut tarpeelliseksi. Kaavat voitaisiin digitoitaessa muuntaa sellaiseen tietomallimuotoon, jossa kaikkien ominaisuustietojen arvojen tulee löytyä koodilistasta vain silloin, jos jokaiselle mahdolliselle olemassa olevalle uniikille arvolle luotaisiin koodilistaan arvo. Koodilistaan tulisi tuhansia arvoja.

Suurin hyöty tietomallista, joka pakottaa kaikki ominaisuustiedot koodilistan arvoihin on se, että mallin mukainen kaava voidaan tulkita täysin koneellisesti. Tulkitsevassa ohjelmassa on käsitteily kaikille mahdollisille arvoille, jotka vaikuttavat tulkintaan. Jotta ohjelman ylipäänsä voi toteuttaa mielekkäästi, koodilistan arvojen määrän pitää olla rajattu melko pieneen määrään.

Käytännössä siis arvojen koodilistoittamisesta ei ole hyötyä, jos arvoja on listassa liian monta, koska kustannustehokkaasti ei pystytä luomaan ohjelmaa, jonka toimintalogiikka huomioisi kaikki nämä arvot. Tilanne ei ohjelmallisen tulkinnan mielessä ole parempi kuin se että arvoja ei olisi koodilistoitettu ollenkaan.

## 6.3 Koko maan yleiskaavojen digitointi

### 6.3.1 Digitoinnin kustannusarvio

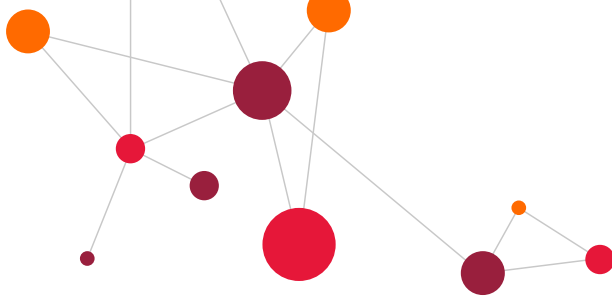
Hankkeessa digitointiin käytetyn työajan perustella voidaan karkeasti arvioida koko Suomen yleiskaavojen digitoinnin työmäärää ja kokonaiskustannusta. Perustuen työaikaan per kaava ja työaikaan per kaavan pinta-alan yksikkö päädyttiin arvioon, että kaikkien n. 2700 yleiskaavan digitoimisen kokonaiskustannus olisi **1,2–2,7 milj. euroa**. Ympäristöministeriön teettämässä *Kaavojen digitoinnin selvityksessä* päädyttiin toista arviointimenetelmää käyttäen 1,4–2,6 milj. euron arvioon yleiskaavojen digitoimisen kustannuksesta<sup>1</sup>. Arviot ovat hyvin samansuuntaisia ja siten tässä hankkeessa tehty digitointityö tukee kaavojen digitoinnin selvityksen arviota kustannuksesta.

### 6.3.2 Hyödyt

Jos yleiskaavatieto saataisiin tietomallimuotoon, monia yleiskaavatietoa hyödyntäviä prosesseja voitaisiin automatisoida osittain tai kokonaan. Esimerkiksi Suomen Metsäkeskus teki vuonna 2017 noin 40 000 päätöstä nuoren metsän hoidon, taimikon varhaisoidon ja terveyslannoituksen rahoittamisesta. Jos 20–30 % päätöksistä saataisiin automatisoiduksi, olisi kustannussäästö noin 500 000 euroa vuodessa. Tämä on vain yhden viranomaisen ja yhden prosessin mahdollinen säästöpotentiaali. Jos kaikkien yleiskaavatietoa hyödyntävien viranomaisten potentiaaliset säästöt lasketaan yhteen, voitaisiin helposti päästä tilanteeseen, jossa yleiskaavojen digitointi maksaisi itsensä takaisin jo muutaman vuoden sisällä.

---

<sup>1</sup> Ramboll Finland Oy | Ubigo Oy, *Kaavojen digitoinnin selvitys*, 2018



Tietomallimuotoinen yleisesti saatavilla oleva yleiskaavatieto myös parantaisi kaavojen ohjausvaikutusta. Tahot, joiden toimintaa yleiskaava sääntelee, saisivat helpommin kaavan sisällön käyttöönsä.

