



## Kuntaliitto

**Harmonisoidun KuntaGML:n  
toteuttaminen kuntien tietojärjestelmiin**

# Tietopalvelutoiminnallisuus Määrittelydokumentti

**Projekti nro 70605**

**Versio 1.3**

### Muutoshistoria

Versio	Pvm	Selitys	Tekijä(t)
0.9	11.9.2007	Alustava ehdotus	Juha Saarentaus
1.0	21.10.2007	Koko sisältö	Juha Saarentaus Juha Pesonen
1.1	30.11.2007	Lopullinen versio	Juha Saarentaus Juha Pesonen
1.2	4.12.2007	Esimerkkien syntakseja korjattu	Juha Saarentaus Juha Pesonen
1.3	21.2.2008	Dokumentin status muutettu julkiseksi Liite 1 esimerkkeissä korjauksia	Juha Saarentaus Juha Pesonen

**Sisältö:**

<b>1.</b>	<b>PROJEKTIN SISÄLTÖ .....</b>	<b>3</b>
1.1	Tausta .....	3
1.2	Tavoitteet.....	3
1.3	Lähdeaineisto.....	3
1.4	Termit ja lyhenteet.....	4
<b>2.</b>	<b>YLEISTÄ .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>TIETOPALVELUTOIMINNALLISUUS.....</b>	<b>8</b>
3.1	Palvelun käyttäjät .....	8
3.2	Yleiskuvaus .....	8
3.3	Palveluun otettavat aineistot .....	8
3.3.1	Kantakartta.....	9
3.3.2	Asemakaavat .....	9
3.4	Käyttötapaukset .....	10
3.5	Tarjottavat palvelut.....	11
3.5.1	Metatietopalvelu.....	11
3.5.2	Vektorimuotoinen aineistopalvelu .....	11
3.5.3	Rasterimuotoinen karttapalvelu .....	12
3.5.4	Aineistotiedostojen latauspalvelu.....	13
<b>4.</b>	<b>METATIETOPALVELUN TUKEMAT OPERAATIOT .....</b>	<b>14</b>
4.1	Palvelun metatietokysely ('GetCapabilities') .....	17
4.2	Palvelun metatietovastaus .....	17
4.2.1	Palvelun identifointi (ServiceIdentification) .....	18
4.2.2	Palvelun tarjoajan tiedot (ServiceProvider) .....	18
4.2.3	Operaatioiden metatiedot (OperationsMetadata) .....	19
4.2.4	Sisältö .....	19
<b>5.</b>	<b>PAIKKATIETOJEN VEKTORIMUOTOISEN AINEISTOPALVELUN TUKEMAT OPERAATIOT .....</b>	<b>20</b>
5.1	Kohdeluokan tietomallikysely (DescribeFeatureType).....	21
5.2	Kohdekysely (GetFeature) .....	21
5.3	Paikkatietokyselyn rajauskieli .....	23
5.3.1	Yleistä .....	23
5.3.2	Palvelun metatiedot; rajauskieli .....	24
<b>6.</b>	<b>RASTERIMUOTOISEN KARTTAPALVELUN TUKEMAT OPERAATIOT .....</b>	<b>25</b>
6.1	Palvelun metatietokysely (GetCapabilities).....	27
6.2	Karttakysely (GetMap) .....	35
6.2.1	GetMap -kyselyn vastaus .....	39
6.3	Kohteen lisätietojen kysely (GetFeatureInfo).....	40
6.3.1	GetFeatureInfo -kyselyn vastaus .....	41
<b>7.</b>	<b>KÄYTTÖOIKEUKSIEN HALLINTA .....</b>	<b>42</b>
<b>8.</b>	<b>YHTEENVETO .....</b>	<b>43</b>

## 1. PROJEKTIN SISÄLTÖ

### 1.1 Tausta

Tämän projektin tilaajana on Kuntaliitto (jatkossa Asiakas).

Projektin toimittajana toimii Centroid Sito Oy (jatkossa Toimittaja).

Asiakas on organisoidut projektin (jatkossa KuntaGML-projekti), johon osallistuu suuri osa Suomessa toimivista kantan kartan ylläpitoon ja kaava-dokumenttien tuottamiseen tarkoitettuja tietojärjestelmiä tarjoavista yrityksistä (jatkossa Järjestelmätoimittajat). Projekti on osa ns. KuntaFenix projekteja ja sen rahoittajina toimivat Tekes sekä suuri osa Suomen kunnista.

### 1.2 Tavoitteet

Työn tuloksena syntyy KuntaGML-projektin käyttöön tietopalvelurajapinnan määrittely. Määrittelyn pohjalta Järjestelmätoimittajat toteuttavat kunta-asiakkailleen ratkaisun, jonka avulla kunta-asiakkaat voivat tarjota aineistoja yhtenäisen ja dokumentoidun rajapinnan kautta. Tarjottavia aineistoja ovat Kantakartat(kantakartat) ja asemakaavat sekä kunnassa mahdollisesti ylläpidettävä ajantasa-asemakaava tai vastaava kaavayhdelmä.

Jo tässä vaiheessa on syytä huomioida, että tämä rajapinta tarjoaa kunkin kunnan osalta vain niitä aineistoja, jotka kunnan ylläpitojärjestelmissä on saatavilla. Tämä rajapintadokumentaatio ei sisällä määrittelyjä tai ratkaisuja olemassa olevien aineistojen esiprosessointiin tai konfigurointiin täydellisen palvelutason saavuttamiseksi. Nämä aktiviteetit on rajattu KuntaGML-projektissa eri järjestelmätoimittajien tarjoamiin käyttöönottopalveluihin, jotka kunnat hankkivat harkintansa mukaan valitsemiltaan toimittajilta.

### 1.3 Lähdeaineisto

Tämä dokumentti perustuu hyvin suurelta osin JHS luonnokseen ” Paikkatietojen sisältöpalvelut ” versio 0.9 (24.11.2006), joka on tätä dokumenttia kirjoitettaessa keskeneräinen ja edelleen kehityksen alla. Lähdedokumentin on työstänyt TkL Lassi Lehto Geodeettisesta Laitoksesta.

Mainittu JHS luonnos perustuu edellä lueteltuihin OGC määritysten versioihin ja siksi myös toteutettavien palveluiden tulee tukeutua samoihin standardeihin ja niiden mainittuihin versioihin:

Standardi no	Kuvaus	OGC versio nro
ISO 19136	Geography Markup Language	3.1.1
ISO 19109	Rules for Application Schema	
ISO 19142	Web Feature Service	1.0.0
ISO 19143	Filter Encoding	1.1.0
ISO 19128	Web Map Service Interface	1.1.1
JHS 162	Paikkatietojen mallintaminen tiedonsiirtoa varten	
JHS 158	Paikkatietojen metatiedot	

#### 1.4 Termit ja lyhenteet

Keskeiset termit ja niiden englanninkieliset vastineet sekä määritelmät on pääosin poimittu Geoinformatiikan sanastosta (Sanastokeskus TSK ry).

##### **esittäminen**

en portrayal

paikkatiedon kuvaaminen ihmisen ymmärtämässä muodossa

##### **esitystapasääntö**

en portrayal rule

ohjeet, jotka määrittelevät kuinka jokin tietty esittäminen toteutetaan

##### **koodaus**

en encoding

tiedon muuttaminen toiseen esitysmuotoon tiedonsiirtoa varten

##### **koodaussääntö**

en encoding rule; encoding scheme

ohjeet, jotka määrittelevät, kuinka jonkun tietyn tiedon koodaus suoritetaan

**mallinnuskieli**

en conceptual schema language

määrämuotoinen kieli käsiteskeemojen tuottamista varten

**metatieto**

en metadata

tietoa kuvaileva tieto

Paikkatiedon metatiedon elementit on määritelty ISO 19115 -standardissa.

Metatieto kuvailee resurssia. Resurssi voi olla myös palvelu.

**metatietopalvelu**

palvelu, jonka kautta on saatavilla tietoa kuvaileva tieto. Tässä dokumentissa metatietopalvelu-käsite sisältää tietoa kuvailevan tietopalvelun lisäksi ko. palvelun tukemat ominaisuudet.

**paikkatietopalvelu**

en geographic information service; GI Service

paikkatietojen luovutukseen, käsittelyyn, muokkaukseen tai tulostukseen tarkoitettu palvelu

**palvelu**

en service

organisoidun toiminnan tuloksena syntyvä aineeton hyödyke tarpeiden tyydyttämiseksi

**palveluketju**

en service chain

toisiaan seuraavista palveluista koostuva sarja, jossa edellinen on välttämättömän seuraavan toteutumiseksi

**palvelurajapinta**

en service interface

palvelujen käyttöön liittyvä ohjelmistojen rajapinta

**rajapinta**

en interface

liittymäpinta, jonka kautta on mahdollista siirtää tietoja ohjelmistojen välillä tai ohjelmiston ja käyttäjän välillä

**skeema**

en schema

mallin määrämuotoinen realisaatio

**sovellusskeema**

en application schema

skeema, joka kuvaa yhden tai useamman sovellusalan tarvitsemaa tietoa

**toiminto**

en operation

muunnos tai kysely, jonka paikkatietopalvelu tunnistaa

**Lyhenteet**

FE	Filter Encoding
GML	Geography Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
ISO	International Organization for Standardization
OGC	Open Geospatial Consortium
OWS	OGC Web Services, Open Web Service
SOA	Service-oriented Architecture
UML	Unified Modeling Language
W3C	World Wide Web Consortium
WMS	Web Map Service
WFS	Web Feature Service
XML	Extensible Markup Language

## 2. YLEISTÄ

Suomen kaupungeilla ja suurimmilla kunnilla on tietojärjestelmiä, joilla ylläpidetään suurimittakaavaisia numeerisia kartta-aineistoja ja luodaan asemakaavadokumentteja. Lisäksi eri konsulttitoimistot ovat toimittaneet kunnille vastaavia numeerisia kartta- ja kaava-aineistoja. Käytetyt tietojärjestelmät ovat eri toimittajien toimittamia ja niiden käyttämät tietomallit poikkeavat toisistaan. Myös saman toimittajan toimivien järjestelmien kunta-kohtaiset implementaatiot voivat poiketa tietomallin osalta toisistaan. Käytetyt kohdeluokat voivat olla hyvinkin erilaisia eri kunnissa, huolimatta siitä että käytössä on sama ohjelmisto.

Aineistojen kopiointi järjestelmien välillä aiheuttaa tietovarastojen synkronointitarpeen ja epääjantasaisten, ristiriitaisten tietojen ongelman. Tehokkaat tietopalvelut vähentävät kopiointitarvetta merkittävästi. Aito hajautettuihin tietovarastoihin pohjautuva järjestelmäarkkitehtuuri toteutuu kuitenkin vähittäin, ja tiettyjä erityistarpeita varten aineistojen kopiointi on käytännön realiteetti vielä pitkään.

Tietoverkkoteknologia on kehittynyt vahvasti ja yhä suurempien tietomäärien jakaminen verkkoyhteyksien kautta on tullut mahdolliseksi. Tietopalvelujen järjestämiseksi on myös kehittynyt tietoturvaltaan suojattuja tapoja sekä käyttäjien tunnistamistekniikoita, jotka mahdollistavat aineistojen sopimus-pohjaisen välityksen asiakasorganisaatioihin.

Paikkatietoalalla asiaan vaikuttavat menettelyt ovat standardisoitumassa. Kehitystä ohjaa Euroopassa mm. INSPIRE-direktiivi, jonka linjaukset ovat tosin vielä lopullisesti määräytymättä. Suomalainen paikkatietojen sisältöpalveluiden määrittely on käynnissä ja tähtää JHS suositukseksi. Tämä dokumentti nojautuu vahvasti juuri edellä mainittuun dokumentin versioon 0.9 (24.11.2006), joka on siis vielä luonnosvaiheessa.

Suomen Paikkatietoasian neuvottelukunnan (PATINE) toimesta on laadittu Suomen Kansallinen paikkatietostrategia vuosille 2005-2010. Tässä strategiassa on kansallisten suositusten laatiminen määritelty yhdeksi keskeiseksi strategian toteuttamisen työvälineeksi (toimenpide S1). Tietopalvelujen osalta Paikkatietostrategiassa todetaan mm.: "Toimiva ja tuloksellinen paikkatietojen yhteiskäyttö edellyttää yhteisten standardien ja suositusten soveltamista aineistojen keruussa, ylläpidossa ja tietopalvelussa."

Strategian toimeenpanosuunnitelmassa asetetaan tietopalvelurajapintojen osalta mm. seuraavia tavoitteita: "Aineistojen ja palveluiden hallintoorganisaatiot käynnistävät valmistelut suositusten mukaisten tietoteknisten rajapintojen käyttöön ottamiseksi vuoteen 2008 mennessä, peruspaikkatietojen osalta kuitenkin jo vuoden 2006 loppuun mennessä." (toimenpide P1).

Tämän dokumentin tavoitteena on määritellä kirjoittamishetkellä voimassa olevien ja tunnettujen kehitteillä olevien standardien pohjalta mahdollisimman käyttökelpoinen menetelmä KuntaGML tietovarastojen tietopalvelutoiminnallisuuden toteuttamiseksi KuntaGML-projektin aikataulussa, eli vuoden 2008 loppupuolelle mennessä.

### **3. TIETOPALVELUTOIMINNALLISUUS**

#### **3.1 Palvelun käyttäjät**

Oleellista KuntaGML palvelussa on, että sitä käsitellään aina rajapintapalveluna. Rajapinnalla tässä tarkoitetaan hyvin määriteltyä ohjelmallista rajapintaa palvelun ja palvelua hyödyntävän asiakassovelluksen välissä (service interface), ei ihmiskäyttäjän näkemää asiakassovelluksen käyttöliittymää (user interface). Palvelun tukemat toiminnot on määritelty tässä rajapintaspesifikaatiossa.

Palvelun käyttäjinä tulevat toimimaan ne organisaatiot, jotka käyttävät kuntien ylläpitämiä kantakartta- ja asemakaava-aineistoja. Palvelua käytetään myös kuntien sisällä useiden erilaisten tietojärjestelmien välisessä tietojen vaihdossa.

#### **3.2 Yleiskuvaus**

Keskeinen periaate rajapintapalvelussa on, että asiakassovelluksen ei tarvitse tietää mitään kunnan oman tietojärjestelmän sisäisestä toteutustavasta. Asiakassovellus näkee vain määritellyn rajapinnan ja kommunikoi palvelun kanssa sen mukaisilla käsitteillä.

Palvelurajapinnan konkreettinen implementaatio voidaan siis vaihtaa kokonaan toiseksi rajapinnan takana ilman, että asiakassovellus huomaa mitään muutosta. Vastaavasti tiettyä palvelua voidaan hyödyntää vapaasti useilla erilaisilla asiakasohjelmatoiteutuksilla – ainoa edellytys on, että asiakasohjelma tukee määriteltyä palvelurajapintaa.

Asiakasohjelman vapaan valinnan lisäksi palvelurajapinnan toteutuksella tavoitellaan myös parempaa mahdollisuutta aineistojen yhdistämiseen. Eri palvelujen tarjoamien sisältöjen integrointi uudellaisiksi sovelluksiksi helpottuu huomattavasti, kun palvelut toimivat yhtenäisten periaatteiden mukaisesti ja tarjoavat identtisen toiminnallisuuden yhteisesti sovittujen kyse-lyparametrien pohjalta.

#### **3.3 Palveluun otettavat aineistot**

KuntaGML rajapinnan odotetaan kehittyvän jatkossa niin, että sen avulla pystytään tarjoamaan kunnan paikkatietoaineistoja laajasti. Ensimmäisen vaiheen toteutus keskittyy kuitenkin kahteen aineistoon: Kantakarttaan ja Asemakaavoihin. Molempien aineistojen osalta projektissa on määritelty GML-menetelmän mukainen tietomalli. Rajapinnan kautta tulee toimittaa vain määritellyn tietomallin mukaista aineistoa.



### 3.3.1 Kantakartta

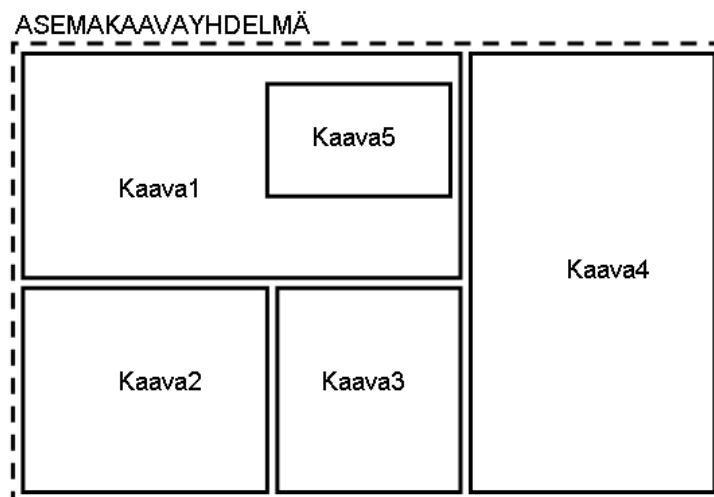
Kantakartalla tarkoitetaan tässä kunnan suurimittakaavaisia kartta-aineistoja. Aineistoihin sisällytetään pohjakartta rakennuksineen, kiinteistö-tiedot ja myös tyyppillisesti pohjakartalla olevat johtotiedot. Kuva 1 havainnollistaa näiden teemojen suhdetta toisiinsa.



Kuva 1. Kantakartta-käsitteen sisältö.

### 3.3.2 Asemakaavat

Asemakaava-aineistoja on kunnissa erilaisina kokonaisuuksina. Itse asemakaavat ovat tässä määrittelyssä niitä dokumentteja, jotka etenevät tyyppillisesti kaavoitusprosessin mukaisesti hyväksytyiksi asemakaavoiksi. Yksittäisiä asemakaavoja on kunnasta riippuen useita ja niiden voimassaolo voi vaihtua kaavamuutosten kautta myös vain osasta kaavan aluetta. Rajapinnan kautta on siis saatavilla näitä erillisiä asemakaavadokumentteja. Asemakaavadokumentit toimitetaan aina kokonaisina aineistoina, eli niistä ei palvelun kautta voi kysyä alueellista tai ominaisuustiedoilla rajattua osaa.



Kuva 2. Asemakaavayhdelmän ja yksittäisten kaavojen suhde.

Mikäli kunnalla on sähköisessä muodostettu yhdistelmä voimassa olevasta kaavatilanteesta, kutsutaan tällaista aineistoa tässä asemakaavayhdelmäksi. Kaavayhdelmä voi siis olla ns. ajantasa-ase-  
makaava tai muu kaavoista ylläpidetty yhdistelmäaineisto, joka vektori tai rasterimuotoisena.

Asemakaavayhdelmästä voidaan palvelun kautta kysyä myös kaavatietoja tietyistä osa-alueista tai mikäli aineisto on riittävän yksityiskohtaista, myös yksittäisistä kaavayksiköistä ja niihin liittyvistä kaavamääräyksistä tai muista KuntaGML -tietomallin mukaisista ominaisuustiedoista.

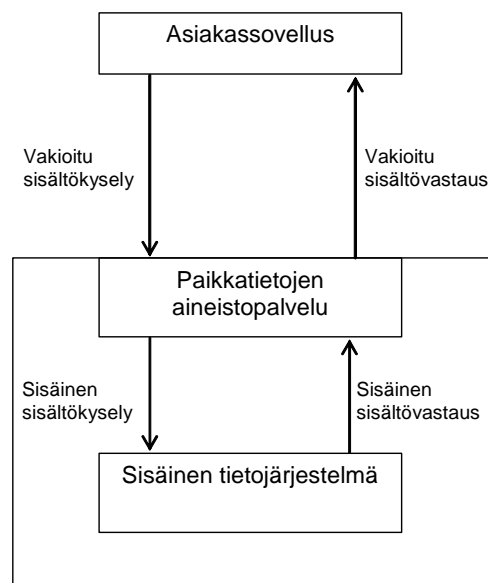
On myös syytä huomioida, että asemakaavojen KuntaGML:n mukainen tietopalvelu ei korvaa kuntien nykyistä menettelyä toimitettaessa tietoja asemakaavoista Ympäristöhallinnolle. KuntaGML-palvelu voi jatkossa tarjota mahdollisuuksia nykyisen menettelyn tehostamiseen, mutta niistä on syytä sopia erillisessä toteutusprojektissa.

### 3.4 Käyttötapaukset

KuntaGML -palvelu toteutetaan Web-ympäristössä. Asiakassovelluksen ja palvelun välinen tietoliikenne pohjautuu pääosin HTTP -protokollaan. Palvelun operaatiokutsut ja niiden vastaukset välitetään joko HTTP GET- tai HTTP POST-viesteinä.

Pääsääntöisesti palvelurajapinnat määritellään XML Scheman avulla ja palveluviestit koodataan XML-muotoon. Erityisesti yksinkertaiset viestit voidaan lähettää palveluun myös palvelun URL-osoitteen osaksi koodattuina parametri-arvo -pareina (KVP, Key-Value Pair).

Paikkatiedon sisältöpalvelujen rajapintaimplementaation päätehtävä on tulkita sisään tuleva kysely, muuntaa se sisäisen tiedonhallintajärjestelmän ymmärtämään muotoon ja lähettää se sitten järjestelmän käsiteltäväksi. Toisaalta rajapinnan tulee ymmärtää sisäisen tiedonhallintajärjestelmän palauttama paikkatietosisältö ja pystyä muuntamaan tämä sisältö rajapintamäärittelyn mukaiseen ulkoiseen esitysmuotoon. Näin palvelurajapinta toimii kaksisuuntaisena muuntimena tulkiten ulkoa tulevat kyselyt sisäisen järjestelmän tuntemaan muotoon ja toisaalta muuntaen palautuva tietosisältö sisäisestä esitysmuodosta kyselevän tahon ymmärtämään muotoon. Tätä palvelun roolia havainnollistaa kuva 3.



Kuva 3. Paikkatietojen aineistopalvelun rooli kaksisuuntaisena muuntimena

KuntaGML -paikkatietopalvelu toimii lähtökohtaisesti synkronisessa moodissa – ts. palvelupyynnöksi käsitellään reaaliaikaisesti ja asiakasohjelma jää odottamaan kunnes saa vastauksen palvelusta. Web-ympäristössä toteutettuna kyselyn synkronisuus merkitsee sitä, että koko palvelupyynnön prosessointi tapahtuu yhden HTTP –kysymys/vastaus transaktion puitteissa.

