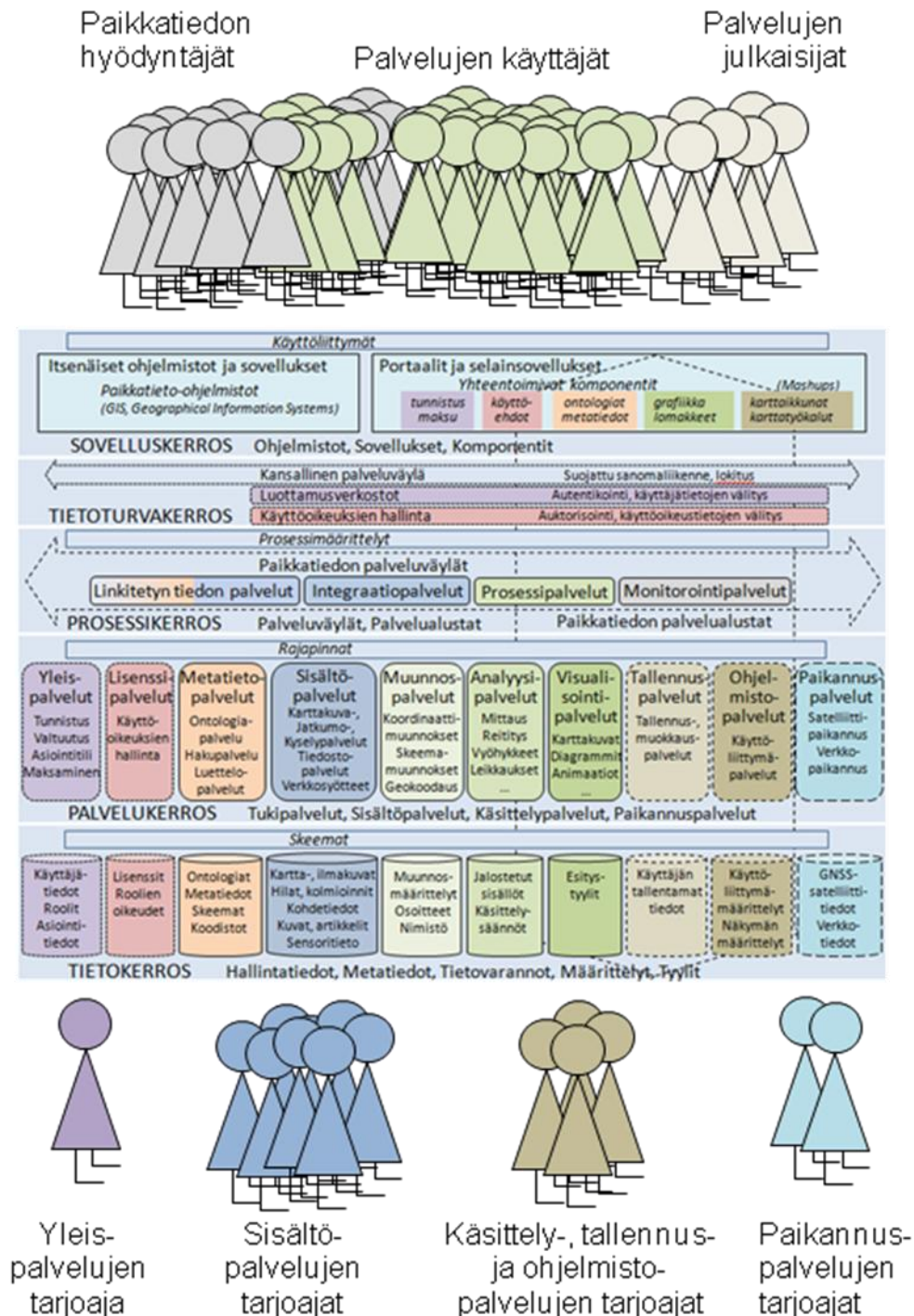


# Julkisen hallinnon paikkatiedon viitearkkitehtuuri



LUONNOS Versio 0.8, 5.6.2013

Uutta: kuvailulehti; tietoturvakeros, kansallinen palveluväylä;  
aloitettu liitetä soveltamisesimerkeistä, ...

(aiemmat versiot 0.7, 8.4.2013, 0.6 8.10.2012)

Inspire-verkosto / Arkkitehtuuriryhmä - editori: Antti Rainio

## KUVAILEHTI

Julkaisija ja julkaisu-aika:

Valtiovarainministeriö / JulkICT-toiminto, kesäkuu 2013

Tekijät:

Inspire-verkosto / Arkkitehtuuriryhmä, editori: Antti Rainio

Julkaisun nimi:

Julkisen hallinnon paikkatiedon viitearkkitehtuuri

Asiasanat:

julkinen hallinto, kokonaisarkkitehtuuri, viitearkkitehtuuri, paikkatieto, paikkatietoinfrastruktuuri, rajapintapalvelut

Julkaisusarjan nimi ja numero:

?

Julkaisun jakelu:

Julkaisu on saatavilla pdf-tiedostona osoitteesta [www.yhteentoimivuus.fi](http://www.yhteentoimivuus.fi)

## Tiivistelmä

Paikkatieto on tietoa kohteista, joiden paikka Maan suhteen tunnetaan. Sijaintitieto voi olla täsmällistä koordinaattitietoa tai viitteellistä osoitteiden tai tunnusten avulla kohteita paikantavaa tietoa.

Paikkatiedolle luonteenomaista on sen visualisointi karttoina ja tiedon käsittely erityisin analysointivälinein. Paikkatieto on näkökulma tietoon, tietojenkäsittelyyn ja tietohallintoon ja se tukee erillään kerättyjen ja pidettyjen tietojen yhdistämistä ja eri tietojärjestelmien yhteentoimivuutta.

Julkinen hallinto on keskeinen paikkatiedon tuottaja ja hyödyntäjä yhteiskunnassa. Paikkatietoa käytetään eri muodoissa hallinnon kaikilla tasoilla monissa eri tehtävissä.

Julkisen hallinnon paikkatiedon viitearkkitehtuuri tukee valtiovarainministeriön ohjaamaa kokonaisarkkitehtuurityötä julkisen hallinnon organisaatioissa. Kokonaisarkkitehtuurityö ja paikkatiedon viitearkkitehtuuri tähtäävät tietojärjestelmien yhteentoimivuuteen julkishallinnossa ja laajemminkin koko yhteiskunnassa. Paikkatiedon viitearkkitehtuuri on tarkoitettu sovellettavaksi kohdealueiden arkkitehtuurien laatimisessa sekä ministeriöiden, virastojen, laitosten ja kuntien kokonaisarkkitehtuurityössä ja kaikessa paikkatietojärjestelmien kehittämisessä ja paikkatiedon hyödyntämisessä.