Uusi maankäyttö- ja rakennuslaki ei todennäköisesti tuo velvoitetta tuoda vanhoja kaavoja tietomallimuotoon, eli lähtökohtaisesti voimassa olevat kaavat säilyvät siinä muodossa kuin ne on laadittu, vaikka uusi laki tulee voimaan. Jos kaavojen digitointi päätetään tehdä, on siitä pitkäaikaisia hyötyjä, ja se on ainoa lähestymistapa, jolla päästään paperikaavoista pysyvästi eroon.

### 6.3.3 Menetelmävaihtoehdot

Yllä mainittu kustannusarvio perustuu hankkeessa käytettyyn työmenetelmään, joka oli asiantuntijadigitointi skannatusta (tai muuten rasterimuotoisesta) kaavakartasta. Muutkin menetelmät voisivat olla mahdollisia ja joitain niistä on tässä arvioitu lyhyesti:

#### Muunnostyökalu kunnille

Niiden kaavojen osalta, jotka ovat jo vektorimuodossa (erilaiset suunnitteluohjelmat), voitaisiin aineisto tuoda keskitettyyn yleiskaavatietokantaan kuntia varten tehdyn muunnostyökalun kautta. Työkalu osaisi lukea tietyissä muodoissa (kuten KuntaGML) olevaa aineistoa ja muuntaa sen yleiskaavan tietomallin muotoon interaktiivisten tarkistusten kautta, joilla varmistetaan, että sisältö on semanttisesti järkevää.

#### Joukkoistaminen

Ne toimijat, jotka tarvitsevat yleiskaavatietoa, voisivat digitoida tarvitsemansa osan. Muut hyödyntäjät voisivat uudelleenkäyttää kertaalleen jo digitoitua tietoa. Haasteena joukkoistetussa digitoinnissa on laadunvalvonta. Miten toimijat voivat luottaa toistensa digitoiman aineiston kaavanmukaisuuteen?

#### Automaattinen kuvantunnistus ("tekoäly")

Yleiskaava-aineiston lukeminen automaattisesti vektorimuotoon tekoälyn toimesta on houkutteleva visio, mutta nykyiset menetelmät eivät ole lähelläkään tarpeeksi hyviä, että ne osaisivat erotella kaavakartan usein päällekkäisiä aluevarauksia ja muita merkintöjä.

## 6.4 Loppusanat

Hankkeessa kehitetty toimintamalli on osoittautunut pääpiirteiltään teknisesti toimivaksi ja hyödyntäjien tarpeisiin sopivaksi. Tunnistetut kehityskohteet (luku 6.1) voitaisiin ottaa työn alle koko Suomen yleiskaavojen digitoinnin yhteydessä tai erillisessä jatkokehityshankkeessa.

# LIITTEET



## Liite 1 – Käyttötapauskuvaukset

### Yleiskaavojen digiloikka metsään – käyttötapaus 1

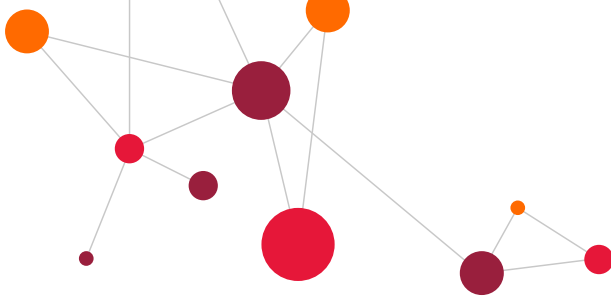
#### YLEISKAAVATIETOJEN KÄYTTÖ PAIKKATIETO-OHJELMASSA

<b>Yleiskuvaus</b>	<i>Käyttäjä avaa yleiskaava-aineiston paikkatieto-ohjelmassa selvittääkseen yleiskaavan ohjausvaikutusta ja tehdäkseen analyysyjä.</i>	
<b>Laatija</b>	<i>Jan Wolski</i>	
<b>Päiväys / Versio</b>	<i>5.7.2018 / v.1</i>	
<b>Prosessi</b>	<i>Yleiskaavatietojen käyttö</i>	
<b>Käyttäjäroolit</b>		<b>Roolin oikeudet</b>
<i>rooli 1</i>	<i>Paikkatieto-ohjelman käyttäjä</i>	<i>Lukuoikeus</i>
<i>rooli 2</i>		
<i>rooli 3</i>		
<b>Esitiedot/ehdot</b>	<i>Yleiskaava-aineisto on digitoitu ja tallennettu tietokantaan. Aineisto on saatavilla WFS-rajapinnan kautta.</i>	

