

Metsätehon raportti 241

16.2.2017

Seuraavan sukupolven palvelualustan kehittäminen metsätiedon jakeluun

Esiselvitys

Jarmo Hämäläinen

Tapio Räsänen

Risto Ritala

Tuomas Häme

Renne Tergujeff

ISSN 1796-2374 (Verkkojulkaisu)

METSÄTEHO OY

Vernissakatu 4

01300 Vantaa

www.metsateho.fi

Seuraavan sukupolven palvelualustan kehittäminen metsätiedon jakeluun

Esiselvitys

Jarmo Hämäläinen, Metsäteho Oy

Tapio Räsänen, Metsäteho Oy

Risto Ritala, Tampereen teknillinen yliopisto

Tuomas Häme, Teknologian tutkimuskeskus VTT

Renne Tergujeff, Teknologian tutkimuskeskus VTT

Metsätehon raportti 241

16.2.2017

ISSN 1796-2374 (Verkojulkaisu)

© Metsäteho Oy

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ.....	3
1 JOHDANTO	5
2 PALVELUALUSTA METSÄTIEDON HYÖDYNTÄMISESSÄ	7
2.1 Palvelualustan rooli ja toiminnot.....	7
2.2 Metsätiedon käyttötapauksia ja tietolähteitä	10
2.3 Palvelualustan soveltamisesimerkkejä	11
2.3.1 Hakkuumahdollisuuksien arviointi	12
2.3.2 Dynaaminen metsäsuunnittelu	12
2.3.3 Reaaliaikainen korjuukelpoisuuskartta	14
2.3.4 Huomioita	16
3 PAIKKATIEOYMPÄRISTÖN KEHITYSNÄKYMÄ.....	17
3.1 Paikkatietopalveluja ja niiden kehityshankkeita.....	17
3.1.1 Maanmittauslaitoksen verkkopalvelut.....	17
3.1.2 Kansallinen maastotietokanta (KMTK) -hanke	18
3.1.3 Julkisen hallinnon yhteinen paikkatietoalusta	18
3.1.4 Digiroad	19
3.1.5 KuntaTietoPalvelu (KTP)	19
3.1.6 Forestry Thematic Exploitation Platform (F-TEP).....	20
3.1.7 Arvioita palvelualustan kannalta	22
3.2 Paikkatiedon viitearkkitehtuuri	23
3.2.1 Johdanto	23
3.2.2 Keskeiset linjaukset palvelualustan määrittelylle	25
3.2.3 Arvioita palvelualustan kannalta	26
3.3 Kansallinen palveluarkkitehtuuri ja palveluväylä	27
3.3.1 Kuvaus.....	27
3.3.2 Arvioita palvelualustan kannalta	29
3.4 Suomen metsäkeskuksen metsätietopalvelut.....	30
3.5 Valtakunnan metsien inventointi (VMI)	32
3.6 Sähköinen puukauppa	33
3.7 Muita huomioita	34
3.8 Yhteenveto.....	34
4 TOIMIJAAHAASTATTELUIJEN TULOKSET	35
4.1 Toimijahaastattelut.....	35
4.2 Yhteenveto haastattelujen tuloksista.....	36
5 EHDOTUS JATKOTOIMIKSI.....	39
LÄHTEET.....	41
LIITTEET	

TIIVISTELMÄ

Esiselvityksessä täsmennettiin Forest Big Data -hankkeessa esitellyn metsätiedon palvelualustakonseptin (Rajala ja Ritala 2014, 2016) kuvausta ja käyttötapausmäärittelyjä sekä tarkasteltiin paikkatietoinfrastruktuurin kehitysnäkymiä palvelualustan kannalta. Lisäksi kartoitettiin keskeisten metsäalan toimijatahojen näkemyksiä palvelualustan roolista sekä sen organisointi- ja rahoitusvaihtoehdoista. Työn lopuksi koostettiin ehdotus jatkotoimenpiteiksi.

Palvelualustan tarkoituksena on välittää ja jalostaa dataa puunhankintaan ja metsäomaisuuden hallintaan ja hyödyntämiseen liittyville sovelluksille. Alustan tehtävänä on saada heterogeeninen metsävaratieto näyttämään sovelluksen kannalta homogeeniselta tietokannalta sekä tarjota palveluja datan yhdistämiseen, rikastamiseen, välitykseen ja käyttöoikeuksien hallintaan. Tavoitteena on, että se madaltaa kynnystä kehittää uusia, metsätietoa sisältä monipuolisemmin hyödyntäviä digitaalisia palveluita. Tavoitteena on myös sovellus- ja palvelukehityksen kustannustehokkuuden paraneminen ja joustavuuden lisääminen, kun uusia tietotarpeita tai -lähteitä ilmaantuu. Palvelualusta ei ole tarkoitettu korvaamaan nykyisiin tietovarastoihin rakennettuja rajapintapalveluja vaan tehostamaan eri tietolähteiden käyttöä.

Palvelualusta ei ole sovellus, jolla itsessään tarkastellaan tai analysoidaan metsävaratietoa. Sen ensiasteisia hyödyntäjiä olisivat sovelluskehittäjät, jotka tarjoavat päätöksentekoa tukevia tietojärjestelmiä sekä muita sovelluksia ja palveluja alan toimijoille. Sovelluksia ja palveluja hyödyntäviä loppuasiakkaita olisivat puolestaan mm. metsäyhtiöiden, metsäpalveluyritysten ja muiden toimijoiden palveluksessa olevat henkilöt sekä metsänomistajat. Mikäli palvelualustakonsepti osoittautuu toimivaksi, se hyödyttää näin ollen hyvin laajasti koko toimijakenttää.

Julkisia paikkatietoaineistoja on jo varsin hyvin saatavissa verkkotietopalvelujen kautta. Nykyiset palvelut on tarkoitettu pääasiassa tarjolla olevien paikkatietoaineistojen selailuun karttakäyttöliittymässä tai aineistojen lataukseen rajapintojen kautta. Nykyiset palvelut eivät sisällä eri lähteistä haettavien datojen fuusiointi-, ajantasaistus- ja rikastustoimintoja, mitkä ovat palvelualustakonseptin lähtökohtana ja keskeisenä lisäarvoa tuovana ominaisuutena.

Esiselvityksessä haastatellut toimijat näkivät palvelualustakonseptin tavoiteltavana tulevaisuuden ratkaisuna metsätiedon tehokkaalle hyödyntämiselle. Sen nähtiin palvelevan sekä metsänomistajien että metsäyhtiöiden liiketoimintaa tukevaa sovelluskehitystä.

Metsäsektorin toimijoiden muodostama konsortio/yhtiö vaikuttaa tässä vaiheessa realistisimmalta palvelun omistajavaihtoehdolta. Julkisen sektorin luontevin rooli olisi kattavan ja laadukkaan perusmetsävaratiedon ja muiden

julkisten tietoaaineistojen tuottaminen. Palvelualustaa hyödyntävien toimijoiden muodostaman omistajakonsortion arvioitiin edistävän parhaiten sitoutumista palvelun rakentamiseen, ylläpitoon ja kehittämiseen.

Esiselvityksen alkuperäisenä tavoitteena oli tehdä esitys palvelun rakentamisen ja ylläpidon organisoinnista ratkaisun pilotointia varten. Siihen ei kuitenkaan ollut vielä tässä vaiheessa edellytyksiä. Erityisesti metsävaratiedon käytettävyyteen liittyvät avoimet kysymykset vaikuttivat toimijoiden sitoutumisvalmiuteen. Lisäksi alustakonseptin testaus eri tyyppisiin käyttötapauksiin tarvittavilla aineistoilla nähtiin välttämättömänä ennen alustan tuotteistamista ja organisointia.

Pidettiin tarkoituksenmukaisena, että alustan konseptitestaus toteutetaan jatkohankkeena MMM:n Metsätieto ja sähköiset palvelut -hankekokonaisuudessa. Metsäteho nähtiin sopivaksi jatkohankkeen vastuutahoksi.

Palvelun liiketoimintamalliksi on useita vaihtoehtoja ja tuoreita referenssejä löytyy metsäsektoriltakin. Palvelun tekniseen toteutukseen saatiin erityisesti ICT-toimijoilta hyödyllisiä evästyksiä, jotka otetaan huomioon hankkeen seuraavassa vaiheessa.

Esiselvityksen perusteella ehdotetaan hankkeen 2. vaiheen toteutusta osana Metsätieto ja sähköiset palvelut -hankekokonaisuutta vuosina 2017–2018. Jatkohankkeen tavoitteena on määritellä ja testata metsätiedon palvelualustakonseptin toiminta käytännön datalähteiden ja niitä hyödyntävien esimerkkisovellusten avulla.

1 JOHDANTO

Maa- ja metsätalousministeriön Metsätieto 2020 -hankkeessa laadittiin koko metsäsektorin hyväksymä tavoitetila seuraavan sukupolven metsätiedolle (Metsätieto 2020 -tavoitetila). Tavoitetilan keskeisenä elementtinä on avoimien aineistojen käytön lisääminen ja tiedonjakelun organisointi siten, että tieto on nykyistä paremmin saatavilla. Tavoitetilan pohjalta laaditussa kehittämissuunnitelmassa yhdeksi kehittämisaiheeksi määriteltiin ”Seuraavan sukupolven palvelualustan kehittäminen metsätiedon jakeluun” (Metsätieto 2020 -kehittämissuunnitelma). Tämä esiselvitys liittyy em. aiheeseen ja on osa MMM:n rahoittamaa Metsätieto ja sähköiset palvelut -hankekokoaisuutta. Palvelualustan perusajatusta ja toimintaperiaatetta on aiemmin tarkasteltu Forest Big Data -hankkeen yhteydessä (Hämäläinen ym. 2014, Rajala ja Ritala 2016).

Metsävaroihin liittyvää mittaustietoa kerätään monin eri tavoin – mm. lentolaserkeilauksin ja satelliittikuvoin sekä maastokartoituksin ja hakkuukoneiden mittausjärjestelmillä. Lisäksi julkiset, esimerkiksi maaperää, topografiaa ja muuttuvia olosuhteita kuvaavat tietoaaineistot kehittyvät ja tarjoavat uusia mahdollisuuksia metsäalalle. Metsätieto on paikkatietoa, joka on tallennettuna eri tiedon tuottajien tietokantoihin monessa eri muodossa.

Tavoitteena on, että entistä monilähteisempää ja heterogeenista dataa hyödynnetään tehokkaasti päätöksenteon tukena ja uusien palvelujen perustana (Hämäläinen ym. 2014). Sitä varten tarvitaan uudentyyppinen palvelualusta, joka pystyy joustavasti yhdistämään ja jalostamaan eri lähteistä saatavia dataja päätöksentekoa tukevien sovellusten käyttöön. Keskeiset edut nykyisiin ratkaisuihin nähden ovat:

- Aineistot ovat löydettävissä yhdestä lähteestä ja niiden hyödyntämismahdollisuudet on kuvattu yhdenmukaisesti.
- Aineistojen hyödyntäminen on mahdollisuuksien mukaan teknisesti yhdenmukaistettu, mikä parantaa sovelluskehityksen kustannustehokkuutta.
- Eri datojen yhdistämistä ja ajantasaistamista ei tarvitse rakentaa kuhunkin sovellukseen erikseen.
- Datojen yhdistämisessä, ajantasaistuksessa ja mahdollisessa rikastamisessa käytetyt mallit ja muut perusteet voivat olla alan yhteisiä ja keskitetysti päivitettävissä.
- Uudet tietolähteet ovat joustavasti liitettävissä kokonaisuuteen.
- Palvelualustaan voidaan tarvittaessa liittää myös datan kauppa-
paikka, mikäli se osoittautuu tarpeelliseksi.

Tämä edistää olennaisesti uusien tuotteiden ja palvelujen kehittämistä, jotka parantavat koko metsäsektorin kilpailukykyä.

Tämän esiselvityksen tavoitteena on ollut:

- Kuvata palvelualustan toiminnot ja määritellä sen rooli sekä liittymät muuhun metsäalan paikkatietoarkkitehtuuriin sekä julkiseen tietoinfrastruktuuriin.
- Selvittää palvelualustan tarkoituksenmukaisin liiketoimintamalli ja sen potentiaaliset omistajatahot sekä vaihtoehdot ylläpidon organisoinnista ja rahoituksesta.
- Tehdä ehdotus palvelualustan pilotoinnin ja tuotteistamisen jatko-toimista.

2 PALVELUALUSTA METSÄTIEDON HYÖDYNTÄMISESSÄ

2.1 Palvelualustan rooli ja toiminnot

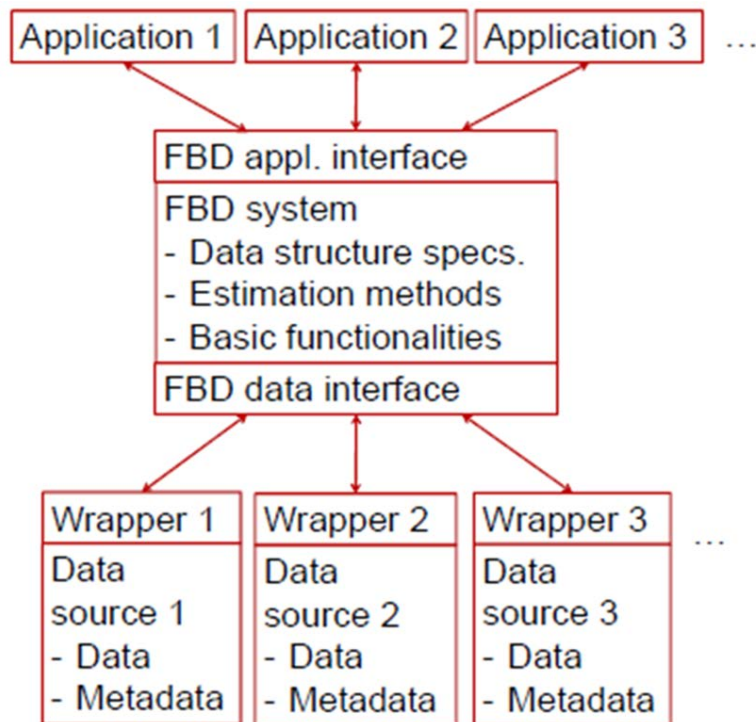
Forest Big Data -hankkeessa kuvattiin palvelualustan rooli ja toiminnot ja testattiin alustavasti tietorakennetta, ajantasaistusta ja datafuusiota todellisen metsävaradatan pohjalta (Rajala ja Ritala 2016). Palvelualustan määrittelyä ja kuvausta on täydennetty tämän työn yhteydessä. Tässä osassa esitetään taustaksi tiivis yhteenveto asiasta.

Metsävaratieto on paikkatietoa, joka on hajallaan monissa järjestelmissä. Lähitulevaisuudessa metsävaratiedon tuottajien joukko monipuolistuu entisestään: metsäkoneet nähdään merkittävinä big datan lähteinä ja on uskotavaa, että viranomaiset, yritykset ja kansalaiset keräävät metsistä yhä enemmän havaintoja ja mittaustuloksia, jotka auttavat arvioimaan metsävaroja nyt ja ennustamaan niiden tulevaa kehitystä. Tämän tiedon hyödyntäminen on sitä tehokkaampaa mitä helpommin sovellukset voivat saada datalähteet käyttöönsä ja yhdistää dataa entistä tarkemmiksi estimaateiksi.

Palvelualustan tarkoituksena on välittää ja jalostaa dataa puunhankintaan ja metsäomaisuuden hallintaan ja hyödyntämiseen liittyville sovelluksille. Alustan tehtävänä on saada heterogeeninen metsävaratieto näyttämään sovelluksen kannalta homogeeniselta tietokannalta sekä tarjota palveluja datan yhdistämiseen, rikastamiseen, välitykseen ja käyttöoikeuksien hallintaan (kuva 1). Perusajatuksena on, että paikkatietoa käyttävä sovellus lähettää tietopyynnön palvelualustalle, joka hakee tiedot tiedontuottajien tietovarastoista, yhdistää ja tarvittaessa ajantasaistaa ne, ja välittää sovellukselle.

Palvelualustan teknisenä ytimenä ovat kyselyrajapinnat (interface) sekä tietorakenne metsävaratiedon ja siihen liittyvän metadatan – eli kunkin datalähteen tietosisällön – kuvaamiseksi. Metadatan olennaisena osana on tieto mittausdatan epävarmuudesta. Epävarmuustiedon perusteella kohdesuuretta pystytään estimoimaan yhdistämällä monen tietolähteen havaintoja soveltaen bayesilaisen datafuusion menetelmiä: yhdistetyt estimaatit ovat aina yksittäisen lähteen tietoja tarkempia.

Koska kohdesuuretta koskevat havainnot eri datalähteissä ovat tyypillisesti eri ajan hetkiltä, palvelualusta tarjoaa mahdollisuuden liittää datan käsitteelyyn esimerkiksi puuston kasvumalleja tiedon ajantasaistamiseksi. Palvelualusta on luonteeltaan yleinen paikkatietojärjestelmä, jonka attribuutisto tekee siitä metsävaratietojärjestelmän. Koska attribuutisto on laajennettavissa hyvin suoraviivaisesti, palvelualusta voidaan tarpeen mukaan laajentaa palvelemaan uusia tietotarpeita. Kääntäjien (wrapper) avulla eri datalähteiden aineistot muunnetaan vastaamaan palvelualustan tietorakennetta.