Kokonaisarkkitehtuurin lähtökohtana on neljä näkökulmaa: toiminnot, tiedot, tietojärjestelmät ja teknologia. Näkökulmia tarkastellaan käsitteellisellä, loogisella ja fyysisellä tasolla. Paikkatiedon viitearkkitehtuuri koskettaa kaikkia näkökulmia lähinnä käsitteellisellä tasolla ja painottuu tietoihin ja tietojärjestelmien rajapalveluihin eli paikkatiedon palveluarkkitehtuuriin.

Paikkatiedon viitearkkitehtuurissa nykytilaa edustaa Inspire-direktiivin toimeenpano ja paikkatietoinfrastruktuurin toteuttaminen soveltaen kansainvälisiä standardeja, joilla tavoitellaan yhteentoimivuutta yleismaailmallisesti. Säädösten ja standardien ohella yhteentoimivuuteen ohjaavat strategiat ja ohjelmat. Infrastruktuurin rakenteet ja käytännöt ovat yhteentoimivuuden lähtökohta. Direktiivi kokoaa sisällöllisesti kriittisen massan paikkatietoa infrastruktuuriin, jota tulee rikastaa kansallisesti kaikilla keskeisillä paikkatietoaineistoilla. Tavoitetilassa infrastruktuuri laajenee toiminnallisesti tarjoamaan paikkatiedon sisältöpalvelujen ohella erilaisia käsittelypalveluja tietojen analysoimiseen ja visualisointiin.

Paikkatiedon viitearkkitehtuuri sisältää runsaasti viittauksia säädöksiin, standardeihin ja suosituksiin ja se tulee päivittää vuosittain.

## SAATE

Valtiovarainministeriö on uuden tietohallintolain voimalla tuomassa kokonaisarkkitehtuurimenetelmää julkiseen hallintoon. Jokainen organisaatio laatii omat kohdearkkitehtuurinsa ja hallinnonalat ministeriöidensä johdolla tuottavat kunkin kohdealueen arkkitehtuurin.

Enterprise Architecture on yleismaailmallinen lähestymistapa organisaatioiden toiminnan ja tietojärjestelmien kehittämiseen. Kokonaisarkkitehtuurin laatimiseen on monia menetelmiä ja sovellettava tapa on kuvattu julkisen hallinnon suosituksessa JHS179 Kokonaisarkkitehtuurin kehittäminen. Suosituksen mukaan viitearkkitehtuureilla ohjataan arkkitehtuurin suunnittelua haluttuun toteutusrakenteeseen.

Paikkatietoasiain neuvottelukunta ehdotti elokuussa 2011, että osaksi kokonaisarkkitehtuurityön ohjausta laadittaisiin Julkisen hallinnon paikkatiedon viitearkkitehtuuri. Valtiovarainministeriö hyväksyi ehdotuksen ja viitearkkitehtuurin laatiminen käynnistettiin Inspire-verkoston työpajoilla syksyllä 2011. Viitearkkitehtuurin valmistelua on seurannut ja ohjannut verkoston käynnistämä Arkkitehtuuriryhmä. Työpajoihin ja ryhmään on osallistunut noin 30 paikkatiedon asiantuntijaa sekä yrityksistä että kunnista ja valtionhallinnosta. Editorina on toiminut Antti Rainio Maanmittauslaitoksesta.

Viitearkkitehtuurin luonnos (v.0.7, 8.4.2013) on viety valtiovarainministeriön toimesta Yhteentoimivuusportaaliin saataville ja hyödynnettäväksi arkkitehtuurityössä. Viitearkkitehtuuri viimeistellään yhteistyössä valtiovarainministeriön muiden viitearkkitehtuurihankkeiden kanssa. Paikkatiedon viitearkkitehtuuri on tarkoitettu sovellettavaksi kohdealueiden arkkitehtuurien laatimisessa sekä ministeriöiden, virastojen, laitosten ja kuntien kokonaisarkkitehtuurityössä ja kaikessa paikkatietojärjestelmien kehittämisessä ja paikkatiedon hyödyntämisessä.

Viitearkkitehtuurin ylläpidosta ja sen ohjauksesta päättää valtiovarainministeriö. **Paikkatiedon viitearkkitehtuuri on syytä päivittää vuosittain.**

## TIIVISTELMÄ

Kokonaisarkkitehtuurityö ja paikkatiedon viitearkkitehtuuri tähtäävät tietojärjestelmien yhteentoimivuuteen julkishallinnossa ja laajemminkin koko yhteiskunnassa. **Julkinen hallinto on keskeinen paikkatiedon tuottaja ja hyödyntäjä yhteiskunnassa. Paikkatietoa käytetään eri muodoissa hallinnon kaikilla tasoilla monissa eri tehtävissä.** Paikkatiedon yhteentoimivuuden lähtökohtana ovat eurooppalainen Inspire-lainsäädäntö ja kansainväliset standardit, joilla tavoitellaan yhteentoimivuutta yleismaailmallisesti. Säädösten ja standardien ohella yhteentoimivuuteen ohjaavat strategiat ja ohjelmat.

Yhteentoimivuus ei koske vain tekniikkaa, vaan yhteiskunnassa ja maiden kesken poliittinen tahtotila ohjaa yhteistyöhön eri tasoilla. Yhteentoimivuuden tasoa kirjataan neljä: lainsäädäntö, organisaatiot, semantiikka ja tekniikka. Yhteentoimivuus toteutuu vasta, kun lainsäädäntö on yhtenäistä ja organisaatioiden prosessit sovitetaan yhteen. Tiedonsiirron yhteentoimivat ratkaisut toteutuvat standardeja soveltamalla ja yhteinen näkemys tietosisällöstä syntyy harmonisointityössä tiedon tuottajien ja hyödyntäjien kesken.

### Paikkatieto käsitteenä

Paikkatieto on tietoa kohteista, joiden paikka Maan suhteen tunnetaan. Sijaintitieto voi olla täsmällistä koordinaattitietoa tai viitteellistä osoitteiden tai tunnusten avulla kohteita paikantavaa tietoa. Paikkatieto on näkökulma tietoon, tietojenkäsittelyyn ja tietohallintoon ja se tukee erillään kerättyjen ja pidettyjen tietojen yhdistämistä ja eri tietojärjestelmien yhteentoimivuutta.