KuntaGML projektissa on määritelty Kantakartan ja Asemakaavan GML:n mukainen tietomalli. Rajapinta tarjoaa aineistojen toimittamiseen reaaliaikaisen HTTP kyselyiden lisäksi mahdollisuuden ladata aineistoja valmiiksi tuotetuista zip-pakatuista GML tiedostoista. Tällä mahdollistetaan suurempien aineistokokonaisuuksien toimittaminen eri järjestelmien välillä. Tiedonsiirto ei tällöin kuitenkaan tapahdu välttämättä reaaliaikaisesti kyseisen ylläpitojärjestelmän tietovarastosta, vaan ko. zip-paketit on esiprosessoitu tietopalvelua varten. Tämä menetelmä soveltuu mm. edellä kuvattujen asemakaavadokumenttien GML-muotoisen tietosisällön toimittamiseen.

KuntaGML voi tarjota eri asiakkailleen erilaisia sisältöjä aineistoista. Tällöin kutakin sisältömäärittystä varten tulee luoda omat palvelunsa ja niitä vastaavat metatietopalvelut.

### 3.5 Tarjottavat palvelut

KuntaGML -rajapinta tarjoaa neljää eri palvelua.

- 1) Aineistojen metatietopalvelu
- 2) Vektorimuotoinen aineistopalvelu
- 3) Rasterimuotoinen karttapalvelu ja
- 4) Aineistotiedostojen latauspalvelu

Nämä palvelut muodostavat yhdessä eri käyttötapauksiin tarvittavan ensimmäisen vaiheen toiminnallisuuden. Palvelut 1-3 nojautuvat OGC standardin mukaiseen menettelyyn. Palvelu 4 voidaan toteuttaa myös tavanomaisena HTML-sivuna.

Palveluiden tulee käyttää hakupyynnöissä ja vastausviesteissä merkistönä UTF-8:aa.

#### 3.5.1 Metatietopalvelu

Metatietopalvelun tehtävänä on vastata kunkin palvelun sisältöön liittyviin kysymyksiin. Metatietopalvelusta voidaan siis selvittää kyselyiden avulla mitä aineistopalveluita on saatavilla ja myös mitä aineistoja ne tarjoavat.

#### 3.5.2 Vektorimuotoinen aineistopalvelu

Paikkatietojen vektorimuotoisella aineistopalvelulla tarkoitetaan tietoverkossa saavutettavissa olevaa palvelua, jonka kautta paikkatietoja voidaan kysellä. Palvelu siis tarjoaa pääsyn varsinaiseen paikkatietosisältöön, ei kartan muodossa toteutettuun visuaaliseen esitykseen paikkatiedoista. Palvelu käsittelee paikkatietoaineistoa yksittäisinä, vektorimuodossa esitettyinä paikkatietokohteina.

KuntaGML tietopalvelurajapinta tarjoaa siis kyselyrajapinnan kunnan vektorimuotoisen Kantakartan ja vektorimuotoisen Asemakaavayhdelmän tietosisältöön.

Tyypillinen prosessi vektorimuotoisten paikkatietojen kyselemiseksi KuntaGML –palvelurajapinnasta koostuu seuraavista vaiheista (olettaen, että kyselevä sovellus ei etukäteen tunne palvelun yksityiskohtia).

1. Asiakasohjelma tekee metatietokyselyn (GetCapabilities), jonka tuloksesta käy ilmi mm. palvelun tukemat kyselyoperaatiot ja tarjolla olevien kohdeluokkien nimet ja kattavuusalueet.
2. Asiakasohjelma tekee tietomallikyselyn (DescribeFeatureType) valitsemastaan palvelun tarjoamasta kohdeluokasta. Tulostuksesta selviää mm. ko. kohdeluokan sisältämät ominaisuudet, niiden tietotyypit ja pakollisuus/toistuvuusmääreet.
3. Saamansa metatiedon pohjalta asiakasohjelma pystyy nyt konstruimaan järkevän paikkatietokyselyn (GetFeature) ja lähettämään sen palveluun.
4. Palvelu prosessoi kyselyn ja palauttaa GML-muotoisen vastausviestin (tai mahdollisen virheviestin, jos prosessointi syystä tai toisesta epäonnistui).

KuntaGML:n mukaiset WFS-palvelun tukemat operaatiot noudattavat WFS –standardissa rajattua palvelua , jota kutsutaan nimityksellä: Basic WFS / read-only WFS.

### 3.5.3 Rasterimuotoinen karttapalvelu

Rasterimuotoisen karttapalvelun perustehtävä KuntaGML –palvelussa on tuottaa visuaalinen esitys palvelussa olevista paikkatiedosta. Sisäisesti karttapalvelu voi perustua esim. tietokannassa tallennettavaan paikkatietoon, vektorimuodossa tallennettuun karttaan tai valmiiksi rasterimuotoon tuotettuun karttakuvaan. Kyselyn tuloksena palvelu palauttaa tavanomaisen, rasterimuodossa esitetyn kartan.

KuntaGML tietopalvelurajapinta tarjoaa rasterimuotoisen kyselyrajapinnan kunnan Kantakarttaan ja Asemakaavayhdistelmään (mikäli se on saatavilla). Molempien aineistojen osalta tarjotaan saatavilla oleva aineisto jatkuvana rasterimuotoisena kartastona. Kyselyrajapinnan avulla saadaan siis visuaalisesti lopputuotteen näköinen esitys halutusta alueesta. Palvelu toteutetaan WMS –menetelmällä, joka on kuvattu tarkemmin luvussa 6.

Mikäli ylläpitojärjestelmä pystyy tuottamaan erillisiä teemoja lähtöaineistosta, tarjotaan kantakartan osalta rasterimuotoisina teemoina seuraavat kokonaisuudet (katso Kuva 1.)

- Kantakartta (kaikki tiedot)
- Pohjakartta
- Rakennukset
- Kiinteistötiedot
- Johtotiedot

Asemakaavayhdistelmän osalta palvelu voi tarjota rasterimuotoisena karttapalveluna kahdessa esitysmuodossa:

- Koko aineisto
- Käyttötarkoituksen mukaan teemoitetut alueet

Rasterimuotoisen esityksen osalta on syytä huomioida, että muussa kuin kunnan ylläpitojärjestelmän mukaisessa koordinaatistossa tuotetut rasteriaineistot ovat luettavuudeltaan selkeästi heikompia. Koordinaatistomuunnos voidaan toteuttaa myös rasterioperaationa, joka voi heikentää palvelussa olevien viivakarttojen kartografista laatua merkittävästi.

### 3.5.4 Aineistotiedostojen latauspalvelu

Rajapinnan kautta tarjotaan saataville tiedostoja, jotka voivat sisältää aineisto-otteita tai dokumentteja. Tällaisia tiedostoja voivat olla esimerkiksi asemakaavadokumentit. Nämä dokumentit on joko tuotettu sähköisestä kaava-dokumenttien tuotantosovelluksesta tai skannattu perinteisin menetelmin tuotetuista asema- tai rakennuskaavoista. Tällaisia dokumentteja voivat olla myös esimerkiksi tonttijakokartat.

Tuetut tiedostomuodot ovat:

- 1) Rasterimuotoiset Tiff-tiedostot (suositus Tiff rev 6.0)
  - 8- ja 24-bit kompressio Packbits (RLE).
  - 1-bit kompressio Packbits tai CCITT G4.
- 2) Pdf-tiedostot
- 3) Zip-pakattu GML tiedosto

Yksinkertaisimmillaan aineistotiedostojen latauspalvelu voidaan järjestää html-sivuna, jota ylläpidetään kunkin kunnan web-julkaisujärjestelmällä. Vektorimuotoinen aineistopalvelu antaa tämän lisäksi mahdollisuuden tarjota latauspalvelua paikkatietokyselyn avulla. Mikäli kunnalla on käytössä ko. aineistoista soveltuva indeksiaineisto paikkatietomuodossa, voidaan vektorimuotoisesta aineistopalvelusta kysyä sijainnin tai pelkän ominaisuustiedot, kuten asemakaavan numero, perusteella alueelta saatavilla olevat dokumentit sekä niiden URL-osoitteet latausta varten. Tällaisen indeksiaineiston tietomallina sovelletaan Asemakaavan KuntaGML-tietomallia.

#### 4. METATIETOPALVELUN TUKEMAT OPERAATIOIT

Paikkatietojen sisältöpalveluihin liittyy joukko palvelun käytön kannalta keskeisiä metatietoja. Tällaisia ovat mm.

- palvelun identifiointitiedot,
- perustiedot palvelun tarjoavasta organisaatiosta sekä
- tiedot palvelun tukemista operaatioista ja näiden parametreista.

Muita kaikille sisältöpalveluille yhteisiä metatietoja ovat mm.

- tietosisältöä kuvaava tiivistelmä,  
Tämä palvelu tarjoaa X:n kunnan paikkatietoaineistoja KuntaGML versio 1.0 mukaisesti. Palvelun tarjoamat aineistot ovat:....
- avainsanat, joina KuntaGML palvelussa käytetään
  - o KuntaGML  
Tästä päätellään että palvelussa on KuntaGML määrittelyn mukaista aineistoa
  - o KuntaGML versio 1.0  
Tästä päätellään tuettu KuntaGML versio
  - o Kantakartta  
Tämän perusteella palvelussa on Kantakartta-aineistoa
  - o Pohjakartta  
Sama kuin edellä
  - o Asemakaavayhdelmä  
Tämän perusteella palvelussa on ajantasa-asemakaava, asemakaavayhdelmä tai vastaava vektori- tai rasteriaineisto.
  - o Kaavaluettelo  
Tämän perusteella palvelussa on luettelo asemakaavoista sekä yksittäisten asemakaavojen tietoja ja dokumentteja.
  - o Kaavaindeksi  
Tämän perusteella palvelussa on kaavaindeksi, josta voi kysyä sijainnin perusteella ko. kohdassa voimassa olevien kaavojen tunnuksset.
- tiedot mahdollisista palvelun pääsrajoituksista ja käyttömaksuista.  
Tähän tulee kunkin kunnan dokumentoida selväkielisesti asettamansa rajoitukset sekä aineistojen kulloinkin käytössä olevat hinnoitteluperusteet.

Aineistopalvelujen osalta keskeisiä metatietoja ovat mm.

- tarjolla olevan aineiston kohdeluokkien nimet,

Palvelun tulee tarjota kohdeluokkien nimet ainoastaan KuntaGML tietomallimäärittelyn mukaisina.

- tuetut koordinaattijärjestelmät

Palveluiden tulee tukea metatietopalvelua, vektorimuotoista aineistopalvelua sekä rasterimuotoista karttapalvelua seuraavissa koordinaatistoissa:

- o ETRS89 (järjestelmä)
- o ETRS-TM35FIN (projektio)
- o Kunnan oma(t) koordinaattijärjestelmä(t)

Aineistotiedostojen latauspalvelu toimii minimissään kunnan omassa koordinaattijärjestelmässä. Aineistotiedostoja voidaan toimittaa myös ilman sijaintitietoja eli kuvina, jotka eivät ole sidottu koordinaatistoon.

Koordinaattijärjestelmä määritellään käyttämällä KuntaGML projektin mukaisia EPSG –koodeja tai vastaavaa luokitusta, jotka tulee saatavilla [www.paikkatietopalvelu.fi](http://www.paikkatietopalvelu.fi) sivuilta.

- tieto aineiston kattavuusalueesta ja tuetuista koodaustavoista.

Karttapalvelun osalta muita tärkeitä metatietoja ovat

- saatavilla olevien teemojen nimet,

KuntaGML palvelurajapinta tarjoaa seuraavat teemat:

- 1) Kantakartta
- 2) Pohjakartta
- 3) Rakennukset
- 4) Kiinteistötiedot
- 5) Johtotiedot
- 6) Asemakaavayhdelmä
- 7) Asemakaavan käyttötarkoitusalueet

- tuetut visualisointivaihtoehdot ja soveltuvat mittakaava-alueet,

Palvelu tarjoaa visualisointina edellä mainittujen aineistojen alkupe-  
räisen kuvaustekniikan mukaisen aineiston minimissään seuraavis-  
sa rasteriresoluutioissa (pikselin koko maastossa):

- 0.125 m
- 0.25 m
- 0.5 m
- 1 m
- 2 m
- 4 m
- 8 m
- 16 m
- 32 m
- 64 m
- 128 m

Aineistot tulee prosessoida näihin resoluutioihin siten, että kuvaus-  
tekniikka on mahdollisimman hyvin luettavissa kussakin resoluuti-  
ossa. Luettavuuden ylläpitämiseksi voidaan käyttää yleistystä esi-  
merkiksi valintayleistykseenä vektoriaineistosta tai kuvankäsittelyn  
pehmennysalgoritmeja rasteriaineistossa.

Aineistot voidaan prosessoida joko reaaliaikaisesti ylläpitojärjestel-  
mästä tai vaihtoehtoisesti esivalmisteluina rasterikartastoina tue-  
tuissa koordinaatistoissa palvelua varten. Suurimpien pikselikoko-  
jen (4...128m) suhteen on syytä huomioida, ettei luettavuutta enää  
pystytä järkevästi säilyttämään karttaesityksenä. Näiden aineisto-  
palveluiden tarkoituksena onkin toimia lähinnä aineistojen selailuti-  
lanteissa indeksinä, josta voidaan tulkita esimerkiksi alue, josta  
kunnassa on saatavilla Kantakarttaa tai Asemakaavayhdelmä. Ai-  
neistoja tuotettaessa suositellaan soveltuvan yleistyksen käyttöä.

- tuetut kuvaformaattit sekä

Palvelujen tulee tukea minimissään PNG-tiedostomuotoa.

- kuvien maksimidimensiot.

Palvelu voi kapasiteettisyydestä rajoittaa toimitettavien aineistojen ker-  
rallaan irrotettavia rasterikuvia. Tämä rajoitus ei kuitenkaan saa olla  
pienempi kuin 1000x1000 pikseliä.

KuntaGML-palveluiden tulee tarjota palveluiden käytön kannalta oleelliset  
metatiedot asiakassovellusten saataville. Metatietojen tulee olla kyseltävis-  
sä suoraan ao. palvelusta.



#### 4.1 Palvelun metatietokysely ('GetCapabilities')

Metatiedot voidaan kysellä erityisellä metatietokyselyllä suoraan palvelun rajapinnasta. Kysely tehdään palvelurajapinnan operaatiolla 'GetCapabilities'.

Eri palvelutyypeille yhteiset osuudet metatietokyselystä on kuvattu sisältöpalvelujen yhteisiä ominaisuuksia määrittävässä 'OpenGIS Web Services Common' –spesifikaatiossa (OWS Common). Lähestymistavan tavoitteena on yhdenmukaistaa eri palvelutyyppiä ja samalla helpottaa yksittäisten palvelutyypin määrittäytystä päällekkäisyyttä karsimalla.

Yksinkertaisimmillaan GetCapabilities –kysely voidaan lähettää palveluun seuraavan HTTP GET –viestin muodossa:

```
http://palvelu.kunta.fi/kuntaGML?SERVICE=WFS&REQUEST=GetCapabilities
```

XML-koodattu GetCapabilities -kysely HTTP POST –viestinä koostuu yksinkertaisesti samannimisestä XML-juurielementistä, jonka 'service' –attribuutilla osoitetaan palvelutyyppi, josta metatietoja halutaan saada.

```
<?xml version="1.0" ?>
<GetCapabilities
  service="WFS"
  xmlns=http://www.opengis.net/ows/>
```

Valinnaisilla parametreilla voidaan lisäksi määrittää seuraavat kyselyt

AcceptVersions	osoittaa asiakassovelluksen tuntemat versiot metatietokyselystä
Sections	listata vastaukseen mukaan haluttavat metatieto-osiot
updateSequence	varmistaa paikallisen metatietokopion ajantasaisuus
AcceptFormats	kertoa asiakassovelluksen hyväksymät vastausformaatit

#### 4.2 Palvelun metatietovastaus

Vastauksena edelliseen pyyntöön palvelun tulee palauttaa XML-viesti, joka sisältää palvelun keskeiset metatiedot. Viesti koostuu seuraavista osioista:

1. Palvelun identifiointi
2. Palvelun tarjoajan tiedot
3. Operaatioiden metatiedot
4. Sisältö

#### 4.2.1 Palvelun identifiointi (ServiceIdentification)

Tämä metatieto-osio sisältää seuraavat keskeiset palvelua kuvaavat tiedot:

ServiceType	palvelun tyyppi
ServiceTypeVersion	palvelutyyppin tuettu versio
Title	palvelun nimi
Abstract	tiivistelmä
Keywords	avainsanat
Fees	käyttömaksut
AccessConstraints	saantirajoitteet

#### 4.2.2 Palvelun tarjoajan tiedot (ServiceProvider)

Metatieto-osio sisältää palvelusta vastaavan organisaation perustiedot:

ProviderName	palvelun tarjoajan nimi
ProviderSite	palvelun tarjoajan kotisivu
ServiceContact	palvelun tarjoajan yhteystiedot

(ProviderSite ja ServiceContact –osoiden rakenne pohjautuu ISO 19115 metatietostandardiin).

### 4.2.3 Operaatioiden metatiedot (OperationsMetadata)

Metatiedot tässä osiossa kattavat seuraavat alakohdat:

Operation	Operaatio Tässä osiossa annetaan kunkin palvelun tuke- man operaation metatiedot. Merkittävin metatie- to on operaation URL –osoite (esim. HTTP POST –metodin mukainen osoite ilmoitetaan elementissä DCP/HTTP/Post). Lisäksi osiosta käy ilmi ko. operaation parametrit arvoalueineen (elementissä Parameter/Value).
Parameter	Parametri Osiossa voidaan kertoa kaikille operaatioille yh- teiset parametrit ja niiden arvoalueet.
Constraint	Rajoite Tässä osiossa voidaan ilmaista muita palveluun liittyviä rajoitteita.
ExtendedCapabilities	Laajennetut toiminnot Osiossa voidaan kertoa palvelun tukemista, standardiin kuulumattomista laajennuksista.

### 4.2.4 Sisältö

Palvelun tarjoama paikkatietosisältö tulee rajautua voimassaolevien Kun-  
taGML määristysten mukaiseen tietosisältöön. Tietomalli on kuvattu [www.sivuilla](http://www.sivuilla) [www.paikkatietopalvelu.fi](http://www.paikkatietopalvelu.fi).

Liitteessä 1 (Esimerkki 1.1) on esitetty esimerkki KuntaGML:ssä käytettä-  
västä Web Feature Service (WFS) -palvelun GetCapabilities –kyselyn osit-  
taisesta vastausviestistä.

## 5. PAIKKATIETOJEN VEKTORIMUOTOISEN AINEISTOPALVELUN TUKEMAT OPERAATIOIT

KuntaGML rajapinnan vektorimuotoinen palvelu perustuu WFS-rajapinnan versioon 1.0.0 . WFS-palvelun tukemat operaatiot noudattavat käytettävissä olevaa perustason määrittystä (Basic WFS / read-only WFS) ja ovat seuraavat:

GetCapabilities	Metatietokysely, joka palauttaa XML-koodatun vastausviestin sisältäen mm. palvelun tukemat operaatiot ja tarjolla olevat kohdetyypit kattavuuslueteloineen
DescribeFeatureType	Kysely, jonka avulla asiakasohjelma voi selvittää tietyn palvelussa tarjolla olevan kohdeluokan tietorakenteen. Vastausviesti esitetään tyypillisesti XML Schema –dokumentin muodossa
GetFeature	Kysely, jolla asiakasohjelma pyytää varsinaista paikkatietosisältöä palvelusta. Kyselyssä osoitetaan halutut kohdeluokat, niiden vastaukseen mukaan toivottavat ominaisuudet ja rajauslausekkeet, joiden pohjalta vastausviestiin sisällytettävät kohteet valitaan

Kyselyt formuloidaan HTTP POST –metodin mukaisiksi XML -viesteiksi. WFS –palvelun tulee siis olla saavutettavissa tietyistä URL –osoitteesta.

Kullakin WFS –palvelun operaatiolla voi niin haluttaessa olla oma URL-osoitteensa. Nämä osoitteet käyvät ilmi palvelun GetCapabilities –kyselyn vastausviestistä. Jos asiakasohjelman ja WFS-palvelun välinen kommunikaatio halutaan suojata, voidaan yhteyskäytäntönä soveltaa myös HTTPS-protokollaa. Jos kommunikaatiossa sovelletaan SOAP –protokollaa, tulee WFS –standardin mukaiset kysely- ja vastausviestit yksinkertaisesti sijoittaa SOAP Body –elementin sisään.

WFS –operaatioissa sovelletaan seuraavia neljää XML –nimiavaruutta:

http://schemas.opengis.net/wfs	Web Feature Service –nimiavaruus
http://schemas.opengis.net/filter	Filter Encoding -nimiavaruus
http://schemas.opengis.net/gml	Geography Markup Language –nimiavaruus
http://schemas.opengis.net/ows	OGC Web Services Common –nimiavaruus

## 5.1 Kohdeluokan tietomallikysely (DescribeFeatureType)

Kyselyllä 'DescribeFeatureType' pyydetään palvelulta kyselyssä listattujen kohdeluokkien tietomallikuvaus.

Oletusarvoisesti palvelun tulee palauttaa tietomallin XML Schema – muodossa GML sovellusskeemana. Tarpeen mukaan palvelu voi ilmaista valmiutensa myös muiden tietomallitekniikoiden käyttöön 'GetCapabilities' –kyselyn vastausviestissään. Asiakassovellus voi valita näistä 'DescribeFeatureType' –kyselyn 'outputFormat' –parametrilla haluamansa skeemakielen käytettäväksi palveluvastauksessa. GML version 3.1.1:n mukainen sovellusskeema osoitetaan arvolla 'text/xml; subtype=gml/3.1.1'.

Liitteessä 1 (Esimerkki 1.3) on esitetty esimerkki KuntaGML:ssä käytettävästä Web Feature Service (WFS) -palvelun DescribeFeatureType–kyselystä.

## 5.2 Kohdekysely (GetFeature)

Keskeisin WFS –palvelun kyselyistä on 'GetFeature', jolla asiakasohjelma voi pyytää palvelusta haluamansa paikkatietosisällön. Operaation nimen mukaisesti paikkatietoja käsitellään kohdemuodossa (Feature). Jos palvelun tarjoama paikkatieto on alkutilanteessa asiakasohjelmalle tuntematon, voi tämä ensin selvittää palvelun tietosisällön yksityiskohdat edellä esitellyillä metatieto- ja tietomallikyselyillä.