Kuva 1. Periaatekuva palvelualustasta ja sen roolista (Rajala ja Ritala 2014, 2016).

Tavoitteena on, että palvelualusta madaltaa kynnystä kehittää uusia, metsätietoa entistä monipuolisemmin hyödyntäviä digitaalisia palveluita. Tavoitteena on myös sovellus- ja palvelukehityksen kustannustehokkuuden parantaminen ja joustavuuden lisääminen, kun uusia tietotarpeita tai -lähteitä ilmaantuu. Palvelualusta ei ole tarkoitettu korvaamaan nykyisiin tietovarastoihin rakennettuja rajapintapalveluita vaan tehostamaan eri tietolähteiden käyttöä.

Palvelualusta ei ole sovellus, jolla itsellään tarkastellaan tai analysoidaan metsävaratietoa. Sen ensiasteisia hyödyntäjiä olisivat sovelluskehittäjät, jotka tarjoavat tietojärjestelmiä – esimerkiksi päätöstukijärjestelmiä ja -palveluja alan toimijoille. Sovelluksia ja palveluja hyödyntäviä loppuasiakkaita olisivat puolestaan mm. metsäyhtiöiden, metsäpalveluyritysten ja muiden toimijoiden palveluksessa olevat henkilöt sekä metsänomistajat. Mikäli palvelualustakonsepti osoittautuu toimivaksi, se hyödyttää näin ollen hyvin laajasti koko toimijakenttää.

Arbonaut Oy testasi alustavasti palvelualustan toimintaperiaatetta alkuvuodesta 2016. Toteutukseen osallistuivat Arbonautin lisäksi TTY ja Trestima. Tavoitteena oli selvittää:

Arkkitehtuurin toimivuus:

- palveluarkkitehtuuri
- tiedonsiirto eri osien välillä
- datafuusioon tarvittava laskenta-aika.

Tietoformaatin toimivuus:

- tietoformaatin sisältö
- tietojen luku tietoformaattista
- tietojen tarvitsema tallennustila
- voidaanko toimia ilman paikallista kantaa.

Tietojen esittäminen:

- karttakäyttöliittymän toimivuus
- aineistovirheen visualisointi.

Aineisto: LiDAR 2012 (ilmalaserkeilausaineisto) ja VMI 2013-aineisto

Palvelut:

- datafuusio: LiDAR 2012-aineiston rikastaminen VMI 2013 -aineistolla
- web-karttakäyttöliittymä
- aineistot FBD-tietoformaattissa.

Johtopäätökset testauksesta (koonnut Pasi Roti, Arbonaut Oy):

- Kokeiltu palvelualustaperiaate osoittautui toimivaksi ratkaisuksi.
- Alustaan ei lähtökohtaisesti ole tarpeen sisällyttää keskitettyä tietokantaa. Mahdollinen oma tietovarasto on yksi palvelu palveluiden joukossa.
- Määritelty palvelualustan FBD-tietoformaatti on toimiva, mutta raskas tiedon visualisointiin kartalla.
- Tiedon luotettavuuden (epätarkkuuden) visualisointia mietittävä enemmän tiedon käytettävyyden näkökulmasta. (Visualisointi on kuitenkin ensisijaisesti sovellusten, ei palvelualustan toiminnallisuus.)
- Vaatimus, että kaikki alustalla liikkuva tieto on palvelualustan omassa tietoformaattissa, on käytännössä liian raskas. Sallittava myös olemassa olevat standardit (Metsätietostandardi, WFS, WMS jne.).

Ajatuksia jatkokehitykseen:

- Jatketaan kehitystä palvelualustana.
 - (Laajeneva) Kokoelma palveluväylään liitettyjä erikoistuneita palveluja, jotka kommunikoivat keskenään ja joista voi muodostaa ketjuttamalla laajempia palvelukokonaisuuksia.
- FBD-hankkeessa määritetty tietoformaatti yksi tuetuista.
 - Tuki jo olemassa oleville standardi tietoformaateille – helpottaa liittymistä alustaan.
 - Konversiopalvelu formaattien välillä.
 - Pilotointi jo olemassa olevilla tietovarastoilla.
- Käytännönläheiset tavat visualisoida tiedon luotettavuutta. (Visualisointi on kuitenkin ensisijaisesti sovellusten, ei palvelualustan toiminnallisuus.)
- Suurten pinta-alojen hallinta – miten käsitellä suuria tietomääriä.

- Suorituskyvyn mittarina loppukäyttäjän kokemus suorituskyvystä?
- Kansallisen palveluväylän hyödyntäminen osana toteutusta.

2.2 Metsätiedon käyttötapauksia ja tietolähteitä

Forest Big Data -hankkeen yhteydessä 2014 kartoitettiin metsätiedon käyttötapauksia yhdessä alan toimijoiden kanssa (Räsänen ym. 2017). Tavoitteena oli hahmottaa yleisimmät käyttötapaukset, joihin kehittämistyön tavoitteena olevaa entistä tarkempaa ja ajantasaisempaa metsätietoa tulisi pystyä tarjoamaan mahdollisimman helposti sovellettavassa muodossa. Kartoitus kohdennettiin erityisesti puunhankinnan ja puuntuotannon prosesseihin. Käyttötapaukset ja niissä hyödynnettäviä tietolähteitä on jäsennetty tarkemmin tämän työn yhteydessä ja tulokset on esitetty yksityiskohtaisemmin liitteessä 3. Keskeisimmät käyttötapaukset on listattu seuraavassa:

- metsien inventointi ja metsävaratiedon ajantasaistus
- puusto- ja maaperätiedon lokaali päivitys
- metsäsuunnittelu ja arvonmäärittäminen
- metsänhoidon työmaasuunnittelu
- puunhankinnan strateginen suunnittelu
- puukauppa
- puunkorjuun jaksosuunnittelu
- puunkorjuun työmaasuunnittelu
- puunkorjuun suunnittelu ja toteutus (yrittäjää ja kuljettajaa tukevat työkalut)
- katkonnan suunnittelu ja ohjaus
- kuljetusten suunnittelu
- kuljetusten suunnittelu ja toteutus (kuljettajaa tukevat työkalut)
- tuottavuuden analysointi
- metsänhoitotyön suunnittelu ja toteutus (kuljettajaa tukevat työkalut)
- tuotannon ohjaus (tuotantolaitoksen raaka-ainetta koskevat tietotarpeet).

Em. käyttötapauksissa metsätietoa hyödynnetään tulevaisuudessa ensisijaisesti päätöksentekoa tukevien järjestelmien avulla. Päätöstukijärjestelmät tarjoavat käyttäjälle taustainformaatiota ja ehdotuksia päätöksenteon pohjaksi. Päätöstukijärjestelmien käyttäjiä ovat tapauksesta riippuen mm. metsänomistajat, metsäyhtiöiden puunhankinnan suunnittelusta ja ohjauksesta vastaavat toimihenkilöt, metsäpalveluja tarjoavat organisaatioiden toimihenkilöt ja työntekijät sekä metsäkoneyrittäjät ja kuljettajat. He eivät siis ole palvelualustan käyttäjiä, vaan sen välittämään metsätietoon perustuvien sovellusten käyttäjiä.

Metsätiedolla on toki muitakin käyttökohteita kuin puuhuollon prosessit. Sellaisia ovat esimerkiksi metsäpoliittista päätöksentekoa tukevat metsävaratarkastelut sekä metsien monitorointitehtävät, jotka liittyvät metsien käytön muutoksiin, ympäristöasioiden hallintaan, hiilitaseeseen tai metsätuhoihin. Myös metsäsektorin ulkopuoliset toimijat kuten sähköyhtiöt, viranomaiset ja metsien virkistyskäyttäjät hyödyntävät metsävaratietoa. On odotettavissa, että metsätietojen hyödyntäminen eri käyttötarkoituksiin lisääntyy nopeasti aineistojen vapautumisen ja tietosisällön kehittymisen sekä sovel-lus- ja palvelukehityksen myötä. Palvelualustan tietorakenteet laaditaan niin, että ne tukevat metsiin liittyvää päätöksentekoa jopa 10–25 vuoden tähtäimellä. Kaikkia tulevaisuuden käyttötapauksia on vaikea – peräti mah-doton – ennakoida. Tietorakenteet on suunniteltava geneerisiksi niin, että attribuutistoa laajentamalla pystytään vastaamaan laajaan joukkoon mah-dollisia tulevaisuuden tarpeita muuttamatta palvelualustan paikkatietojär-jestelmäydintä.

Eri tietolähteitä käytetään jo nykyisellään hyvin laajasti metsäalan sovelluk-sissa. Ohessa on listattu keskeisimpiä nykyisiä tietolähteitä. Niiden maantie-teellinen kattavuus ja käytettävyys vaihtelevat, mutta julkiset aineistot ovat lisääntymässä. Kursiivilla on esitetty sellaiset tietolähteet, jotka ovat kokei-lukäytössä tai muuten todennäköisesti tulossa käyttöön:

- *Metsäkeskuksen hilatiedot*
- VMI-puustokartat
- ilmalaserkeilausaineistot (LIDAR)
- ilmakuvat
- optiset satelliittikuvat
- tutkasatelliittikuvat
- maastokartat
- maaperäkartat
- maaston korkeusmallit
- kiinteistötiedot
- kaavatiedot ym. metsien käytön rajoitteet
- liikenneverkot
- säätiedot ja -ennusteet
- metsätilastot
- mallikirjastot (esim. kasvumallit)
- kaukokartoituksen maastoreferenssiaineistot
- *korjuukelpoisuuskartat*
- *hakkuukoneaineistot*
- *tukkiröntgen- ym. tuotantolaitosaineistot.*

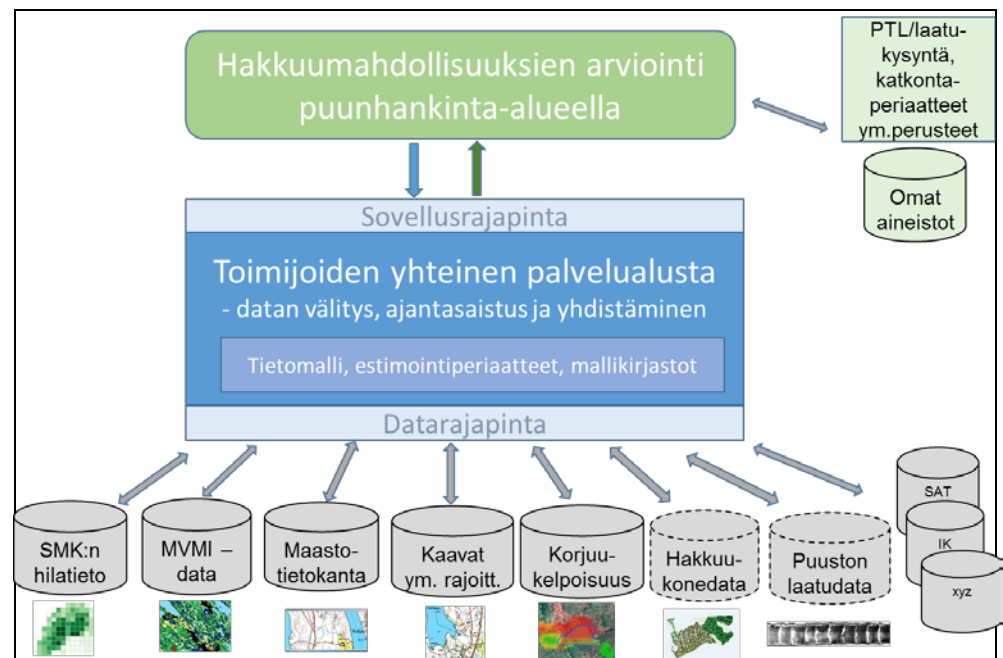
2.3 Palvelualustan soveltamisesimerkkejä

Seuraavassa on esitetty metsätiedon soveltamisesimerkkejä ja niissä tarvit-tavia lähtöaineistoja palvelualustan kannalta. Työn yhteydessä jäsennettiin

tarkemmin muutamia käyttötapauksia alustalle asetettavien kapasiteetti-vaatimusten hahmottamiseksi. Nämä on kuvattu kohdissa 3.2.2 ja 3.2.3. Muita esimerkkejä käyttötapauksista ja lähtöaineistoista on kuvattu liitteessä 3.

2.3.1 Hakkuumahdollisuuksien arviointi

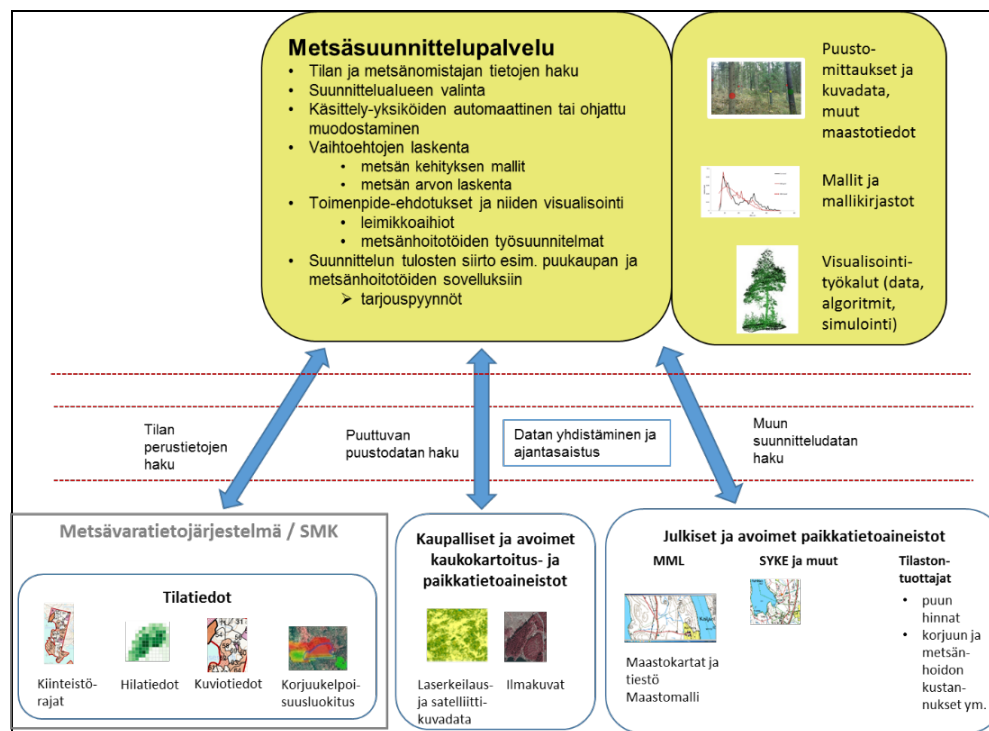
Yksi yhdistetyn metsätiedon soveltamisesimerkki palvelualustan kannalta on hakkuumahdollisuuksien arviointi. Metsäyhtiö voi tehdä sitä eri tasoilla osana puuhuollon strategista tai operatiivista suunnittelua. Siinä palvelualustan roolina olisi yhdistää, tarvittaessa ajantasaistaa ja välittää sovelluksen tarvitsemat puusto-, maaperä-, rajoite- ym. tiedot ulkoisista tietolähteistä (kuva 2). Lisäksi sovellus voi hyödyntää yrityksen omia operatiivisia aineistoja ja malleja.



Kuva 2. Esimerkki palvelualustan roolista alueellisessa hakkuumahdollisuuksien arvioinnissa.

2.3.2 Dynaaminen metsäsuunnittelu

Tässä on esitetty dynaamista metsäsuunnittelua kuvaava esimerkki (kuva 3). Dynaamisen metsäsuunnittelun perusajatuksena on se, että metsäsuunnitelma voidaan tuottaa nykyistä joustavammin, tarvelähtöisesti ja olemassa olevan hylätasaisen, SMK:n tuottaman ”perusmetsävaratiedon” ja muiden käytettävissä olevien tietoaiteistojen pohjalta (Rasinmäki 2016, Räsänen ym. 2017).



Kuva 3. Esimerkki dynaamisen metsäsuunnittelun datalähteistä ja sisällöstä.

Laskennallisesti tarkasteltiin sitä, kuinka suurista käyttötapausmääristä voisi olla kysymys ja kuinka ne heijastuisivat palvelualustan kapasiteettivaatimukseen. Taulukot 1 ja 2 esittävät esimerkkilaskelmassa käytetyt oletukset ja laskelman tulokset.

Taulukko 1. Dynaamisen metsäsuunnittelun tapahtumalaskennan perusteita.

	Metsätilojen koko, ha		
	5 – 10	10 – 50	50 – 200
Yksityisten omistamien metsätilojen määrä	61 000	162 000	55 000
Tilan metsäsuunnittelutarpeet (puukauppa, hoitotyöt)			
- 1 krt / vuosi	12 000 (20 %)	32 000 (20 %)	28 000 (50 %)
- 1 krt / 3 vuotta	12 000 (20 %)	49 000 (30 %)	17 000 (30 %)
- 1 krt / 5 vuotta	18 000 (30 %)	57 000 (35 %)	7 000 (15 %)
- harvemmin	19 000 (30 %)	24 000 (15 %)	3 000 (5 %)
Yhteensä / vuosi	20 000	60 000	35 000
Suunnittelutapauksia yhteensä / vuosi: 119 000			
Palvelualustan laskennallinen käyttöaste metsäsuunnittelussa: 75 %			
Suunnittelutapauksia / vuosi: 89 000			

Taulukko 2. Laskelma dynaamiseen metsäsuunnitteluun liittyvien transaktioiden määrästä palvelualustassa.