### Kokonaisarkkitehtuurin näkökulmat ja tasot

Kokonaisarkkitehtuurin lähtökohtana on neljä näkökulmaa: toiminnot, tiedot, tietojärjestelmät ja teknologia. Näkökulmia tarkastellaan käsitteellisellä, loogisella ja fyysisellä tasolla. Paikkatiedon viitearkkitehtuuri koskettaa kaikkia näkökulmia lähinnä käsitteellisellä tasolla ja painottuu tietoihin ja tietojärjestelmien rajapalveluihin eli paikkatiedon palveluarkkitehtuuriin.

### Toiminnot ja prosessit

Hallinnon prosessit tuottavat tietoa ja hyödyntävät muiden prosessien tuottamaa tietoa, olipa sitten kyse inventoinnista, arvioinnista, suunnittelusta tai päätöksenteosta. Yhteentoimivuuden varmistamiseksi olennaista on, että prosessinomistajat eri organisaatioissa ymmärtävät näiden prosessien olevan osa laajaa kokonaisuutta. Prosessien keskeinen tehtävä on oman perustehtävänsä ohella tukea muita prosesseja. Prosessit tarjoavat tuottamaansa paikkatietoa muille prosesseille ja hyödyntävät muiden prosessien tarjoamaa tietoa. Yhteentoimivuudesta huolehtiminen on yhteinen tehtävä, josta jokainen voi hyötyä.

Prosessit ja niiden tarjoamat paikkatiedot ja palvelut muodostavat yhtenäisen paikkatiedon infrastruktuurin. Tiedot kuvataan standardilla tavalla metatietoina ja kuvaukset saatetaan metatietopalveluun. Paikkatieto on saatavilla yhtenäisten käytäntöjen mukaan tietoverkossa. Säädökset ja hyvät tiedonhallintatavat huomioon ottavat käyttöehdot, jotka mahdollistavat ja rajaavat tiedon hyödyntämistä eri prosessissa samoin kuin syntyvien jalosteiden edelleen luovuttamista.

Yhteentoimivuuden kannalta prosessien sisäinen toiminta ei ole oleellista muiden prosessien kannalta - varsinkaan, jos tarjotun paikkatiedon laadun kuvaamiseen panostetaan ja se pystytään kuvaamaan prosessista riippumatta. Kuvatun tarjonnan pohjalta kaikkien prosessien tulee selvittää ja arvioida, olisiko mahdollista hyödyntää jonkin muun prosessin tarjoamaa tietoa ja luopua päällekkäisestä tiedonkeruusta tai jalostuksesta.

Prosessien kehityspoluista keskeisin on paikkatiedon ja sen mahdollisuuksien nykyistä laajempi hyödyntäminen hallinnon eri kohdealueilla. Muita kehityspolkuja ovat paikkatiedon laadun parantaminen, päällekkäisen tiedonkeruun purkaminen ja talkoistamisen mahdollisuuksien soveltaminen.



## Paikkatietovarannot ja tietotuotteet

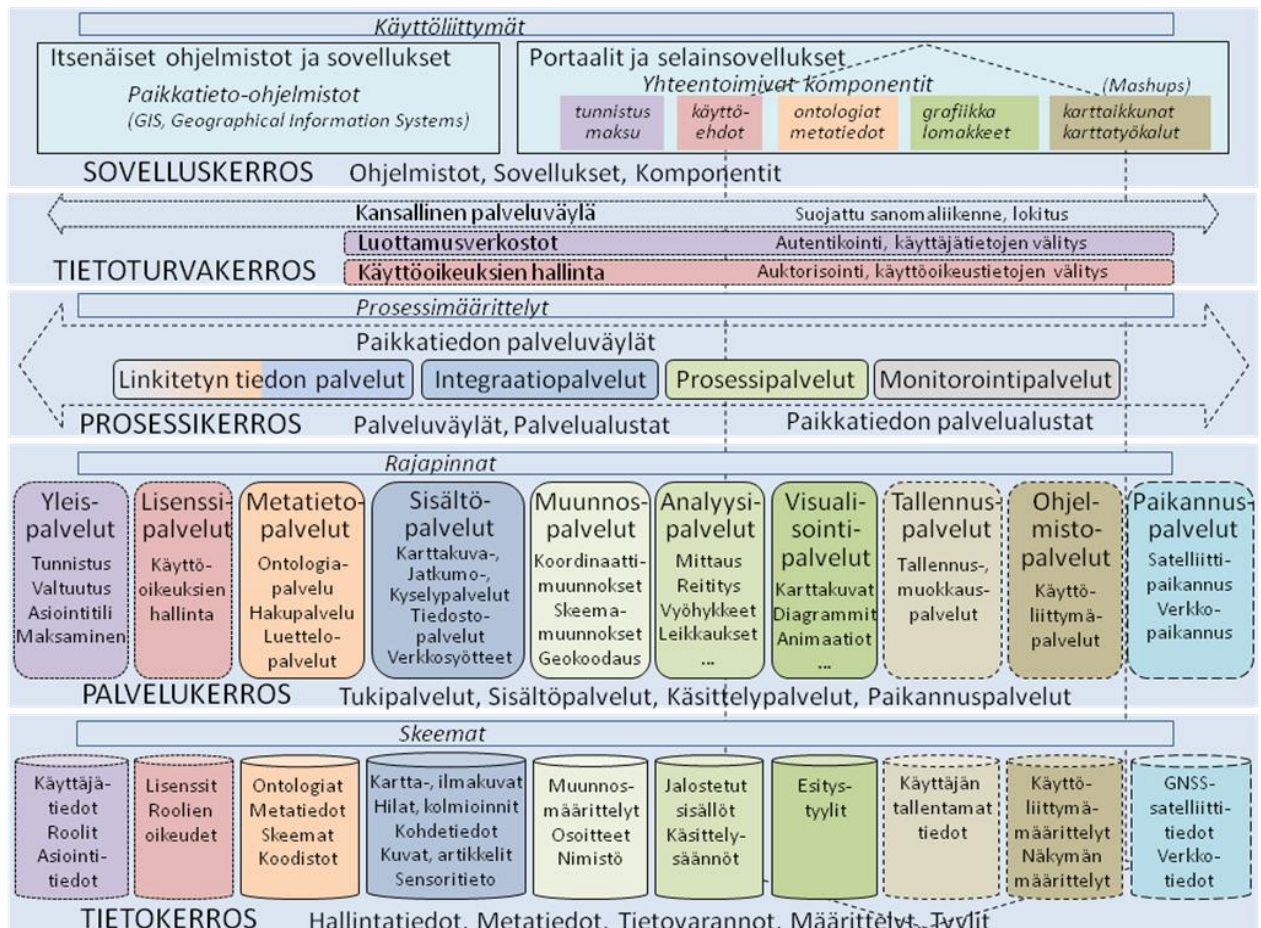
Julkisen hallinnon tietovarannoista merkittävä osa on paikkatietoa, joka kuvaa suoraan tai välillisesti ympäröivää todellisuutta. Paikkatietoaineistot kuvaavat mm. maastoa, maaperää, maankäyttöä ja ympäristöä, liikenneverkkoja, tietoverkkoja ja yhdyskuntahuollon verkkoja, kiinteistöjä, rakennuksia, asutusta ja väestöä, toimipaikkoja ja palveluja sekä kasvillisuutta, eläimistöä ja suojelualueita. Paikkatieto voi olla yhtäältä yksityiskohtaista ja toisaalta yleispiirteistä tietoa. Paikkatieto on tyypillisesti hajallaan erilaisissa tiedostoissa, tietokannoissa ja tietojärjestelmissä ja yhdistettävissä sijaintitiedon ja yhteisten tunnusjärjestelmien avulla.