Koska WFS –palvelu palauttaa oletusarvoisesti paikkatiedot GML – muodossa, näkyy GML:n mukainen paikkatietojen mallinnustapa jo 'GetFeature' kyselyn rakenteessa. Yleisen ISO –paikkatietostandardoinnin mukaisesti GML käsittelee paikkatietoja kohteina, joiden katsotaan muodostuvan joukosta ominaisuuksia. XML –pohjaisessa implementaatiossa kohteet esiintyvät XML-elementteinä ja kohteen ominaisuudet vuorostaan tämän elementin lapsielementteinä. Kohteita vastaavat elementin nimet kirjoitetaan isolla alkukirjaimella ('Rakennus') ja ominaisuuksia vastaavat nimet pienellä alkukirjaimella ('rakennuksenKayttotarkoitus'). On syytä korostaa, että kohteen sijaintia käsitellään myös ominaisuutena. Näin kohteen sijaintia vastaa yksi tai useampi kohde-elementin lapsielementti.

GetFeature –kysely koostuu yksittäisistä 'Query' –elementeistä, joista kullakin voidaan pyytää yhtä kohdeluokkaa sisällytettäväksi palveluvastaukseen. Parametria 'outputFormat' voidaan käyttää kuten edellisessä tietomallikyselyssä (oletusarvo on 'text/xml; subtype=gml/3.1.1, mutta myös muita tiedon koodaustapoja voidaan pyytää, jos palvelu on ilmaissut valmiutensa siihen metatietokyselyn vastauksessaan). Palvelun palauttaman paikkatietosisällön tulee olla validia suhteessa siihen tietomalliin, jonka asiakasohjelma saa vastauksena tietomallikyselystä samaan kohdeluokkaan liittyen

Asiakasohjelma voi osoittaa palvelupyynnössään kaksi vaihtoehtoista tapaa kyselyn prosessoinnille palvelimella. Perustoiminto on se, että palvelin tekee kyselyn mukaisen haun sisäisestä tietovarastostaan ja palauttaa tuloksena löydetyt kohteen GML-koodattuna tietona takaisin kyselevälle sovellukselle. Toisessa vaihtoehdossa palvelinta pyydetään vain selvittämään, kuinka monta kohdetta kyselyn perusteella löytyy ja palauttamaan tämän tiedon asiakasohjelmalle. Parametrilla 'resultType' osoitetaan kum-

paa toimintoa halutaan suoritettavaksi. Attribuutilla 'maxFeatures' asiakas-ohjelma voi aina rajoittaa palautuvan kohdemäärän haluamukseen. Mikäli palautettavien kohteiden määrä rajoitetaan KuntaGML-toteutuksessa, palauttaa järjestelmä oman harkintansa (indeksointimenetelmänsä) mukaisesti aineistosta enintään pyydetyn lukumäärän kohteita.

Yksittäisessä 'Query' –elementissä määritellään, mihin kohdeluokkaan ko. kysely kohdistuu (attribuutilla: 'typeName'). Lisäksi elementissä kerrotaan, mitä ominaisuuksia kohdeluokasta halutaan valita mukaan palveluvastaukseen (elementillä: 'PropertyName'). Palvelun tulee kuitenkin aina liittää mukaan vastaukseen kaikki ne ominaisuudet, jotka on vastaavassa tietomallissa määritelty ko. kohdeluokalle pakollisiksi. Näin ollen 'PropertyName' –elementillä voidaan osoittaa vastaukseen sisällyttäminen erityisesti valinnaisten ominaisuuksien osalta.

Vapaaehtoisella 'srsName' –attribuutilla voidaan osoittaa haluttu koordinaattijärjestelmä. Tämä tulee olla jokin palvelimen metatietokyselyn vastauksessaan ilmoittamista tuetuista koordinaattijärjestelmistä.

GetFeature –kyselyn vastaukseen sisällytettävää kohdejoukkoa voidaan rajata kunkin Query –elementin sisään sijoitettavalla Filter –elementillä. Filter –elementti on määritelty erillisessä ISO standardissa (ISO 19143 Filter Encoding), koska samaa rajauskieltä (predicate language) voidaan potentiaalisesti soveltaa monissa eri palvelutyypeissä. Filter –elementin rakenne käydään läpi kappaleessa '5.3 Paikkatietokyselyn rajauskieli'.

Vastauksena kyselyyn palvelun tulee palauttaa valitut kohteet (tai niiden lukumäärä) siinä muodossa, joka kyselyn 'outputFormat' –attribuutilla on osoitettu. Vastauksen juurielementtinä tulee olla WFS –nimiavaruudessa esitelty elementti wfs:FeatureCollection. Jos vastaus on GML –muodossa, tulee juurielementin sisältää viittaus vastaavaan GML sovellusskeemaan ('schemaLocation' –attribuutilla), niin että tietosisältö voidaan validoida.

Liitteessä 1 (Esimerkki 2.1) on esitetty GetFeature –kysely, joka valitsee kohdeluokasta 'kgml:Rakennus' ominaisuudet 'kgml:rakennuksenKayttotarkoitus' ja 'kgml:kerrosluku' rajaten kyselyn annetulla suorakulmiolla (elementillä: Filter/Not/Disjoint). Nimiavaruus kgml: viittaa kuntaGML nimiavaruuteen joka vastaa tietomallissa määriteltyjä nimiä.

Liitteessä 1 (Esimerkki 4.1) on esitetty GetFeature –kysely, joka palauttaa tietyn asemakaavanumeron mukaisesti ko. kaavaan liitetyt dokumentit.

## 5.3 Paikkatietokyselyn rajauskieli

### 5.3.1 Yleistä

Paikkatietojen aineistopalvelun kohdekyselyllä (GetFeature) voidaan valita halutut kohdeluokat ja kertoa, mitä ominaisuuksia kohdeluokista halutaan sisällyttää mukaan vastaukseen. Jos kyselyyn ei liitetä lainkaan rajausehtoa, oletetaan palvelun palauttavan kaikki ko. kohdeluokkaan kuuluvat kohteet tietovarastostaan. Interaktiivisiin kyselyihin pohjautuvissa Web-palveluissa tämä on harvoin toivottavaa. Tuloksen rajaamiseen on kehitetty Filter Encoding –niminen XML-pohjainen, SQL –lausekkeen WHERE-osion toiminnallisuutta vastaava rajauskieli, joka on määritelty omassa ISO-standardissaan (ISO 19143).

Filter Encoding määrittelee operaatioita, jotka jakautuvat kolmeen pääryhmään: sijainnilliset operaatiot (spatial operations), vertailuoperaatiot ja loogiset operaatiot. Yksittäisiä sijainnillisia ja vertailuoperaatioita voidaan yhdistellä kokonaisuuksiksi loogisten operaatioiden (And, Or, Not) avulla. Kukin Filter –elementissä määritelty operaatio evaluoidaan jokaisen ehdokas-kohteen osalta ja ne kohteet, joille kokonaisuus tuottaa arvon TRUE, sisällytetään mukaan tulosjoukkoon.

Sijainnillisia operaatioita on standardiin sisällytetty seuraavasti:

- Equals,
- Disjoint,
- Touches,
- Within,
- Overlaps,
- Crosses,
- Intersects,
- Contains,
- DWithin,
- Beyond,
- BBOX.

Näiden operaatioiden täsmällinen semantiikka on selostettu OGC:n spesifikaatiossa Simple Feature Specification for SQL. BBOX edustaa lyhennettyä muotoa operaatiosta Not/Disjoint. Tyypillisesti operaatiot testaavat osoitetun sijaintiominaisuuden suhdetta annettuun vakioarvoon, joka oletetaan annettavan GML:n mukaisena geometriaobjektina.

KuntaGML tukee ensimmäisessä vaiheessa minimissään pelkästään operaatiota BBOX. Liitteen 1 esimerkissä 2.2 on esitetty BBOX operaation käyttö.

Jotta palvelusta olisi mahdollista kysyä vapaasti määritellyn polygonin alueelta tietoja, on syytä pyrkiä tulemaan myös vähintään ”Wintin” operaatioita. Tämä on kuitenkin KuntaGML toteutuksen ensimmäisessä vaiheessa vapaaehtoinen toiminta.

Filter Encoding –standardin vertailuoperaatiot ja niiden merkitys käy ilmi seuraavasta taulukosta:

PropertyIsEqualTo	$p =$
PropertyIsNotEqualTo	$p \neq$
PropertyIsLessThan	$p <$
PropertyIsGreaterThan	$p >$
PropertyIsLessThanOrEqualTo	$p \leq$
PropertyIsGreaterThanOrEqualTo	$p \geq$
PropertyIsLike	$p = ?^*$ (villikortti)
PropertyIsNull	$p$ on tyhjä
PropertyIsBetween	$\leq p \leq$

Liitteessä 1 (esimerkki 2.3) on esitetty vertailuoperaation käyttö kyselyssä. Esimerkissä on haettu kaikki rakennukset, joiden kerrosluku on 1.

Loogiset operaatiot (And, Or, Not) toimivat yleisesti sovellettujen periaatteiden mukaisesti.

Liitteessä 1 (esimerkki 2.4) on kaksi edellistä esimerkkiä yhdistetty yhden Filter –elementin sisään. Tämä kysely siis valitsee kaikki ne 'Rakennus' –kohteet, joiden 'kerrosluku' –ominaisuus saa arvon '1' ja jotka sijaitsevat annetun suorakaiteen sisällä tai leikkaavat sitä.

### 5.3.2 Palvelun metatiedot; rajauskieli

Osana palvelun metatietoja (GetCapabilities –kyselyn vastauksessa) voidaan kertoa, mitä Filter –operaatioita palvelu tukee. Operaatiot on ryhmitelty pääosioihin: 'Spatial\_Capabilities', ja 'Scalar\_Capabilities'. 'Spatial\_Capabilities' sisältää mm. 'SpatialOperators' ja 'GeometryOperands' –elementit, joilla voidaan ilmaista palvelun ymmärtämät sijainnilliset operaatiot ja näissä tuetut vakioarvoiset geometriset objektit. 'Scalar\_Capabilities' –osiossa annetaan mm. tieto siitä, ovatko loogiset operaatiot tuettuja ja mitä vertailuoperaatioita palvelu hyväksyy.

Liitteen 1 (Esimerkki 1.2) esittää miten 'Filter\_Capabilities' –elementti osoittaa, että ao. palvelu tukee vain sijainnillista operaatiota 'BBOX' ja ainoa vakioarvo, jota vastaan kyseinen operaatio voidaan suorittaa, on 'Envelope', ts. suorakaide. Lisäksi palvelu tukee yksikertaisia vertailuoperaatioita ja 'Like' operaatioita. Elementin 'LogicalOperators' mukanaolo osoittaa, että näitä operaatioita voidaan yhdistellä loogisilla operaatioilla.



## 6. RASTERIMUOTOISEN KARTTAPALVELUN TUKEMAT OPERAATIOT

KuntaGML:n rasterimuotoinen karttapalvelu perustuu WMS-määrittelyyn. WMS tarjoaa käyttäjälleen mahdollisuuden pyytää aineisto palvelusta visuaalisesti kartan näköisenä, tyyppillisesti rasterimuotoisena aineistona.

WMS -palvelurajapinta koostuu kolmesta kyselystä:

GetCapabilities	Metatietokysely, joka palauttaa XML-koodatun vastausviestin sisältäen mm. palvelun tukemat operaatiot ja tarjolla olevat kohdetyypit kattavuusluetietoineen
GetMap	Operaatio toteuttaa palvelimen keskeisimmän tehtävän: tuottaa kyselevälle sovellukselle karttakuva kyselyssä vastaanottamiensa parametrien mukaisesti.
GetFeatureInfo	Vapaaehtoinen GetFeature -kysely voi palauttaa lisäinformaatiota kartalla näkyvistä kohteista. Lisäinformaation sisältöä ei ole määritelty. Ensimmäisen vaiheen KuntaGML implementaatioissa ei kohteista tarjota lisäinformaatiota karttapalveluun liittyen.

Asiakasohjelma voi lähettää palvelulle kyselyjä HTTP GET metodilla. GET -metodin mukainen viesti koostuu palvelimen Web-osoitteesta, jonka perään asiakasohjelma liittää kyselyn parametrit parametrinimi/arvo -pareina. GET -metodin yleisen CGI-muotoisen syntaksin mukaisesti parametrilista erotetaan palvelimen osoitteesta symbolilla '?' ja kukin parametrinimi/arvo -pari erotetaan toisistaan symbolilla '&'. Näin esimerkiksi GetCapabilities -kysely voisi näyttää seuraavalta:

```
https://palvelu.kunta.fi/kuntaGML?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=wms
```

Parametrinimet voidaan vapaasti kirjoittaa suurilla tai pienillä kirjaimilla, mutta selkeyden vuoksi standardissa ja myös tässä dokumentissa kaikki parametrinimet kirjoitetaan suurilla kirjaimilla. Parametrien järjestyksellä kyselyviestissä ei ole merkitystä. Tietyillä parametreilla on arvona joukko yksittäisiä merkkijonoja (esim. LAYERS ja STYLES -parametrit). Näiden parametrien arvona on pilkulla toisistaan erotettu lista merkkijonoja. Jos yksittäinen merkkijono sisältää välilyöntimerkin tai pilkun, tulee merkit korvata yleisten URL-koodaussääntöjen mukaisesti (' ' -> %20, ',' -> %2C). Tyhjä arvo osoitetaan kirjoittamalla kaksi peräkkäistä pilkkua. Parametrien arvoissa suuret ja pienet kirjaimet ovat merkitseviä.

Palvelu vastaa viestiin palauttamalla asianmukaisen tiedoston - joko XML -muotoisen tekstin (GetCapabilities -kyselyn ja GetFeatureInfo -kyselyn vastaukset ja mahdollisesti virheviestit) tai kuvatiedoston (GetMap -kyselyn vastaus). WMS -standardi listaa esimerkinomaisesti mahdollisina kuvatie-

dostotyyppinä seuraavat: 'image/gif', 'image/png', 'image/jpeg', 'image/tiff', 'image/svg+xml' ja 'image/cgm;Version=4;ProfileId=WebCGM' (kuvatiedoston formaatti siis tulee osoittaa vastaavan MIME-tyypin mukaisessa kirjoitusasussa ja palvelimen tulee varustaa kyseinen HTTP -vastausviesti samalla MIME-tyypillä viestin otsikkotiedoissa). Formaattilistan ei ole tarkoitus olla kattava - standardi ei siis rajaa mitään kuvaformaattia pois käytöstä WMS -palveluissa. Ainoa formaatti, jonka suositellaan olevan saatavilla jokaisesta palvelusta on 'image/png'. KuntaGML toteutuksen tulee tukea minimissään 'image/png' formaattia.

Kaikille kyselyille yhteisiä parametrejä ovat: VERSION, REQUEST, FORMAT, EXCEPTIONS.

VERSION	Parametri osoittaa sen WMS -standardiversion, jota kyselyn osapuoli tukee. Osana kyselyviestiä VERSION -parametri kertoo, minkä standardiversion mukaista vastausta kysymykseen asiakasohjelma toivoo. Palvelun osalta tuetut versiot ilmoitetaan osana GetCapabilities -kyselyn vastauksena palautettavia metatietoja. WMS -standardi määrittelee yksityiskohtaisen mekanismin, jonka pohjalta kyselyn osapuolet voivat neuvotteludialogin avulla löytää yhteisen tuetun version kommunikaatiotaan varten.
REQUEST	REQUEST -parametri osoittaa, mitä kyselyä ollaan tekemässä (mahdollisina arvoina: 'GetCapabilities', 'GetMap' ja 'GetFeatureInfo').
FORMAT	Parametrin avulla kyselevä sovellus voi kertoa, missä formaatissa kyselyn tulos halutaan esitettäväksi. Palvelu kertoo kunkin kyselyn osalta tukemansa formaatit palvelun metatiedoissa (GetCapabilities -kyselyn vastausviestissä). Näistä asiakasovelluksen tulee valita haluamansa formaatti ja kertoa se kyselyviestin FORMAT -parametrin avulla. Asiakasovelluksen pyytäessä formaattia, jota palvelu ei ole listannut metatiedoissaan, palvelu voi palauttaa vastauksen oletusformaattissa, jos sellainen on määritelty, tai virheviestin.
EXCEPTIONS	EXCEPTIONS -parametrin avulla asiakasohjelma voi kertoa, missä muodossa se toivoo palvelun palauttavan mahdollisen virheilmoituksen.

WMS -palvelu voi ottaa tarpeen mukaan käyttöön WMS -standardin ulkopuolisia palveluspesifejä parametreja. Asiakasohjelmien ei kuitenkaan voida olettaa tuntevan näiden parametrien käyttöä, joten KuntaGML -palvelun tulee toimia WMS -standardissa määritellyllä tavalla vaikka ao. parametreja ei kyselyssä olisikaan mukana. Palveluspesifit parametrit esitellään palvelun metatiedoissa.

Seuraavassa kutakin WMS -standardin kolmea kyselytyyppiä selostetaan tarkemmin.

## 6.1 Palvelun metatietokysely (GetCapabilities)

GetCapabilities -kysely on palvelun metatietojen pyytämiseen tarkoitettu kysely. Asiakassovelluksen täytyy selvittää palvelun keskeiset metatiedot, ennen kuin se pystyy muotoilemaan järkevän karttakyselyn. Tällaisia perustietoja ovat mm. palvelimen tarjoama tietosisältö, mahdolliset tyylivaihtoehdot, tuetut koordinaattijärjestelmät, tuetut kuvaformaattit jne. Kaikki nämä tiedot löytyvät GetCapabilities -kyselyn avulla.

Yksinkertaisimmassa muodossaan kysely voidaan formuloida seuraavasti:

```
https://palvelu.kunta.fi/kuntaGML?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities&SERVICE=wms
```

Kysely koostuu muiden WMS -kyselyjen tapaan alkuosasta, joka identifioi palvelun Web -osoitteen (URL). Kysymysmerkin jäljessä tulee joukko parametreja, jotka osoittavat yksityiskohtaisesti viestin merkityksen. Kuten edellä on selostettu, nämä parametrit osoittavat asiakassovelluksen ymmärtämän WMS -version (VERSION) ja osoittavat, mikä kolmesta WMS -standardin viestityypistä on kyseessä (REQUEST). Lisäksi GetCapabilities -kyselyssä tulee olla osoitettuna, mihin palveluun liittyen metatietoja halutaan (SERVICE). Tämä siksi, että verkko-osoite voi potentiaalisesti tarjota metatietoja moneen samalla palvelimella toimivaan palvelutyyppiin liittyen.

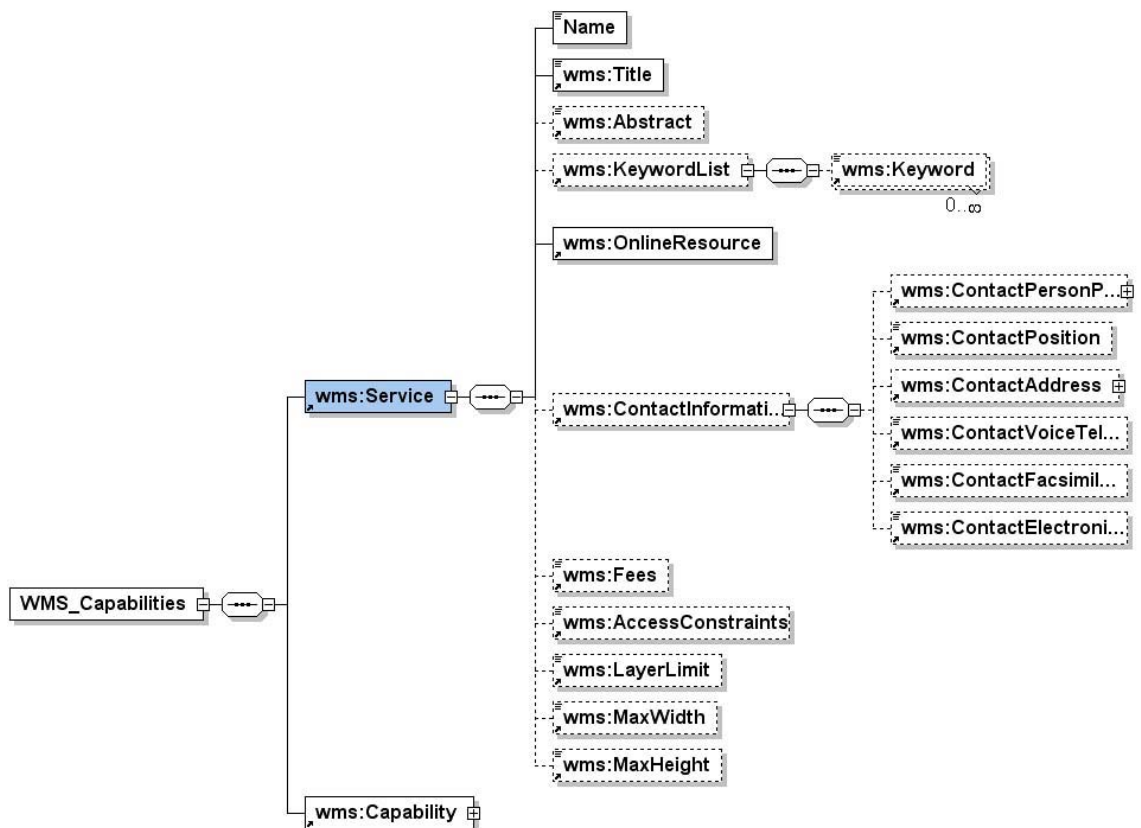
Lisäksi GetCapabilities -kysely tuntee kaksi muuta parametria: FORMAT ja UPDATESEQUENCE.

FORMAT	Parametrin avulla kyselevä sovellus voi osoittaa toivotun formaatin kyselyn vastaukselle (pakollinen oletusarvo on 'text/xml', mutta palvelu voi tukea myös muita formaatteja).
UPDATESEQUENCE	Parametrin avulla asiakasohjelma voi pyytää metatietoja palautettavaksi vain siinä tapauksessa, että ne ovat muuttuneet edellisen kyselyn jälkeen.