Transaktio (datan haku ja prosessointi)	Lukumäärä / suunnittelutapaus	Transaktioiden lkm palvelussa / vuosi
Kiinteistö- ja omistajatiedot	2	178 000
Hilatiedot	1	89 000
Kuviotiedot ja vanhat metsäsuunnittelutiedot (rajat, kuviotiedot)	2	178 000
Korjuukelpoisuusluokitustiedot (hilat)	1	89 000
Päivitetty ja kalibroidut kasvumallit	1	89 000
Ilmakuvat taustakartaksi (rasteri)	1	89 000
Puuttuvaa hilatietoa korvaava kaukokartoitusdata	0,2	18 000
Maastokartta taustakartaksi (rasteri)	1	89 000
Tiet ja kääntöpaikat (vektoridata)	1	89 000
Suojelualueet, luontokohteet, uhanalaiset (v)	3	267 000
Kaavatiedot (v)	1	89 000
Puun hintatilastot	1	89 000
Muut kustannustilastot	2	178 000
Toimijoiden yhteystiedot	1	89 000
Yhteensä	18,2	1 620 000

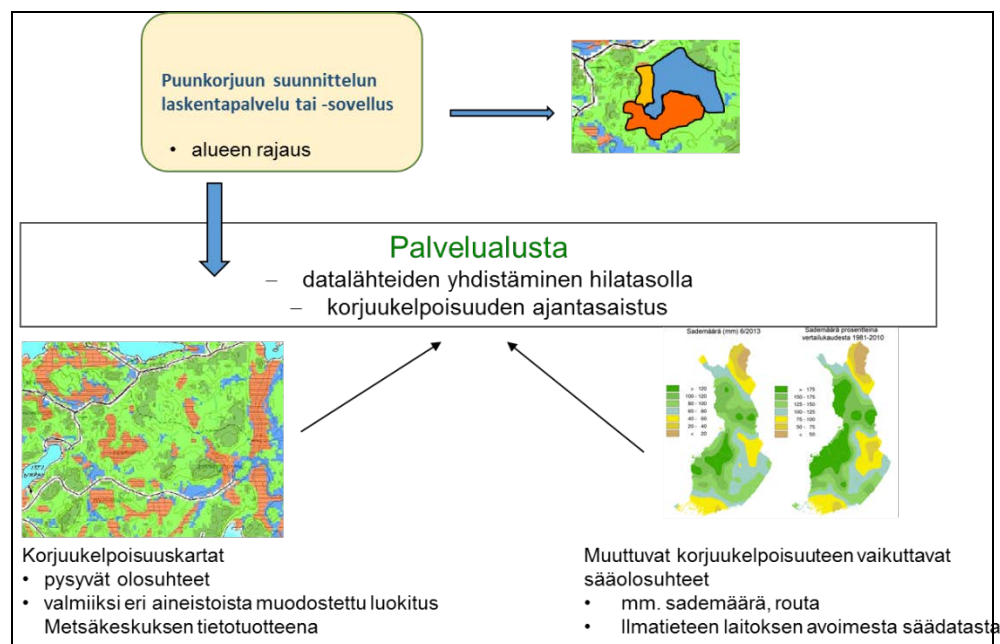
Laskelman lähtötiedoilla päädytään noin 1,6 miljoonaan käsittelytapahtumaan vuodessa, kun palvelualustan laskennalliseksi käyttöasteeksi metsäsuunnittelussa arvioitiin 75 %.

2.3.3 Reaaliaikainen korjuukelpoisuuskartta

Toisena esimerkkinä tarkasteltiin reaaliaikaisen korjuukelpoisuuskartan tuottamista puunkorjuuta varten (kuva 4). Arbonaut Oy:n kehittämä, lähinnä pysyväluonteisiin maasto-olosuhteisiin perustuva maaston kantavuusennuste, ns. korjuukelpoisuuskartta on tuotteistamisvaiheessa. Sen odotetaan tarjoavan hyvän pohjan leimikoiden korjuukelpoisuuden arvioinnille puukauppa- ja puunkorjuun jaksosuunnitteluvaiheissa.

Kehittämistyötä ollaan parhaillaan jatkamassa siihen suuntaan, että puunkorjuun toteutusvaiheessa olisi käytettävissä ns. muuttuvilla olosuhdetiedoilla päivitetty, mahdollisimman reaaliaikainen kantavuustieto. Esim. edellisen talven lumimäärä ja kesän sadekertymä vaikuttavat maaperän todelliseen kantavuuteen sulan maan aikana. Palvelualustan välityksellä staattista korjuukelpoisuuskarttaa voitaisiin päivittää korjuuajankohtaan. Päivittyslaskenta voidaan luonnollisesti rakentaa myös varsinaiseen työmaasovelukseen, mutta alusta mahdollistaisi olosuhteiden ja maaston kantavuuden välisten riippuvuuksien (laskentaperusteet ja -algoritmit) kuvaamisen yhteen paikkaan, jolloin ne olisivat helposti päivitettävissä. Toisaalta uudet

säätä ja maaperää kuvaavat, kehittyvät datat olisivat sitä kautta helpoimmin käyttöön otettavissa eri toimijoiden sovelluksia varten.



Kuva 4. Reaaliaikaisen korjuukelpoisuuskartan tuottaminen pysyvistä ja muuttuvista olosuhdetiedoista.

Sovellusesimerkille laskettiin edellistä esimerkkiä vastaavalla tavalla mahdolliset käyttömäärät ja palvelualustan kautta kulkevat tapahtumat (taulukot 3 ja 4).

Taulukko 3. Laskelma reaaliaikaisen korjuukelpoisuuskartan vuotuisista käyttötapausmääristä palvelun käytön kattavuuden mukaan.

	Korjuutyömaiden lukumäärä / vuosi	Sovelluspalvelussa 50 %	Sovelluspalvelussa 90 %
Uudistushakkuut	85 000	42 500	76 500
Kasvatushakkuut	170 000	85 000	153 000
Yhteensä	255 000	128 000	230 000

Taulukko 4. Reaaliaikaisen korjuukelpoisuuskartan vuotuinen transaktioiden määrä palvelualustassa, kun sovelluksen piirissä 50 % korjuukohteista.

Transaktio (datan haku ja prosessointi)	Lukumäärä / suunnitteluta- paus	Transaktioiden lkm / vuosi, kun palvelussa 50 % kohteista
Leimikko- ja varastopaikkatie- dot (rajat, työmaaohjeet ym.)	2	256 000
Korjuukelpoisuusluokitustiedot (hilat)	1	128 000
Puuston hilatiedot	1	128 000
Ilmakuvat taustakartaksi (rasteri)	1	128 000
Maastokartta ja maastomalli taustakartaksi (rasteri)	2	256 000
Suojelualueet, luontokohteet, uhanalaiset (v)	3	384 000
Säädata	1	128 000
Yhteensä	11	1 400 000

Tämän esimerkkisovelluksen kohdalla päädytään noin 1,4 miljoonaan käsit-
telytapahintaan vuodessa, kun arvioidaan korjuutyömaista 50 % olevan
mukana palvelussa.

2.3.4 Huomioita

Edellä esitetyissä kahdessa esimerkissä päädyttiin molemmissa noin puo-
leentoista miljoonaan vuotuisen käsittelytapahintaan. Määrää ei voi pitää
erityisen suurena suhteessa moniin tiedonvälityspalveluihin. On tietenkin
huomattava, että tässä tarkasteltiin vain osaa potentiaalisista käyttötapauk-
sista. Tässä vaiheessa näköpiirissä olevien käyttötapauksien pohjalta voidaan
kuitenkin arvioida, että suurimmassa osassa niitä laskentayksikkönä olisi
metsälö, metsikkökuvio, leimikko tai korjuulohko, mikä johtaa melko pie-
neen vuotuisten transaktioiden määrään tiedon välityksessä. Kukin tapah-
tuma voi tosin sisältää vaativiakin datafuusio- ja ajantasaistamisoperaati-
oita, joita voidaan analysoida tarkemmin alustan konseptitestauksen yhtey-
dessä.

3 PAIKKATietoYMPÄRISTÖN KEHITYSNÄKYMÄ

3.1 Paikkatietopalveluja ja niiden kehityshankkeita

3.1.1 Maanmittauslaitoksen verkkopalvelut

Maanmittauslaitoksen [verkkopalveluiden](#) kautta voi katsella ja ladata karttoja ja muita paikkatietoaineistoja. Metsäalan sovelluskehityksen kannalta olennaisimpia ovat aineistopalvelut, joiden kautta tarjotaan dataa asiakkaiden sovellusten käyttöön.

Aineistojen [rajapintapalveluiden](#) kautta voi saada sovellukseen maastokarttoja ja ilmakuvia sekä kiinteistö- ja osoitetietoja. Rajapintapalvelu on tekninen käyttöyhteys, jonka avulla asiakassovellus ottaa yhteyttä Maanmittauslaitoksen palvelimelle ja noutaa sieltä esim. kiinteistönrajat ja taustakartan määritellyltä alueelta. Rajapintapalveluiden käyttö edellyttää, että käytössä on ohjelmisto, joka tekee pyynnöt Maanmittauslaitoksen palvelimelle. Käytännössä tämä tarkoittaa esim. paikkatieto-ohjelmistoja tai itse ohjelmoitua sovellusta. Rajapintapalvelun avulla on mahdollista saada ajantasaista aineistoa suoraan tiedon tuottajalta. Näin aineistoa ei tarvitse hankkia itselle eikä huolehtia sen säilyttämisestä ja päivittämisestä. Rajapinnat perustuvat mm. WMS-, WMTS- ja WFS-standardeihin.

[Avoimien aineistojen tiedostopalvelu](#) on digitaalisten karttojen, laserkeilausaineistojen, ilmakuvien ja maastotietokannan lataamisen itsepalvelu. Palvelussa voi valita, mitä tuotteita haluaa, missä formaatissa ja koordinaatistossa ja miltä alueelta. Valinnan jälkeen palvelusta saa automaattisesti verkko-osoitteen, josta pääsee lataamaan valitsemansa aineistot.

[Kiinteistötietopalvelussa](#) voi selata valtakunnallisen kiinteistötietojärjestelmän tietoja. Palvelun kautta saa sekä kiinteistörekisterin että lainhuuto- ja kiinnitysrekisterin tietoja. Palvelu on tarkoitettu viranomaisille ja sellaisille yrityskäyttäjille, joille voidaan myöntää käyttöluja.

[Paikkatietoikkunassa](#) voi katsella eri tiedontuottajien tarjoamia karttoja ja paikkatietoja. Sen tarjoama Karttaikkuna on karttapalvelu, jossa on käytävissä yli 1000 karttatasoa yli 50 organisaatiolta. Palvelun kautta on mahdollista muun muassa yhdistellä karttatasoista oma kartta, julkaista kartta omalla verkkosivulla, luoda tilastoteemakarttoja ja tehdä yksinkertaisia paikkatietoanalyseja.

Lähde: <http://www.maanmittauslaitos.fi/ammattilaisille>

3.1.2 Kansallinen maastotietokanta (KMTK) -hanke

Kansallinen maastotietokanta (KMTK) on Maanmittauslaitoksen koordinoima, vuonna 2016 käynnistynyt kehittämishanke, joka toteutetaan kuntien, Maanmittauslaitoksen ja muiden paikkatiedontuottajien yhteistyönä. Sen tavoitteet ja sisältö on kuvattu hankkeen sivuilla seuraavasti:

Kansallinen maastotietokanta -hanke muuttaa Suomen olennaisimmat paikkatiedot

- digitaalisiksi
- keskenään yhteensopiviksi
- tärkeimmät kohteet kolmiulotteisiksi (3D)
- neliulotteisiksi (4D)
 - o kohteiden historiatieto saadaan talteen
 - o järjestelmä tukee suunnittelutiedon käyttöä
- yksilöivän tunnuksen (pysyvä ID) omaaviksi
 - o jokainen kohde voidaan yhdistää muihin, esimerkiksi rekisteri- ja tilastotietoihin.

KMTK sisältää seuraavia tietoja:

- kuntien keräämää maastotietoa ja ominaisuustietoa
- kuntien suunnitelmatietoja
- Maanmittauslaitoksen maastotietojärjestelmän aineistoja
- muita julkishallinnon keräämiä, ylläpitämiä ja suunnittelemaa paikkaan sidottuja tietoja.

Käytännössä KMTK-hanke on keino ja työkalu toteuttaa siirtyminen kaksiulotteisesta ja paperisesta paikkatietojen käsittelystä tämän päivän vaatimuksia vastaavaan digitaaliseen ja kolmiulotteiseen maailmaan.

KMTK-hankkeessa sovitaan yhteiset pelisäännöt ja suositukset sille, mitä ja miten paikkatietoja tulevaisuudessa kerätään.

Tarkoituksena ei ole luoda uusia velvollisuuksia tai kehittää kokonaan uusia paikkatietoja. Kansallisen maastotietokannan idea on digitalisoida ja yhtenäistää niitä tietoja, joita eri tiedontuottajat keräävät ja ylläpitävät jo nyt. KMTK perustuu hajautettuun tietojen keräämiseen ja ylläpitoon.

Eri tiedontuottajilta syntyviä paikkatietoja kerätään KMTK-järjestelmään. Järjestelmä tekee aineistoille laaduntarkastuksen ja muokkaa niistä keskenään yhteensopivia. Tavoitteena on, että näin yhtenäiset, koko maan kattavat paikkatiedot ovat käyttäjien saatavilla helposti yhdestä paikasta.

3.1.3 Julkisen hallinnon yhteinen paikkatietoalusta

Vuoden 2017 alussa käynnistyi uusi paikkatietojen hallinnan ja käytön tehostamiseen tähtäävä hankekokonaisuus, jota kutsutaan nimellä Julkisen hallin-

non yhteinen paikkatietoalusta (MML:n tiedote 31.02.2017). Sillä tarkoitetaan uutta tieto- ja palvelukokonaisuutta, jonka avulla julkisen hallinnon toimijat voivat tuoda omat, yleensä jotakin organisaatiokohtaista tarkoitusta varten keräämänsä paikkatiedot osaksi yhteistä tietoaainestoa ja saattaa ne palvelualustan kautta tarjolle eri käyttötarkoituksiin. Tavoitteena on, paikkatietosektorille kehitetään oma alusta, *jonka varaan yksityissektori voi rakentaa oman palveluekosysteemin*.

Osahankkeissa toteutetaan tekninen paikkatietoalusta ja sen palvelut sekä muodostetaan yhteiset tietoaainestot, joita ovat ilma- ja satelliittikuvat, pistepilvet, rakennukset, liikenneverkko, hydrografia, maanpeite, johtotiedot ja korkeussuhteet, osoitetiedot ja paikanimet, maankäyttö ja -päätökset sekä yhteiset INSPIRE teemat. Tavoitteena on, että tiedon hyödyntäjät saavat tiedot helposti paikkatietoalustasta käyttöön.

Lähde: <http://kmtk.maanmittauslaitos.fi/kmtk-sivusto>

3.1.4 Digiroad

Digiroad on kansallinen tie- ja katuverkon tietojärjestelmä, johon on koottu koko Suomen tie- ja katuverkon keskilinjageometria sekä tärkeimmät ominaisuustiedot. Digiroad tarjoaa kattavan, yhtenäisen, digitaalisessa muodossa olevan liikenneverkon kuvauksen. Aineisto mahdollistaa erilaisten reitinsuunnittelu-, navigointi-, matkailu- ja liikennetelemaattisten palveluiden kehittämisen ja tuotteistamisen.

Digiroad on ollut käytössä vuodesta 2004 ja tietojen ylläpidosta ja tietopalvelusta vastaa Liikennevirasto. Digiroad-aineisto on avointa ja sen voi ladata Liikenneviraston [Lataus- ja katselupalvelusta](#).

Lähde: <http://www.liikennevirasto.fi/avoindata/digiroad>

3.1.5 KuntaTietoPalvelu (KTP)

KuntaTietoPalvelu (KTP) on kuntien teknisen ja ympäristötoimen prosessien tuottamien tietojen hakupalvelu. Palvelu mahdollistaa kuntien tuottamien jatkuvasti ajantasaisten tietojen hakemisen, kuten asemakaavat, rakennukset, osoitteet ja kunnan muut peruspaikkatiedot julkishallinnon ja yritysten palvelujen ja tuotteiden raaka-aineeksi. Palvelu on kuntien yhteinen julkaisujärjestelmä muiden viranomaisten käyttöön. Tiedot haetaan kuntien tietopalvelurajapinnoista, ja ne ovat käytettävissä kuntatietopalvelusta. Palvelu on tarkoitettu hallinnon ja yritysten tietojärjestelmien ja toimintaprosessien käyttöön (OGC WFS/WMS -tekniikka).

Palvelu ei sellaisenaan ole kansalaiselle tai loppukäyttäjälle tarkoitettu tietopalvelu, mutta sen avulla yritykset ja muu hallinto voivat tuottaa ajantasaisempia tietopalveluja loppukäyttäjille. Yhteisellä tietopalvelurajapinnalla pyritään helpottamaan heterogeenisten aineistojen käyttöä sovelluksissa.

Palvelu on siihen liittyvälle kunnalle maksuton. Palvelun käyttäjäorganisaatiolta peritään palvelumaksu, jolla rahoitetaan tämän palveluinfrastruktuurin ylläpitoa ja kehittämistä kunnissa ja yhteisenä palveluna.