<b>Käyttötapauksen kuvaus</b>	
1	<i>Käyttäjä avaa paikkatieto-ohjelman</i>
2	<i>Käyttäjä luo ohjelmassa uuden tietolähteen ja asettaa rajapinnaksi WFS-osoitteen.</i>
3	<i>Käyttäjä lataa yleiskaava-aineiston tietyltä maantieteelliseltä alueelta (bbox-kysely)</i>
4	<i>Käyttäjä tarkastelee aineiston kohteiden tietoja ja/tai tekee analyysyjä yhdistäen toiseen aineistoon yms.</i>
5	

<b>Poikkeukset</b>	
P1	<i>Jos bbox-kyselyn maantieteellinen alue on liian suuri, rajapinta palauttaa virheen, joka näkyy käyttäjän paikkatieto-ohjelmassa</i>
P2	
<b>Lopputulos</b>	<i>Käyttäjällä on tarvitsemansa yleiskaavatiedot käytössä paikkatieto-ohjelmassa, jotta hän voi tehdä tehtävän, johon tietoja tarvitaan.</i>
<b>Muut vaatimukset</b>	
v1	
v2	
v3	

<b>Käyttöiheys</b>	
<b>Muuta</b>	



## Yleiskaavojen digiloikka metsään – käyttötapaus 2

### YLEISKAAVATIETOJEN LATAAMINEN HYÖDYNTÄJÄN TIETOKANTAAN

<b>Yleiskuvaus</b>	<i>Yleiskaavatietoja hyödyntävä organisaatio lataa kerralla koko yleiskaava-aineiston (tai osan siitä) omaan tietokantaansa.</i>
--------------------	--

<b>Laatija</b>	<i>Jan Wolski</i>	
<b>Päiväys / Versio</b>	<i>5.7.2018 / v.1</i>	
<b>Prosessi</b>	<i>Yleiskaavatietojen käyttö</i>	
<b>Käyttäjäroolit</b>		Roolin oikeudet
<i>rooli 1</i>	<i>Hyödyntäjän järjestelmän ylläpitäjä</i>	
<i>rooli 2</i>	<i>Hyödyntäjän järjestelmä</i>	<i>Lukuoikeus</i>
<i>rooli 3</i>		
<b>Esitiedot/ehdot</b>	<i>Yleiskaava-aineisto on digitoitu ja tallennettu tietokantaan. Aineisto on saatavilla WFS-rajapinnan kautta.</i>	

<b>Käyttötapauksen kuvaus</b>	
1	<i>Ylläpitäjä konfiguroi organisaationsa järjestelmän lukemaan WFS-rajapinnasta säännöllisin väliajoin</i>
2	<i>Järjestelmä lukee WFS-rajapinnasta koko yleiskaavatiedon tai suodatuksella vain osan siitä (ominaisuustietorajaus; vain yhden kunnan kaavat tms.)</i>
3	<i>Järjestelmä tallentaa tiedot omaan tietokantaansa</i>
4	<i>Tiedot luetaan tietokannasta hyödyntäjän myöhemmän tarpeen mukaan</i>
5	

<b>Poikkeukset</b>	
P1	
P2	
<b>Lopputulos</b>	<i>Kaavatietoja hyödyntävällä organisaatiolla on ajantasainen kopio yleiskaavatiedosta. Hyödyntäjä voi tehdä analyysensä oman tietokannan tietojen avulla ilman tarvetta kutsua ulkoista rajapintaa joka kerta erikseen.</i>
<b>Muut vaatimukset</b>	
v1	
v2	
v3	