WMS -palvelun GetCapabilities -kyselyn vastausviesti on oletusarvoisesti XML-koodattu tietorakenne, joka sisältää palvelun tärkeimmät metatiedot. Tämän XML-viestin rakenne on tarkasti määritelty WMS -standardissa. WMS -version 1.1.1 mukainen rakenne on määritelty XML Schema -tiedostossa, joka löytyy osoitteesta:

```
http://schemas.opengis.net/wms/1.1.1
```

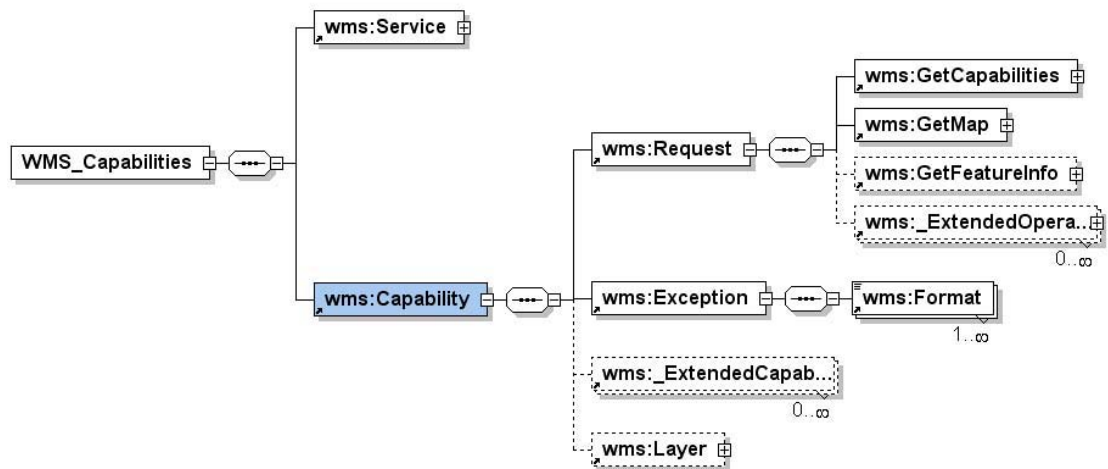
Tämä rakenne näkyy seuraavissa XML Spy -editorilla tuotetuissa graafisissa esityksissä ko. skeemasta (kuivissa katkoviivalla rajatut elementit ovat vapaaehtoisia; ne elementin, joiden alla on merkintä 0..n tai 1..n voivat toistua). Huom! Kuvat ovat WMS version 1.3.0 mukaisia ja voivat siksi poiketa vähäisesti version 1.1.1 mukaisesta mallista.



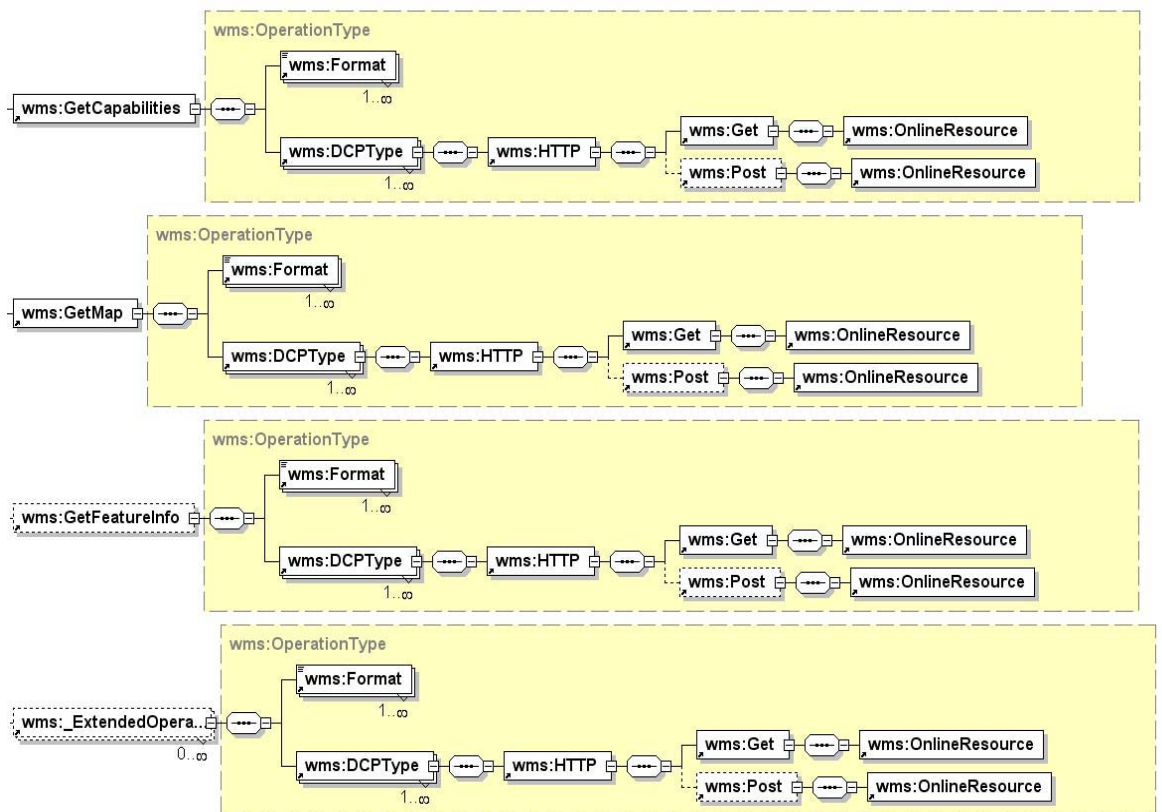
Yllä olevassa skeemaosuudessa näkyy rakenteen juurielementti 'WMS\_Capabilities' ja skeeman kaksi pääosiota 'Service' ja 'Capability'. Osiossa 'Service' annetaan palvelun yleisiä metatietoja, kuten nimi (Name), otsikko (Title), tiivistelmä (Abstract), avainsanat (KeywordList/Keyword) ja verkko-osoite (OnlineResource), josta löytyy esim. palvelun tarjoajan kotisivusto. 'Name' -elementissä annetaan WMS -palvelun yhteydessä aina merkkijono 'WMS', 'Title' sisältää ihmiskäyttäjälle suunnatun lyhyen palvelua kuvaavan otsikon ja 'Abstract' hiukan pidemmän selostuksen palvelun tarjonnasta. 'Keyword' -elementin 'vocabulary' -attribuutissa voidaan osoittaa avainsanan kuulumisen johonkin määriteltyyn avainsanastoon.

Elementissä 'ContactInformation' annetaan palvelun yhteystiedot, elementissä 'Fees' tiedot mahdollisista palvelumaksuista ja elementissä 'AccessConstraints' rajoitukset palvelun saatavuuteen liittyen.

Seuraavat elementit liittyvät palvelun karttakyselyn (GetMap) rajoitusehtoihin. Elementti 'LayerLimit' kertoo, kuinka monta yksittäistä tasoa tai teemaa (Layer) yhteen karttakyselyyn voidaan sisällyttää. Elementit 'MaxWidth' ja 'MaxHeight' taas osoittavat tulokuvan maksimikoon pikseleissä ilmoitettuna.

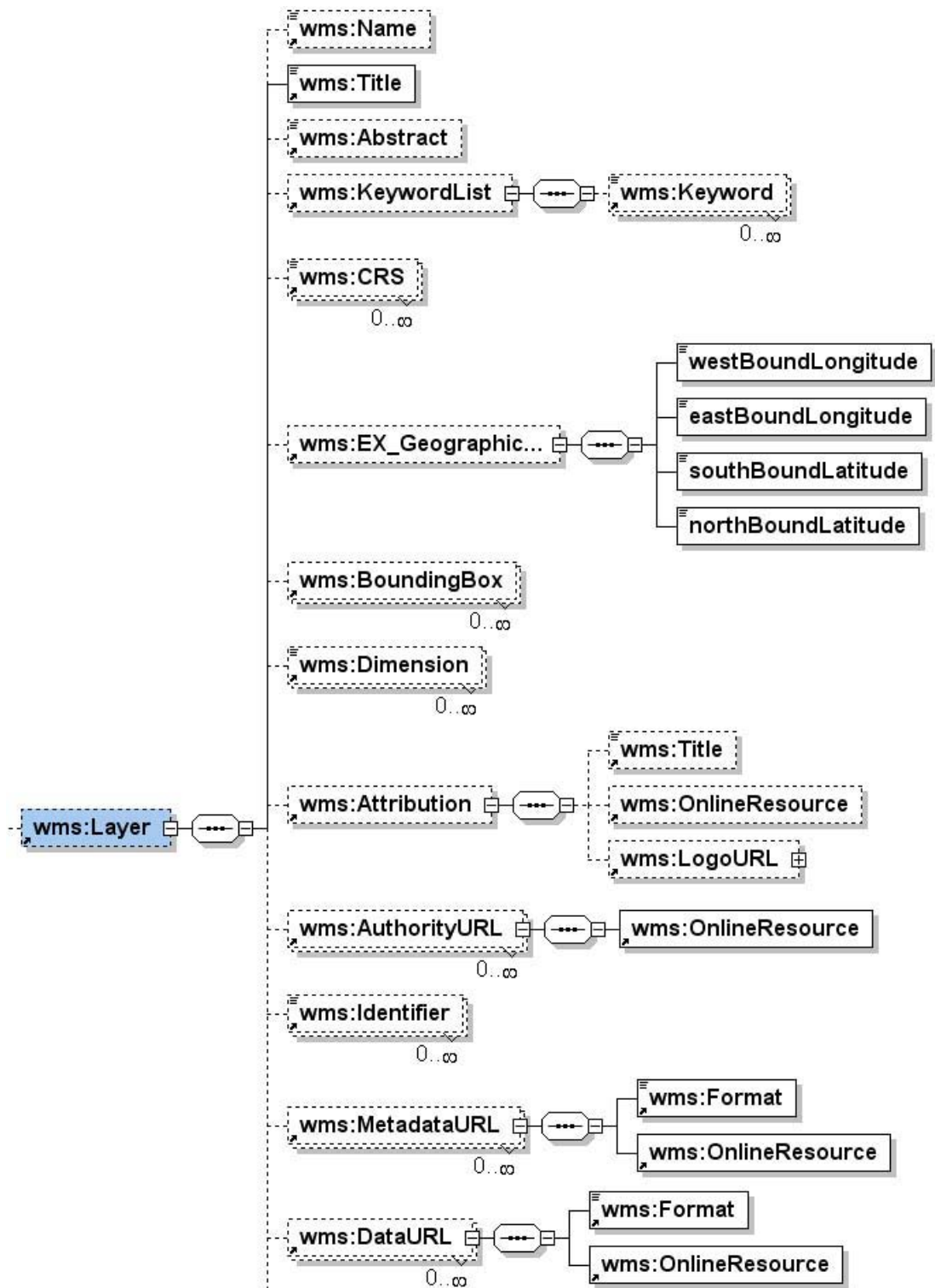


Skeeman toisessa pääosiossa 'Capability' annetaan erikseen kuhunkin kyselytyyppiin (GetCapabilities, GetMap, GetFeatureInfo) liittyen tärkeimmät metatiedot. Jos palveluun on lisätty jokin WMS -standardin ulkopuolinen laajennuskysely, annetaan asianomaiset metatiedot elementissä '\_ExtendedOperation' (tarkemmin sanoen, tästä abstraktista elementistä periytyyssä uudessa elementissä). Lisäksi tässä osiossa kerrotaan virheviestien tuetut formaatit (Exception/Format) ja mahdolliset palvelukohtaiset muut laajennukset (\_ExtendedCapabilities). Suurimman osuuden GetCapabilities -kyselyn vastausviestistä vievät kartan sisältöä kuvaavat teema-kohtaiset tiedot ('Layer' -elementti).



Edellinen skeemaosio kuvaa yksittäisiin kyselyihin liittyvät metatiedot. Tämä rakenne on kaikilla kyselytyypeillä samanlainen ja sisältää tiedot kyselyn vastausviestin tuetuista formaateista (Format) ja verkko-osoitteista, joista HTTP GET ja HTTP POST -tyyppisiä kyselyjä tukevat palvelut löytyvät (DCPType/HTTP/Get|Post/OnlineResource). Rakenteen 'DCPType/HTTP' käyttö osoittaa, että tarkoituksena on ollut tukea myös muita verkkotekniikoita (Distributed Computing Platform, DCP) kuin Webin HTTP-protokollaa - muita vaihtoehtoja ei liene kuitenkaan toistaiseksi merkittävästi testattu. KuntaGML tukee siis vain HTTP -protokollaa.

Kuten edellä todettiin, muodostaa palvelun tarjoaman karttasisällön kuvaaminen tyypillisesti suurimman osan WMS -palvelun metatiedoista. Seuraavassa kahdessa kuvassa näkyy tätä 'Layer' elementtiä kuvaava skeemaosio (seuraavassa käytetään 'Layer' käsitteen vastineena suomenkielistä termiä 'teema'). Kunkin teeman sisältö on palvelun tuottajan vapaasti konfiguroitavissa. WMS -standardi kuitenkin edellyttää, että kustakin teemasta on saatavilla ISO 19115 -standardin (tai amerikkalaisen FGDC -standardin) mukainen metatieto. 'Layer' elementit voivat sisältää toisia 'Layer' -elementtejä. Näin voidaan teemoista muodostaa hierarkkisia rakenteita, jossa teema voi sijoittua aliteemana toisen teeman sisään (yläteema). Periaatteena on, että aliteema perii yläteemansa metatiedot, ellei niitä ole aliteemassa erikseen uudelleen annettuina. Mekanismin avulla voidaan huomattavasti supistaa tarvittavan metatietosisällön määrää, koska monet metatietoelementit ovat kaikille tietyn palvelun teemoille samoja.



Kuhunkin palvelun tarjoamaan kartan teemaan (Layer) liittyvät metatiedot sisältävät usein runsaan määrän yksityiskohtia. Tavanomaiset perustiedot sisältävät nimen (Name), otsikon (Title), tiivistelmän (Abstract) ja avainsanat (KeywordList/Keyword). 'Title' -elementti sisältää ihmiskäyttäjälle tarkoitetun, teemaa kuvaavan nimen. 'Name' -elementti on vapaaehtoinen. Jos elementtiä ei teemassa ole, toimii ko. teema vain rakenne-elementtinä

teemahierarkiassa - sitä ei siis voida sisällyttää mukaan GetMap -kyselyn 'LAYERS' -parametriin. Jos taas yläteema sisältää 'Name' -elementin, voidaan kyseisellä nimellä sisällyttää kaikki ko. teeman sisältämät aliteemat mukaan GetMap -kyselyn vastaukseen.

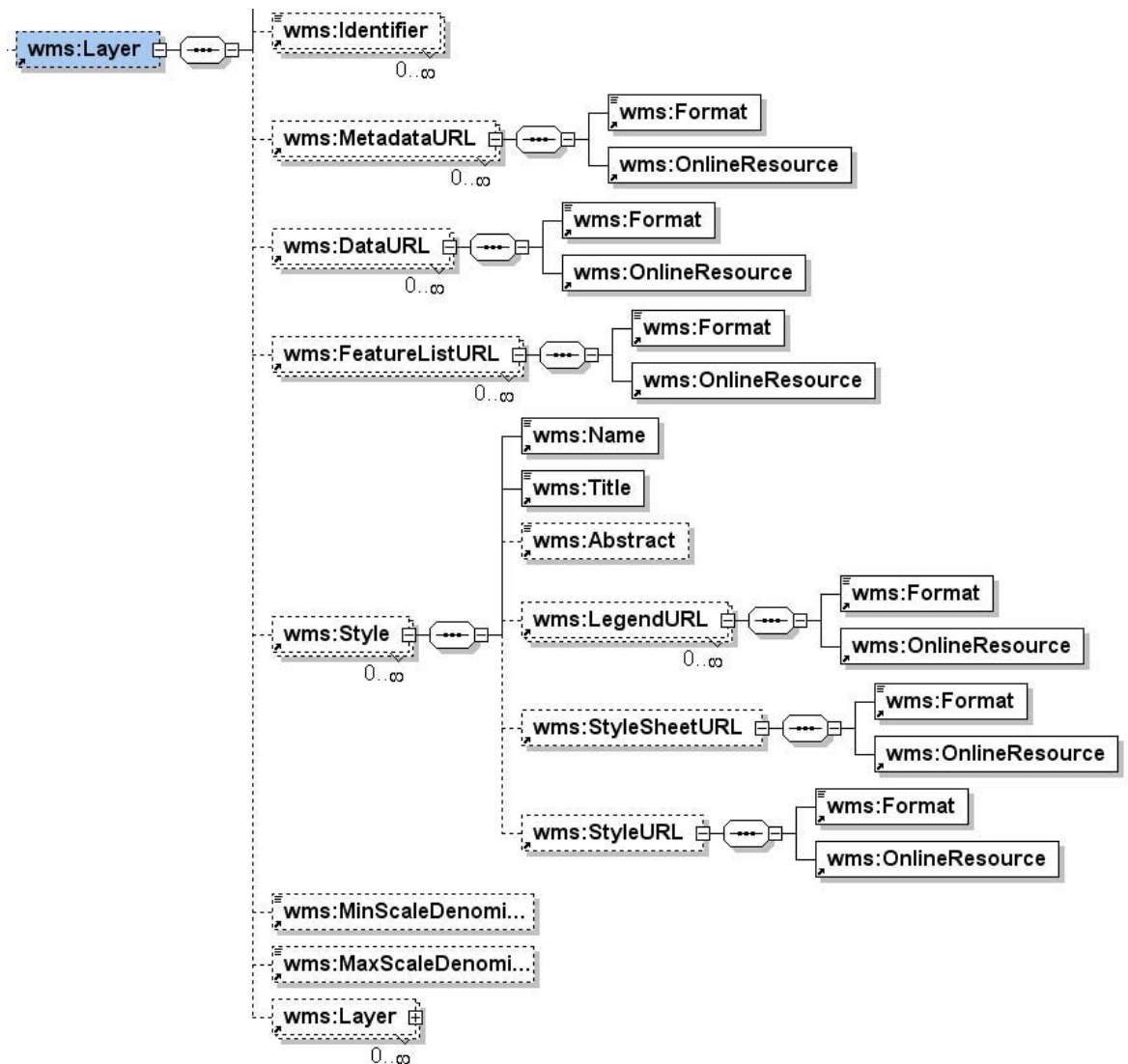
Tämän jälkeen annetaan tiedot teeman koordinaattijärjestelmästä (CRS) ja alueellisesta kattavuudesta (EX\_GeographicBoundingBox, BoundingBox). Elementti 'EX\_GeographicBoundingBox' antaa teeman alueellisen ulottuvuuden kahden pisteen avulla maantieteellisinä koordinaatteina (desimaaliasteina). Teemaan voi liittyä useita 'BoundingBox' -elementtejä. Tämän elementin attribuutissa 'CRS' osoitetaan koordinaattijärjestelmä ja attribuuteissa 'minx', 'miny', 'maxx' ja 'maxy' annetaan teeman alueellinen kattavuus tämän koordinaattijärjestelmän mukaisina koordinaatteina. Metatiedon tulisi sisältää 'BoundingBox' -elementissä kattavuustiedot ainakin siinä koordinaattijärjestelmässä, jossa palvelu ylläpitää ao. teeman mukaisia paikkatietoja. Palvelu voi antaa lisäksi teeman kattavuustiedot 'BoundingBox' -elementissä kaikkien niiden koordinaattijärjestelmien osalta, joiden mukaisesti palvelu pystyy tuottamaan palveluvastauksia 'GetMap' -kyselylle.

'Dimension' -elementissä voidaan antaa moniulotteista dataa visualisoivan WMS -palvelun tapauksessa tiettyyn aineiston dimensioon liittyviä metatietoja. Tällainen palvelu on esim. maalajitietoja jakeleva WMS -palvelu, jonka asiakasohjelma voi pyytää tietyn korkeusaseman mukaista visualisointia. Muita esimerkkejä ovat aikasarjat tai satelliittikuvien aallonpituusalueet. 'GetMap' -kyselyssä osoittaa parametrilla, mistä kohdin ao. dimensiota (ajanhetki, aallonpituus tms.) visualisointi halutaan tehtäväksi. Tämä parametri ei ole relevantti KuntaGML-aineistoilla.

'Attribution' -elementin avulla voidaan antaa tietoja ao. teeman tuottajasta. Tällaisia tietoja voivat olla esim. tuottajan kotisivujen osoite, tuottajaorganisaation nimi tai web-osoite, josta löytyy ao. organisaation logo. Näitä tietoja asiakasohjelma voi käyttää hyväkseen teemojen esittelyssä loppukäyttäjälle.

'Identifier' ja 'AuthorityURL' -elementit toimivat yhdessä. 'Identifier' -elementillä voidaan antaa teemaa identifioiva tunniste. Vastaavan 'AuthorityURL' elementin 'OnlineResource' -elementillä voidaan viitata web-dokumenttiin, josta löytyy selostus tunnisteen merkityksestä. 'Identifier' elementti liitetään vastaavaan 'AuthorityURL' elementtiin siten, että 'Identifier' -elementin 'authority' -attribuutti sisältää saman merkkijonon kuin vastaavan 'AuthorityURL' -elementin 'name' -attribuutti. Kuvattua mekanismia käyttäen WMS -palvelu voi liittää tarjoamansa teeman sen aineistotuottajan selostukseen teeman merkityksestä ja sisällöstä.





'MetadataURL' -elementillä palvelu voi viitata tietyn teeman osalta standardimuotoiseen metatietosisältöön, joka kuvailee teeman sisältämää paikkatietoa. Ao. elementin 'type' -attribuutilla voidaan osoittaa se standardi, jonka mukaisesti metatieto on tallennettu. WMS -standardin listaamat mahdolliset arvot ovat 'ISO19115:2003' ja 'FGDC:1998'. Muita standardeja voidaan ottaa käyttöön tarpeen mukaan. 'Format' -elementillä voidaan kertoa metatiedon palautusformaatti ja 'OnlineResource' -elementti viittaa web-osoitteeseen, josta metatieto löytyy.

'DataURL' -elementillä WMS -palvelu voi kertoa, mistä löytyy se paikkatietoineisto, jonka pohjalta teeman sisältämä visualisointi on tehty.

'FeatureListURL' -elementillä WMS -palvelu voi osoittaa kohdeluettelon, joka kuvaa teemaan sisältyvät kohdetyypit.

'Style' -elementin avulla palvelu voi julkistaa tiettyyn teemaan liittyen ne vaihtoehdot kuvaustyylit, joiden mukaisesti palvelu pystyy ko. teeman visualisoimaan. Pakollisia elementtejä 'Style' -elementin sisällä ovat 'Name' ja 'Title' -elementit. 'Name' -elementillä kerrotaan kuvaustyylin nimi, johon 'GetMap' kyselyn 'STYLES' -parametrilla voidaan viitata. 'Title' taas antaa

ihmiskäyttäjälle tarkoitettua lyhyen otsikon kuvaustyyliä. Jos teemaan on tarjolla vain yksi kuvaustyyli, sitä ei tarvitse julkistaa palvelun metatiedoissa. Oletustyylin käyttö voidaan osoittaa 'STYLES' -parametrissa jättämällä ko. arvo tyhjäksi. 'Style' -elementin sisällä voidaan antaa tyyliä selostava tiivistelmä (Abstract) ja viittaus rasterikuvaan, jota voidaan käyttää karttaselitteessä (LegendURL). 'StyleSheetURL' ja 'StyleURL' eivät ole hyvin määriteltyjä WMS -standardissa. Niitä voidaan käyttää esim. viittamaan web-resurssiin, josta löytyy teeman visualisointiin liittyvä XSL-tyylisivu (StyleSheetURL) tai lisäinformaatiota teeman visualisoinnin perusteista (StyleURL).