Lähde: www.kuntatietopalvelu.fi

Kuntaliitto omistaa KTP-rajapintapalvelun ja ICT-toimittajat ovat alihankkijoina palvelun ylläpidossa ja kehittämisessä. Kunnat omistavat palveluun tuotettavat datansa, päättävät datojen luovuttamisesta eri toimijoille sekä niiden hinnoittelusta. Verkkopalvelussa, jota esimerkiksi sovelluskehittäjät voivat hyödyntää, hinnoittelu perustuu ladattavan aineiston määrään.

Tässä vaiheessa on tuotettu WMS- ja WFS-rajapinnat seuraaviin kunnan prosesseihin ja aineistoihin:

WFS

- asemakaavatiedot
- kantakarttatiedot
- rakennusvalvonnan tiedot
- ympäristölainsäädännön mukaiset luvat, ilmoitukset ja päätökset
- poikkeamispäätökset ja suunnittelutarveratkaisut
- ympäristötoimen tiedot
- pilaantuneet maa-alueet
- luontotieto
- ympäristön tila ja seurantatiedot
- osoitteet
- opaskartta, palvelut, toimipaikat
- katuverkon ja kevyen liikenteen verkon topologia
- yleisen alueen käytön lupatiedot.

WMS

- opaskartta
- kantakartta
- ajantasa-asemakaava
- yleiskaava
- ortoilmakuva.

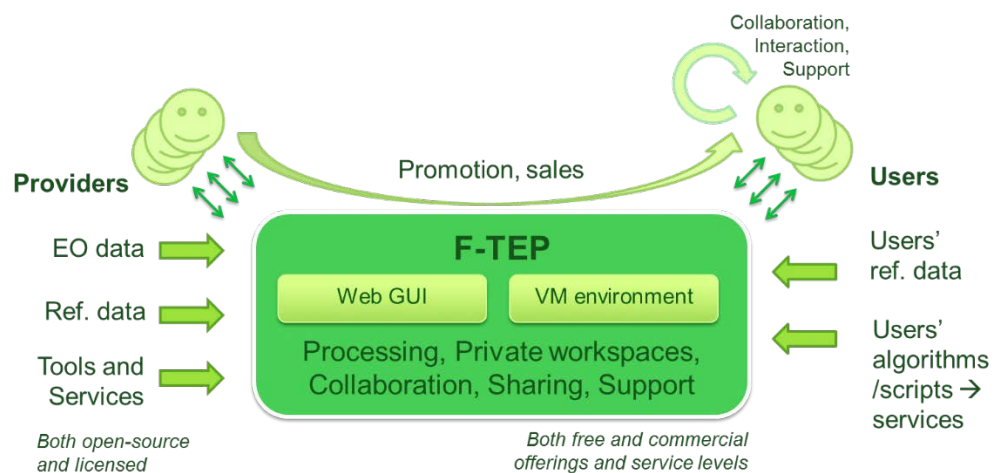
Lähde: Kehittämispäällikkö Matti Holopainen, Kuntaliitto. Haastattelu 5.4.2016

3.1.6 Forestry Thematic Exploitation Platform (F-TEP)

Euroopan avaruusjärjestön (European Space Agency, ESA) rahoittamassa Forestry TEP -hankkeessa (<https://forestry-tep.eo.esa.int/>) kehitetään eurooppalainen paikkatietojärjestelmä tukemaan erityisesti satelliittiaineistojen tehokasta hyödyntämistä metsäsektorilla. VTT koordinoi järjestelmän rakentamista kansainvälisen konsortion toteuttamassa projektissa. Järjestelmä on

kehitys- ja testausvaiheessa, ja se avataan laajemmalle joukolle koekäyttäjiä keväällä 2017. Samalla käynnistyvät loppuvuoteen asti jatkuvat projektin pilttihankeet Meksikossa ja Suomessa.

Forestry TEP:n kohderyhmiin kuuluvat globaalisti niin teollisuuden, tutkimuksen kuin julkisorganisaatioiden käyttäjät, mukaan lukien sekä kaukokartoitusmenetelmiin perehtyneet henkilöt että alan noviisit. Järjestelmän tarjoamia palveluja ovat esimerkiksi metsäkartoitukset, kasvillisuusindeksit ja muutostulkinnat. Oleellinen piirre on mahdollistaa satelliittiaineistojen tehokas etäkäyttö tällaisten metsätietotuotteiden laskentaan. Käyttäjät voivat tuoda järjestelmään myös omia aineistojaan, toimia yhteistyössä muiden käyttäjien kanssa sekä tarjota laskentaratkaisujaan ja tuloksiaan muiden hyödynnettäväksi maksullisena tai ilmaisena palveluna (kuva 5).



Kuva 5. F-TEP-järjestelmän yleispiirteet.

Järjestelmässä erotetaan kolme käyttötapaa:

1. Käyttäjä laskee metsätietotuotteita palvelun tarjoamien laskentapalvelujen ja ohjelmistojen avulla, saatavilla olevaa kaukokartoitus- ja referenssiaineistoa hyödyntäen.
2. Palveluntarjoaja asentaa järjestelmään ohjelmistonsa, jota hän itse tai kolmannet osapuolet voivat käyttää ilmaiseksi tai maksua vastaan.
3. Palveluntarjoaja laskee järjestelmän tarjoamia ja/tai itse asentamia ohjelmistoja käyttäen tietotuotteita kolmansille osapuolille tai itselleen, tarjolle ilmaiseksi tai maksua vastaan.

Ensimmäisessä käyttötavassa F-TEP -järjestelmä tarjoaa perusohjelmiston ja pääsyn ilmaiseen aineistoon, mukaan lukien ilmaiseksi saatava referenssiaineisto. Käyttäjä voi laskea ”paina nappia” –tyyppisesti jalostettuja tuotteita, kuten kasvillisuusindeksejä ja muutostarkkoja. Osaavampi käyttäjä voi hyödyntää valmisohjelmistoja monipuolisesti. F-TEP-järjestelmään on asennettu muun muassa Monteverdi/Orfeo Toolbox –kuvankäsittelyohjelmisto sekä QGIS-paikkatieto-ohjelmisto. Käytettävissä ovat myös esimerkiksi

VTT:n sovellukset Probability ja AutoChange, jotka edustavat käyttötapaa numero 2. F-TEP tarjoaa pääsyn myös valmiisiin kaukokartoituksen avulla tehtyihin karttoihin, kuten globaaliin 20 m erotuskyvyn metsäkarttaan. Kartat ovat esimerkkejä käyttötapaa numero 3:sta.

Kaikissa käyttömuodoissa huolehditaan käyttäjien tietoturvasta. Käyttäjien omat aineistot eivät esimerkiksi näy muille käyttäjille, elleivät käyttäjät sitä halua. Myytäviin tuotteisiin tulee laskutusjärjestelmä.

Vuoden 2017 aikana tehdään suunnitelma F-TEP-järjestelmän operatiivisesta toiminnasta organisaatorakenteineen ja liiketoimintasuunnitelmineen. Järjestelmä on siis tarkoitus kehittää pysyväksi palveluksi. On odotettavissa, että myös Euroopan avaruusjärjestö ESA tukee jatkossakin kehitystyötä, ja että se jatkuu saumattomasti vuodesta 2018 eteenpäin. Tämänhetkisen suunnitelman mukaan F-TEP-järjestelmän peruspalvelut ja suuri osa satelliittiaineistosta on saatavilla ilmaiseksi. Edistyneemmät standardipalvelut ja osa valmiista tuotteista ovat käytettävissä edullisesti, ja lisäksi on kaupallisesti saatavilla erikseen räätälöityjä palveluja.

3.1.7 Arvioita palvelualustan kannalta

Julkisia paikkatietoaineistoja on varsin hyvin saatavissa tietopalvelujen kautta. Nykyiset palvelut on tarkoitettu pääasiassa tarjolla olevien paikkatietoaineistojen selailuun karttakäyttöliittymässä tai aineistojen lataukseen rajapintojen kautta. Paikkatietoikkunassa ja erityisesti F-TEP:ssä tarjotaan myös työkaluja paikkatietoanalyysien tekemiseen. Nykyiset palvelut eivät kuitenkaan sisällä eri lähteistä haettavien datojen fuusiointi-, ajantasaistus- ja rikastustoimintoja, mitkä ovat palvelualustakonseptin lähtökohtana ja keskeisenä lisäarvoa tuovana ominaisuutena.

Lähimpänä tässä tarkasteltavaa metsätiedon palvelualustaa on Kuntatietopalvelu sillä erotuksella, että KTP ei sisällä datojen välityspalvelun lisäksi niiden fuusiointi- ja ajantasaistustoimintoja, mitkä ovat palvelualustakonseptin lähtökohtana.

Maanmittauslaitoksen nykyisin tuottamilla ja välittämillä julkisilla paikkatietoaineistoilla on jatkossakin avainrooli metsäalan sovelluksissa. Esimerkkeinä voidaan mainita laserkeilaus- ja ilmakuva-aineistot, maaston korkeusmallit, maasto- ja tiekartat, maaperäkartat sekä kiinteistötiedot. KMTK-hanke on omiaan parantamaan digitaalisten maastoaineistojen tietosisältöä, ajantasaisuutta ja käytettävyyttä myös metsäalan sovelluksissa. Metsäalan toimijoiden on syytä olla tiiviisti mukana KMTK-hankkeessa, jotta alan tieto- ja palvelutarpeet tulevat huomioon otetuksi.

KMTK-hankkeen yhtenä tavoitteena on myös maastotietojen ajantasaisuuden ja tietosisällön sekä keruun kustannustehokkuuden kehittäminen joukoistamalla. Metsäalan toimijat ovat paitsi olennainen tiedon hyödyntäjä,

myös maantieteellisesti laaja-alaisesti toimiva potentiaalinen tiedon tuottaja, ja sitä koskevissa pilottihankkeissa on perusteltua olla mukana.

Vuoden 2017 alussa julkistettu Julkisen hallinnon yhteinen paikkatietoalusta-hanke – johon KMTK jatkossa kuuluu – vaikuttaa ensitietojen perusteella olevan omiaan tukemaan julkisten paikkatietoaineistojen hyödyntämistä metsäsovelluksissa. Tavoitteena on, että sen kautta saadaan jatkossa yhdestä paikasta käyttöön tietoaineistoja, jotka nyt on haettava useasta eri lähteestä. Palvelu ei kuitenkaan tulle sisältämään datojen yhdistämis-, ajantasaistus tai rikastamisominaisuuksia. Sen kehitystyö on joka tapauksessa syytä ottaa huomioon metsätiedon palvelualustan kehittämisessä.

Liikenneviraston Digiroad on jo olemassa oleva alusta koko tieverkon geometriatietojen ja ominaisuustiedon hallintaan. Tällä erää sieltä puuttuvat yksityisteitä (ml. metsätiet) koskevat ominaisuustiedot. Metsäalan kehityshankkeissa tähdätään tiestötiedon hallinnan parantamiseen ja siinä yhteydessä mm. Digiroadin tietojen täydentämiseen metsäteiden osalta (Venäläinen ym. 2016).

Käynnissä on myös mm. Liikenneviraston rahoittamia hankkeita, joissa testataan teknisiä mahdollisuuksia tuottaa ajantasaista tietoa muuttuvista tieolosuhteista (kelitieto) ”joukkoistetusti” esim. autojen kojelautaan asennettujen älypuhelinien avulla. Muuttuvat olosuhdetiedot eivät tule näillä näkymin sisältymään Digiroadiin, vaan ne edellyttävät oman tiedonhallintaratkaisun. Tässä tarkastellun palvelualustan ja kehittyvän tiestötiedon hallinnan yhteyksiin on aiheellista paneutua tarkemmin konseptitestauksen yhteydessä. On huomattava, että metsätiedon palvelualustan spatiaalisena perusyksikkönä on hila, kun taas Digiroadissa se on tien osa.

Kaikki tarkastellut paikkatietopalvelut voisivat soveltuvin osin olla metsätiedon palvelualustan datalähteitä. Lisäksi niissä sovellettuja järjestelmäratkaisuja sekä liiketoiminta- ja hinnoittelumalleja voidaan hyödyntää referensseinä palvelualustan rakentamisessa ja organisoinnissa.

3.2 Paikkatiedon viitearkkitehtuuri

3.2.1 Johdanto

Julkisen hallinnon paikkatiedon viitearkkitehtuuri on paikkatiedon kansallista yhteentoimivuutta ja yhteiskäyttöä edistävä tavoitetilakuvaus ja kehittämissuunnitelma. Viitearkkitehtuurin versio 1.0 julkaistiin syyskuussa 2016. Viitearkkitehtuuri laadittiin valtiovarainministeriön käynnistämänä arkkitehtuurin suunnitteluprojektina, jonka asiantuntijaryhmänä toimi laajennettu Inspire-sihteeristö ja ohjausryhmänä Paikkatietoasiain neuvottelukunta (PATINE).

Viitearkkitehtuuri kuvaa paikkatiedon hallinnan, jalostamisen ja julkaisemisen toiminnalliset perusrakenteet ja määrittelee linjaukset paikkatietojen kansallisen yhteentoimivuuden ja yhteiskäyttöisyyden aikaan saamiseksi. Viitearkkitehtuurin määrittelemänä *tavoitetilana on kansallinen yhteentomiva ja yhteiskäyttöinen paikkatiedon palvelukokonaisuus*, josta käytetään nimitystä *kansallinen paikkatietoinfrastruktuuri*.

Viitearkkitehtuuria käytetään suunnittelu- ja kehittämisohjeena paikkatietopalveluiden johtamisessa, suunnittelussa ja toteuttamisessa. Palvelut toteutetaan kehittämishankkeissa yksittäisissä julkisorganisaatioissa tai laajemmissa yhteistyöhankkeissa.

Paikkatietoinfrastruktuuri rakentuu yhteentoimivista *paikkatietopalveluista*, joilla tarkoitetaan paikkatietojen esittämiseen, luovutukseen, käsittelyyn tai muuntamiseen liittyviä yhteiskäyttöisiksi tuotteistettuja toiminnallisuuksia. Infrastruktuurin palvelut ilmenevät käytännössä joukkona koneellisesti käsiteltäviä rajapintapalveluita. *Paikkatiedolla* tarkoitetaan tietoa kohteista, joiden sijainti maan suhteen tunnetaan. Sijaintitieto voi olla täsmällistä koordinaattitietoa tai viitteellistä osoitteiden tai tunnusten avulla kohteita paikantavaa tietoa. Sijainti on tietoon liittyvä ominaisuus.

Viitearkkitehtuuri perustuu paikkatietoinfrastruktuurin kansalliseen ja eurooppalaiseen lainsäädäntöön. Se kokoaa infrastruktuurin määritykset yhtenäiseksi kokonaisuudeksi määritellen paikkatiedon semanttisen ja teknisen yhteentoimivuuden vaatimukset. Viitearkkitehtuuriin sisältyvät käsitteellinen, looginen ja fyysinen taso.

Viitearkkitehtuurin kolme toiminnallista osaa määrittelevät:

- Paikkatiedon hallinnan, jalostamisen ja julkaisun rakenteet paikkatiedon tarjolle saamiseksi ja paikkatietopalveluiden toteuttamiseksi.
- Paikkatietopalveluiden hallintamallin eli periaatteet, joiden avulla varmistetaan palveluiden käytettävyys, jatkuvuus ja kehittäminen.
- Paikkatietopalveluiden hyödyntämisen peruseriaatteet paikkatietoinfrastruktuuriin kytkeytymiseksi ja palveluiden hyödyntämiseksi.

Viitearkkitehtuuri ohjeistaa julkisorganisaatioiden toimintaa, mutta se ei poissulje hyödyntämistä julkishallinnon ulkopuolella. Samoja kehittämisperiaatteita, ratkaisumalleja ja ratkaisuja voidaan hyödyntää myös julkishallinnon ulkopuolella: julkishallinnon ja yritysmaailman sekä järjestöjen välillä. Keskeiset kohderyhmät ovat julkisen hallinnon yhteentoimivuuden kehittäjät, julkiset ja yksityiset paikkatiedon tuottajat ja hyödyntäjät, sekä sovelluskehittäjät ja palvelualustojen tarjoajat.