Paikkatiedon mallintaminen on varsin yhtenäistä, mutta tietotuotteista saattaa muovautua hyödyntämisen kannalta liian monimutkaisia. Standardit ja suositukset ohjaavat paikkatiedon yhteentoimivuuteen. Keskeisiä yhteentoimivuuden kriteerejä ovat sijaintitietojen ohella kohdetyyppien elinkaarisäännöt ja kohteiden muuttumattomat, yksilöivät tunnukset, joiden avulla kohteita koskevia tietoja voidaan tulevaisuudessa käsitellä myös linkitettyinä tietoina.

Tavoitteena on yhtenäinen paikkatiedon käsitelmä, jonka laaja ydin on kirjattu Inspire-direktiivin täytäntöönpanosääntöihin. Käsitelmä kattaa myös kohdetyyppien keskeiset ominaisuudet ja yleiset koodiluettelot koodiarvoineen. Paikkatietoaineistojen ja tietotuotteiden kuvailussa metatietoina käytetään asiasanoja, joiden avulla paikkatieto ja sen rakenneosat kytketään Yleiseen suomalaiseen ontologiaan. Näin mahdollistetaan eri aihepiireihin liittyvän paikkatiedon löytäminen yleiskielen käsiterakenteista lähtien.

## Paikkatiedon infrastruktuurin tietojärjestelmäpalvelut

Paikkatiedon infrastruktuuri voidaan kuvata yhteentoimivina kerroksina, joita ovat tietokerros, palvelukerros, prosessikerros, tietoturvakkerros ja sovelluskerros. Sovellukset hyödyntävät paikkatietoa usein suoraan palvelukerroksen palvelujen avulla. Tietoturvakkerros huolehtii tarvittaessa suojatusta liikenteestä ja käyttöoikeuksien hallinnasta. Prosessikerros voi laajentaa yhteentoimivuutta erilaisilla integraatioilla ja prosessipalveluilla.



Paikkatiedon infrastruktuuri muodostuu paikkatietoaineistoista ja palveluista ja niiden kuvailuista sekä näiden käyttöehdoista. Eri prosessien tuottamat tiedot ovat saatavilla tietotuotteina rajapintapalveluissa. Paikkatiedot ja palvelut löydetään metatietopalvelujen hakupalvelun avulla.

Paikkatieto on tarjolla sisältöpalveluina ja tavoitetilassa kaikki keskeinen paikkatieto on rajapintapalvelujen kautta saatavilla sekä kuvamuodossa karttakuvapalveluissa että rakenteisessa muodossa kyselypalveluissa ja tiedostopalveluissa.

Sisältöpalveluja täydentävät tiedon käsittelypalvelut kuten muunnoksia, analyysijä ja visualisointia tarjoavat rajapintapalvelut. Kaikki palvelut kuvataan metatietopalvelussa.

Koordinaattimuunnokset ovat tarpeen, mikäli toimitaan eri koordinaatistoissa ja geokoodausta tarvitaan osoitteiden muuntamisessa koordinaateiksi. Tietomallimuunnokset ovat tarpeen, jos tietotuotteen muodostamisessa käytetty tapa mallintaa kohteita ei palvele kaikkia käyttötarkoituksia.

Analyysien avulla saatavilla olevasta paikkatiedosta johdetaan uutta tietoa laskemalla tunnuslukuja ja yhdistämällä tietoa eri lähteistä. Analyysitoiminnot kuten reititys, saavutettavuus, vyöhykkeistäminen ja leikkausoperaatiot ovat paikkatiedon käsittelyn keskeisiä työkaluja.

Paikkatietoa voidaan visualisoida erilaisina karttoina ja graafisina esityksinä käyttötarpeen mukaan. Esitystyyliä voidaan tallentaa, muokata ja jakaa hyödynnettäväksi eri yhteyksissä.

Perinteisesti paikkatiedon muunnokset, analyysit ja visualisointi ovat osa paikkatieto-ohjelmistojen toiminnallisuutta. Paikkatiedon monipuolinen hyödyntäminen ja käsittely selainkäyttäjille voidaan mahdollistaa toteuttamalla muunnos-, analyysi- ja visualisointipalveluja rajapintapalveluina.

### **Tietoturva ja käyttöoikeuksien hallinta**

**Paikkatiedon hyödyntäminen voi edellyttää suojattua yhteyttä palvelua tarjoavan järjestelmän ja sitä hyödyntävän sovelluksen välillä. Kansallinen palveluväylä tarjoaa turvallisen ja valvotun sanomaliikenteen kaikkien väylään liitettyjen järjestelmien välillä.**

Tietosuoja ja turvallisuuden vuoksi sekä kustannusten jakamiseksi tietojen ja palvelujen saavutettavuutta ja hyödyntämistä voidaan rajoittaa tietoverkossa käyttöoikeuksien hallinnan avulla. Organisaatiot liitetään luottamusverkostoihin ja ne huolehtivat asianmukaisesti käyttäjiensä luotettavasta tunnistautumisesta. Tiedot käyttäjistä ja heidän rooleistaan kirjataan yhteiseen lisenssipalveluun. Luottamusverkostoihin liitettyjen palvelujen käytön yhteydessä käyttäjän roolin mukaiset käyttöoikeudet tarkistetaan lisenssipalvelusta.

Käyttäjät eri organisaatioissa ja prosesseissa saavat rooleja, joiden perusteella määräytyy, mihin tietoihin ja palveluihin käyttäjät ovat oikeutettuja. Käyttöoikeudet perustuvat sääädöksiin ja tietojen ja palvelujen tarjoavien osapuolten päätöksiin. Kullakin roolilla on pääsy käyttöehtojen mukaisilla oikeuksilla tiettyihin tietoihin ja palveluihin. Toki on myös paljon avointa tietoa, joka ovat saatavilla maksutta laajan hyödyntämisen sallivilla käyttöehdoilla.