Elementtejä 'MinScaleDenominator' ja 'MaxScaleDenominator' voidaan käyttää osoittamaan teeman soveltuva visualisointimittakaava. Elementit vastaavat mittakaavalukujen nimittäjän lukuarvoa ja määrittelevät sen mittakaava-alueen, jolla ko. teeman sisältö on tarkoituksenmukaista esittää kartan muodossa. Nämä arvot toimivat vain vihjeinä asiakassovelluksille ja palvelun ei tule antaa virheilmoitusta, vaikka kyselevä sovellus pyytäisikin visualisointia mittakaava-alueen ulkopuolelta. Tällaisessa tilanteessa palvelu voi joko palauttaa tyhjän kuvan tai palauttaa kuvan normaalisti. Esim. seuraavat elementit:

```
<MinScaleDenominator>5000</MinScaleDenominator>
```

```
<MaxScaleDenominator>20000</MaxScaleDenominator>
```

osoittavat, että ko. teema soveltuu visualisoitavaksi karttana mittakaava-alueella 1:5000 - 1:20000. Mittakaavalukuja arvioitaessa oletetaan käytetävän näyttöruudun pikselikooksi 0.28 mm.

'Layer' -elementin esiintyminen 'Layer' elementin sisällössä osoittaa, että elementit voivat muodostaa sisäkkäisiä hierarkioita. Näiden avulla välteään useille teemoille pätevien metatietojen toistamista jokaisen yksittäisen teeman kohdalla. Toisaalta hierarkian avulla teemoja voidaan myös ryhmitellä sisällön semantiikkaa havainnollistaviin kategorioihin.

'Layer' -elementtiin liittyy myös joukko vapaaehtoisia attribuutteja: 'queryable', 'cascaded', 'opaque', 'noSubsets', 'fixedWidth' ja 'fixedHeight'. Attribuutilla 'queryable' kerrotaan, voidaanko ko. teemaan kohdistaa lisäkyselyjä 'GetFeatureInfo' -kyselyn avulla (arvo '0' = ei, arvo '1' = kyllä). 'cascaded' -attribuutilla voidaan osoittaa, onko ko. teema peräisin joltakin toiselta WMS -palvelimelta (eli toimiiko tämän metatiedon tarjoava palvelin tältä osin asiakaspalvelimen roolissa, eli ns. Cascading WMS -palvelimena). Jos attribuutti on mukana elementissä, sen arvo osoittaa kuinka monta kertaa ko. teema on uudelleenkäytetty (ts. jos arvo on '2' toimii tätä metatietoa tarjoava palvelin alkuperäisen WMS -palvelun asiakaspalvelimen asiakaspalvelimena). Attribuutti 'opaque' osoittaa, onko ko. teema luonteeltaan alueensa peittävä vai ei. Viivakarttojen osalta tämän attribuutin arvon tulisi olla '0' (epätosi), kun taas esim. ortokuvat tai aluejaot olisivat tyypillisesti alueensa peittäviä ('opaque=1'). Tämän attribuutin tarkoitus on auttaa asiakasohjelmaa järjestämään mahdolliset päällekkäiset karttakuvat mahdollisimman edulliseen järjestykseen.

Attribuutit 'noSubsets', 'fixedWidth' ja 'fixedHeight' osoittavat palvelimen rajoittunutta palvelukykyä ao. teeman suhteen. 'noSubsets' osoittaa, että palvelin pystyy tuottamaan kartan koko 'BoundingBox' -elementin osoittamasta teeman kattavuusalueesta, mutta ei pysty leikkaamaan alueesta osaa yksittäisen kyselyn vastaukseksi. 'fixedWidth' ja 'fixedHeight' -attribuutit

puolestaan osoittavat teemasta saatavilla olevan rasterikuvan kiinnitetyn pikselikoon. Mikäli KuntaGML palvelu tarjoaa vain minimimääristysten mukaisia resoluutioita (kappale 4.) tulee tämä rajoitus kertoa 'fixedWidth' ja 'fixedHeight' -attribuuteilla.

## 6.2 Karttakysely (GetMap)

'GetMap' -kysely on pakollinen kyselytyyppi WMS -palvelulle. Se toteuttaa palvelimen keskeisimmän tehtävän: tuottaa kyselevälle sovellukselle karttakuva kyselyssä vastaanottamiensa parametrien mukaisesti. Kyselyn vastauksena palvelimen tulee palauttaa pelkkä karttakuva rasterimuodossa. Jos palvelin ei pysty tuottamaan pyydettyä karttaa, sen tulee palauttaa asianmukainen virheilmoitus.

Seuraavassa lista 'GetMap' -kyselyn parametreista.  
(P=pakollinen/V=valinnainen)

Parametri	Arvo	P/V	Selitys
VERSION	1.1.1	P	WMS -versio, jonka mukainen kysely on
	Tässä parametrissa kerrotaan kyselyviestissä sovellettava WMS -standardin versio. ISO 19128 -yhteensopivassa kyselyssä tämä parametri saa arvon '1.1.1'. WMS -standardi määrittelee yksityiskohtaisesti mekanismin, jolla kyselevä sovellus ja WMS -palvelin voivat neuvotteludialogin avulla etsiä yhteensopivaa standardiversiota. Jos tällaista ei löydy, asiakasohjelma voi niin harkitessaan keskeyttää kyselysession.		
REQUEST	GetMap	P	Kyselytyyppi, aina 'GetMap'
	Parametri kertoo mitä kyselyä ollaan tekemässä. 'GetMap' kyselyn osalta parametrin arvona on 'GetMap' (koska parametrin arvoissa suurten ja pienten kirjainten ero on merkitsevä, tulee arvo antaa juuri tässä muodossa).		
LAYERS	teema1,teema2,...	P	Pilkulla erotettu lista teemoista, jotka halutaan mukaan vastauskarttaan
	LAYERS -parametrilla määritellään toivottu kartan tietosisältö. Parametrin arvona annetaan pilkulla erotettu lista teemanimiä. Sallitut arvot näille nimille löytyvät 'GetCapabilities' metatietokyselyn tulostuksesta (Layer/Name -elementti). Teemojen järjestys listassa on merkitsevä: ensimmäinen teema listassa piirretään tuloskuvaan ensin, sitten toinen jne. 'LayerLimit' -elementillä palvelun metatiedoissa voidaan rajoittaa LAYERS -parametriin sisällytettävien teemojen maksimilukumäärää.		

Parametri	Arvo	P/V	Selitys
STYLES	tyyli1,tyyli2,...	P	Pilkulla erotettu lista tyylinimiä; vastaa järjestyksessä teemanimilistää
	<p>STYLES -parametri on LAYERS -parametrin rinnakkaisparametri. Tässä parametrissa annetaan pilkulla erotettuna listana kunkin karttakuvaan mukaan valitun teeman visualisoinnissa käytettävän tyylin nimi. Tyylinimet annetaan samassa järjestyksessä kuin LAYERS -parametrissa on annettu vastaavat teemat. Tyylinimen tulee olla jokin ao. teemalle palvelun metatiedoissa ilmoitetuista tyylinimistä (Style/Name -elementti). Asiakasohjelman pyytäessä tyyliä, joka ei ole mukana julkaistuissa metatiedoissa, palvelun tulee palauttaa virheilmoitus. Jos kaikille teemoille käytetään oletustyyliä, STYLES -parametri voidaan jättää tyhjäksi ('STYLES='). Jos taas tietyt teemat piirretään oletustyyliellä ja muille valitaan nimetty tyyli, voidaan tämä osoittaa tyhjillä osioilla STYLES -parametrin arvossa (esim. 'STYLES=tyyli1,,,tyyli2,,').</p> <p>KuntaGML tietopalvelurajapinnan minimitoiminnallisuus on tarjota Kantakartta ja Asemakaavayhdelmä ko. kunnan oletuskuvaustekniikalla. Tästä syystä STYLES -parametrin käyttö ei ole tarpeellista palvelun minimitoiminnallisuudessa.</p>		
CRS	nimiavaruus:koodi	P	Koordinaattijärjestelmän nimiavaruus ja koodi, esim. urn:ogc:def:crs:EPSG:6:14:3067
	<p>CRS -parametrilla kerrotaan, missä koordinaattijärjestelmässä BBOX -parametrilla osoitettava koordinaattirajaus on annettu. Samalla tulee valituksi myös se koordinaattijärjestelmä, jonka mukaisesti tuloskuva generoidaan. CRS -parametrilla osoitetun koordinaattijärjestelmän tulee olla jokin niistä koordinaattijärjestelmistä, jotka ko. teemalle on palvelun metatiedoissa annettu. 'GetMap' -kyselyssä annettu CRS -parametrilla osoitettu koordinaattijärjestelmä koskee kaikkia ao. kyselyn LAYERS -parametrissa listattuja teemoja. Jos kyselyssä viitataan koordinaattijärjestelmään, jota palvelu ei jonkin pyydetyn teeman osalta tue, tulee palvelun palauttaa virheilmoitus. (Huom. aiemmissa WMS -versioissa tämän parametrin nimi on ollut SRS (Spatial Reference System)).</p>		

Parametri	Arvo	P/V	Selitys
BBOX	minx,miny,maxx,maxy	P	Kyselyn koordinaattirajaus; kerrotun koordinaattijärjestelmän akselein ja yksiköin
	<p>Tällä parametrilla annetaan pyydettävän kartan alueellinen rajaus suorakaiteena. Parametrin arvona on neljä pilkulla toisistaan erotettua reaalilukua (desimaalierottimena siis toimii piste). Nämä luvut edustavat aluerajauksen kulmapisteitä (minx,miny,maxx,maxy) siinä koordinaatistojärjestelmässä, joka on osoitettu parametrilla CRS. Useimmassa tapauksessa nämä pisteet edustavat kartan vasenta alanurkkaa ja oikeata ylänurkkaa, mutta tietyissä erikoistapauksissa näin ei ole (esim. koordinaatistot, joiden pohjois-eteläsuuntainen akseli kasvaa kohti etelää). Jos BBOX sisältää virheellisiä arvoja (esim. minx suurempi kuin maxx), palvelun tulee palauttaa virheilmoitus. Jos BBOX osoittaa aluetta, joka on kokonaan jonkun kyselyyn sisällytetyn teeman kattavuusalueen ulkopuolella, ei kyseessä ole virhetilanne, vaan palvelun tulee palauttaa tältä osin tyhjä kuva. Palvelu voi myös kertoa metatiedoissaan, että tietyn teeman osalta ei voida valita osa-alueita, vaan koko teeman kattavuusaluea on valittava mukaan kyselyyn ('noSubsets' -attribuutti 'Layer' -elementissä).</p>		
WIDTH	leveys pikseleinä	P	Vastauskuvan leveys pikseleinä
HEIGHT	korkeus pikseleinä	P	Vastauskuvan korkeus pikseleinä
	<p>Näillä parametreilla ilmaistaan pyydetyt karttakuvan koko pikseleissä. Arvot ovat siis kokonaislukuja. Jos WIDTH ja HEIGHT -parametrien osoittama tulokuvan aspekti (sivujen pituuksien suhde) poikkeaa BBOX -parametrin arvojen osoittamasta aspektista, tulee palvelun venyttää tuloksena syntyneitä kuvia, niin että sen aspekti vastaa WIDTH/HEIGHT -parametrien osoittamaa aspektia. Järjestelyllä ajatellaan lähinnä voitavan kompensoida tilanne, jossa näyttöruudun pikselit eivät ole neliöitä. Tavallisessa tapauksessa tulee em. aspektien kuitenkin olla samat. Palvelu voi rajoittaa yleisesti tulokuvan maksimidimensioita metatiedoissaan ('MaxWidth' ja 'MaxHeight' -elementit). Palvelu voi myös kiinnittää tietyn teeman osalta kuvadimensiot vakioarvoihin ('fixedWidth' ja 'fixedHeight' -attribuutit).</p> <p>KuntaGML palvelun WMS minimitoiminnallisuus ei tue vapaata vastauskuvan dimension määrittämistä. Tuetut pikselikoot on listattu kohdassa 4. Mikäli palvelulta kysytään ei-tuettua pikselikokoa, palvelu voi palauttaa oikean vastauksen pyydettyyn kyselyyn tai vaihtoehtoisesti palvelu palauttaa tyhjän kartan ja virheilmoituksen. Vapaa vastauskuvan dimension tukeminen KuntaGML -palvelussa on siis sallittua, mutta ei pakollista.</p>		

Parametri	Arvo	P/V	Selitys
FORMAT	MIME-tyyppi	P	Vastauskuvan formaatti
	<p>FORMAT -parametrilla kerrotaan toivottu kuvaformaatti palautettavalle kartalle. Tämän formaatin tulee olla jokin niistä kuvaformaateista, jotka palvelu listaa metatiedoissaan (Request/GetMap/Format). Formaatti annetaan täydellisenä MIME-tyyppinä (ei siis 'png' vaan 'image/png'). WMS -standardi ei määrittele oletusformaattia, mutta KuntaGML toteutuksessa on päätetty ottaa PNG -kuvaformaatin tukeminen pakolliseksi. Jos kyselyssä pyydetään formaattia, jota palvelu ei tue, tulee palvelun palauttaa virheilmoitus.</p>		
TRANSPARENT	'TRUE' tai 'FALSE'	V	Vastauskuvan taustan läpinäkyvyys, oletusarvo = 'FALSE'
	<p>TRANSPARENT -parametrilla voidaan vaikuttaa tuloskuvan taustan läpinäkyvyyteen. Jos parametrilla on arvo 'TRUE', tulee palvelun asettaa kaikki ne tuloskuvan pikselit, joihin ei ole piirtymässä mikään kartan kohde, läpinäkyvyyttä osoittavaan arvoon. Jos TRANSPARENT -parametrin arvon on 'FALSE', tulostetaan kartan taustapikselit BGCOLOR -parametrin osoittamalla värillä (oletusarvo valkoinen). TRANSPARENT -parametrin oletusarvo on 'FALSE'. Parametrin avulla on tarkoitus helpottaa eri palveluista kyselyjen karttakuvien visualisointia yhdessä. (paras tuki läpinäkyvyydelle on GIF-kuvaformaattilla; PNG-kuvalla läpinäkyvyys on määritelty, mutta selaintuki on vielä puutteellista; JPEG-formaatti ei tue lainkaan läpinäkyvyyttä).</p>		
BGCOLOR	väriarvo	V	Vastauskuvan taustaväri heksadesimaalilukuna, oletusarvo = '0xFFFFFFFF'
	<p>Tällä parametrilla osoitetaan haluttu karttakuvan taustaväri. Parametrin arvona on heksadesimaalilukuna ilmoitettu RGB -väriarvo (muoto: 0xRRGGBB). Oletusarvona on '0xFFFFFFFF' eli valkoinen.</p>		

Parametri	Arvo	P/V	Selitys
EXCEPTIONS	'XML', 'INIMAGE', 'BLANK'	√	Virheviestin esitysmuoto, oletusarvo = 'XML'
	<p>Tällä parametrilla kyselevä sovellus voi kertoa, missä muodossa se toivoo palvelun palauttavan mahdolliset virheilmoitukset. Mahdollisia arvoja ovat:</p> <p>'XML': virheilmoitukset lähetetään XML-viestinä, jonka muoto on yksityiskohtaisesti määritelty WMS -standardissa (liite E.2)</p> <p>'INIMAGE': virheilmoitukset piirretään mukaan palvelusta palautettavaan kuvaan</p> <p>'BLANK': virhetilanteessa palvelun tulee palauttaa tyhjä kuva.</p> <p>KuntaGML minimitoiminnallisuus on XML ja BLANK.</p>		
TIME	aika	√	Ajanhetki, josta visualisointi halutaan
	KuntaGML minimitoiminnallisuus ei tue visualisoinnin ajanhetken määrittystä. Mikäli kyselevä sovellus käyttää tätä määrittystä, eikä se ole palvelussa tuettu, tulee palvelun toimittaa virheilmoitus.		
ELEVATION	korkeus	√	Korkeusasema, josta visualisointi halutaan
	KuntaGML minimitoiminnallisuus ei tue visualisoinnin korkeuden määrittystä. Mikäli kyselevä sovellus käyttää tätä määrittystä, eikä se ole palvelussa tuettu, tulee palvelun toimittaa virheilmoitus.		
Muu dimensio	arvo	√	Arvo jollakin muulla dimensiolla, josta visualisointi halutaan
	<p>Tässä parametrissa voidaan kertoa palvelulle, mistä nimenomaisesta kohdasta moniulotteista aineistoa (ajanhetki, korkeusasema tai muuhun metatiedoissa julkistettuun dimensioon liittyvä arvo) tuloskuva halutaan. Moniulotteisen aineiston käsittelyä WMS -palvelussa on selostettu standardin liitteessä C.</p> <p>KuntaGML minimitoiminnallisuus ei tue visualisoinnin muun dimension määrittystä. Mikäli kyselevä sovellus käyttää tätä määrittystä, eikä se ole palvelussa tuettu, tulee palvelun toimittaa virheilmoitus.</p>		

### 6.2.1 GetMap -kyselyn vastaus

Vastauksena edellä käsiteltyyn kyselyyn WMS-palvelun tulee palauttaa kyselyparametrien mukainen kartta kuvatiedostona. Vastausviestin HTTP-otsikkotiedoissa tulee olla asetettuna 'contenttype' -kenttään sen kuvaformaatin MIME-tyyppi, jossa kartta tuotetaan, eli KuntaGML palvelussa tyyppillisesti 'image/png'. Jos kyselyn prosessoinnissa tapahtuu virhe, palvelun tulee palauttaa virheviesti siinä muodossa, joka kyselyn EXCEPTIONS -parametrilla on osoitettu.

Jos kyselyn CRS -parametrilla pyydettiin karttaa maantieteellisessä koordinaatistojärjestelmässä, tehdään aineistolle yksinkertainen muunnos as- tekoordinaateista kuva-koordinaatistoon seuraavasti:

- kyselyn pituusaste- ja leveysastekoordinaattien minimi- ja maksimirajat luetaan BBOX -parametrissa (minx, miny, maxx, maxy), ottaen huomioon käytetyn koordinaattijärjestelmän akselien järjestyksen
- lasketaan pituusaste-ero (maxx - minx) ja skaalataan tämä kuvan pyydettyyn pikselileveyteen (WIDTH)
- lasketaan leveysaste-ero (maxy - miny) ja skaalataan tämä kuvan pyydettyyn pikselikorkeuteen (HEIGHT)
- tuotetaan kartta niin että pituusasteakseli on yhdensuuntainen kuvan i- akselin kanssa ja leveysasteakseli yhdensuuntainen kuvan j- akselin kanssa

Liitteen 1 esimerkki 3.1 esittää miten Kantakarttapalvelua käytetään ja esimerkki 3.2 puolestaan miten kaavayhdelmäaineistoa käytetään WMS palvelun avulla.

### 6.3 Kohteen lisätietojen kysely (GetFeatureInfo)

GetFeature -kysely on on vapaaehtoinen WMS –standardissa ja samoin siis KuntaGML rajapinnassa. Palvelun metatiedoissa voidaan osoittaa teemakohtaisesti, onko ao. teema kyseltävissä vai ei (Layer -elementin 'queryable' -attribuutti). Jos GetFeatureInfo -kysely ei ole pyydettyyn teemaan nähden tuettu, palvelun tulee palauttaa virheilmoitus.

GetFeatureInfo -kyselyn peruskäyttötilanne on seuraava: kun käyttäjä on saanut asiakassovellukseen GetMap -kyselyn tuloksena karttakuvan, hän voi osoittaa kuvaa hiirellä jostakin kiinnostavasta kohdasta (koordinaatit i,j) saadaksesen lisätietoja kohdassa näkyvästä kohteesta (feature). Kyselymäärittelyn mukaisesti asiakasohjelma voi kertoa palvelulle käyttäjän osoittamat pikselikoordinaatit, listan kyselyyn sisällytettävistä teemoista ja kyselyn vastausviestin esitysmuodon.

Koska WMS -palvelu on tilaton (ts. jokainen kyselyviesti on itsenäinen; palvelussa ei voida perustaa käsittelyistuntoa), on GetFeatureInfo -kyselyssä välttämätöntä osoittaa, mikä karttakuva on kyseessä. Tämä tapahtuu WMS -standardin mukaan liittämällä kyselyyn lähes kaikki ao. karttakuvan muodostaneen GetMap -kyselyn parametreista (kaikki muut paitsi VERSION ja REQUEST). Parametreista BBOX, CRS, WIDTH, HEIGHT ja osoitetun kohdan kuvakoordinaateista i ja j palvelu pystyy laskemaan osoitetun kohdan aineiston koordinaattijärjestelmässä. Käyttäen lisätietona annettua teemalistaa, palvelu voi pyytää mahdollisia saatavilla olevia lisätietoja taustajärjestelmästä ja palauttaa nämä asiakassovellukselle pyydettyssä muodossa.

GetFeatureInfo -kyselyä ei ole WMS -standardissa kovinkaan täsmällisesti määritelty. Standardi jättää yksittäisen palvelun ratkaistavaksi, minkä tyyppistä lisäinformaatioita se tarjoaa ja mitkä ovat informaation tuetut esitysmuodot.