Lähde:

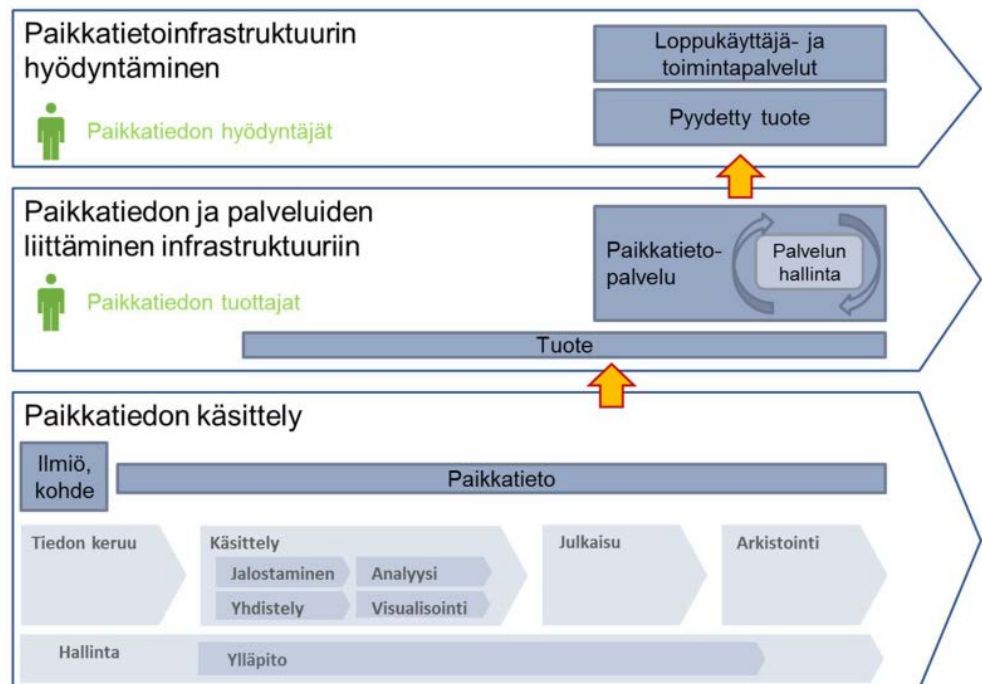
<https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/paikkatiedon-viitearkkitehtuuri>

3.2.2 Keskeiset linjaukset palvelualustan määrittelylle

Viitearkkitehtuurissa kuvattu paikkatietoinfrastruktuuri perustuu palveluarkkitehtuuriin. Paikkatietojärjestelmien toteutusten odotetaan siis noudattavan palveluarkkitehtuuria, johon sisältyvät toiminnalliset palvelut, tietojärjestelmäpalvelut, tekniset palvelut ja ylläpito- ja kehityspalvelut. Tietojärjestelmäpalveluihin kuuluvat loppukäyttäjäpalvelut ja automatisoidut sovelluspalvelut (prosessipalvelut, kooste- ja välityspalvelut sekä atomiset palvelut).

Viitearkkitehtuuri tavoittelee teknistä ja semanttista yhteentoimivuutta, tavoitteena organisaatioiden yhteentoimivuus. Viitearkkitehtuurin osia ovat toiminta-arkkitehtuuri, tietoarkkitehtuuri, tietojärjestelmäarkkitehtuuri ja teknologia-arkkitehtuuri.

Toiminta-arkkitehtuurin näkökulmasta paikkatietopalveluille keskeisiä ovat palveluiden pitkäjänteinen hallintamalli, käyttäjätarpeet ohjaavina tekijöinä, sekä aineistojen tarjonta rajapintapalveluiden kautta. Esitetyt prosessikuvaukset sisältävät ohjeita paikkatietopalvelun kehitykseen ja operointiin. Kuvattut pääprosessit ovat paikkatiedon käsittely, paikkatiedon ja palveluiden liittäminen infrastruktuuriin ja paikkatietoinfrastruktuurin hyödyntäminen (Kuva 6).



Kuva 6. Toiminta-arkkitehtuuri: paikkatietoinfrastruktuurin pääprosessit ja paikkatiedon jakamisen malli.

Tietoarkkitehtuurin linjaukset tukevat palveluiden semanttista, rakenteellista ja syntaktista yhteentoimivuutta. Syntaktista yhteentoimivuutta edistää tukeutuminen yleisiin tietformaatteihin: XML (GML, RDF), JSON, JPG ym.

binäärimuodot. Lisäksi on huomioitava JHS-suositukset keskeisinä määrittäjinä, pääosin INSPIRE-vaatimuksiin perustuen.

Tietojärjestelmäarkkitehtuuri määrittelee oleellisiksi palvelukeskeisen arkkitehtuurin, vuorovaikutteisuuden ja teknisen yhteentoimivuuden. Kuvatussa palvelukeskeisen arkkitehtuurin mallissa palvelu julkaistaan hakupalvelussa, josta käyttäjä löytää sen ja hyödyntää sitten palvelua suoraan. Palveluita ovat loppukäyttäjäpalvelut, joissa voi olla käyttöliittymiä paikkatiedon hakeamiseen, katseluun, lataukseen, analysointiin ja muokkaukseen, sekä toisaalta koneellisesti kutsuttavat rajapintapalvelut.

Rajapintapalveluista keskeisiä ovat sisältöpalvelut: karttakuva/katselupalvelut (toteutustekniikkoja WMS ja WMTS, huomioden JHS 180), kyselypalvelut (WFS, myös REST), tallennuspalvelut (WFS-T tai REST), tiedostopalvelut (ATOM tai GeoRSS/GML) ja jatkumopalvelut (WCS). Tärkeisiin rajapintapalveluihin kuuluvat myös metatietopalvelut (keskeinen erityisesti hakupalvelu, toteutustekniikka OGC CSW) ja käsittelypalvelut (keskeinen erityisesti analyysipalvelu, toteutustekniikka WPS).

Teknologia-arkkitehtuuri esittää linjauksia tiedonsiirtokanavista ja kansainvälisistä standardeista. Tekninen yhteentoimivuus toteutuu käyttämällä tiedonsiirtoon internetiä (joko avoimen tai rajatun käytön kanavana), kansallista palveluväylää tai vyöhykeväyliä, ja laatimalla palvelutoteutukset kansainvälisiä standardeja (ISO, OGC, W3C) noudattaviksi.

3.2.3 Arvioita palvelualustan kannalta

Metsätieto on paikkatietoa, ja monien eri tahojen tuottamilla julkisilla paikkatietotietolähteillä on metsätietoekosysteemissä olennainen merkitys. Juuri päivitetty paikkatiedon viitearkkitehtuurin kuvaus antaa hyvän lähtökohdan metsätietoekosysteemin ja siihen kuuluvan palvelualustan kehittämiseksi. Sen lähtökohtana on tulevaisuuden palvelulähtöinen paikkatietojen hyödyntäminen, mikä vastaa hyvin Metsätieto 2020:n tavoitetilan linjauksia.

Viitearkkitehtuurikuvauksen keskeisenä tavoitteena on tehostaa ja yhtenäistää julkisten paikkatietoaineistojen tuotantoa, jalostamista ja hyödyntämistä eri tarkoituksiin, mikä tukee saumattomasti metsätiedon palvelualustan kehittämistavoitetta.

Alustavasti voidaan arvioida, että paikkatiedon viitearkkitehtuurin on soveltuvin osin syytä olla ohjenuorana palvelualustan määrittelyssä. Palvelualustan kehittämisen seuraavassa vaiheessa, konseptitestauksessa, on tarpeen ottaa huomioon erityisesti seuraavat viitearkkitehtuurikuvauksen kohdat:

- paikkatiedon hallinnan ja hyödyntämisen visiokuvaukset
- paikkatietojen hallinnan ja niihin perustuvien palvelujen käsitteelliset määrittelyt ja ryhmittelyt
- paikkatietopalvelujen vaihtoehtoiset arkkitehtuuriratkaisut

- kansallisen palveluarkkitehtuurin rooli paikkatietoinfrastruktuurissa
- suositeltavat paikkatietostandardit.

Viitearkkitehtuurin luku 8.6 erittelee tarkasti suositellut toteutusstandardit. Luettelon voi kuitenkin arvioida vanhentuvan suhteellisen nopeasti, ja sitä onkin syytä peilata alan kehitykseen ja muuttuviin parhaisiin käytäntöihin.

Viitearkkitehtuurin tehokasta hyödyntämistä edistäisi selkeä numeroitu lista vaatimuksista sitä noudattaville ratkaisuille. Kattavaa listaa ei ole tarjolla, mutta kuitenkin 22 pääkohtaa on koottu erilliseen taulukkoon tällaista tarkoitusta varten.

3.3 Kansallinen palveluarkkitehtuuri ja palveluväylä

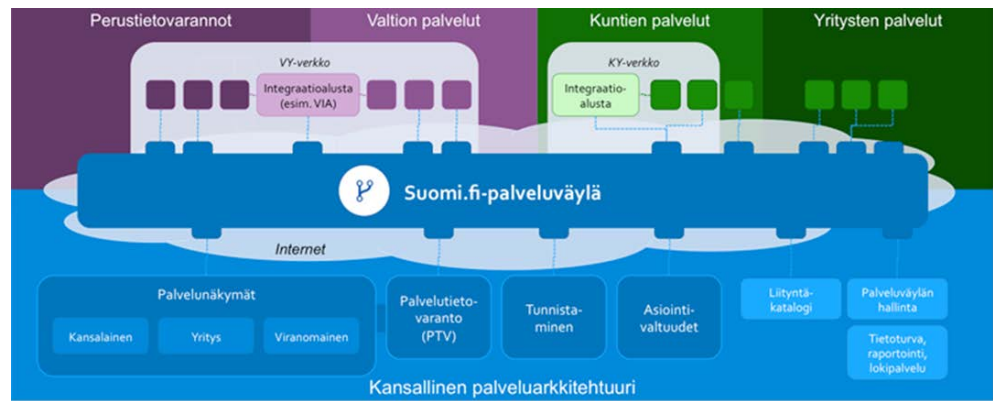
3.3.1 Kuvaus

Kansallinen palveluarkkitehtuuri luo yhteentoimivan digitaalisten palvelujen infrastruktuurin, jonka avulla tiedon siirto organisaatioiden ja palvelujen välillä on helppoa (kuva 7). Palveluarkkitehtuurin toteuttamishjelmassa luodaan kansallinen palveluväylä (tiedon välityskerros), kansalaisten, yritysten ja viranomaisten tarvitsemat yhteiset palvelunäkymät, uusi kansallinen sähköinen tunnistusratkaisu sekä kansalliset ratkaisut organisaatioiden ja luonnollisten henkilöiden roolien ja valtuutusten hallintaan.

Tavoitteena on:

- Yksinkertaistaa ja helpottaa kansalaisten, yritysten ja yhteisöjen asiointia viranomaisten kanssa ja tehdä siitä turvallisempaa.
- Edistää julkisen hallinnon avoimuutta ja parantaa julkisen hallinnon palvelujen laatua.
- Mahdollistaa sähköisten palvelujen kustannustehokkuus.
- Parantaa tietojen yhteiskäyttöä ja tietojärjestelmien yhteentoimivuutta.
- Edistää yritysten mahdollisuuksia hyödyntää julkisen hallinnon tietovarantoja ja palveluja.
- Tukea kansantaloutta tehostamalla julkista hallintoa ja luomalla uusia liiketoimintamahdollisuuksia yksityiselle sektorille.

Lähde: <http://vm.fi/palveluarkkitehtuuri>



Kuva 7. Kansallinen palveluarkkitehtuuri. Lähde: Väestörekisterikeskus.

Kansallinen palveluväylä, Suomi.fi-palveluväylä, on standardoitu tiedonsiirto-kanava, joka tarjoaa vakioituneen tavan tietojen siirtoon organisaatioiden välillä sekä mahdollistaa turvallisten palvelukokonaisuuksien rakentamisen. Suomi.fi-palveluväylä perustuu X-Road -teknologiaan ja koostuu

1. tiedonvälityskerroksesta
 - määrittää miten tietoja ja palveluja välitetään eri tietojärjestelmien välillä
2. tiedonvälityspalvelusta
 - mahdollistaa muiden palveluun liittyneiden organisaatioiden palveluiden ja tietovarantojen hyödyntämisen

Palveluväylän suorituskyky ja suositukset:

- Palveluväylä on parhaimmillaan siirrettäessä pieniä synkronisia viestejä. Liitteitä voi käyttää suuremmissa tiedonsiirroissa.
- Sanomakoko 500 kt mahdollinen. Suorituskyky laskee merkittävästi tätä suuremmilla sanomilla.
- Sanomakoolla 100 kt ja alle suorituskyky parhaimmillaan.
- Suositeltava maksimimäärä yhtäaikaistuneille kutsujille (yhtä liityntäpalvelinta käyttäessä):
 - Jos sanomakoko 10 kt tai alle, yhtäaikaistuneita kutsuja voi olla n. 100.
 - Jos sanomakoko 10–100 kt, yhtäaikaistuneita kutsuja voi olla n. 50.
 - Jos sanomakoko 100–500 kt, yhtäaikaistuneita kutsuja voi olla 35.
- Ehdoton maksimikoko liitteelle on 400 Mt.

"KaPA-laki" – laki hallinnon yhteisistä sähköisen asioinnin tukipalveluista (571/2016) – astui voimaan 15.7.2016. Laissa säädetään julkisen hallinnon yhteisistä sähköisen asioinnin tukipalveluista, niitä koskevista vaatimuksista, niiden tuottamiseen liittyvistä tehtävistä sekä tuottamiseen liittyvästä henkilö- ja muiden tietojen käsittelystä. Lisäksi laissa säädetään oikeudesta ja

velvollisuudesta käyttää yhteisiä sähköisen asioinnin tukipalveluja sekä tukipalvelujen käytön edellytyksistä.

- Julkisen sektorin organisaatioilla on velvollisuus tai oikeus käyttää Palveluväylää. Palveluväylän käyttövelvollisuus alkoi 15.7.2016. Velvollisuus tarkoittaa liittymistoimenpiteiden käynnistämistä.
- Yksityisen sektorin organisaatioilla on oikeus käyttää Palveluväylää tietojen siirtoon.
- Palveluun liittyminen ja käyttäminen on maksutonta kaikille – myös yksityiselle sektorille.

Lähteet: Väestörekisterikeskuksen aineistot KAPA-infotilaisuuksissa ja Metsäalan referenssityöryhmän kokouksissa 2016 sekä <http://vm.fi/kapa-laki>.

3.3.2 Arvioita palvelualustan kannalta

Kansallinen palveluarkkitehtuuri ja Suomi.fi-palveluväylä tukevat osaltaan myös metsäalan palvelujen kehittämistä ja edistävät niiden käytettävyyttä. Esimerkiksi Metsään.fi-palvelua ollaan liittämässä osaksi kansalaisen palvelunäkymää Suomi.fi-palvelussa.

Metsätiedon palvelualustan näkökulmasta arkkitehtuurin ja KAPA:n mahdollinen rooli on toistaiseksi epäselvä, ja siihen on paneuduttava tarkemmin palvelualustan konseptitestauksen yhteydessä. Joka tapauksessa kansallisen palveluväylän käyttökelpoisuuteen paikkatiedon siirrossa liittyy varauksia.

Aiemmin kuvattu julkisen hallinnon paikkatiedon viitearkkitehtuuri linjaa, että paikkatietopalvelut tulee liittää kansalliseen palveluväylään silloin, kun tietosisältöön liittyy erityisiä tietoturvallisuusvaatimuksia tai kun käyttösovellus muuten edellyttää väylän käyttöä. Tietoturvallisuusvaatimukset tulevat kyseeseen viranomaisten välisessä tai kansalaispalveluihin liittyvässä luottamuksellisessa viestinnässä. Muilta osin todetaan, että kansallinen palveluväylä ei ole yhteensopiva paikkatiedon viitearkkitehtuurin edellyttämien OGC-protokollien kanssa, ja yhteentoimivuuden toteuttaminen edellyttää sovitinpalveluita, joilla on merkittävä vaikutus suorituskykyyn. Kansallista palveluväylää tulee näin ollen käyttää tiedonsiirtokanavana vain sitä edellyttävissä tilanteissa.

Muita erityiskysymyksiä:

- KAPA:n kehittämisen ja käyttöönoton painopiste on tässä vaiheessa julkisten palvelujen tarjonnassa yksityishenkilöille ja yrityksille. Sen rooli julkisten tietoaineistojen hyödyntämisessä metsätiedon palvelualustan tapaisessa eri datojen yhdistämisessä ja välityksessä vaatii lisäselvityksiä.

- KAPA:n tiedonsiirtokapasiteetti näyttäisi sopivan parhaiten verraten pienten viestien välitykseen. Metsätiedon siirtotarpeet palvelualueen yhteydessä saattavat olla huomattavan suuria, jos esimerkiksi tarkastellaan hyläsoista metsävaratietoa suuralueella. Palveluarkkitehtuuri voi joka tapauksessa tarjota ratkaisuja esim. tunnistautumiseen, käyttövaltuuksien hallintaan sekä eri palvelujen ja aineistojen luettelointiin.

3.4 Suomen metsäkeskuksen metsätietopalvelut

Suomen metsäkeskuksen (SMK) keräämä metsävaratieto kattaa tällä hetkellä 11,6 milj. ha eli 82 % yksityismetsien pinta-alasta (100 % v. 2020 nykyisen inventointiohjelman mukaan). SMK tarjoaa metsävaratietoa metsänomistajien – ja metsänomistajan suostumuksella muiden toimijoiden – käyttöön Metsään.fi-palvelun kautta (<http://www.metsaan.fi>).

Metsään.fi-palveluun on rekisteröitynyt tähän mennessä n. 10 % metsänomistajista. Metsäkeskus tuottaa metsävaratiedoista myös aluetasoisia julkisia tietotuotteita alan toimijoiden käyttöön. Sellaisia ovat esimerkiksi kunnittaiset puustomäärät ja hakkuumahdollisuustiedot.

SMK:n tavoitteena on kehittää lähivuosien aikana voimakkaasti metsävaratiedon hankintaa ja siihen liittyviä palveluja MMM:n ”Metsätieto ja sähköiset palvelut” -hankkeessa. Keskeiset kehittämistavoitteet on kuvattu seuraavassa (Lähde: Puu liikkeelle ja uusia tuotteita metsästä -kärkihanke, Metsätieto ja sähköiset palvelut. Hankesuunnitelma. Suomen metsäkeskus. 20.1.2016):

Suomen metsäkeskuksen osuus perustuu Metsätieto 2020 -hankkeen tavoitetilaan ja kehittämissuunnitelmaan. Metsäkeskukselle osoitettujen tehtävien tavoitteena on saada hyödyt käyttöön mahdollisimman nopeasti. Se tapahtuu pääasiassa operatiivisen tason pilotoinnin ja palvelujen toteuttamisen kautta. Metsäkeskuksen muu kehittäminen, kuten tietojärjestelmien kehittäminen, tukee tämän hankkeen toimia.