Paikkatiedon hyödyntäminen ei edellytä mitään paikkatietospesifiä ratkaisua luottamusverkostojen ja lisenssien hallintaan. Sovellettavien ratkaisujen tulisi olla yleisesti ja yhteisesti muutoinkin käytössä.

### **Paikkatiedon palveluväylät ja palvelualustat**

Paikkatiedon palveluväylät voivat tarjota yhteentoimivuuteen lisää vaihtoehtoja vaikka ilman niitäkin sovellukset löytävät palvelujen osoitteet metatietopalvelusta ja paikkatietoalan standardit varmistavat teknisen yhteentoimivuuden. Palveluväylä voi mm. seurata rajapintapalvelujen saatavuutta ja palvelukykyä ja tarjota tilanne- ja seurantatietoa sitä tarvitseville.

Palveluväylä voi tarjota mahdollisuuden saada paikkatieto käyttöön eri muodoissa ja erilaisina palveluina. Väylä voi tarjota paikkatietoa esimerkiksi linkitettyinä tietona ontologiapohjaisilla kyselykielillä. Palveluväylä voi mahdollistaa myös ns. korkean abstraktiotason palveluja kuten välineet

tallentaa tiedon hankintaan ja hyödyntämiseen liittyvien kyselyjen ja prosessien hakuehtoja ja määrittelyjä uudelleen ja edelleen käytettäväksi ja muokattavaksi. Palveluväylien yhteentoimivuus edellyttää, että prosessien kuvaamisessa käytetään yhteensopivia merkintätapoja.

Paikkatiedon hyödyntämisen kynnystä on mahdollista alentaa, kun karttaliittymä tuodaan selaimeen. Paikkatiedon palvelualustat tarjoavat selaimessa toimivia ohjelmistoja palveluna (SaaS, Software as a Service). Selaimeen latautuva sovellus voi olla yksinkertainen tai monipuolinen karttaliittymä paikkatiedon hyödyntämiseen. Palvelualustojen avulla on mahdollista määritellä infrastruktuurin tietoja ja palveluja hyödyntäviä kartta- ja muita käyttöliittymiä sekä julkaista karttaliittymiä verkkosivuilla. Palvelualustat voivat tarjota myös mahdollisuuden tallentaa käyttäjien tuottamia tietoja omaan tai yleisempään käyttöön ja tukea näin mm. sähköisten asiointipalvelujen toteuttamista. Yhteinen karttanäkymien määrittelytapa lisää palvelualustojen ja paikkatieto-ohjelmistojen yhteentoimivuutta.

### **Viitearkkitehtuuri tähtää paikkatiedon ekosysteemiin**

Paikkatiedon viitearkkitehtuurissa nykytilaa edustaa Inspire-direktiivin toimeenpano ja paikkatietoinfrastruktuurin toteuttaminen. Infrastruktuurin rakenteet ja käytännöt ovat yhteentoimivuuden lähtökohta. Direktiivi kokoaa sisällöllisesti kriittisen massan paikkatietoa infrastruktuuriin, jota tulee rikastaa kansallisesti kaikilla keskeisillä paikkatietoaineistoilla.

Tavoitetilassa infrastruktuuri laajenee toiminnallisesti tarjoamaan paikkatiedon sisältöpalvelujen ohella erilaisia käsittelypalveluja tietojen analysoimiseen ja visualisointiin. Merkittävä osa paikkatieto-ohjelmistojen toiminnallisuudesta voidaan toteuttaa palveluina verkossa. Paikkatietoinfrastruktuuri voi kehittyä ekosysteemiksi, jossa on tarjolla julkisen sektorin ja yritysten tuottamia yhteentoimivia tietotuotteita ja palveluja sekä paikkatiedon hyödyntämisen ratkaisuja. Tällaiset palvelut ja ratkaisut saattavat menestyä vientituotteina Euroopassa ja laajemminkin.

#### **Tavoitetila**

Viitearkkitehtuurin tehtävänä on ohjata toiminnan ja tietojärjestelmien kehittämistä haluttuun tavoitetilaan. Paikkatiedon yhteiskäyttöä ja yhteentoimivuutta tukevat standardit ovat vakiintuneita ja tuettuja sekä laajasti sovellettuja. Paikkatietoinfrastruktuuri on muotoutunut eurooppalaisten säädösten ja kansainvälisten standardien pohjalta. Infrastruktuuri on suurelta osin avoin ja soveltaa yleisesti käytössä olevia tapoja jakaa ja hyödyntää tietoa ja palveluja.

Paikkatiedon infrastruktuuri on käytännöiltään selkeä, sisällöllisesti kattava ja palvelee toiminnallisesti prosessien tarpeita. Organisaatioiden prosessit hyödyntävät tarjolla olevaa paikkatietoa ja prosesseissa kerätty ja jalostettu paikkatieto on helposti ja turvallisesti, jatkuvasti kaikkien prosessien käytettävissä. Eri prosessien tarjoamat paikkatiedot muodostavat yhdessä harmonisoidun tietomallin ja päällekkäinen tiedon keruu ja pito on poistunut. Tarpeen vaatiessa hyödyntävällä järjestelmällä on kopio alkuperäisestä tiedosta. Kopion pysyminen automaattisesti riittävän ajantasaisena on varmistettu.

Paikkatiedon infrastruktuuri tukee yhteiskunnan kaikkia toimintoja. Paikkatiedon hyödyntäminen tukee **tutkimusta ja opetusta**, perusteltujen suunnitelmien ja päätösten tekemistä, kestäväää ja logistisesti tehokasta toimintaa, **tilannetietoisuutta ja johtamista** sekä laadukkaiden sähköisten palvelujen tarjoamista.

Paikkatiedon infrastruktuurin ympärillä kehittyy toimiva paikkatiedon ekosysteemi. Julkinen hallinto, yhteisöt ja yritykset hyödyntävät ja tuottavat paikkatietoa ja tarjoavat infrastruktuurin osana erilaisia, yhteentoimivia palveluja. Yritykset kehittävät ja toimittavat infrastruktuurin toteuttamisessa tarvittavia ja siihen tukeutuvia ratkaisuja ja käyttöliittymiä sekä osana infrastruktuuria toimivia palveluja ja jalostettuja tietotuotteita.