GetFeatureInfo -kyselyn omat parametrit ovat:

VERSION	Sen WMS -standardin versio, jonka mukaisesti kysely tehdään. ISO 19128 -standardin osalta tämän parametrin arvo on '1.1.1'.
REQUEST	Kyselytyypin osoittava parametri. GetFeatureInfo -kyselyn osalta tämän parametrin arvo on 'GetFeatureInfo'.
QUERY_LAYERS	Tässä parametrissa annetaan pilkulla erotettu lista niistä teemanimistä, jotka halutaan sisällyttää mukaan lisätietokyselyyn.
INFO_FORMAT	Parametrilla kerrotaan, missä esitysmuodossa lisätieto halutaan esitettäväksi. Tämän parametrin arvona tulee olla jokin palvelun metatiedoissa osoitetuista lisäinformaatioformaateista (Request/GetFeatureInfo/Format). Arvon tulee olla täydellinen MIME-tyyppiä osoittava merkkijono.
FEATURE_COUNT	Parametrilla osoitetaan kuinka monta kohdetta kutakin teemaa kohti enintään halutaan sisällytettäväksi mukaan palveluvastaukseen. Oletusarvona tällä parametrilla on arvo '1'.
I ja J	Parametreilla I ja J välitetään pikselikoordinaatteina palvelimelle tieto kohdasta, jonka käyttäjä osoitti karttakuvasta. Parametrien arvona on positiivinen kokonaisluku (I: 0 - WIDTH-1, J: 0 - HEIGHT-1).
EXCEPTIONS	Tällä parametrilla asiakassovellus voi osoittaa, missä muodossa se toivoo palvelun palauttavan mahdolliset virheilmoitukset. Oletusarvona on 'XML'. Muita mahdollisia arvoja ei ole osoitettu WMS -standardissa GetFeatureInfo -kyselyn osalta.

### 6.3.1 GetFeatureInfo -kyselyn vastaus

Vastauksena GetFeatureInfo -kyselyyn palvelun tulee palauttaa lisätietoa kartasta osoitetusta kohdasta kyselyssä pyydyssä formaatissa. Lisäinformaation luonne on palvelun itsensä päätettävissä, mutta sen tulee liittyä osoitettua kohtaa lähimpänä sijaitseviin, QUERY\_LAYERS -parametrilla osoitettuihin teemoihin kuuluviin kohteisiin.

## 7. KÄYTTÖOIKEUKSIEN HALLINTA

KuntaGML tietopalvelurajapinnat koostuvat siis yhdestä tai useammasta palvelusta. Palveluina voi olla esimerkiksi:

- Kantakartta, kaavayhdelmä ja kaavadokumentit tai
- Kantakartta1, Kantakartta2 ja kaavadokumentit
- jne.

Palvelut tulee toteuttaa siten, että kunkin palvelun käyttöoikeuksia voidaan rajoittaa palvelun tarjoamien aineistojen tekijänoikeuksien suojaamiseksi.

Käyttöoikeuksien hallintamekanismina voidaan käyttää kulloinkin yleisesti tuettuja menetelmiä, kuten esimerkiksi Vetuma-hankkeen tarjoamia malleja.

Kun käyttöoikeus palveluun on varmistettu tarjoaa kukin palvelu tunnistetulle käyttäjälle koko tietosisältönsä ja toiminnallisuutensa. Tästä syystä toteutusten tulee mahdollistaa useiden eri palveluiden toteuttamisen saman tietovaraston tietopalvelua varten. Kukin palvelu tarjoaa tällöin määrittänsä mukaisen sisällön ja palvelut. Tyypillisesti nämä palvelut määritellään kunkin kunnan toimeksiannosta tehtävissä KuntaGML-palveluiden käyttöönottoprojekteissa.

## 8. YHTEENVETO

KuntaGML tietopalvelutoteutusten tarkoitus on mahdollistaa yhtenäinen tietopalvelu eri kuntien paikkatietoihin. Projektin ensimmäisessä vaiheessa toteutetaan Kantakartan ja Asemakaava-aineistojen tietopalvelu. Yhtenäisen palvelun aikaansaamiseksi ko. aineistoille on määritelty GML-standardin mukainen tietomalli, johon toteutettavien tietopalveluiden tulee nojautua.

Tietopalvelun toteutusteknologiana käytetään OGC:n määrittelemiä paikka-tietopalveluita. Tämä määrittely ei laajenna OGC:n mukaista tietopalvelumenettelyä, mutta tietyiltä osin toteutuksen ensimmäistä vaihetta on rajattu. Rajauksen tarkoituksena on mahdollistaa mahdollisimman nopea tuotantoympäristöön siirtyminen mm. ottamalla huomioon tietopalveluun tuotavien aineistojen laatu, sekä tällä hetkellä kaupallisesti saatavilla olevien ohjelmistojen ominaisuudet.

Tärkeimmät ensimmäisen toteutusvaiheen rajaukset ovat:

- 1) Palvelut toteutetaan vain Kantakartta ja Asemakaava-aineistoille
- 2) Yksittäisten asemakaavojen tietopalvelu tarjoaa vain kokonaisia kaavadokumentteja kokonaisuuksina, ei kohdekohtaisia kyselyitä yksittäiseen kaavaan.
- 3) Palveluiden tulee tukea seuraavia koordinaattijärjestelmiä:
  - ETRS89 (järjestelmä)
  - ETRS-TM35FIN (projektio)
  - Kunnan oma(t) koordinaattijärjestelmä(t)
- 4) Asemakaavayhdelmään (Ajantasa-aseamakaava) voidaan kohdistaa vain kyselyitä, jotka rajoittuvat KuntaGML asemakaavan tietomalliin.
- 5) Vektorimuotoisen kyselyrajapinnan toteutus on ns. Basic WFS/read-only palvelu.
- 6) Vektorimuotoisen kyselyrajapinnan spatiaaliset operaatiot on minimissään pelkkä BBOX operaatio.
- 7) Mikäli 'maxFeatures' attribuutilla rajoitetaan palautettavien kohteiden määrää, palvelu voi palauttaa oman harkintansa mukaisesti mitä hyvänsä ensimmäiset kyselyehtoon kuuluvat kohteet.
- 8) Rasterimuotoinen karttapalvelu tarjoaa aineistoa minimissään vain määrätyissä (kohta 4.) rasteriresoluutioissa. Palvelu voidaan perustaa esiprosessoituihin palveluaineistoihin.
- 9) Rasterimuotoinen karttapalvelussa on tuettava PNG-kuvaformaattia, muut kuvaformaattit ovat vapaaehtoisia.
- 10) Rasterimuotoinen karttapalvelussa seuraavia parametreja ei tarvitse tukea:  
STYLES, WIDTH, HEIGHT, TIME, ELEVATION
- 11) Rasterimuotoinen karttapalvelussa GetFeatureinfo kysely on vapaaehtoinen.

**ESIMERKIT****1. METATIETOPALVELUN KYSELYESIMERKKEJÄ**

- 1.1 Palvelun sisällön kysely
- 1.2 Paikkatiedon rajauskielen ominaisuuksien kysely
- 1.3 Tietomallin selvittäminen

**2. VEKTORIMUOTOISEN AINEISTOPALVELUN KYSELYESIMERKKEJÄ**

- 2.1 Kohteiden ja niiden ominaisuustietojen kysely määrättyä alueelta
- 2.2 Tietyn ajan jälkeen päivitettyjen kohteiden haku määrätyn koordinaatti-ikkunan sisältä
- 2.3 Kohteiden haku ominaisuustietojen perusteella
- 2.4 Kohdekyselyjen yhdistäminen
- 2.5 Monikulmioaluerajauksella kysyminen
- 2.6 Rakenteinen kysely

**3. RASTERIMUOTOISEN KARTTAPALVELUN KYSELYESIMERKKEJÄ**

- 3.1 Pohjakartan kysely
- 3.2 Ajantasa-asemakaavan kysely

**4. ESIMERKKI AINEISTOTIEDOSTOJEN LATAUSPALVELUSTA**

- 4.1 Kaavadokumenttien haku kaavatunnuksen perusteella
- 4.2 Kaavadokumenttien haku kaavaindeksin avulla

**5. POIKKEUKSET**

- 5.1 Esimerkki Exception-viestistä

Huom! Esimerkit on tehty alun perin WFS 1.1.1 ja WMS 1.3.0 tasoista aineistoista. Syntaksissa saattaa olla vähäisiä poikkeamia alemman tasoista määrityksistä.

## ESIMERKKI 1.1

**Kaikissa esimerkeissä käytetään WFS versiota 1.0.0 ja WMS versiota 1.1.1.**

### WFS palveluun suoritetaan GetCapabilities kysely, esim.

<http://wfs.karvaala.fi/server?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetCapabilities>

**GetCapabilities vastaus, yksinkertaistettu viesti josta on jätetty otsake- ja lisätietoja pois ja joka tarjoaa vain yhden kohdeluokan Rakennus (ei siis sellaisenaan ole toimiva XML-tiedosto). Tässä ja muissa esimerkeissä käytetään ulkopuolisia nimiavaruuksia kuten gml:, ows: ja wfs: sekä kuntaGML nimiavaruuksia kanta: (kantakartta) ja akaava: (asemakaava).**

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wfs:WFS_Capabilites>

  <!-- ===== -->
  <!--   PALVELUN IDENTIFIOINTI   -->
  <!-- ===== -->

  <ows:ServiceIdentification>
    <ows:Title>Karvaalan KuntaGML-palvelu</ows:Title>
    <ows:Keywords>
      <ows:Keyword>KuntaGML</ows:Keyword>
      <ows:Keyword>Rakennukset</ows:Keyword>
    </ows:Keywords>
    <ows:ServiceType>OGC:WFS</ows:ServiceType>
    <ows:ServiceTypeVersion>1.0.0</ows:ServiceTypeVersion>
  </ows:ServiceIdentification>

  <!-- ===== -->
  <!--   PALVELUN TARJOAJAN TIEDOT   -->
  <!-- ===== -->

  <ows:ServiceProvider>
    <ows:ProviderName>Karvaala</ows:ProviderName>
  </ows:ServiceProvider>

  <!-- ===== -->
  <!--   OPERAATIODEN METATIEDOT   -->
  <!--   KTS. LAAJEMPI ESIMERKKI JÄLJEMPÄNÄ   -->
  <!-- ===== -->

  <!-- ===== -->
  <!--   SISÄLTÖ   -->
  <!--   --   -->
  <!-- ===== -->

  <wfs:FeatureTypeList>
    <wfs:FeatureType
xmlns:kanta=http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta>
      <wfs:Name>kanta:Rakennus</wfs:Name>
      <wfs:Title>Rakennukset</wfs:Title>
      <wfs:DefaultSRS>urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393</wfs:DefaultSRS>
      <ows:WGS84BoundingBox>
        <ows:LowerCorner>25.00 59.00</ows:LowerCorner>
```

```

        <ows:UpperCorner>25.01 59.01</ows:UpperCorner>
    </ows:WGS84BoundingBox>
</wfs:FeatureType>
</wfs:FeatureTypeList>

</wfs:WFS_Capabilites>

```

### Laajempi esimerkki palveluun kohdistetun metatietokyselyn vastausviestistä.

Seuraavassa esitetään laajempi esimerkki KuntaGML:ssä käytettävästä Web Feature Service (WFS) -palvelun GetCapabilities -kyselyn osittaisesta vastausviestistä.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wfs:WFS_Capabilites
  xmlns:ows="http://www.opengis.net/ows"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:wfs="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs ../wfs.xsd"
  version="1.0.0"
  updateSequence="0">

  <!-- ===== -->
  <!--   PALVELUN IDENTIFIOINTI   -->
  <!-- ===== -->

  <ows:ServiceIdentification>
    <ows:Title>Esimerkkikunnan KuntaGML-palvelu</ows:Title>
    <ows:Abstract>Esimerkkikunnan WFS-palvelu, joka tarjoaa pohjakartta-
aineistoa; lisätietoja vastuu.henkilo@Karvaala.fi</ows:Abstract>
    <ows:Keywords>
      <ows:Keyword>KuntaGML</ows:Keyword>
      <ows:Keyword>kantakartta</ows:Keyword>
      <ows:Keyword>pohjakartta</ows:Keyword>
    </ows:Keywords>
    <ows:ServiceType>OGC:WFS</ows:ServiceType>
    <ows:ServiceTypeVersion>1.0.0</ows:ServiceTypeVersion>
    <ows:Fees>Esimerkkikunnan voimassaolevan hinnaston mukaisesti</ows:Fees>
    <ows:AccessConstraints>tarkoitettu vain sopimusasiakkaille aineistojen sopi-
muksenmukaista käyttöä varten</ows:AccessConstraints>
  </ows:ServiceIdentification>

  <!-- ===== -->
  <!--   PALVELUN TARJOAJAN TIEDOT   -->
  <!-- ===== -->

  <ows:ServiceProvider>
    <ows:ProviderName>Karvaala</ows:ProviderName>
    <ows:ProviderSite xlink:href="http://www.karvaala.fi"/>
    <ows:ServiceContact>
      <ows:IndividualName>Yhteys Henkilö</ows:IndividualName>
      <ows:PositionName>paikkatietovastaava</ows:PositionName>
      <ows:ContactInfo>
        <ows:Phone>
          <ows:Voice>+358-12-3456789</ows:Voice>
          <ows:Facsimile>+358-12-3456790</ows:Facsimile>

```

```
</ows:Phone>
<ows:Address>
  <ows:DeliveryPoint>Kuntakatu 1</ows:DeliveryPoint>
  <ows:City>Karvaala</ows:City>
  <ows:AdministrativeArea/>
  <ows:PostalCode>12345</ows:PostalCode>
  <ows:Country>Finland</ows:Country>
  <ows:ElectronicMailAddress>yhteys.henkilo@Karvaala.fi
  </ows:ElectronicMailAddress>
</ows:Address>
</ows:ContactInfo>
</ows:ServiceContact>
</ows:ServiceProvider>

<!-- ===== -->
<!-- OPERAATIODEN METATIEDOT -->
<!-- ===== -->

<ows:OperationsMetadata>
  <ows:Operation name="GetCapabilities">
    <ows:DCP>
      <ows:HTTP>
        <ows:Post xlink:href="http://palvelu.kunta.fi/wfs"/>
      </ows:HTTP>
    </ows:DCP>
    <ows:Parameter name="AcceptVersions">
      <ows:Value>1.0.0</ows:Value>
      <ows:Value>1.0.0</ows:Value>
    </ows:Parameter>
    <ows:Parameter name="AcceptFormats">
      <ows:Value>text/xml</ows:Value>
    </ows:Parameter>
    <ows:Parameter name="Sections">
      <ows:Value>ServiceIdentification</ows:Value>
      <ows:Value>ServiceProvider</ows:Value>
      <ows:Value>OperationsMetadata</ows:Value>
      <ows:Value>FeatureTypeList</ows:Value>
      <ows:Value>Filter_Capabilities</ows:Value>
    </ows:Parameter>
  </ows:Operation>
  ...
  <ows:Parameter name="srsName">
    <ows:Value>EPSG:4258</ows:Value>
    <ows:Value>urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393</ows:Value>
  </ows:Parameter>
  <ows:Constraint name="DefaultMaxFeatures">
    <ows:Value>10000</ows:Value>
  </ows:Constraint>
</ows:OperationsMetadata>

<!-- ===== -->
<!-- SISÄLTÖ -->
<!-- (määritellään kunkin palvelutyypin osalta erikseen) -->
<!-- ===== -->

</wfs:WFS_Capabilites>
```

## ESIMERKKI 1.2

### GetCapabilities –kysely

#### Vektorimuotoisesta aineistopalvelun paikkatietokyselyn rajauskielen ominaisuuksien todentaminen.

Seuraava 'Filter\_Capabilities' –elementti osoittaa, että ao. palvelu tukee vain sijainnillista operaatiota 'BBOX' ja ainoa vakioarvo, jota vastaan kyseinen operaatio voidaan suorittaa, on 'Envelope', ts. suorakaide. Lisäksi palvelu tukee yksikertaisia vertailuoperaatioita ja 'Like' operaatioita. Elementin 'LogicalOperators' mukanaolo osoittaa, että näitä operaatioita voidaan yhdistellä loogisilla operaatioilla.

```
<ogc:Filter_Capabilities
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/ogc
                      filterCapabilities.xsd">
  <ogc:Spatial_Capabilities>
    <ogc:GeometryOperands>
      <ogc:GeometryOperand>gml:Envelope</ogc:GeometryOperand>
    </ogc:GeometryOperands>
    <ogc:SpatialOperators>
      <ogc:SpatialOperator name="BBOX"/>
    </ogc:SpatialOperators>
  </ogc:Spatial_Capabilities>
  <ogc:Scalar_Capabilities>
    <ogc:LogicalOperators/>
    <ogc:ComparisonOperators>
      <ogc:ComparisonOperator>LessThan</ogc:ComparisonOperator>
      <ogc:ComparisonOperator>GreaterThan</ogc:ComparisonOperator>
      <ogc:ComparisonOperator>LessThanEqualTo</ogc:ComparisonOperator>
      <ogc:ComparisonOperator>GreaterThanEqualTo</ogc:ComparisonOperator>
      <ogc:ComparisonOperator>EqualTo</ogc:ComparisonOperator>
      <ogc:ComparisonOperator>NotEqualTo</ogc:ComparisonOperator>
      <ogc:ComparisonOperator>Like</ogc:ComparisonOperator>
      <ogc:ComparisonOperator>Between</ogc:ComparisonOperator>
    </ogc:ComparisonOperators>
  </ogc:Scalar_Capabilities>
</ogc:Filter_Capabilities>
```



## ESIMERKKI 1.3

### DescribeFeatureType –kysely

#### Esimerkki tietomallikyselystä ja siihen saatavasta vastauksesta.

Seuraavassa esitetään esimerkki KuntaGML:ssä käytettävästä Web Feature Service (WFS) -palvelun DescribeFeatureType –kyselystä.

Asiakassovelluksen tietomallikysely:

```
<?xml version="1.0" ?>
<DescribeFeatureType
  version="1.0.0"
  service="WFS"
  xmlns="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:kanta=http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs ../wfs/1.0.0/WFS.xsd">
  <import namespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta"
  schemaLocation=
    "http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta/1.0.2/kantakartta.xsd">
  <TypeName>kanta:Rakennus</TypeName>
</DescribeFeatureType>
```

KuntaGML -palvelun palauttama vastaus edelliseen kysymykseen voi olla esim. seuraavan esimerkin mukainen XML Schema –dokumentti (koska 'outputFormat' parametria ei ole mukana kyselyssä, käytetään oletusarvoa ja vastaus on näin ollen GML sovellusskeeman muodossa):

```
<?xml version="1.0" ?>
<schema
  targetNamespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta"
  xmlns:kanta=http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  elementFormDefault="qualified" version="0.1">
  <import namespace="http://www.opengis.net/gml"
    schemaLocation="../gml/3.1.1/base/gml.xsd"/>
  <import namespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta"
  schemaLocation=
    "http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta/1.0.2/kantakartta.xsd">
  <!-- =====
    esitellään globaalit elementit
    ===== -->
  <element name="Rakennus"
    type="kanta:RakennusType"
    substitutionGroup="kanta:_RakennettuTila"/>
</schema>
```

Käyttötarkoitukset on lueteltu enumeraatioissa rakennetunTilanKayttotarkoitusType.

## ESIMERKKI 2.1

### GetFeature –kysely A

**Vektorimuotoisesta aineistopalvelusta kysytään määrättyltä alueelta Rakennukset, sekä niiden ominaisuustiedoista Käyttötarkoitus ja Kerrosluku.**

Seuraavassa esitetään esimerkki KuntaGML:ssä käytettävästä Web Feature Service (WFS) -palvelun GetFeature –kyselystä.

Seuraava GetFeature –kysely valitsee kohdeluokasta 'kanta:Rakennus' ominaisuudet 'kanta:rakennuksenKayttotarkoitus' ja 'kanta:kerrosluku' rajaten kyselyn annetulla suorakulmiolla (elementillä: Filter/Not/Disjoint).

```
<?xml version="1.0" ?>
<GetFeature
  version="1.0.0"
  service="WFS"
  handle="Query01"
  xmlns="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:kanta="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs ../wfs/1.0.0/WFS.xsd">
  <import namespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta"
  schemaLocation="
  "http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta/1.0.2/kantakartta.xsd">
  <Query typeName="kanta:Rakennus">
    <wfs:PropertyName>kanta:rakennuksenKayttotarkoitus</wfs:PropertyName>
    <wfs:PropertyName>kanta:kerrosluku</wfs:PropertyName>
    <wfs:PropertyName>kanta:sijainnit</wfs:PropertyName>
    <ogc:Filter>
      <ogc:Or>
        <ogc:Not>
          <ogc:Disjoint>
            <ogc:PropertyName>
              kanta:alue
            </ogc:PropertyName>
            <gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
              <gml:lowerCorner>3341000 6676000</gml:lowerCorner>
              <gml:upperCorner>3342000 6677500</gml:upperCorner>
            </gml:Envelope>
          </ogc:Disjoint>
        </ogc:Not>
      </ogc:Or>
      <ogc:Not>
        <ogc:Disjoint>
          <ogc:PropertyName>
            kanta:reunaviiva
          </ogc:PropertyName>
          <gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
            <gml:lowerCorner>3341000 6676000</gml:lowerCorner>
            <gml:upperCorner>3342000 6677500</gml:upperCorner>
          </gml:Envelope>
        </ogc:Disjoint>
      </ogc:Not>
    </ogc:Filter>
  </Query>
</GetFeature>
```

```

    <ogc:Disjoint>
      <ogc:PropertyName>
        kanta:referenssipiste
      </ogc:PropertyName>
      <gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
        <gml:lowerCorner>3341000 6676000</gml:lowerCorner>
        <gml:upperCorner>3342000 6677500</gml:upperCorner>
      </gml:Envelope>
    </ogc:Disjoint>
  </ogc:Not>

  </ogc:Or>
</ogc:Filter>
</Query>
</GetFeature>

```

Vastauksena edellisiin kyselyihin palvelu voisi palauttaa esim. seuraavan kaltaisen tietosisällön.

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<kanta:Rakennus xmlns:kanta="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
xsi:schemaLocation="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta kantakart-
ta.xsd">
  <kanta:alkuPvm>2007-01-10T09:00:00</kanta:alkuPvm>
  <kanta:sijainnit>
    <kanta:Sijainti>
      <kanta:alue>
        <gml:Polygon>
          <gml:exterior>
            <gml:Ring>
              <gml:curveMember>
                <gml:LineString>
                  <gml:pos>3341121.467 6676626.411 0.000</gml:pos>
                  <gml:pos>3341146.177 6676623.712 0.000</gml:pos>
                  <gml:pos>3341146.784 6676629.019 0.000</gml:pos>
                  <gml:pos>3341146.784 6676629.019 0.000</gml:pos>
                  <gml:pos>3341135.351 6676642.915 0.000</gml:pos>
                  <gml:pos>3341121.849 6676631.020 0.000</gml:pos>
                  <gml:pos>3341146.177 6676623.712 0.000</gml:pos>
                  <gml:pos>3341121.467 6676626.411 0.000</gml:pos>
                </gml:LineString>
              </gml:curveMember>
            </gml:Ring>
          </gml:exterior>
        </gml:Polygon>
      </kanta:alue>
    </kanta:Sijainti>
  </kanta:sijainnit> <kanta:
rakennuksenKayttotarkoitus>teollisuusrakennus</kanta:rakennuksenKayttotarkoitus>
  <kanta:kerrosluku>5</kanta:kerrosluku>
</kanta:Rakennus>

```

## ESIMERKKI 2.2

### GetFeature –kysely B

**Vektorimuotoisesta aineistopalvelusta kysytään koordinaatistoltaan määrätyn suorakaiteen sisältä Rakennukset, sekä niiden ominaisuustiedoista Käyttötarkoitus ja Kerrosluku. Lisäksi kyselyssä pyydetään vain rakennukset, jotka on lisätty pvm:n 1.1.2006 ja 15.6.2006 välillä (joiden attribuutti alkuPVM osuu tälle välille).**

**Päivämäärällä suodatus edellyttää että päivämäärä annetaan määrättyssä muodossa (Filter Encoding Implementation Specification, OGC 04-095, versio 1.0.0).**

Seuraavassa esimerkissä käytetty BBOX -operaatio on vaikutukseltaan identtinen edellisen esimerkin Not/Disjoint –operaation kanssa.