<b>Käyttöiheys</b>	
<b>Muuta</b>	



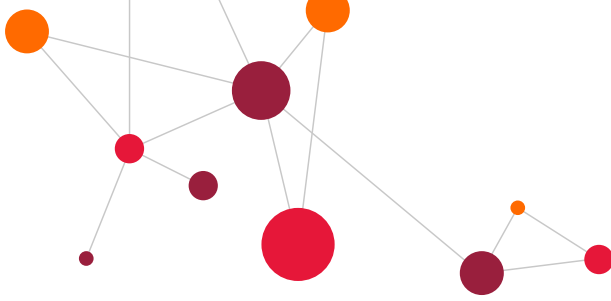
## Liite 2 – Tietokantataulut

DDL-tiedosto: <https://github.com/locationsolutions/yleiskaava/blob/master/sql/schema.sql>

plan Kaavapäätös			
plan_id	uuid	pk	
geom	multipolygon	nn	Kaavapäätöksen kohdealue
approved	timestampz		Viimeisin päätösajankohta elimessä, joka päättää kaavasta, esim. kunnanvaltuusto. Päätös, jonka jälkeen kaava tulisi lainvoimaiseksi, ellei siitä tule valituksia.
name_fi	text		Kaavan nimi suomeksi
name_sv	text		Kaavan nimi ruotsiksi
regulation_fi	text		Koko kaavaa koskevat yleismääräykset / suunnittelumääräykset suomeksi
regulation_sv	text		Koko kaavaa koskevat yleismääräykset / suunnittelumääräykset ruotsiksi
complete	boolean	nn	Onko kaava mallinnettu kokonaisuudessaan? Vanhoista rasterikaavoista digitoidaan vain yhä voimassa olevat osat, jolloin FALSE. Uusilla kaavoilla aina TRUE.
syke_id	text		Kaavatunnus SYKE:n yleiskaavapalvelun hakemistossa
regulation_pdf	text		URL skannattuihin merkintöihin ja määräyksiin

object Paikkatiedollinen kaavakohde, jossa kaavamääräys voi ilmentyä			
object_id	uuid	pk	
geom	geometry	nn	Kohteen sijainti. Joko pistemäinen, viivamainen tai aluemainen.
plan_id	uuid	fk, nn	Viittaus kaavapäätökseen, johon tämä kohde kuuluu

regulation Kaavamääräys			
regulation_id	uuid	pk	
label	text		Määräyksen yhteydessä esiintyvä kirjainlyhenne, kuten M, AP, luo, yt/kk
content_fi	text		Kaavamääräyksen teksti suomeksi
content_sv	text		Kaavamääräyksen teksti ruotsiksi
decree_id	integer		Kaavamerkintäasetuksen mukainen numerokoodi, jos kaavamerkintä löytyy asetuksen luettelosta.



<b>object_regulation</b>			
Kaavamääräyksen ilmentymä kaavakohteessa			
object_id	uuid	fk, nn	Viittaus kaavakohteeseen, jossa määräys ilmenee
regulation_id	uuid	fk, nn	Viittaus kaavamääräykseen
priority	integer	nn	Määräysten keskinäinen järjestys, jos samassa kaavakohteessa ilmenee useampi määräys, esim. "M/MMA". Pienemmästä suurempaan.
legally_binding	boolean	nn	Oikeusvaikutteisuus. Ne ilmentymät kaavassa, jotka ovat oikeusvaikutteisia, saavat arvon TRUE. Eli kokonaan oikeusvaikutteisen kaavan kohdalla kaikki ilmentymät, osittain oikeusvaikutteisen kohdalla osa ilmentymistä ja oikeusvaikutuksettoman kohdalla ei mikään ilmentymä. Rakennuslain vahvistettu on tulkittu siirtymäsäädöksen mukaisesti oikeusvaikutteiseksi.
in_effect	timestampz		Ajankohta, jolloin ilmentymä on tullut voimaan. NULL, jos ei vielä ole voimassa (kaavan valitusaika ei ole päättynyt tai ilmentymä on valituksen alainen).

<b>specifier</b>			
Mahdollinen kaavamääräyksen ilmentymäkohtainen tarkenne, esim. AP-alueen rakennuspaikkojen lukumäärä.			
object_id	uuid	fk, nn	Viittaus kaavakohteeseen
regulation_id	uuid	fk, nn	Viittaus kaavamääräykseen
priority	integer	nn	Tarkenteiden keskinäinen järjestys. Pienemmästä suurempaan.
content	text	nn	Tarkenteen sisältö

<b>keep_in_effect</b>			
Mitkä tietyn kaavan (plan_id) kaava-alueen sisälle osuvat vanhemmat kaavat (target_plan_id) pysyvät voimassa.			
plan_id	uuid	fk, nn	Viittaus kaavapäätökseen
target_plan_id	uuid	fk, nn	Viittaus vanhempaan kaavapäätökseen, joka jää voimaan