Metsäkeskuksen tavoitteena on, että

1. julkinen metsätieto muodostaa perustan metsätietoinfrastruktuurille (metsätietoekosysteemi)
2. Metsään.fi-palvelu tarjoaa eri tietolähteistä peräisin olevan tiedon ja mahdollistaa metsään liittyvien asioiden hoidon (metsätietoinfrastruktuuri)
3. julkishallinnon tietojen (ml. metsätiedot) yhteiskäytöllä parannetaan asiakaspalvelua ja tehostetaan hallintoa (digitalisointi, sähköinen asiointi).

Tavoitetila 2018:

Metsäkeskus tuottaa tehokkaat julkiset metsätieto- ja hallintopalvelut, mikä luo perustan yksityisille kaupallisille palveluille ja toimivalle metsätietekosysteemille.

- Metsään.fi-palvelu on asiointiportaali, jonka kautta metsänomistaja pystyy asioimaan kattavasti metsäasioissa yhden palvelun kautta.
- Metsänomistaja näkee Metsään.fi-palvelun kautta kaiken omaan metsäänsä kohdistuvan julkisen tiedon kootusti ja ajantasaisena.
- Toimija voi metsänomistajan valtuuttamana hoitaa Metsään.fi-palvelussa sähköisesti samat asiat kuin metsänomistaja.
- Asiakkaille tarjotaan kattavat metsätietopalvelut, joiden kautta avoin metsätieto on selattavissa, ladattavissa ja haettavasti joustavasti.
- Yksityismetsien metsätieto kerätään kustannustehokkaasti ja se päivittyy kattavasti omavalvonta- ja hakkuukonetiedolla.

Metsäkeskuksen kehittämiskohteita ovat mm. metsätiedon laadun ja hankinnan kehittäminen, tietojärjestelmien ja rajapintojen kehittäminen, metsätietostandardien ylläpito ja kehittäminen, kansallisen palveluarkkitehtuurin hyödyntäminen sekä metsätietoon pohjautuvien tietotuotteiden kehittäminen.

Käynnissä oleva metsätietolain uudistus tulee olennaisesti heijastumaan SMK:n kehittämissuunnitelman sisältöön ja tuleviin palveluihin. Merkittävimpänä muutosnäköymänä metsävaratiedon hyödyntämisen ja siihen perustuvien palvelujen kannalta on lakiesitykseen sisältyvä hilatietojen vapautuminen.

Arvioita palvelualustan kannalta

SMK:n tuottama metsävaratieto on jatkossakin yksi avaintietolähde palvelualustan ja siihen perustuvien tuotteiden kannalta. Hilatiedon vapautuminen nostaa metsävaratiedon hyödyntämisedellytykset koko toimijakentässä aivan uudelle tasolle nykytilanteeseen verrattuna. Toisaalta se edellyttää tiedon loppukäyttäjiltä mm. sovelluksia, joilla hilatiedoista voidaan muodostaa tarkoituksenmukaisia käsittelykuvioita eri toimenpiteitä varten. Palvelualustan näkökulmasta hilatason puusto- ja olosuhdetieto tulee olemaan metsätiedon perusyksikkö, jota tarvittaessa ajantasaistetaan ja johon yhdistetään sovelluksen tarvitsema tieto muista julkisista ja käytettävissä olevista yksityisistä tietolähteistä.

SMK:n käynnissä olevat kehittämishankkeet tukevat olennaisesti palvelualustan kehittämistä. Niillä parannetaan merkittävästi metsätiedon sisältöä ja käytettävyyttä toimijoiden piirissä. Esimerkiksi nykyistä tarkemmat tiedot puulajisuhteista, puuston järeysjakaumista ja maaperäolosuhteista avaavat

entistä parempia mahdollisuuksia lisäarvosovelluksille. Hilatiedon jakelumaattien sekä tietostandardien ja rajapintapalvelujen kehittäminen palvelevat luonnollisesti sekä nykyisiä metsätiedon jakelutapoja että tulevaisuuden palvelualustaa.

3.5 Valtakunnan metsien inventointi (VMI)

Luonnonvarakeskus (Luke) vastaa [valtakunnan metsien inventoinnista](#) (VMI), joka on metsien ja metsävarojen seurantajärjestelmä, joka tuottaa tietoa alueittaisista ja koko maan

- metsävaroista – puuston määrästä, kasvusta ja laadusta
- maankäytöstä ja metsien omistussuhteista
- metsien terveydentilasta
- metsien monimuotoisuudesta
- metsien hiilivaroista ja niiden muutoksista.

Inventointeja on tehty 1920-luvulta lähtien, ja nyt käytettävissä olevat uusimmat metsävaratilastot perustuvat 11. VMI:hin, jonka maastotyöt tehtiin vuosina 2009–2013.

Valtakunnan metsien inventointi tuottaa maastotietojen ja muun taustamateriaalin perusteella tarkat tiedot suurille alueille, kuten maakunnille. Kun VMI:n tuottamaan maastotietoon yhdistetään satelliittikuvien kautta saatava tieto, voidaan metsävaratietoja tuottaa yksityiskohtaisina metsävarakarttoina ja kuntakohtaisina taulukkotietoina. Metsävarakartoissa koko maan tiedot esitetään 16 x 16 metrin ruudukoina 44 eri teemasta, jotka kuvaavat metsäbiomassan määriä ja puuston keskitunnuksia. Metsävarakartat ovat ladattavissa Luken avoimien [aineistojen tiedostopalvelusta](#).

VMI-järjestelmää ollaan parhaillaan kehittämässä siihen suuntaan, että sen tuottama tieto on entistä paremmin saatavissa ja tietosisältö vastaa hyvin käyttäjien tarpeita. Tätä tarkoitusta varten VMI kehittää netissä toimivia tuloslaskenta- ja vaikutusarviopalveluja. Tuotetun metsävaratiedon täytyy myös olla riittävän laadukasta, jotta sitä voidaan käyttää päätöksentekoon relevantilla tasolla. Se tarkoittaa, että VMI:n täytyy pystyä tuottamaan tarkkaa ja ajantasaista tietoa kustannustehokkaasti. Tavoitteen saavuttamiseksi kaukokartoitustieto integroidaan entistä paremmin VMI:n tulosten laskentaan. Laskennassa käytetään jatkossa 3D -kaukokartoitusmateriaalia erityisesti pienten alueiden tietojen luotettavuuden parantamiseksi. Lisäksi testataan mahdollisuuksia täydentää ja/tai korvata kenttämittauksia uudella teknologialla. Lähde: [VMI menetelmäkehitys](#), Luke.

Arvioita palvelualustan kannalta

Valtakunnan metsien inventointitieto palvelee nykymuodossaan monia tietotarpeita, joissa tarkastelutaso on valtakunnallinen tai suuralueittainen.

Sen erityisvahvuuksia ovat mm. systemaattiseen otantaan perustuva maantieteellinen kattavuus ja metsävarojen kehityksen ja muiden muutosten tarkastelumahdollisuus pitkällä aikavälillä.

VMI ei ole lähtökohtaisesti tarkoitettukaan pienalueittaiseen, esimerkiksi tilakohtaiseen, tiedon tuottamiseen. Nykyisellään siitä on kuitenkin käytettävissä myös hilatason (16 x 16 m) rasterikarttatuotteita (geotiff). Palvelualueen kannalta erityisesti hilatasoinen MVMI-tieto on potentiaalinen tietolähde, jota voitaisiin hyödyntää Metsäkeskuksen hila-tiedon rinnalla tai tarvittaessa korvaajana. Tietojen hyödyntämisen kannalta jakeluformaattiaja tarvittaessa myös tietorakennetta on tarpeen kehittää siten, että hilaan tiedon peruselementtinä liitetään kaikki sitä kuvaavat attribuutit ja niiden metatiedot. Hilaperusteinen esitystapa ja tiedon jakelu mahdollistaisi käyttösovellusten kannalta tarpeellisten tietojen joustavan yhdistämisen halutuille maantieteellisille alueille teemapohjaisen esitystavan sijaan.

3.6 Sähköinen puukauppa

Puukaupan osapuolet aloittivat v. 2015 puukauppaan ja metsänhoitotöiden kauppaan tähtäävän verkkopalvelun valmistelun. Sen tuloksena perustettiin Suomen Puukauppa Oy, jonka perustajaosakkaina ovat kaikki merkittävät puun myyjät ja ostajat. Puukauppapaikka-hankkeen keskeisimmät tavoitteet ovat puun kysynnän ja tarjonnan entistä tehokkaampi kohtaaminen, puumarkkinoiden volyymin kasvattaminen, markkinoiden avoimuuden lisääminen ja yhteisen palveluportaalin luominen. Kuutioksi (kuutio.fi) nimetty kauppapaikka ja verkkopalvelu avautuu käyttöön keväällä 2017.

Metsänomistajat ja puukauppakohteita välittävät tahot voivat jättää palvelun selainkäyttöliittymässä puukauppakohteista tarjouspyyntöjä, joita puunostajat voivat seurata ja vastata niihin tarjouksillaan. Välittäjien ja ostajien osalta käyttö mahdollistetaan selainkäytön lisäksi rajapintojen välityksellä. Rajapinnat rakennetaan myös Suomen Metsäkeskuksen tietojärjestelmään, Metsään.fi-palveluun, mobiilisovelluskäyttöä varten, verkkomaksupalveluihin sekä taloushallinnon järjestelmiin. Sanomasisältöihin sovelletaan mahdollisuuksien mukaan metsätietostandardeja. Metsävaratietoja voidaan hyödyntää puukauppapaikassa erityisesti tarjouspyynnön luonnissa, jossa tarjottavalle kohteelle voidaan ladata kuvio- ja puustotiedot Metsään.fi-palvelusta tai jatkossa myös mobiilisovelluksista. Hilatasoinen metsävaratiedon käyttö tulee myöhemmissä kehitysversioissa mahdolliseksi.

Metsätiedon palvelualueen näkökulmasta puukauppapaikan myyntikohteet voisivat muodostaa myös yhden uuden tietovaraston. Tarjontatiedon ja muiden tietolähteiden pohjalta metsäyhtiö voi esim. analysoida leimikoiden ominaisuuksia tuotantolaitosten raaka-ainetarpeisiin nähden.

3.7 Muita huomioita

Metsätiedon palvelualustan määrittelyssä ja toteutuksessa on huomioitava lainsäädäntö ja oikeuskäytäntö liittyen muun muassa yksityisyydensuojaan. Esimerkiksi metsätiedot edustavat omaisuusmassoja ja ovat paikannettavissa kiinteistöön eli omistajaan, jolloin myös omaisuustiedot ovat laskettavissa. Yksityisyydensuojan tarkka määrittely ja hallinta on tärkeää.

Palvelualustan toiminta voi luonteeltaan olla osittain massadataa hyödyntävää dataliiketoimintaa. Sen kehityksessä ja arvioinnissa voi hyödyntää muun muassa LVM:n selvitystä *Massadataan kohdistuva sääntely*, joka laadittiin osana Digitaalisen liiketoiminnan kasvu ympäristö -kärkihanketta.

3.8 Yhteenveto

Julkisia paikkatietoaineistoja on varsin hyvin saatavissa verkkopalvelujen kautta. Metsävaratietojen tietosisältöä kehitetään ja niiden käytettävyyttä ollaan parantamassa. Nykyiset paikkatietopalvelut on tarkoitettu pääasiassa tarjolla olevien tietoaineistojen selailuun karttakäyttöliittymässä tai aineistojen lataukseen rajapintojen kautta. Aineistopalveluja ollaan kehittämässä siihen suuntaan, että yhä useampia tietoaineistoja olisi saavutettavissa saman palvelun välityksellä. Nykyiset tai kehitteillä olevat palvelut eivät kuitenkaan sisällä eri lähteistä haettavien datojen fuusiointi-, ajantasaistus- ja rikastustoimintoja, mitkä ovat palvelualustakonseptin lähtökohtana ja keskeisenä lisäarvoa tuovana ominaisuutena.

Paikkatiedon viitearkkitehtuurimäärittely on omiaan tukemaan paikkatietojen yhteentoimivuutta ja niiden hyödyntämistä. Kansallisen palveluväylän soveltuvuus mittavien paikkatietoaineistojen siirtoon vaikuttaa, ainakin tässä vaiheessa, kyseenalaiselta.

4 TOIMIJAAHAASTATTELUIJEN TULOKSET

4.1 Toimijahaastattelut

Työn yhteydessä kuultiin keskeisiä metsäalan toimijoita, sovelluskehittäjiä ja referenssijärjestelmien toimittajia alan ulkopuolelta. Tarkoitusta varten järjestettyjen keskustelutilaisuuksien tarkoituksena oli kartoittaa toimijoiden näkemyksiä palvelualustan

- tarpeellisuudesta ja roolista
- toteutuskonseptista ja teknisistä vaatimuksista
- liittymistä metsä- ja paikkatietoinfrastruktuuriin sekä
- organisointi- ja rahoitusvaihtoehtoista.

Haastateltuja tahoja olivat

- Maa- ja metsätaloustuottajien Keskusliitto MTK
- Metsä Group, Stora Enso, UPM, Metsähallitus Metsätalous Oy
- Suomen Metsäkeskus
- Maanmittauslaitos
- Kuntaliitto
- Arbonaut, Karttakeskus, Silvadata, Tieto.

Haastattelutilaisuuksiin osallistuneet henkilöt on esitetty liitteessä 1.

Tilaisuuksien tausta-aineistoksi kuvattiin palvelualustan tavoitteet ja toimintaperiaatteet sekä käyttötapauksia ja hahmoteltiin palvelualustan organisointi- ja rahoitusvaihtoehtoja (taulukko 5).

Taulukko 5. Palvelualustan organisointi- ja rahoitusvaihtoehdot.

Omistajavaihtoehto	Rahoitusmalli
Julkinen (MML tai SMK)	Palvelualustan rakentaminen ja ylläpito julkisin varoin Yksityinen panostus omien tietoaineistojen keruun ja tarjonnan kautta (hakkuukone- ym. operatiiviset aineistot, joukkoistaminen) Kehittämisrahoitus palvelun käyttömaksuilla (perusmaksu /tapahtumamäärä/ datamäärä tms.)
Julkinen-yksityinen –osakeyhtiö (Public-private partnership)	Palvelun pystytysvaiheessa valtioenemistönäinen yritys, muina osakkaina metsäyhtiöt ym. tiedon hyödyntäjät & ICT-toimittajat ja pääomasijoittajat.

	Valtion "exit" 5-10 v, perustajaosakkailla etuosto-oikeus. Monimuotoiset liiketoiminta/hinnoittelumallit, esim.: - sovelluksen lisenssiin upotettu platformin lisenssi - erillinen loppukäyttäjän alusta-lisenssi - yksittäisen haun hinnoitteludatan kauppapaikka
Yksityinen loppukäyttäjien osakeyhtiö (tai toimijakonsortio) (vrt. Puukauppa Oy, Wood Force)	Yhtiö/konsortio päättää ansaintamallista ja rakentamisen, ylläpidon ja kehittämisen rahoituksesta/liiketoimintamallista.
Palvelun toimittajayritys	Yhtiö päättää ansaintamallista ja rakentamisen, ylläpidon ja kehittämisen rahoituksesta/liiketoimintamallista.

Esiselvityksen aikana oli käynnissä metsätietolain uudistaminen, jonka lopputulos vaikuttaa olennaisesti yleisesti käytettävissä olevan metsätiedon sisältöön ja hyödyntämisedellytyksiin. Lain keskeneräisyys vaikeutti toimijoiden kannanmuodostusta etenkin palvelualustan omistukseen, rahoitukseen ja organisointiin.

ICT-palveluntarjoajien kanssa käydyissä istunnoissa käsiteltiin osin yksityiskohtaisestikin palvelun teknisiä toteutusvaihtoehtoja ja liittymiä heidän nykyisiin palveluihinsa. Niitä ei esitetä tässä yhteenvedossa, mutta evästyksiä hyödynnetään soveltuvien osien palvelualustan konseptitestauksessa.

4.2 Yhteenveto haastattelujen tuloksista

Palvelualustakonsepti nähdään toimijoiden piirissä tavoiteltavana tulevaisuuden ratkaisuna metsätiedon tehokkaalle hyödyntämiselle. Sen nähtiin palvelevan sekä metsänomistajien että metsäyhtiöiden liiketoimintaa tukevaa sovelluskehitystä.

Metsäsektorin toimijoiden muodostama konsortio/yhtiö vaikuttaa tässä vaiheessa realistisimmalta palvelun omistajavaihtoehdolta. Julkisen sektorin luontevin rooli olisi kattavan ja laadukkaan perusmetsävaratiedon ja muiden julkisten tietoaaineistojen tuottaminen. Palvelualustaa hyödyntävien toimijoiden muodostaman omistajakonsortion arvioitiin edistävän parhaiten sitoutumista palvelun rakentamiseen, ylläpitoon ja kehittämiseen.