```
<Query typeName="kanta:Rakennus">
  <wfs:PropertyName>kanta:rakennuksenKayttotarkoitus</wfs:PropertyName>
  <wfs:PropertyName>kanta:kerrosluku</wfs:PropertyName>
  <wfs:PropertyName>kanta:sijainnit</wfs:PropertyName>
  <ogc:Filter>
    <ogc:AND>
      <ogc:BBOX>
        <ogc:PropertyName>kanta:alue</ogc:PropertyName>
        <gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
          <gml:lowerCorner>3341000 6676000</gml:lowerCorner>
          <gml:upperCorner>3342000 6677500</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope>
      </ogc:BBOX>
      <ogc:BBOX>
        <ogc:PropertyName>kanta:reunaviiva</ogc:PropertyName>
        <gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
          <gml:lowerCorner>3341000 6676000</gml:lowerCorner>
          <gml:upperCorner>3342000 6677500</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope>
      </ogc:BBOX>
      <ogc:BBOX>
        <ogc:PropertyName>kanta:referenssipiste</ogc:PropertyName>
        <gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
          <gml:lowerCorner>3341000 6676000</gml:lowerCorner>
          <gml:upperCorner>3342000 6677500</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope>
      </ogc:BBOX>
      <ogc:Between>
        <ogc:PropertyName>alkuPVM</ogc:PropertyName>
        <ogc:LowerBoundary>
          <ogc:Literal>2006-01-01T00:00:00.0</ogc:Literal>
        </ogc:LowerBoundary>
        <ogc:UpperBoundary>
          <ogc:Literal>2006-06-15T00:00:00.0</ogc:Literal>
        </ogc:UpperBoundary>
      </ogc:Between>
    </ogc:AND>
  </ogc:Filter>
</Query>
```

**ESIMERKKI 2.3****GetFeature –kysely C**

**Vektorimuotoisesta aineistopalvelusta kysytään rakennukset, joiden kerrosluku on 1.**

Seuraava Query –elementti valitsee palvelun tietovarastosta kaikki 'Rakennus' -kohteet, joiden ominaisuus 'kerrosluku' saa arvon '1'.

```
<wfs:Query typeName="kanta:Rakennus" >
  <ogc:Filter>
    <ogc:PropertyIsEqualTo>
      <ogc:PropertyName>kanta:kerrosluku</ogc:PropertyName>
      <ogc:Literal>1</ogc:Literal>
    </ogc:PropertyIsEqualTo>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>
```

## ESIMERKKI 2.4

### GetFeature –kysely D

#### Vektorimuotoisesta aineistopalvelusta kysytään kyselyn B ja C yhdistelmä.

Seuraavassa esimerkissä on kaksi edellistä esimerkkiä yhdistetty yhden Filter –elementin sisään. Tämä kysely siis valitsee kaikki ne 'Rakennus' –kohteet, joiden 'kerrosluku' –ominaisuus saa arvon '1' ja jotka sijaitsevat annetun suorakaiteen sisällä tai leikkaavat sitä.

```
<wfs:Query typeName="kanta:Rakennus">
  <ogc:Filter>
    <ogc:And>
      <ogc:PropertyIsEqualTo>
        <ogc:PropertyName>kanta:kerrosluku</ogc:PropertyName>
        <ogc:Literal>1</ogc:Literal>
      </ogc:PropertyIsEqualTo>
      <ogc:BBOX>
        <ogc:PropertyName>kanta:alue</ogc:PropertyName>
        <gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
          <gml:lowerCorner>3341000 6676000</gml:lowerCorner>
          <gml:upperCorner>3342000 6677500</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope>
      </ogc:BBOX>
      <ogc:BBOX>
        <ogc:PropertyName>kanta:reunaviiva</ogc:PropertyName>
        <gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
          <gml:lowerCorner>3341000 6676000</gml:lowerCorner>
          <gml:upperCorner>3342000 6677500</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope>
      </ogc:BBOX>
      <ogc:BBOX>
        <ogc:PropertyName>kanta:referenssipiste</ogc:PropertyName>
        <gml:Envelope srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
          <gml:lowerCorner>3341000 6676000</gml:lowerCorner>
          <gml:upperCorner>3342000 6677500</gml:upperCorner>
        </gml:Envelope>
      </ogc:BBOX>
    </ogc:And>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>
```

## ESIMERKKI 2.5

### GetFeature –kysely E

#### Monikulmioaluerajauksella kysyminen

Seuraava GetFeature –kysely valitsee kohdeluokasta 'kanta:Rakennus' ominaisuudet 'kanta:rakennuksenKayttotarkoitus' ja 'kanta:kerrosluku' rajaten kyselyn annetulla monikulmio-

aluerajauksella (gml:polygon).

```
<?xml version="1.0" ?>
<GetFeature
  version="1.0.0"
  service="WFS"
  handle="Query01"
  xmlns="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:kanta="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs ../wfs/1.0.0/WFS.xsd">
<import namespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta"
  schemaLocation=
  "http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/kantakartta/1.0.2/kantakartta.xsd">
<Query typeName="kanta:Rakennus">
  <wfs:PropertyName>kanta:rakennuksenKayttotarkoitus</wfs:PropertyName>
  <wfs:PropertyName>kanta:kerrosluku</wfs:PropertyName>
  <wfs:PropertyName>rakennuksenGeometria</wfs:PropertyName>
  <ogc:Filter>
    <ogc:And>
      <ogc:Within>
        <ogc:PropertyName>kanta:alue</ogc:PropertyName>
        <gml:Polygon srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
          <gml:Exterior>
            <gml:LinearRing>
              <gml:pos>3341121,6676626</gml:Pos>
              <gml:pos>3341146,6676623</gml:Pos>
              <gml:pos>3341146,6676629</gml:Pos>
              <gml:pos>3341146,6676629</gml:Pos>
              <gml:pos>3341135,6676642</gml:Pos>
              <gml:pos>3341121,6676631</gml:Pos>
              <gml:pos>3341146,6676623</gml:Pos>
              <gml:pos>3341121,6676626</gml:Pos>
            </gml:LinearRing>
          </gml:Exterior>
        </gml:Polygon>
      </ogc:Within>
      <ogc:Within>
        <ogc:PropertyName>kanta:reunaviiva</ogc:PropertyName>
        <gml:Polygon srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
          <gml:Exterior>
            <gml:LinearRing>
              <gml:pos>3341121,6676626</gml:Pos>
              <gml:pos>3341146,6676623</gml:Pos>
              <gml:pos>3341146,6676629</gml:Pos>
              <gml:pos>3341146,6676629</gml:Pos>
              <gml:pos>3341135,6676642</gml:Pos>
              <gml:pos>3341121,6676631</gml:Pos>
              <gml:pos>3341146,6676623</gml:Pos>
              <gml:pos>3341121,6676626</gml:Pos>
            </gml:LinearRing>
          </gml:Exterior>
        </gml:Polygon>
      </ogc:Within>
      <ogc:Within>
        <ogc:PropertyName>kanta:referenssipiste</ogc:PropertyName>
        <gml:Polygon srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
```

```

    <gml:Exterior>
      <gml:LinearRing>
        <gml:pos>3341121,6676626</gml:Pos>
        <gml:pos>3341146,6676623</gml:Pos>
        <gml:pos>3341146,6676629</gml:Pos>
        <gml:pos>3341146,6676629</gml:Pos>
        <gml:pos>3341135,6676642</gml:Pos>
        <gml:pos>3341121,6676631</gml:Pos>
        <gml:pos>3341146,6676623</gml:Pos>
        <gml:pos>3341121,6676626</gml:Pos>
      </gml:LinearRing>
    </gml:Exterior>
  </gml:Polygon>
</ogc:Within>
</ogc:And>
</ogc:Filter>
</Query>
</GetFeature>

```

## ESIMERKKI 2.6

### GetFeature – kysely F

#### Rakenteinen kysely

Seuraava GetFeature –kysely valitsee kohdeluokasta 'kaava:Tontti' ominaisuudet 'luontitapa', 'tonttinumero' ja 'SurfaceProperty' rajaten kyselyn annetulla monikulmiorajauksella (gml:polygon). Esimerkissä "kaava:SurfaceProperty" on kaavayksikön geometria. Hakuehtona käytetään lisäksi Label-luokan attribuuttia 'kayttotarkoitus' joka on esimerkissä kerrostalo "KT". Kohteet haetaan siis luokasta "Tontti" ja käyttötarkoitukseen viitataan luokan Tontti läpi XPATH-viitteellä.

```

<?xml version="1.0" ?>
<GetFeature
  version="1.0.0"
  service="WFS"
  handle="Query01"
  xmlns="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:kaava="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/asemakaava"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs ../wfs/1.0.0/WFS.xsd">
  <import namespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/asemakaava"
  schemaLocation=
  "http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/asemakaava/1.0.2/asemakaava.xsd">
  <Query typeName="kaava:Tontti">
    <wfs:PropertyName>akaava:luontitapa</wfs:PropertyName>
    <wfs:PropertyName>akaava:tonttinumero</wfs:PropertyName>
    <wfs:PropertyName>akaava:sijainti</wfs:PropertyName>
    <ogc:Filter>
      <ogc:And>
        <ogc:PropertyIsEqualTo>
          <ogc:PropertyName>
            kaava:Tontti/kaava:Label/kaava:kayttotarkoitus
          </ogc:PropertyName>

```



```
<ogc:Literal>KT</ogc:Literal>
</ogc:PropertyIsEqualTo>
<ogc:Within>
  <ogc:PropertyName>
    akaava:sijainti
  </ogc:PropertyName>
  <gml:Polygon srsName="urn:ogc:def:crs:EPSG:6.6:2393">
    <gml:Exterior>
      <gml:LinearRing>
        <gml:pos>3341121,6676626</gml:Pos>
        <gml:pos>3341146,6676623</gml:Pos>
        <gml:pos>3341146,6676629</gml:Pos>
        <gml:pos>3341146,6676629</gml:Pos>
        <gml:pos>3341135,6676642</gml:Pos>
        <gml:pos>3341121,6676631</gml:Pos>
        <gml:pos>3341146,6676623</gml:Pos>
        <gml:pos>3341121,6676626</gml:Pos>
      </gml:LinearRing>
    </gml:Exterior>
  </gml:Polygon>
</ogc:Within>
</ogc:Filter>
</Query>
</GetFeature>
```

### ESIMERKKI 3.1

#### Esimerkki rasterimuotoisen karttapalvelun tarjoamasta Pohjakarttapalvelusta, työnkulku

1. Kysytään mitä palveluita rajapinta tarjoaa

<http://wms.karvaala.fi/server?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities>

2. Saadaan vastaus

**Esimerkki WMS-palvelun vastausviestistä GetCapabilities-kyselyyn. Esimerkissä aineisto on tarjolla koordinaatistossa YKJ (KKJ3, EPSG:2392) joka on löydyttävä jokaiselta palvelun tarjoamalta tasolta (Layer). Lisäksi 0.25m pohjakartta (mutta ei 0.5m) on mahdollista saada koordinaatistossa KKJ2 (EPSG:2392).**

```
<?xml version='1.0' encoding="UTF-8"?>
<WMS_Capabilities version="1.1.1" xmlns="http://www.opengis.net/wms">
  xmlns:xlink=http://www.w3.org/1999/xlink
  xmlns:xsi=http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wms
http://schemas.opengis.net/wms/1.1.1/capabilities\_1\_1\_1.xsd">

<Service>
  <Name>ogc:WMS</Name>
  <Title>Karvaalan kuntaGML WMS-palvelu</Title>
  <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
    xlink:type="simple"
    xlink:href=http://www.karvaala.fi/kunnansivut/index.html
  <LayerLimit>1</LayerLimit>
  <MaxWidth>1024</MaxWidth>
  <MaxHeight>1024</MaxHeight>
</Service>

<Capability>
  <Request>
    <GetCapabilities>
      <Format>text/xml</Format>
      <DCPType>
        <HTTP>
          <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
            xlink:type="simple"
            xlink:href="http://wms.karvaala.fi/server?"/></Get>
          <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
            xlink:type="simple"
            xlink:href="http://wms.karvaala.fi/server?"/></Post>
        </HTTP>
      </DCPType>
    </GetCapabilities>
    <GetMap>
      <Format>image/png</Format>
      <Format>image/png; mode=24bit</Format>
      <Format>image/jpeg</Format>
      <DCPType>
        <HTTP>
          <Get><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
            xlink:type="simple"
```

```
        xlink:href="http://wms.karvaala.fi/server?"/></Get>
    <Post><OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
        xlink:type="simple"
        xlink:href="http://wms.karvaala.fi/server?"/></Post>
    </HTTP>
</DCPType>
</GetMap>
</Request>

<Exception>
    <Format>XML</Format>
    <Format>INIMAGE</Format>
    <Format>BLANK</Format>
</Exception>
<Layer>
<CRS>EPSG:2393</CRS> <!-- oletuskoordinaatisto. saatavilla kaikille tasoille -->
    <Layer>
        <Name>pohjakartta_025</Name>
        <Title>Karvaalan pohjakartta 0.25m</Title>
        <CRS>EPSG:2392</CRS> <!-- KJ2, vain tälle tasolle -->
        <EX_GeographicBoundingBox
            westBoundLongitude="25.00"
            eastBoundLongitude="28.00"
            southBoundLatitude="60.00"
            northBoundLatitude="70.00" />
        <BoundingBox SRS="EPSG:2393"
            minx="3000000" resx="0.25"
            miny="6000000" resx="0.25"
            maxx="4000000" resx="0.25"
            maxy="8000000" resx="0.25" />
        <Style>
            <Name>default</Name>
            <Title>default</Title>
            <LegendURL width="18" height="12">
                <Format>image/png</Format>
                <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="http://wms.karvaala.fi/server?service=teeLegenda"/>
                </LegendURL>
            </Style>
        </Layer>
    <Layer>
        <Name>pohjakartta_05</Name>
        <Title>Karvaalan pohjakartta 0.5m</Title>
        <EX_GeographicBoundingBox
            westBoundLongitude="25.00"
            eastBoundLongitude="28.00"
            southBoundLatitude="60.00"
            northBoundLatitude="70.00" />
        <BoundingBox SRS="EPSG:2393"
            minx="3000000" resx="0.5"
            miny="6000000" resx="0.5"
            maxx="4000000" resx="0.5"
            maxy="8000000" resx="0.5" />
        <Style>
            <Name>default</Name>
            <Title>default</Title>
            <LegendURL width="18" height="12">
                <Format>image/png</Format>
                <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
xlink:type="simple" xlink:href="http://wms.karvaala.fi/server?service=teeLegenda"/>
                </LegendURL>
            </Style>
        </Layer>
    </Layer>
</CRS>
</Layer>
</DCPType>
</Request>
```

```
</Style>
</Layer>

</Layer>
</Capability>
</WMS_Capabilities>
```

3. Tulkitaan vastauksesta mitä teemoja on tarjolla

4. Käytetään GetMap kyselyitä Pohjakartan hakemiseen

[http://www.karvaala.fi/cgi-bin/mswfs\\_qmap?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&LAYERS=pohjakartta\\_05&STYLES=default&CRS=EPSG:2393&BBOX=3400000,6600000,3400500,6600500&WIDTH=500&HEIGHT=500&FORMAT=image/png](http://www.karvaala.fi/cgi-bin/mswfs_qmap?SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&LAYERS=pohjakartta_05&STYLES=default&CRS=EPSG:2393&BBOX=3400000,6600000,3400500,6600500&WIDTH=500&HEIGHT=500&FORMAT=image/png)

Tuloksena saadaan image/png –muotoinen rasterikuva (parametri FORMAT) määritellyltä alueelta ja resoluutiosaa (parametrit BBOX, WIDTH ja HEIGHT yhdessä), aineiston natiivipikselikoon ollessa 50cm (parameteri LAYERS) ja koordinaatisto YKJ (parametri CRS).

## 5. ESIMERKKI 3.2

### **Esimerkki Rasterimuotoisen karttapalvelun tarjoamasta Ajantasa-asemakaavapalvelusta**

1. Kysytään mitä palveluita rajapinta tarjoaa (GetCapabilities)
2. Saadaan vastaus jonka perusteella tarjolla on Kaavayhdelmä
3. Tulkitaan vastaus
4. Käytetään GetMap kyselyitä Kaavayhdelmän hakemiseen

**Esimerkissä 3.1 olevia kutsuja ja vastauksia voi soveltaa myös tähän (palvelusta saatavilla olevia aineistoja muuttamalla).**

## ESIMERKKI 4.1

### Työnkulku Kaavadokumentin hakemiseksi palvelusta kaavatunnuksen avulla.

1. Kysytään mitä palveluita rajapinta tarjoaa, GetCapabilities. Esimerkki on yksinkertaistettu (vrt Esimerkki 1.1)

<http://wfs.karvaala.fi/server?SERVICE=WFS&VERSION=1.0.0&REQUEST=GetCapabilities>

Saadaan vastaus <ows:ServiceType>OGC:WFS ja avainsanana: Kaavaluettelo

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<wfs:WFS_Capabilites>

  <!-- ===== -->
  <!-- PALVELUN IDENTIFIOINTI -->
  <!-- ===== -->

  <ows:ServiceIdentification>
    <ows:Title>Karvaalan KuntaGML-kaavadokumenttipalvelu</ows:Title>
    <ows:Keywords>
      <ows:Keyword>Kaavadokumentit</ows:Keyword>
    </ows:Keywords>
    <ows:ServiceType>OGC:WFS</ows:ServiceType>
    <ows:ServiceTypeVersion>1.0.0</ows:ServiceTypeVersion>
  </ows:ServiceIdentification>

  <!-- ===== -->
  <!-- PALVELUN TARJOAJAN TIEDOT -->
  <!-- ===== -->

  <ows:ServiceProvider>
    <ows:ProviderName>Karvaala</ows:ProviderName>
  </ows:ServiceProvider>

  <!-- ===== -->
  <!-- OPERAATIODEN METATIEDOT -->
  <!-- KTS. ESIMERKKI 1.1 -->
  <!-- ===== -->

  <!-- ===== -->
  <!-- SISÄLTÖ -->
  <!-- -- -->
  <!-- ===== -->

  <wfs:FeatureTypeList>
    <wfs:FeatureType
xmlns:kaava=http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/asemakaava >
      <wfs:Name>Kaavaluettelo</wfs:Name>
      <wfs:DefaultSRS>EPSG:2393</wfs:DefaultSRS>
      <ows:WGS84BoundingBox>
        <ows:LowerCorner>25.00 59.00</ows:LowerCorner>
        <ows:UpperCorner>25.01 59.01</ows:UpperCorner>
      </ows:WGS84BoundingBox>
    </wfs:FeatureType>
  </wfs:FeatureTypeList>

</wfs:WFS_Capabilites>
```

## 2. Kysytään AsemakaavaAineisto tietomalli

```
<?xml version="1.0" ?>
<DescribeFeatureType
  version="1.0.0"
  service="WFS"
  xmlns="http://www.opengis.net/wfs"
  xmlns:kaava=http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/asemakaava"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/wfs ../wfs/1.0.0/WFS.xsd">
<import namespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/asemakaava"
  schemaLocation=
  "http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/asemakaava/1.0.2/asemakaava.xsd">
  <TypeName>kaava:Kaavaluettelo</TypeName>
</DescribeFeatureType>
```

Saadaan vastauksena esimerkiksi ao. skeemadokumentti:

```
<?xml version="1.0" ?>
<schema
  targetNamespace="http://www.Karvaala.fi/KuntaGML"
  xmlns:kaava="http:// www.paikkatietopalvelu.fi/gml/asemakaava"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  elementFormDefault="qualified" version="0.1">
<import namespace="http://www.opengis.net/gml"
  schemaLocation=" ../gml/3.1.1/base/gml.xsd"/>
<import namespace="http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/asemakaava"
  schemaLocation =
  "http://www.paikkatietopalvelu.fi/gml/asemakaava/1.0.2/asemakaava.xsd">
<!-- =====
  esitellään globaalit elementit
  ===== -->
<element name="Kaavaluettelo"
  type="kaavadokumenttiType"
  substitutionGroup="gml:_Feature"/>
<!-- =====
  määritellään kohdetyypit.
  ===== -->
<complexType name="kaavadokumenttiType">
  <simpleType>
    <element name="kaava" type="kaavaType"/>
  </simpleType>
</complexType>

<!-- =====
  määritellään tietotyypit
  ===== -->
<complexType name="kaavaType">
  <simpleType>
    <extension base="string">
      <enumeration value="latausURL"/>
      <enumeration value="kaavaTunnus"/>
      <enumeration value="kaavaTekstiKuvaus"/>
    </extension>
  </simpleType>
```

```
</complexType>
</schema>
```

3. Muotoillaan tietomallivastauksen perusteella kysely, jossa etsitään tietty kaavatunnus, tässä A123.

```
<wfs:Query typeName="Kaavaluettelo">
  <ogc:Filter>
    <ogc:PropertyIsEqualTo>
      <ogc:PropertyName>kaava:kaavaTunnus</ogc:PropertyName>
      <ogc:Literal>A123</ogc:Literal>
    </ogc:PropertyIsEqualTo>
  </ogc:Filter>
</wfs:Query>
```

4. Saadaan esimerkiksi ao. vastaus, jonka sovellus tulkitsee ja näyttää käyttäjälleen esimerkiksi linkit dokumenttien lataamiseksi:

```
<KaavaLuettelo>
  <Kaava>
    <kaavaTunnus>A123</kaavaTunnus>
    <latausURL>http://kaavat.karvaala.fi/pdf/asema_A123.pdf</latausURL>
    <kaavaTekstiKuvaus>
      Tekstiä joka voidaan näyttää käyttäjälle
    </kaavaTekstiKuvaus>
  </Kaava>
</KaavaLuettelo>
```