**Julkisen hallinnon paikkatiedon viitearkkitehtuuri sisältää runsaasti viittauksia säädöksiin, standardeihin ja suosituksiin ja viitearkkitehtuuri tulee päivittää vuosittain.**

Saate

Tiivistelmä

## SISÄLLYSLUETTELO

1. Ohjaavat periaatteet	10
1.1. Lainsäädäntö	10
1.2. Strategiat, ohjelmat ja tietopolitiikka	11
1.3. Standardit ja suositukset	12
2. Toiminta-arkkitehtuuri	15
2.1. Osapuolet ja roolit	15
2.2. Kohdealueet ja paikkatieto	16
2.3. Prosessit ja paikkatieto	17
2.4. Paikkatiedon käsittelyn prosessit	19
2.5. Paikkatiedon ja palvelujen liittäminen infrastruktuuriin	21
2.6. Paikkatiedon infrastruktuurin hyödyntäminen	22
3. Tietoarkkitehtuuri	25
3.1. Paikkatieto -käsite	25
3.2. Tietovarannot - paikkatietoaineistot	26
3.3. Paikkatiedon mallintaminen, paikkatietotuotteet ja käsittemallit	28
3.4. Paikkatiedon yhteentoimivuus ja laatu	29
3.4.1. Koordinaattijärjestelmät	30
3.4.2. Kohteiden muuttumattomat yksilöivät tunnisteet	31
3.4.3. Paikkatiedon laatu	32
3.5. Paikkatiedon ja palvelujen kuvailun metatiedot ja ontologia	33
4. Tietojärjestelmäarkkitehtuuri	35
4.1. Organisaatioiden tietojärjestelmät - paikkatietojärjestelmät ja sovellukset	35
4.2. Paikkatiedon palveluarkkitehtuuri	36
4.3. Tietovarantopalvelut - paikkatiedon sisältöpalvelut	37
4.3.1. Karttakuvapalvelut	38
4.3.2. Kyselypalvelut	38
4.3.3. Jatkuopalvelut	38
4.3.4. Tiedostopalvelut ja verkkosyötteet	39
4.4. Metatietopalvelut	39
4.4.1. Ontologiapalvelu	39
4.4.2. Hakupalvelu	40
4.4.3. Luettelopalvelu	40
4.5. Kansallinen palveluväylä ja yleispalvelut	40
4.5.1. Kansallinen palveluväylä	41
4.5.2. Tunnistuspalvelut	41
4.5.3. Valtuutuspalvelut	41
4.5.4. Lisenssipalvelut	41



4.5.5. Maksamisen palvelut	42
4.6. Paikannuspalvelut	42
4.7. Paikkatiedon käsittelypalvelut	43
4.7.1. Muunnospalvelut	43
4.7.2. Analyysipalvelut	43
4.7.3. Visualisointipalvelut	44
4.8. Palvelualustat	44
4.8.1. Ohjelmistopalvelut	45
4.8.2. Tallennuspalvelut	45
4.9. Paikkatiedon palveluväylät	45
4.9.1. Monitorointipalvelut	46
4.9.2. Linkitetyn tiedon palvelut	46
4.9.3. Integraatiopalvelut	46
4.9.4. Prosessipalvelut	46
5. Teknologia-arkkitehtuuri	48
5.1. Paikkatiedon käsittelyn välineet ja palvelut	48
5.2. Sisältöpalvelujen toteutusvaihtoehtoja	49
5.3. Käyttöoikeuksien hallinta	50
5.4. Tietoliikenteen käytännöt	52
LIITE 1 Paikkatiedon viitearkkitehtuurin keskeiset käsitteet	
LIITE 2 Paikkatiedon infrastruktuurin toteuttamisen standardeja	
LIITE 3 Esimerkkejä paikkatiedon viitearkkitehtuurin soveltamisesta (KESKEN)	

## 1. Ohjaavat periaatteet

Viitearkkitehtuuri kirjaa periaatteet, joille arkkitehtuuri rakentuu.

Periaatteiden lähtökohtana ovat:

- lainsäädäntö,
- strategiat, ohjelmat ja tietopolitiikka sekä
- standardit ja suositukset.

### 1.1. Lainsäädäntö

**Tavoitetila**

Paikkatietoinfrastruktuuria koskevat säädökset saatetaan sisällöllisesti koskemaan kaikkea julkisen sektorin tuottamaa paikkatietoa. Paikkatiedon yhdistelyn rajoitukset on kirjattu selkeästi.

Lainsäädäntö ohjaa tiedon keruuta, ylläpitoa ja hyödyntämistä. Paikkatietoinfrastruktuurista on oma Inspire-direktiiviin perustuva laki ja asetus. Eräistä paikkatietoa sisältävistä tietojärjestelmistä on oma erityislainsäädäntönsä. Muutoin paikkatietoihin sovelletaan samoja säädöksiä kuin muuhunkin tietoon.

Paikkatiedon käsittelyn kannalta keskeistä ohjaavaa lainsäädäntöä ovat

- tietohallintolaki,
- Inspire-direktiivi ja sen täytäntöönpanosäännöt,
- laki ja asetus paikkatietoinfrastruktuurista,
- tietojärjestelmiä koskevat direktiivit, erityislait ja asetukset,
- muut paikkatiedon keruuseen ja ylläpitoon velvoittavat säädökset
- PSI-direktiivi, julkisuuslaki ja tietoturvallisuusasetus,
- maksuperustelaki ja maksuasetukset,
- tietokantadirektiivi ja tekijänoikeuslaki sekä
- henkilötietodirektiivi ja henkilötietolaki.

Tietohallintolaki tähtää yleisesti julkisen hallinnon tietojärjestelmien yhteentoimivuuteen.

Inspire-direktiivi tähtää paikkatietojen ja paikkatietopalvelujen yhteentoimivuuteen Euroopan unionissa tähtäimenä Euroopan kattava paikkatiedon infrastruktuuri.

Inspire-direktiivi velvoittaa viranomaiset kuvailemaan soveltamisalaan kuuluvat paikkatietoaineistot ja saattamaan ne tietoverkon kautta viranomaisten saataville yhteiskäyttöön annetussa aikataulussa. Velvoite koskee valtionhallinnossa kaikkia viranomaisia, jotka hallinnoivat soveltamisalaan kuuluvaa paikkatietoa, ja paikallishallinnossa viranomaisia, joilla on säädöksiin perustuva tehtävä huolehtia soveltamisalaan kuuluvan paikkatiedon keruusta.

Direktiivi nimeää infrastruktuurin verkkopalveluiksi rajapintapalvelut, joita ovat haku-, katselu- ja latauspalvelut sekä muunnos- ja käynnistyspalvelut. Komission asetuksina annettavat täytäntöönpanosäännöt määrittelevät palvelut seikkaperäisesti käsitteellisellä ja loogisella tasolla. Asetuksia täydentävät tekniset suositukset kuvaavat rajapintapalvelujen toiminnan yksityiskohtaisesti määritellen mm. kansainvälisten standardien soveltamisen profiileja.