Esiselvityksen alkuperäisenä tavoitteena oli tehdä esitys palvelun rakentamisen ja ylläpidon organisoinnista ratkaisun pilotointia varten. Siihen ei kuitenkaan ollut vielä tässä vaiheessa edellytyksiä. Erityisesti metsävaratiedon

käytettävyyteen liittyvät avoimet kysymykset vaikuttivat toimijoiden sitoutumisvalmiuteen. Lisäksi alustakonseptin testaus eri tyyppisiin käyttötapauksiin tarvittavilla aineistoilla nähtiin välttämättömänä ennen alustan tuotteistamista ja organisointia. Pidettiin tarkoituksenmukaisena, että alustan konseptitestaus toteutetaan jatkohankkeena MMM:n Metsätieto ja sähköiset palvelut -hankekokonaisuudessa. Metsäteho nähtiin sopivaksi jatkohankkeen vastuutahoksi.

Palvelun liiketoimintamalliksi on useita vaihtoehtoja (esim. Venäläinen ym. 2015) ja tuoreita referenssejä löytyy metsäsektoriltakin. Esimerkkeinä mainittakoon Suomen Puukauppa Oy:n sähköinen puukauppajärjestelmä, WoodForce- ja LogForce-työnohjausjärjestelmät sekä rakenteilla oleva Forest Hub -sanomavälityspalvelu. Aiemmin esiteltyn KuntaTietoPalveluun on niin ikään rakennettu käytössä oleva malli palvelun rakentamisen, ylläpidon ja kehittämisen rahoitukseen ja siihen liittyvään aineistokauppaan.

Palvelualustaan ja erityisesti sen tekniseen määrittelyyn saatiin seuraavia – osin keskenään ristiriitaisiakin – ehdotuksia ja kommentteja, jotka otetaan soveltuvien osien huomioon jatkohankkeessa:

- Rakenteen tulee olla avoin ja uusia toimintoja ja formaatteja mahdollistava.
- Jatkuvuus ja sen osoittaminen on tärkeää.
- On tarpeen pystyä käsittelemään sekä vektori- että rasteritasoista tietoa. Asiaa on pohdittu alustavasti liitteessä 2. Rasterointi on useammin loppukäyttäjän palvelua. Eräs toteutusmahdollisuus on tiilitetty WFS.
- Julkisen hallinnon paikkatiedon viitearkkitehtuuri tärkeä huomioida.
- Kansallinen palveluväylä ei sovi datan siirtoon. Mahdollisesti sopii tunnistamiseen.
- On tarpeen tukea tärkeimpiä olemassa olevia tietomääriä ja tarjota konversiopalvelu formaattien välillä.
- Toteutuksessa voisi lähteä liikkeelle pelkästä aineistojen välityspalvelusta, ilman datafuusio- ja ajantasaistusominaisuuksia. Se saattaisi edistää palvelun nopeaa hyödyntämistä ja sitoutumista jatkokehitykseen.
- Tietomäärien ollessa pieniä kannattaisi syöttää palvelualustaan aina uudet tiedot, jolloin kaikki laskentatoimet ovat alustassa tehtävissä. Datan säilyttäminen on paljon helpompaa kuin siirtäminen. Datan kerääminen samaan paikkaan olisi hyvä mahdollisuus myös liiketoiminnan kehitykseen, tutkimukseen ym. Datan keskittämisen on etuna myös sen turvaaminen toistamalla, kun data on aina saatavilla vähintään kahdesta lähteestä. Toisaalta datan keskittyessä mahdollinen kehityssuunta pitkällä tähtäimellä on, että alkulähteet eivät enää tarjoaisi suoraan dataa.

- Vaihtoehtoisesti voisi välttää datan varastoinnin kokonaan ja tehdä palvelualustalla vain laskennan. Välimallissa voisi tallentaa laskennan tuloksia.
- Mukaan otettavien tietoaaineistojen riittävä kattavuus ja tarvittava syvyys arvioitava.
- Hyödyllinen periaate on järjestelmän toteutus pieninä uudelleen käytettävänä palveluja ja rajapintoina.
- Myös viestinvälitys suunniteltava modulaariseksi ja skaalautuvaksi.
- Datamääriä ja viestikokoja syvennettävä käyttötapa-analyysillä.
- Avoimet teknologiat ja lähdekoodit ovat suositeltavia.
- Kevyesti hallinnoitava ja joustava infra on suositeltava.
- Ylläpidon ja jatkokehityksen helppous huomioitava.
- Oman standardin kehittäminen on työläs ja hidas prosessi.
- Kannattaisi kartoittaa globaalit referenssit.
- Huolehdittava tiedon oikeellisuuden varmistamisesta ja vastuuttamisesta.
- Luotettavuustunnus tarvitaan, erityisesti joukkoistetulle datalle.
- Ei kannata rakentaa sellaista uutta jolla pyrittäisiin korvaamaan nykyisiä järjestelmiä.
- API-rajapinnan rakentaminen oleellinen.
- Palvelualustan sovellukset olisi hyvä tulla ensisijaisesti eri toimijoilta kuin alusta.
- Runkolukusarjat on eräs tärkeä tuleva aineisto. Myös laserkeilaus on iso mahdollisuus; jyrkänteet ym. kulkukelpoisuustietoon.
- Satelliittiaineisto on mahdollisuus toteutuneiden hakkuiden seurannassa.
- Metsäyhtiöillä voi olla omaa tarkempaa dataa, jota alustan olisi hyvä pystyä myös hyödyntämään.
- Ajantasaistaminen ostojärjestelmistä kiinnostava mahdollisuus.

5 EHDOTUS JATKOTOIMIKSI

Esiselvityksen perusteella ehdotetaan hankkeen 2. vaiheen toteutusta osana Metsätieto ja sähköiset palvelut -hankekokonaisuutta vuosina 2017–2018. Jatkohankkeen tavoitteena on määritellä ja testata metsätiedon palvelualustakonseptin toiminta käytännön datalähteiden ja niitä hyödyntävien esimerkkisovellusten avulla. Sitä varten projektissa rakennetaan kokeilujärjestelmä heterogeenisten datojen yhdistämistä ja välitystä varten. Kokeilujärjestelmä rakennetaan muutamien metsätiedon hyödyntämisen kannalta edustavien ja kattavien käyttötapauksen näkökulmasta. Tarkoituksenmukaisia käyttötapauksia olisivat:

1. Metsävaratietojen päivitys (esim. hakkuukonedata, muu operatiivinen data ja satelliittiaineistot)
2. Metsävaratietojen analysointi hakkuumahdollisuuksien arviointia ja puunhankinnan strategista suunnittelua varten
3. Dynaaminen metsäsuunnittelu metsälötasolla
4. Korjuutyömaan olosuhdepainotteinen suunnittelu.

Datalähteinä käytetään muun muassa SMK:n hilatietoja, metsäkoneen mitaustietoja ja muita operatiivisia aineistoja, satelliittiaineistoja ja muita julkisia paikkatietoaineistoja.

Projektin osatehtävät ovat:

1. Palvelualustakonseptin alustava määrittely

Kuvataan palvelualustan periaate, toiminnallisuus, tietovarastojen rooli, esimerkkitapaukset ja kokeilun rajaukset sillä tarkkuudella, että palveluntarjoajat voivat tehdä tarjouksen kokeilujärjestelmän toteutuksesta.

2. Sovellustoimittajan valinta

Järjestetään tarjouskilpailu ja valitaan toimittaja.

3. Kokeilujärjestelmän vaatimusmäärittely

Laaditaan kokeilujärjestelmän tekninen määrittely rakentamisen pohjaksi. Määrittely sisältää seuraavia elementtejä: käyttötapauksen yksityiskohtainen määrittely, järjestelmän toiminnot, järjestelmän tekninen rakenne, aineistot ja niiden käyttöoikeuksien hallintamenetelmät, mallikirjastot, tiedonsiirtorajapinnat, tietomallit, datafuusiomenetelmät.

4. Kokeilujärjestelmän rakentaminen ja testaus

ICT-toimittaja rakentaa kokeilujärjestelmän vaiheittain ja sitä testataan Metsätehon ja case-tapausten kannalta keskeisten sovelluskehittäjien yhteistyönä. Palvelualustassa yhdistettävät ja ajantasaistettavat aineistot viedään mahdollisuuksien mukaan esimerkkisovellukseen saakka tai vähintään sovellukselle määritellyyn rajapintaan (sovelluksia ei välttämättä vielä ole hank-

keen aikana käytettävissä). Testausvaiheeseen sisältyvät järjestelmän toiminnallisuuden, käsittelykapasiteetin ja dataoikeuksien hallinnan testaukset.

5. Palvelun liiketoimintamalli ja organisointi

Tavoitteena on kuvata tarkoituksenmukaiset aineistojen käytön periaatteet sekä palvelualustan vaihtoehtoiset liiketoiminta- ja organisointimallit. Sitä varten selvitetään yhdessä eri tietoaineistojen tuottajien ja niiden hyödyn-täjien kanssa aineistojen käyttöön liittyvät periaatteet sekä niiden teknisen hallinnan mahdollisuudet palvelualustassa. Osatehtävään sisältyy loppuvuo-desta 2016 käynnistynyt Metsäkonetiedon pelisääntöjen valmistelu.

Alustan testaustulosten pohjalta kuvataan ja arvioidaan yhteistyössä MMM:n ja toimijoiden kanssa alustan rakentamisen ja ylläpidon organi-sointi- ja rahoitusvaihtoehdot.

6. Tuotteistamishdotuksen laatiminen ja raportointi

Konseptitestauksen tulosten ja käyttäjätahojen haastattelujen perusteella analysoidaan palvelualustan tuotteistamisen edellytyksiä ja sen vaatimia toi-menpiteitä sekä koostetaan suositus palvelualustan toteutuksesta ja raja-pinnoista toimijoiden tietojärjestelmiin, metsätietoarkkitehtuuriin ja kansal-liseen palveluarkkitehtuuriin, sekä tehdään ehdotus palvelun liiketoiminta-mallista ja organisoinnista. Lisäksi dokumentoidaan hankkeen tulosaineisto ja julkaistaan tulosraportti.

Jatkohanke esitetään organisoitavaksi siten, että Metsäteho vastaa sen yksi-tyiskohtaisesta suunnittelusta yhdessä MMM:n kanssa, yritysrahoitusosu-desta ja hankkeen koordinoinnista. Metsäteho kokoaa tarvittavan yhteistyö-verkoston hankkeen toteutusta varten (MMM, Metsäkeskus, ICT-yritykset, puunhankinta- ja metsänhoito-organisaatiot sekä tutkimustahot).

LÄHTEET

- Digiroad – kansallinen tie- ja katuverkon tietojärjestelmä. Liikennevirasto. Saatavissa: <http://www.liikennevirasto.fi/avoindata/digiroad>.
- Forestry Thematic Exploitation Platform (F-TEP). Euroopan avaruusjärjestön (ESA) hanke. Saatavissa: <https://forestry-tep.eo.esa.int/>.
- Hämäläinen, J. (toim.). 2016. Kohti puuhuollon digitalisaatiota. Forest Big Data -hankkeen päätuloksia. Metsätehon tulosalvosarja 11/2016. Saatavissa: <http://www.metsateho.fi/kohti-puuhuollon-digitalisaatiota/>.
- Hämäläinen, J., Holopainen, M., Hynynen, J., Jyrkilä, J., Rajala, P.T., Ritala, R., Räsänen, T. & Visala, A. 2014. Perusteita seuraavan sukupolven metsävarajärjestelmälle - "Forest Big Data" -4 hanke. Metsätieteen aikakauskirja 4/2014.
- Julkisen hallinnon paikkatiedon viitearkkitehtuuri. 2016. Viitearkkitehtuurin kuvaus, versio 1.0. Valtiovarainministeriö. Saatavissa: <https://www.avoindata.fi/data/fi/dataset/paikkatiedon-viitearkkitehtuuri>.
- Kansallinen maastotietokanta -hanke (KMTK). Maanmittauslaitos. Saatavissa: <http://kmtk.maanmittauslaitos.fi/kmtk-sivusto>.
- Kansallinen palveluarkkitehtuuri. Valtiovarainministeriö. Saatavissa: <http://vm.fi/palveluarkkitehtuuri>.
- Maanmittauslaitoksen verkkopalvelut. Maanmittauslaitos. Saatavissa: <http://www.maanmittauslaitos.fi/aineistot-palvelut/verkkopalvelut>.
- Metsätieto 2020 – Kehittämissuunnitelma. Raportti 17.12.2015. Arbonaut Oy. Saatavissa: <http://mmm.fi/metsatieto-ja-sahkoiset-palvelut>.
- Metsätieto 2020 – tavoitetila. Raportti 25.6.2015. Arbonaut Oy. Saatavissa: <http://mmm.fi/metsatieto-ja-sahkoiset-palvelut>.
- Paikkatietoikkuna. Maanmittauslaitos. Saatavissa: www.paikkatietoikkuna.fi.
- Rajala, M. & Ritala, R. 2014. Tampereen teknillinen yliopisto. Esitys Forest Big Data -tulosseminaarissa 10.12.2014.

- Rajala, M. & Ritala, R. 2016. Data platform promoting forest data utilization through uniform access to heterogeneous data. Metsätehon raportti 240. Saatavissa: <http://www.metsateho.fi/data-platform-promoting-forest-data-utilization/>.
- Rasinmäki, J. 2016. Dynaaminen metsäsuunnittelu. Kohti puuhuollon digitalisaatiota. Metsätehon tulostalvosarja 11/2016, s. 24. Saatavissa: <http://www.metsateho.fi/kohti-puuhuollon-digitalisaatiota/>.
- Räsänen, T., Hämäläinen, J., Rajala, M. & Ritala, R. 2017. Metsävaratiedon hyödyntäminen puuhuollossa. Metsätehon raportti (*käsikirjoitus*).
- Venäläinen, P., Räsänen, T. & Hämäläinen, J. 2015. Potential Business Models for Forest Big Data. Metsätehon raportti 235. Saatavissa: <http://www.metsateho.fi/potential-business-models-for-forest-big-data-data-to-intelligence-d2i-project-report-task-3-2/>.
- Venäläinen, P., Räsänen, T. & Hämäläinen, J. 2015. Tiestödatan nykytila, visio ja toimenpideohjelma. Forest Big Data -hankkeen osaraportti. Metsätehon raportti 239. Saatavissa: <http://www.metsateho.fi/tiestodatan-nykytila-visio-ja-toimenpideohjelma-forest-big-data-hankkeen-osaraportti/>.

Esiselvitykseen liittyvät keskustelutilaisuudet ja niihin osallistuneet toimijoiden edustajat

Toimija	Aika (2016)	Toimijan edustajat
Arbonaut	11.5.	Tuomo Kauranne Jussi Peuhkurinen Pasi Roti
Karttakeskus	16.8.	Vesa Niinistö Lauri Kajan Rami Koivula Marko Määttälä
Kuntaliitto	8.4.	Matti Holopainen Tommi Holmström (FCG)
MTK	7.9.	Markus Lassheikki
Maanmittauslaitos	9.5.	Juha Vilhomaa Antti Jakobsson Jani Kylmäaho Antti Saarikoski Juha Tuomaala
Metsähallitus Metsätalous Oy	31.10.	Jussi Kumpula Heikki Kääriäinen Risto Laamanen Jarmo Leskinen
Metsä Group	18.10.	Olli Laitinen Maarit Haavisto Miika Rajala
Silvadata	15.9.	Mikko Palojärvi
Suomen Metsäkeskus	7.9.	Anna Rakemaa Esko Välimäki Aki Hostikka
Stora Enso	14.11.	Jorma Länsitalo Kalle Kärhä Jari Mutanen Antti Suvinen
Tieto	22.8.	Jaakko Kuusisaari Matti Vakkuri Juho Suikkanen
UPM	24.10.	Sauli Brander Erkki Metsola Timo Niemelä Terho Pääkkönen Pekka S. Rajala Jorma Saarimaa Tomi Simola

VEKTOROITU, RASTEROITU VAI MOLEMMAT?

Risto Ritala, Tampereen teknillinen yliopisto

Paikkatieto esitetään joko vektoroituna tai rasteroituna datana. Vektoroidussa esityksessä alue on jaettu mielivaltaisen muotoisiin kuvioihin – yleensä kuitenkin monikulmioihin – joihin kuhunkin liitetään attribuuttivektori kuvaamaan ko. kuvion ominaisuuksia, kuten puustotunnuksia ja maasto-ominaisuuksia. Vektoroitua paikkatietoa siirretään ja käsitellään yksittäisten kuvioiden tietueiden joukkoina. Tietorakenteessa metadata liitetään kuhunkin kuviotietueeseen. Web Feature Service (WFS) on Open Geospatial Forum (OGS) on paikkatietopyyntöjen alustariippumaton rajapinta, joka tulkitsee vektoroidut piirteet kartaksi.

Luonnollinen vektoroitu metsätiedon kuviointi on tilajako ja tilojen periaatteessa vapaavalintainen alijako. Koska tiloja lohkotaan ja yhdistellään uudelleen, tällainen kuviointi on muuttuva. Muuttuvuuden etuna on, että kun tilan osalla sijaitsevaa metsää käsitellään, voidaan muodostaa uusi kuvio ja näin erottaa käsitelty ja käsittelemätön osa. Kuviointimuutosten varjopuolena on historiatiedon kohdentaminen: kun kuvioista muodostetaan uusia kuvioita, miten periyyttää aiemmat attribuuttivektorit.