**ESIMERKKI 4.2****Työnkulku Kaavadokumentin hakemiseksi palvelusta kaavaindeksin avulla.**

1. Kysytään mitä palveluita rajapinta tarjoaa
2. Saadaan vastaus `<ows:ServiceType>OGC:WFS` ja avainsanana: Kaavaluettelo
3. Kysytään AsemakaavaAineisto tietomalli
4. Muotoillaan tietomallivastauksen perusteella kysely, jossa etsitään tietty kaavatunnus
5. Saadaan vastaus, joka `latausURL` -attribuutin perusteella voidaan hakea kyseisen kaavan dokumentit palvelusta

## ESIMERKKI 5

### Virheviesti (WMS)

```
<?xml version='1.0' encoding="UTF-8" ?>
<ServiceExceptionReport version="1.1.1"
  xmlns="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/ogc
  http://schemas.opengis.net/wms/1.1.1/exceptions_1_1_1.xsd">

  <ServiceException>
    WMSLoadGetMapParams(): WMS server error. Image size out of range, WIDTH
    and HEIGHT must be between 1 and 1024 pixels.
  </ServiceException>
  <ServiceException code="InvalidExtents"
    Virheviesti koodiin liittyen
  </ServiceException>

</ServiceExceptionReport>
```

## Käyttötapaukset

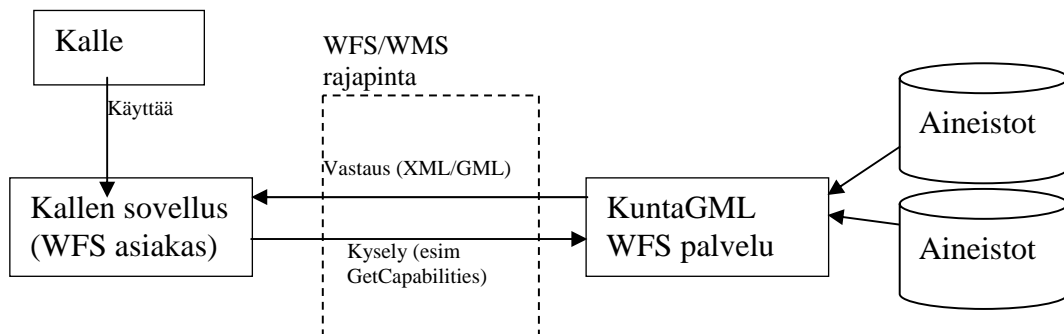
1.	YLEISTÄ.....	2
2.	TUNNISTAUTUMINEN.....	3
	KT1, Palveluun kirjautuminen.....	3
3.	METATIETOJEN KYSELY, GETCAPABILITIES .....	4
	KT2, GetCapabilities, Karvaalan kunnan vektoriaineistot (WFS).....	4
	KT3, GetCapabilities, Karvaalan kunnan rasteriaineistot (WMS) .....	4
4.	TIETOMALLIKYSELY (WFS), DESCRIBEFEATURETYPE .....	6
	KT4, DescribeFeatureType, RakennettuTila (WFS) .....	6
	KT5, DescribeFeatureType, Karvaalan kunnan kaavadokumentit (ei ajantasa-asemakaavaa) (WFS).....	7
5.	KOHDEKYSELY (TAI PAIKKATIETOKYSELY), GETFEATURE (WFS) .....	8
	KT6, GetFeature, 1-kerroksisten rakennuksen kysely.....	8
	KT7, GetFeature, rakennusten kysely, suorakaidehaku yksikerroksista rakennuksista .....	8
	KT7A, GetFeature, rakennusten kysely, monikulmionhaku yksikerroksista rakennuksista .....	8
	KT8, GetFeature, rakennusten kysely, päivämäärärajaus.....	9
	KT9, Kaavadokumentin haku aluerajauksella.....	9
	KT10, Kaavayksikön kysyminen ajantasa-asemakaavasta .....	10
6.	KARTTAKYSELY, GETMAP (WMS) .....	11
	KT11, Rasterimuotoisen pohjakartan haku aluerajauksella.....	11

## 1. Yleistä

Tässä kappaleessa on esitetty kuntaGML-palvelun osalta tunnistetut tyypilliset käyttötapaukset. Käyttötapauksiin liittyvät XML/GML -esimerkit löytyvät erillisestä liitteestä, niihin on viitattu kunkin käyttötapauksen osalta erikseen.

Käyttötapauksissa Kalle viittaa palvelun todelliseen käyttäjään ja sovellus (tai Kallen sovellus) viittaa kallen käyttämään GIS-järjestelmään jonka avulla hän hakee tietoja WFS/WMS-rajapinnan kautta. Maininta ”sovellus tekee jotain” tarkoittaa aina järjestelmien välisessä rajapinnassa tapahtuvaa kommunikointia, ei käyttäjän ja sovelluksen välistä vuorovaikutusta.

Alla olevassa kuvassa on esitetty kaavakuva prosessin toimijoista ja käytetyistä sovelluskomponenteista sekä WFS-rajapinnan kautta välitettävistä viesteistä.



## 2. Tunnistautuminen

### KT1, Palveluun kirjautuminen

Huomaa: käyttäjän tunnistaminen ei kuulu WFS/WMS standardin määrittelyyn. Se on tässä yhteydessä määritelty käyttäen vakiomuotoista CGI rajapinnan mukaista tapaa välittää palvelimelle käyttäjätunnus ja salasana. Tunnistustapa voidaan liittää sekä HTTP GET että POST kutsuihin. Ratkaisu on tietoturvaltaan puutteellinen (salaamaton tunnistetietojen välitys verkossa).

**Tavoite:** Kalle on kirjautumisen jälkeen tunnistautunut KuntaGML WFS/WMS palveluun ja hänellä on oikeus käyttäjätunnuksensa mukaisiin metatieto- ja aineistokyselyihin Karvaalan kunnan aineistosta. Kallen tunnus "kalle" kuuluu ryhmään "katselijat", joten hänellä on oikeus saada palvelun kautta rakennukset ja rakennusten perustiedot mutta ei esimerkiksi tietoa käyttötarkoituksesta. Kallella on myös toinen tunnus "admin" jolla on oikeus saada palvelun kautta kaikki sinne tallennetut tiedot.

**Ehdot:** Palvelu ei edellytä salattua tunnistautumista. Kallella on hallussaan käyttäjätunnus jolla on oikeus kysellä metatietoja ja tehdä aineistokyselyjä. WFS-palveluun on konfiguroitu käyttäjäryhmäkohtaiset URL-osoitteet joiden tarjoama palvelun laajuus vastaa käyttäjäryhmällä olevia oikeuksia.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus.

**Käyttötapausten kuvaus:** Kalle avaa sovelluksen jonka avulla hän haluaa kirjautua WFS-palveluun. Kalle kirjoittaa käyttäjätunnuksen ja salasanan niihin varattuihin kenttiin. Sovellus huolehtii siitä että WFS-palveluun lähetettävään HTTP-kutsuun liitetään käyttäjätunnus ja salasana CGI-rajapinnan määrittelemällä tavalla. Tämän jälkeen Kallen käyttämä sovellus liittää Karvaalan kunnan WFS-palvelun tarjoamaan osoitteeseen, esim. <http://wfs.karvaala.fi/a-katselijat/GetCapabilities>, käyttäjätunnuksen ja salasanan <http://kalle:kalle1@wfs.karvaala.fi/katselijat/GetCapabilities>.

Kalle kirjautuu seuraavaksi palveluun admin käyttäjänä vastaavasti mutta käyttäen eri URL-osoitetta:

<http://wfs.karvaala.fi/admin/GetCapabilities>, johon liitetään admin tunnus: <http://admin:nimda@wfs.karvaala.fi/admin/GetCapabilities>.

### 3. Metatietojen kysely, GetCapabilities

#### KT2, GetCapabilities, Karvaalan kunnan vektoriaineistot (WFS)

**Tavoite:** Kallen on saatava selville Karvaalan kunnan tarjoamat KuntaGML WFS-palvelun kautta kyseltävissä olevat kohdeluokat.

**Ehdot:** Kallella on voimassa oleva tunnus (kalle) palveluun, tunnuksella on riittävä määrä oikeuksia tarpeisiinsa nähden eli GetCapabilities-metatietokyselyn suorittamiseen.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä johon "kalle" kuuluu, ei ole oikeutta suorittaa GetCapabilities-kyselyä käytettävässä palvelussa.

**Viite:** Esimerkki 1.1

**Käyttötapausten kuvaus:** Kalle avaa sovelluksen ja haluaa selvittää mitä operaatioita KuntaGML WFS palvelu tukee ja mitä aineistoja sieltä on mahdollista kysellä. Hän kirjoittaa WFS-palvelun HTTP-osoitteen sovelluksensa ikkunaan ja hyväksyy yhteyden muodostamisen. Sovellus saa taustalla vastauksena lähettämänsä GetCapabilities-kyselyyn seuraavat tiedot sisältävän viestin:

- Palvelu tukee operaatioita GetCapabilities, DescribeFeatureType ja GetFeature.
- Palvelusta on saatavilla kohdeluokka RakennettuTila

Kallen sovellus havaitsee saamastaan vastauksesta että minimivaatimukset täyttyvät vaadittavien operaatioiden implementoinnin suhteen. Sovellus näyttää Kallelle että ladattavana on yksi kohdeluokka "RakennettuTila". Kohdeluokasta näytetään myös tarkempi tekstimuotoinen kuvaus. Saamansa metatiedon perusteella sovellus näyttää Kallelle mm. myös että aineiston koordinaatisto on WGS84 ja sitä on saatavilla suorakaiteen 25.00', 59.00'; 25.01', 59.01' sisältä. Sovellus piirtää karttaikkunaan vastaavan suorakaiteen.

#### KT3, GetCapabilities, Karvaalan kunnan rasteriaineistot (WMS)

**Tavoite:** Kallen on saatava selville Karvaalan kunnan tarjoamat rasteriaineistot jotka ovat saatavissa WMS-palvelun kautta.

**Ehdot:** Kallella on voimassa oleva tunnus palveluun jolla on riittävä määrä oikeuksia tarpeisiinsa nähden eli GetCapabilities-metatietokyselyn suorittamiseen.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä ei ole oikeutta suorittaa GetCapabilities-kyselyä, Karvaalan kunta ei ole tuottanut tarvittavia aineistoja rasterimuotoiseksi kartaksi.

**Viite:** Esimerkki 3.1

**Käyttötapausten kuvaus:** Sovellukseen on konfiguroitu valmiiksi osoite jonka avulla sovellus kysyy WMS-palvelusta sen tarjoamat aineistot (GetCapabilities-metatietokysely). Sovelluksen tekemä kysely on seuraavanlainen (esimerkki):

`http://wms.karvaala.fi/cgi-bin/server?SERVICE=WMS&VERSION=1.3.0&REQUEST=GetCapabilities`

WMS-palvelu palauttaa Kallen sovellukselle XML-dokumentin jonka MIME-tyyppi on `text/xml`. Dokumentti löytyy esimerkit-liitteestä kohdasta 3.1.

Palautettu vastausdokumentti sisältää tarvittavat tiedot joiden avulla sovellus voi tehdä päätöksen onko sopivia rasteriaineistoja saatavilla. Vastausviestistä ilmenevät mm. seuraavat asiat joiden avulla aineistoa voidaan pyytää:

- URL josta rasterikartta haetaan
- karttatason nimi (Layer) jotka kutsuun liitetään
- rasterikuvan tuetut formaatit
- karttatason alueellinen kattavuus
- karttatason koordinaatisto tai koordinaatistot
- rajoitukset kutsulle (tasojen määrä, kuvan maksimikoko)

## 4. Tietomallikysely (WFS), DescribeFeatureType

### KT4, DescribeFeatureType, RakennettuTila (WFS)

**Tavoite:** Kalle haluaa tietää mitä tietoja on saatavilla kohdeluokasta rakennettu tila. **Ehdot:** Kalle on kirjautunut, GetCapabilities -kysely on suoritettu.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä ei ole oikeutta suorittaa DescribeFeatureType-kyselyä käytettävässä palvelussa tai aineisto ei ole saatavilla

**Viite:** Esimerkki 1.3

**Käyttötapausten kuvaus:** Kalle on kiinnostunut rakennuksista joten hän valitsee sovelluksestaan kohdeluokan RakennettuTila (saatu aiemmin GetCapabilities-kyselyn avulla). Kallen sovellus suorittaa taustalla DescribeFeatureType-kyselyn kohdeluokalle RakennettuTila ja saa vastauksena tiedon RakennettuTila-kohdeluokan tietorakenteesta. Kallen sovelluksen vastauksena saama tietorakenne on seuraava:

- Elementti RakennettuTila on tyyppiä RakennettuTila\_Type joka koostuu attribuuteista
  - Rakennus\_Type (kompleksinen eli rakenteinen tyyppi)
  - GML geometria
- Rakennus\_Type puolestaan koostuu kahdesta attribuutista
  - käyttötarkoitus
  - kerrosluku



**KT5, DescribeFeatureType, Karvaalan kunnan kaavadokumentit (ei ajantasa-asemakaavaa) (WFS)**

**Tavoite:** Kallen on saatava selville minkälaisia tietoja on tarjolla Karvaalan kunnan erillisistä kaavadokumenteista jotka ovat saatavissa WFS-rajapinnan kautta.

**Ehdot:** Kalle on kirjautunut, GetCapabilities -kysely on suoritettu.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä ei ole oikeutta suorittaa DescribeFeatureType-kyselyä käytettävässä palvelussa, Karvaalan kunnalla ei ole indeksoitua hakuruudukkoa kaavadokumenteista, joten sijaintitiedolla ei voida hakea.

**Viite:** Esimerkki 4.1, kohta 2

**Käyttötapausten kuvaus:** Kalle valitsee sovelluksesta toiminnon kohdeluokan kuvaus. Kallen käyttämä sovellus suorittaa taustalla DescribeFeatureType-kyselyn Kaavaluettelo-kohdeluokalle. Sovellus saa WFS-palvelulta vastauksena Kaavaluettelo-tyypin kuvauksen. Kaavaluettelo-tyyppi sisältää URL-kentän, kaavan tunnistetiedon ja vapaamuotoisen kuvauksen, eli toisin sanoen DescribeFeatureType kertoo Kallen käyttämälle sovellukselle: pyydettyä kaavadokumenttia, palvelu palauttaa kolme tietoa: URL-linkki (tai linkit) hakuehdon täyttäviin kaavadokumentteihin, kaavan tunnuksen ja lisätietoa kaavasta.

## 5. Kohdekysely (tai paikkatietokysely), GetFeature (WFS)

### KT6, GetFeature, 1-kerroksisten rakennuksen kysely

**Tavoite:** Kalle on kiinnostunut rakennusten geometriasta ja niiden kerroslukumäärästä. Hän haluaa lukea palvelun kautta yksikerroksiset rakennukset.

**Ehdot:** Kalle on kirjautunut, GetCapabilities -kysely on suoritettu. DescribeFeatureType -kysely on suoritettu.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä ei ole oikeutta suorittaa GetFeature-kyselyä käytettävässä palvelussa, aineisto ei ole saatavilla

**Viite:** Esimerkki 2.3

**Käyttötapausten kuvaus:** Kalle haluaa hakea kaikki järjestelmään tallennetut 1-kerroksiset rakennukset (ne jotka hänellä on oikeus hakea). Sovellus kysyy kallelta hakuehdot ja Kalle syöttää kenttään "kerroslukumäärä" arvon "1". Tämän jälkeen sovellus muodostaa esimerkin mukaisen XML-viestin ja lähettää sen WFS-palvelimelle.

Sovellus tulkitsee saamansa vastauksen (vrt. esimerkki 2.1) ja näyttää lopputuloksen Kallelle kuvaruudulla.

### KT7, GetFeature, rakennusten kysely, suorakaidehaku yksikerroksista rakennuksista

**Tavoite:** Kalle haluaa lukea palvelusta rakennukset jotka sijaitsevat suorakaiteen 1000,1000 (vasen yläkulma) ja 2000,500 (oikea alakulma) sisällä ja joissa on yksi kerros.

**Ehdot:** Kalle on kirjautunut, GetCapabilities -kysely on suoritettu. DescribeFeatureType -kysely on suoritettu.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä ei ole oikeutta suorittaa GetFeature-kyselyä käytettävässä palvelussa, aineisto ei ole saatavilla

**Viite:** Esimerkit 2.4, 2.2 ja 2.3

### KT7A, GetFeature, rakennusten kysely, monikulmionhaku yksikerroksista rakennuksista

**Tavoite:** Kalle haluaa lukea palvelusta rakennukset jotka sijaitsevat Kallen määrittelemän monikulmion (Polygon) sisällä ja joissa on yksi kerros.

**Ehdot:** Kalle on kirjautunut, GetCapabilities -kysely on suoritettu.

DescribeFeatureType –kysely on suoritettu.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä ei ole oikeutta suorittaa GetFeature-kyselyä käytettävässä palvelussa, aineisto ei ole saatavilla

**Viite:** Esimerkit 2.5 kysely E

### **KT8, GetFeature, rakennusten kysely, päivämäärärajaus**

**Tavoite:** Kalle on kiinnostunut rakennuksista jotka on lisätty Karvaalan kunnan kantakartta-aineistoon 1.1.2007 ja 30.6.2007 välisenä aikana.

**Ehdot:** GetCapabilities -kysely on suoritettu. DescribeFeatureType –kysely on suoritettu. Rakennuksille on tallennettu päivämäärä jolloin ne on lisätty Karvaalan kunnan aineistoon.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä ei ole oikeutta suorittaa GetFeature-kyselyä käytettävässä palvelussa, aineisto ei ole saatavilla.

**Viite:** Esimerkki 2.2

### **KT9, Kaavadokumentin haku aluerajauksella**

**Tavoite:** Kalle haluaa kaavadokumentit jotka sijaitsevat suorakaiteen 1000,1000 (vasen yläkulma) ja 2000,500 (oikea alakulma) sisällä.

**Ehdot:** Kalle on kirjautunut, GetCapabilities -kysely on suoritettu, DescribeFeatureType –kysely on suoritettu. Karvaalan kunnalla on käytössään indeksi jonka avulla on mahdollista paikantaa yksittäinen kaavadokumentti.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä ei ole oikeutta suorittaa GetFeature-kyselyä käytettävässä palvelussa, aineisto ei ole saatavilla

**Viite:** käyttötapaus 2, esimerkit 2.1, 4.1

**Käyttötapausten kuvaus:** Kalle valitsee sovelluksestaan toiminnon ”hae kaavadokumentti suorakaide -aluerajauksella”, jonka jälkeen sovellus suorittaa GetCapabilities-kyselyn WFS-palvelimelle kuten käyttötapauksessa 2. Vastauksena saadusta skeemadokumentista sovellus havaitsee että kaavadokumenttien sijaintia kuvaava vektoriaineisto on saatavilla (tästä ei ole erillistä esimerkkiä mutta se voidaan toteuttaa kuten esimerkeissä oleva rakennettuTila korvaamalla rakennuksen geometria kaavan rajaavalla geometrialla). Kalle merkitsee aluerajauksen sovellukseensa jonka jälkeen sovellus lähettää vastaavan pyynnön WFS-palvelimelle kuin esimerkissä 2.1 (korvataan rakennettuTila kohdeluokka kaavanRajaus kohdeluokalla).

WFS-palvelu lähettää sovellukselle Kaavaluettelon kuten esimerkissä 4.1 jonka jälkeen Kallelle voidaan näyttää lista linkeistä joiden kautta kaavat voidaan ladata.

### **KT10, Kaavayksikön kysyminen ajantasa-asemakaavasta**

**Tavoite:** Kalle haluaa tontit jotka ovat hänen annetun aluerajauksen sisällä ja lisäksi käyttötarkoitus (tai yksi käyttötarkoituksista) on KT.

**Ehdot:** Kalle on kirjautunut, GetCapabilities -kysely on suoritettu, DescribeFeatureType -kysely on suoritettu. Karvaalan kunnalla on käytössään ajantasa-asemakaava ja annetulta alueelta löytyy kaava-aineistoa.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä ei ole oikeutta suorittaa GetFeature-kyselyä käytettävässä palvelussa, aineisto ei ole saatavilla.

**Viite:** Esimerkit 2.5, 2.6.

**Käyttötapausten kuvaus:** Kaavayksikön kysyminen ajantasa-asemakaavasta toimii kuten KT9 sillä erotuksella että

- a) aluerajaus on mielivaltainen monikulmio
- b) hakuehtona annetaan lisäksi käyttötarkoitus = "KT" jota ei löydy pyydetyistä kohdeluokasta "Tontti". Käyttötarkoitus haetaan käyttäen XPATH-polkua.

## 6. Karttakysely, GetMap (WMS)

### KT11, Rasterimuotoisen pohjakartan haku aluerajauksella

**Tavoite:** Kalle haluaa lukea palvelusta rasterimuotoista pohjakarttaa joka rajautuu suorakaiteen 1000,1000 (vasen yläkulma) ja 2000,500 (oikea alakulma) sisälle.

**Ehdot:** Kalle on kirjautunut, GetCapabilities-kysely on suoritettu. Karttaa pyydetään PNG-muodossa.

**Poikkeukset:** Virheellinen käyttäjätunnus, käyttäjäryhmällä ei ole oikeutta suorittaa GetCapabilities-kyselyä käytettävässä palvelussa, aineisto ei ole saatavilla

**Viite:** Esimerkki 3.1

Kalle pyytää sovellusta kysymään WMS-palvelusta minkälaisia rasteriaineistoja on tarjolla. Sovellus lähettää WMS-palveluun GetCapabilities-kyselyn ja saa selville että palvelimella on tarjolla kaksi kohdeluokkaa: pohjakartta\_025 ja pohjakartta\_05, YKJ-koordinaatistossa.

Sovellus näyttää Kallelle vaihtoehdot ja pienoinen pettymys kuvastuu Kallen kasvoilta; hän olisi mielellään ottanut TIFF-muotoista aineistoa mutta nyt on tyytyminen PNG-kuviin. Tosin hän on ilahtunut siitä, että aineisto on myös Karvaalan omassa koordinaatistossa (KKJ2).

Kalle valitsee pohjakartan 25cm resoluutiolla ja tekee aluerajauksen sovellukseensa. Sovellus muodostaa kyselyn annettujen tietojen perusteella ja palauttaa pohjakarttarasterin.