Direktiivin liitteet nimeävät runsaat 30 paikkatietoryhmää eli teemaa, jotka yleisellä tasolla määrittelevät direktiivin soveltamisalan. Direktiivi tähtää paikkatiedon harmonisointiin. Täytäntöönpanosääntö paikkatiedon yhteentoimivuudesta ohjaa paikkatiedon mallintamista. Sen liitteissä määritellään soveltamisalaan kuuluvat paikkatiedon kohdetyypit ja niiden ominaisuustiedot sekä käytettävät koodiluettelot arvoineen.

Laki paikkatietoinfrastruktuurista noudattaa Inspire-direktiivin sisältöä. Paikkatiedon tarjoamisessa otetaan huomioon tietosuoja ja tiedon julkisuutta sekä maksuja koskevat säädökset. Asetus paikkatietoinfrastruktuurista määrittelee soveltamisalan ja luettelee viranomaiset, joita velvoitteet

koskevat. Soveltamisalan piiriin kuuluvat tietoaineistot luetellaan direktiivin toimeenpanon seurannassa käytettävässä kansallisessa aineistoluettelossa ([versio 2.3.2012](#)). Soveltamisalan rajauksesta riippumatta kaikilla osapuolilla on oikeus liittää aineistojensa ja palvelujensa kuvailut kansalliseen hakupalveluun.

Keskeisin paikkatietojen yhteiskäyttöä ohjaava lainsäädäntö:  
[Laki julkisen hallinnon tietohallinnon ohjauksesta 10.6.2011/634](#)  
[Direktiivi Euroopan yhteisön paikkatietoinfrastruktuurin \(INSPIRE\) perustamisesta 14.3.2007 2007/2/EY](#)  
[Laki paikkatietoinfrastruktuurista 421/2009](#) (päivitetään vuonna 2013-2014)  
[Asetus paikkatietoinfrastruktuurista 725/2009](#) (päivitetään vuonna 2013-2014)  
[Asetus paikkatietoinfrastruktuurista, muutos 1282/2009](#)  
[Komission asetus direktiivin täytäntöönpanosta metatietojen osalta 3.12.2008 1205/2008](#)  
[Komission asetus direktiivin 2007/2/EY täytäntöönpanosta verkkopalvelujen osalta 19.10.2009 976/2009](#)  
[Komission asetus asetuksen 976/2009 muuttamisesta latauspalvelujen ja muunnospalvelujen osalta 23.11.2010 1088/2010](#)  
[Komission asetus paikkatietoaineistojen ja -palvelujen yhteentoimivuuden osalta 23.11.2010 1089/2010](#)  
[Komission asetus asetuksen 1089/2010 muuttamisesta 4.11.2011 102/2011](#)  
Komission asetus asetuksen 1089/2010 muuttamisesta (xx.xx.2013 xxx/2013 IR v.Final 8.4.2013)

Tietojärjestelmiä koskevat erityiset direktiivit ja erityislait, jotka ohjaavat tiedon keruuta ja pitoa sekä hyödyntämistä. Eräitä keskeisiä paikkatietovarantoja koskevia säädöksiä ovat laki kiinteistötietojärjestelmästä, väestötietolaki, tilastolaki, laki tie- ja katuverkon tietojärjestelmästä, vesipuidedirektiivi ja ympäristötietodirektiivi jne. Etenkin henkilötietojen käytön osalta erityislait nimeävät ne käyttötarkoitukset, joihin tietoa voidaan käyttää.

Paikkatiedon keruuta ja ylläpitoa koskevia määräyksiä on monissa säädöksissä kuten vesilaissa, metsälaissa, maankäyttö- ja rakennuslaissa jne. sekä näitä täydentävissä asetuksissa. Velvoite saattaa kerätty paikkatieto yhteiskäyttöön koskee niitä viranomaisia, joilla on säädöksiin perustuva tehtävä huolehtia ko. paikkatiedon keruusta.

Paikkatiedon saatavuutta ohjaa yhtäältä tietosuoja-säädökset ja toisaalta tiedon hinnoittelua koskevat säädökset. PSI-direktiivin ja julkaisuuslainsäädännön mukaan paikkatiedot ovat pääsääntöisesti saatavilla sekä yksityiseen että kaupalliseen käyttöön. Tietojen saatavuutta rajoittavat mm. yksityisyyden suoja, yritysten liikesalaisuudet, kansalaisten turvallisuuden varmistaminen sekä uhanalaisten eliölajien suojelu. Nykyinen lainsäädäntö ei sisällä selkeitä rajoituksia paikkatiedon yhdistelylle. Viranomaisten tulee huolehtia, että toisistaan riippumatta julkisesti saatavilla olevien tietojen yhdistely ei uhkaa em. rajoituksia.

Valtionhallinnossa maksujen perimistä paikkatiedon luovutuksesta ohjaa yleislakina maksuperustelaki. PSI-direktiivi asettaa periaatteen, että tieto olisi maksutonta ja sen luovutuksesta ei tulisi periä kuin luovutuksesta aiheutuvia kustannuksia suurempia maksuja. Maksut määräytyvät vahvistettujen maksuasetusten ja hinnastojen mukaan. Maksuperustelaki ei edellytä maksujen perimistä, kun tieto on vapaasti kaikkien saatavilla eli suorite ei kohdistu yksittäiseen osapuoleen. Kunnat päättävät perimistään maksuista itsenäisesti kuntalain perusteella.

## 1.2. Strategiat, ohjelmat ja tietopolitiikka

### Tavoitetila

Paikkatieto on avattu ilman käyttöoikeusmaksuja hyödynnettäväksi yhteiskunnan kaikissa prosesseissa siten, että yksityisyyden suoja, kansalaisten turvallisuus, yritysten liikesalaisuudet, uhanalaisten eliölajien säilyminen tai muu yhteiskunnan elintärkeä etu eivät vaarannu. Paikkatiedon avaaminen ja yhteiskäyttö ovat karsineet turhan päällekkäisen tiedon keruun ja pidon.

Voimassa oleva hallitusohjelma sekä valtioneuvoston strategiat ja muut julkisen hallinnon omat tai laajemmat kansalliset strategiat ohjaavat tietojen yhteentoimivuuden toteuttamista.

Kataisen hallitusohjelmaan on kirjattu: ”Tietojärjestelmien yhteentoimivuuden edistämiseksi julkishallinnossa käytetään avoimia standardeja, joilla määritellään tietosisältöjen ja tietoteknisten rajapintojen yhdenmukaisuus. Noudatetaan yhtenäistä kokonaisarkkitehtuuria ja hyödynnetään yhteisiä tietotalustoja sekä yhteisiä sähköisen asioinnin palvelualueita ja palveluita.”