Attribuuttivektorien lukumäärän kasvaessa tai attribuuttien ollessa yleistä vektoria rakenteellisempia – esimerkiksi jakaumia, kuten runkolukusarjojen histogrammiesitykset – vektoroidussa esitystavassa muutokset ja erityisrakenteiden hyödyntäminen on suoraviivaista. Koska ainakin palvelualustalle luettaessa vaaditaan myös epävarmuustieto varsinaisten attribuuttiarvojen lisäksi, kuvioon liittyvä data on usein rakenteeltaan monimutkaista: esimerkiksi jos runkolukusarja esitetään kaksiparametrisena Weibull -jakaumana, jokaisella yksittäisellä kuviolla datana on parametrien arvot ja 2x2 epävarmuusmatriisi. Monissa käyttötapauksissa myös palvelualustan sovelluksille toimittamassa tietoon kuuluu attribuuttiepävarmuus.

Rasteroidussa datassa alue on jaettu samankokoisiin suorakaiteen muotoisiin osiin riippumatta esimerkiksi tilarakenteesta tai metsänkäsittelyn kuvioinnista. Jako on staattinen: kerran valittu jako on käytössä järjestelmän eliniän ajan. Monet puustotiedot tuotetaan rasteroituina, mutta rasterikoko vaihtelee tiedontuottajien kesken. Dataa ja attribuuttiestimaatteja on siis interpoloitava rasteroidussakin esityksessä.

Rasteroitu data on rakenteeltaan kuva, joten sen siirrossa ja käsittelyssä voidaan soveltaa kuvien käsittelyn tehokkaita algoritmeja, kuten kuvien pakkausta. Metatieto liitetään rasterijoukkoon (”kuvaan”) yksittäisen rasteripisteen sijaan, jolloin siirrettävän kokonaisdatan määrä on yleensä merkittävästi pienempi kuin siirrettäessä sama data vektoroituna. Jos attribuuttiepävarmuus on sama kaikissa rasteripisteissä, epävarmuustieto voidaan liittää metadatan rasterijoukkoon sen sijaan, että se kirjattaisiin jokaiseen rasteripisteeseen erikseen. Rasteridatan esittäminen tietokonegrafiikassa

on helppoa ja nopeaa. Web Map Service (WMS) on OGC standardi kuvamuotoiselle paikkatiedolle. WMS tukee tavallisimpia kuvaformaatteja, kuten PNG, JPEG ja GIF.

Tilat tai metsän käsittely tiloilla eivät noudata rasterijakoa, joten rasteripisteen yhdellä attribuuttivektorilla paikoin joudutaan kuvaamaan hyvin paljon toisistaan poikkeavaa puustoa tai maastoa. Esityksen virheet luonnollisesti vähenevät, kun rasterisuorakulmiota pienennetään, mutta samalla siirrettävän datan määrä kasvaa. Käytännöllisiin datamääriin johtavassa rasteroinnissa pahimmillaan jotkin tilat ovat niin pieniä, että ne eivät peitä yhtään rasterisuorakulmiota täysin. Tiedon käyttäjällä ei ole oikeutta puustotietoon koko alueella. Koska rasteritieto on tehokkainta siirtää suorakulmaisena ”kuvana”, kuvasta on peitettävä alueet, joihin oikeuksia ei ole. Tällaisten peitto-toimintojen tehottomuus voi vähentää ratkaisevasti kuvamuotoisen datansiirron tuomaa tehokkuutta. Peittotoimintojen luotettavuus on rasteridataan liittyvien käyttöoikeuksien hallinnan kriittinen vaatimus. Kun data on vektoroitua, data haetaan kuviotietue kerrallaan ja datan käyttöoikeuksien valvonta on yksinkertaista ja uskottavaa.

Jos attribuuttivektorit ovat hyvin moniulotteisia, datan siirtäminen ja käsittely ”kuvina” on hankalampaa – datassa on monta ”karttatasoa” eli data on attribuuttivektorin dimension mukainen kuvajoukko. Rasteroidussa datassa ei pystytä hyödyntämään attribuuttivektorin mahdollista erityisrakennetta, kuten kun attribuuttivektori on jakauma, esimerkiksi histogrammina esitetty runkolukusarja. Jos attribuuttien epävarmuus vaihtelee ”kuvan” rasteripisteestä toiseen, myös epävarmuustieto on esitettävä rasteroituna, mikä lisää olennaisesti ”karttatasojen” lukumäärää.

FBD-palvelualustan tietorakenteen General -osuudessa määritellään monikulmio Area (voi olla myös ei-yhdesti yhtenäinen), jota data kuvaa. Kaiken datan oletetaan olevan 16 m x 16 m rasterilla tai yksinpuin dataa. Datarasterin valintaan on kolme syytä. Ensinnäkin on haluttu välttää aiemman datan periyttäminen kuvioinnin muutoksissa, joita olisi merkittävästi luonnollisimman vapaan monikulmioinnin – tilajaon ja tilojen alijakojen – tapauksessa. Toiseksi merkittävä osa nykydataa on tallennettuna ko. rasteriesityksessä. Kolmanneksi rasteriin perustuva peruskuviointi mahdollistaa osan tai kaiken datan siirtämisen ja käsittelyn rasteridatana, ”kuvina”.

FBD-tietorakenne ei siis ole puhtaasti vektoroitu eikä rasteroitu. Todennäköisesti järjestelmässä hyödynnetään lopulta sekä vektoroituja että rasteroituja ominaisuuksia. Kuvien käsittelyn ja siirron menetelmiä voidaan soveltaa, jos monikulmio on suorakulmainen ja attribuutti matalaulotteinen. Tällaiset menetelmät soveltuvat erityisesti, kun halutaan tarkastella laajoja alueita ($16 \text{ km} \times 16 \text{ km} = 1 \text{ Mpix}$ kuva) ja attribuutin esitystarkkuudeksi riittää 8-12 bittiä. Nykyinen tietorakenne ei tue kuvamuotoista attribuuttidatan esitystä, vaan olettaa kaiken datan matriisimuodossa ($N \times M$), missä N on pa-

rametrien lukumäärä ja M on parametrin dimensio. Samaakin kohdesuuretta luonnehtivaa attribuuttia voi olla tarve esittää molemmissa muodoissa: esimerkkinä runkolukusarja, jonka esittäminen Weibull-jakauman parametreina soveltuu hyvin kuvamuotoisena (tosin rasteripistekohtainen epävarmuustieto muodostaa tässäkin ongelmia), mutta histogrammiesityksessä runkolukusarja kannattaa olla datavektoreiden joukkona. Käynnistysvaiheessa vektoroitu esitys on luonnollinen valinta yksinkertaisemman käyttöoikeuksien hallinnan vuoksi: dataa johon käyttäjällä ei ole käyttöoikeutta ei tarvitse erikseen peittää.

JH & TR
16.8.2016

METSIÄ KOSKEVIEN TIETOLÄHTEIDEN KÄYTTÖTAPAUKSIA

Kursiivilla on merkitty potentiaalisia tietolähteitä, jotka eivät vielä ole käytettävissä.

Käyttötapaus	Tarkoitus	Käyttäjä	Datalähteet	Datan tuottajat
Metsien inventointi ja metsävaratiedon ajantasaistus	Metsävaratiedon hankinta ja ajantasaistaminen	Inventointiorganisaatio <i>Metsätoimija</i>	Ilmalaserkeilaus Ilmakuvat Aiemmat hila- ja kuviotiedot Satelliittiaineistot Muut kaukokartoitusaineistot Maastoreferenssiaineistot Maastotietokanta Kaavatiedot, rajoitteet <i>Hakkuukoneaineistot</i> <i>Muut toteutustietoaineistot (mh-työt)</i>	MML, kaupalliset toimijat MML, kaupalliset toimijat SMK, mh-palveluntarjoajat ESA, F-Tep, IL, kaupalliset toimijat GTK YM. SMK, Luke MML Ympäristöviranomaiset, kunnat <i>Koneyritykset, puunhankintaorganisaatiot, & Metsäteho tms.</i> <i>Puunhankinta- ja mh-organisaatiot</i>
Puusto- ja maaperätiedon lokaali päivitys	Metsässä tehtävien toimenpiteiden yhteydessä kerätyllä lokaalilla mittausdalla päivitetään puustoa ja olosuhteita kuvaavia tunnuksia sekä niiden laskennassa käytettävien mallien parametriestimaatteja.	Metsävaratiedon tuottajat, metsänomistaja, metsäsuunnittelija / metsänhoitopalveluyritys, puunhankintaorganisaatio, koneyrittäjä	Metsävaratiedot - <i>hilatiedot</i> - kuviotiedot Maaperäaineistot <i>Hakkuukoneaineistot</i> <i>Muut toteutustietoaineistot (mh-työt)</i> Säädata	SMK, Luke, kaupalliset toimijat GTK Koneyritykset, puunhankintaorganisaatiot, & Metsäteho tms. Puunhankinta- ja mh-organisaatiot Ilmatieteen laitos, sääpalvelun tuottajat

Metsäsuunnittelu ja arvonmääritys	Tilatasoinen metsäomaisuuden hallinta ja käytön suunnittelu (hoito & puukauppa)	Metsänomistaja, metsäsuunnittelija / metsänhoitopalveluyritys	Metsävaratiedot - <i>hilatiedot</i>, kartat, toimenpidesuosituksset, kuvionselitystiedot Metsäsuunnitelmat - täydentävät mv-tiedot ja laskelmat Kasvumallit (mallikirjastot) <i>Korjuukelpoisuusluokitus (staattinen)</i> Puukaupan hintatilastot Metsänhoidon, metsänparannuksen ja puunhankinnan kustannustilastot Metsämaan hintatilastot Kaavatiedot, rajoitteet	SMK/Metsään.fi Metsäsuunnitelman laatijat kasvumallien tuottajat SMK Luke Luke ym. MML:n kauppahintarekisteri Ympäristöviranomaiset, kunnat, ...
Metsänhoidon työmaasuunnittelu	Metsänhoitokohteen työmaatasoinen suunnittelu	Metsänomistaja, metsänhoitopalveluyritys, puunhankintaorganisaatio	Metsävaratiedot - <i>hilatiedot</i>, kartat, toimenpidesuosituksset, kuvionselitystiedot Ajantasaistettu metsäsuunnitelma <i>Korjuukelpoisuusluokitus (staattinen)</i> Maaperäaineistot Säädata Kaavatiedot, rajoitteet	SMK/Metsään.fi Metsäsuunnitelman laatijat SMK GTK, ... Ilmatieteen laitos, palv.tuottajat Ympäristöviranomaiset, kunnat

Puunhankinnan strateginen suunnittelu	Hakkuumahdollisuuksien arviointi alueittain ja puutaralajeittain hankinnan suunnittelua varten	Puunhankintaorganisaatio	Maastotietokanta Kaavatiedot, rajoitteet (M)VMI/kartat ja numeeriset yhdistelmät Yksityismetsien alueelliset metsävaratiedot <i>Yksityismetsien hila- ja kuviotiedot ja/tai</i> Ilmalaserkeilausaineistot - <i>tulkittuna tai pistepilvinä</i> <i>Satelliittiaineistot</i> <i>Hakkuukoneaineistot</i> <i>Muut referenssiaineistot</i>	MML Ympäristöviranomaiset, kunnat, ... Luke SMK SMK MML, kaupalliset toimijat ESA, F-Tep, IL, kaupalliset toimijat Koneyritykset, puunhankintaorganisaatiot, Metsäteho tms. Luke, kaupalliset toimijat, omat aineistot, ...
Puunkorjuun jakosuunnittelu	Puunkorjuutyömaiden aikataulutuksen ja korjuuresursien käytön suunnittelu	Puunhankintaorganisaatio	Metsävaratiedot - <i>hilatiedot</i> - <i>kuviotiedot</i> Puukauppatiedot <i>Korjuukelpoisuusluokitus (staattinen)</i> Säädata	SMK/Metsään.fi SMK Ilmatieteen laitos, sääpalvelun tuottajat
Puukauppa	Leimikon ominaisuuksien ja arvon määrittäminen	Puun ostaja	Metsävaratiedot Metsäsuunnitelmat Asiakastietovarastot Ennakkomittaukset	Puun myyjä, ostaja, SMK, muu tiedon tuottaja (esim. mhy tai metsäpalveluyritys)

Puunkorjuun työ- maasuunnittelu	Puunkorjuutyömaiden työ- maatasoinen ennakkosuun- nittelu	Puunhankintaorgani- saatio	Metsävaratiedot Puukauppatiedot <i>Korjuukelpoisuusluokitus (staatti- nen)</i> Säädata	...kuten yllä SMK Ilmatieteen laitos, sääpalvelun tuottajat
Puunkorjuun suun- nittelu ja toteutus (yrittäjää ja kuljet- tajaa tukevat työ- kalut)	Korjuun toteutuksen suun- nittelu (ajointus, ajourasuun- nittelu, varastopaikat ym.)	Korjuuyrittäjä/kuljet- taja	Korjuuohjeet - ... <i>Korjuukelpoisuuden päivitystiedot (sadekertymät, routa yms.)</i>	Puunhankintaorganisaatio IL
Katkonnan suunnit- telu ja ohjaus	Puutavaratoimitusten oh- jaus ja katkontavaihtoehto- jen laskenta ja suunnittelu	Puunhankintaorgani- saatio	Metsävaratiedot Puukauppatiedot <i>Hakkuukoneaineistot</i> Tuotantolaitosten vastaanottomit- tausaineistot (tukkimittari- ja tukki- röntgendata)	..kuten yllä Koneyritykset, puunhankintaor- ganisaatiot, Metsäteho tms. puunhankintaorganisaatio, tehdas

Kuljetusten suunnittelu	Puutavarakuljetusten jak-sosuunnittelu korjuutietojen ja olosuhdetietojen perusteella	Puunhankintaorganisaatio, kuljetusyritys	Puunkorjuun tuotantotiedot (varastopisteessä olevat puutavaralajien määrät) Kuljetussuunnitelmat (toimituspisteiden määrätavoitteet suunnittelujaksolla) Kuljetusresurssitiedot Kuljetusverkostotiedot <i>Metsätieaineistot (tiestön laatutiedot)</i> Säädata	Puunhankintaorganisaatio, kuljetusyritys Puunhankintaorganisaatio Puunhankintaorganisaatio, kuljetusyritys Kaupallinen toimija, Digiroad <i>SMK, kaupallinen toimija,</i> Ilmatieteen laitos, sääpalvelun tuottajat
Kuljetusten suunnittelu ja toteutus (kuljettajaa tukevat työkalut)	Puutavarakuljetusten operatiivinen suunnittelu korjuutietojen ja olosuhdetietojen perusteella	Kuljetusyritys	Puunkorjuun tuotantotiedot (varastopisteessä olevat puutavaralajien määrät) Kuljetustilaukset (toimituspisteiden määrätavoitteet suunnittelujaksolla) ja kuljetusohjeet Kuljetusverkostotiedot <i>Metsätieaineistot (tiestön laatutiedot)</i> Säädata	Puunhankintaorganisaatio, kuljetusyritys Puunhankintaorganisaatio Kaupallinen toimija, Digiroad <i>SMK, kaupallinen toimija,</i> Ilmatieteen laitos, sääpalvelun tuottajat

Tuottavuuden analysointi	Metsänhoitotöiden ja puunkorjuun tehostamismahdollisuuksien tarkastelu töiden yhteydessä automaattisesti kerätyn mittausdatan avulla.	Korjuu- ja metsänhoitopalveluyritys, puunhankintaorganisaatio	Työn tuottavuutta mittaavat tunnukset - metsäkoneiden tuottama mittausdata - manuaalityön tuottavuusdata Työmaiden puusto-, kasvupaikka- ja olosuhdetiedot (metsäsuunnitelman tiedot) Työohjeet Työolosuhteita kuvaava säädata	Korjuu- ja metsänhoitopalveluyritys, puunhankintaorganisaatio, metsäkonevalmistaja (tuottavuuden analysointisovellukset) Työmaan suunnittelija tai vastaava Urakanantaja Ilmatieteen laitos, sääpalvelun tuottajat
Metsänhoitotyön suunnittelu ja toteutus (kuljettajaa tukevat työkalut)	Metsänhoitotyön toteutuksen suunnittelu ja kuljettajan ohjaus	Metsänhoitotyön yrittäjä / kuljettaja	Metsävaratiedot Metsäsuunnitelmat Metsänhoitotyöohjeet <i>Korjuukelpoisuuden päivitystiedot (sadekertymät, routa yms.)</i>	Puun myyjä, ostaja, SMK, muu tiedon tuottaja (esim. mhy tai metsäpalveluyritys) IL
Tuotannon ohjaus (tuotantolaitoksen raaka-ainetta koskevat tietotarpeet)	Tuotantolaitoksen tai -prosessin raaka-aineen käytön ohjaus ja hankinnan suunnittelu Esimerkki: metsähakkeen laadun laskentapalvelu (varastoissa olevan polttoaineen energiasisällön ja kuiva-ainehävikin ennustaminen)	Metsä- tai energiayhtiön tuotantolaitos ja sen raaka-aineen hankinnasta vastaava	Raaka-aineen varastotiedot (varastojen sijainti, puutavaralaji, määrä, ominaisuudet ym.) toimitusketjun eri mittauksiin perustuen Tuotantolaitosten määrätarpeet Laatumallit Säädata	Metsä- tai energiayhtiö, raaka-aineen toimittaja Metsä- tai energiayhtiö LUKE ym. Ilmatieteen laitos, sääpalvelun tuottajat