Valtiovarainministeriö vastaa [julkisen hallinnon ICT-strategiasta](#).

Julkisen sektorin digitaalisten tietoaineistojen saatavuuden parantaminen ja uudelleenkäytön edistäminen ovat tavoitteena 3.3.2011 hyväksytyssä valtioneuvoston periaatepäätöksessä, johon myös Kataisen hallitus on sitoutunut. Valtioneuvoston 5.10.2011 julkaisemassa Hallitusohjelman strategisessa toimeenpanosuunnitelmassa kirjataan eräänä kärkihankkeena: ”Julkisen tiedon hyödyntämistä edistetään avaamalla julkisin varoin tuotettuja tietovarantoja kansalaisten ja yritysten käyttöön. Näin avataan markkinoita uusille palveluille ja liiketoimintamahdollisuuksille.”

Periaatepäätöksen mukaan keskeiset tavoitteet ovat:

- Tietopolitiikan ja lainsäädännön selkeyttäminen
  - saatavuus, yhtenäiset ja selkeät käyttöehdot, pääsääntönä maksuttomuus
- Avoin tietoinfrastruktuuri
  - aineistojen tunnistaminen, kuvailu ja tukipalvelut
  - avoimet tiedosto- ja rajapintapalvelut
- Palvelu- ja sovelluskehityksen edistäminen
  - avoimuuden kulttuuri, vaikuttavuuden tutkimus, datan avaamisen pilotointi

Valtiovarainministeriön johdolla on laadittu suositukset

- perusrekisterien tietojen käsittelyä koskeviksi yleisiksi käyttöehdoiksi sekä
- julkisen hallinnon avoimen datan lisenssimalliksi.

Julkisen hallinnon sisällä ollaan siirtymässä asteittain tiedon ja sen luovutusten maksuttomuuteen.

Periaatepäätös mainitsee erityisenä tiedon avaamisen pilotointikohteena paikka- ja karttatiedon. Ympäristötietojen maksuton saatavuus ja laajat käyttöoikeudet ovat toteutuneet jo 1.5.2008.

Maastotietojen maksuttomuus tuli voimaan 1.5.2012 alkaen. Monien tietoaineistojen osalta peritään ainoastaan tiedon luovuttamisesta aiheutuvia kustannuksia. Maksullisuus kuvataan yleispiirteissään aineistojen metatiedoissa ja tarkemmin ao. maksuasetuksissa ja hintapäätöksissä.

Kansallinen paikkatietostrategia vuosille 2010-2015 painottaa paikkatietoinfrastruktuurin toteuttamista ja hyödyntämistä. Hallinnon prosesseja ja yritysten liiketoimintaa voidaan rakentaa infrastruktuurin varaan, jolloin tieto voidaan hyödyntää aiempaa ajantasaisempana ja päällekkäinen tiedon keruu ja pito vähenevät.

### 1.3. Standardit ja suositukset

#### **Tavoitetila**

Kansainvälisiä standardeja sovelletaan laajasti ja tarkoituksenmukaisesti.

Keskeiset suositukset on julkaistu velvoittavina asetuksina tai julkisen hallinnon standardeina.

Paikkatiedon tarjonta perustuu eurooppalaisittain ja kansallisesti harmonisoituihin tietotyyppeihin ja koodiluetteloihin sekä niiden kanssa yhteentoimiviin kansallisiin tietotyyppeihin ja koodistoihin.

Tiedon mallintamiseen, koodaamiseen ja siirtoon sekä tietojärjestelmien yhteentoimivuutta varten on laadittu runsaasti yleiskäyttöisiä standardeja.

Internetin kehittyessä keskeiseksi standardointielimeksi on muodostunut W3C eli World Wide Web Consortium. Tärkeimpiä standardointikohteita ovat mm. esitystapakielioipit, esitystyyli, yhteyskäytännöt, verkkopalvelut (web services) sekä semanttisen verkon tekniikat.

Paikkatiedon alalla avoimia, kansainvälisiä standardeja valmistellaan etenkin lähes 500 organisaation OGC:ssä ([Open Geospatial Consortium](#)) ja viralliset standardit valmistellaan kansainvälisen standardointiorganisaation paikkatiedon teknisessä komiteassa [ISO/TC211](#); useimmat ISO 19100-sarjan paikkatietostandardit on vahvistettu eurooppalaisiksi standardeiksi (CEN).

Kansainvälinen standardointi on tuottanut suuren joukon standardeja, jotka edistävät paikkatietojen yhteentoimivuutta. Paikkatietojen yhteiskäytön ja paikkatietoinfrastruktuurin toteutuksessa keskeiset Inspire-arkkitehtuurin kannalta keskeiset standardit on koottu Paikkatiedon standardisalkkuun, joka on saatavilla Yhteentoimivuus-portaalissa ([www.yhteentoimivuus.fi](http://www.yhteentoimivuus.fi))

Standardointikohteita ovat mm.

- viitemallit,
- paikkatiedon mallinnus ja ontologiat,
- tietosisällön luokitus, koodaus ja esittäminen,
- koordinaattijärjestelmät ja sijainnin esittäminen,
- paikkatiedon laadun hallinta,
- metatiedot ja hakupalvelu,
- paikkatiedon sisältöpalvelut ja
- paikannukseen perustuvat palvelut.

Paikkatietoinfrastruktuurin toteuttaminen perustuu kansainvälisiin standardeihin, joista tarpeen mukaan rajataan soveltamista helpottavia profiileja. Inspire-direktiivin täytäntöönpanoa täydentävät tekniset ohjeet kuvaavat, miten standardeja sovelletaan yhteentoimivuuden varmistamiseksi. Suomessa standardien soveltaminen ohjeistetaan julkisen hallinnon suosituksien avulla.

EU:n komissio on julkaissut Inspire-direktiivin täytäntöönpanoa koskevat tekniset ohjeet englanniksi. Keskeisin osa metatietoa ja rajapintapalveluja koskevaa ohjeistoa sisältyy julkisen hallinnon suosituksiin.

Metatietoa ja hakupalvelua koskevat ohjeet:

[Komission ohje metatiedoista](#), 3.0, 16.6.2010 - [JHS158 Paikkatiedon metatiedot](#)

[Komission ohje hakupalveluista](#), v3.1, 7.11.2011 (säädösten mukaan Maanmittauslaitoksen vastuulla)

Katselu-, lataus- ja muunnospalveluja koskevat ohjeet:

[Komission ohje katselupalvelusta](#), v3.1, 7.11.2011 - [JHS180 Paikkatiedon sisältöpalvelut](#), liite 1

Karttakuvapalvelut

[Komission ohje latauspalvelusta](#), v3.0, 12.6.2012 - [JHS180 Paikkatiedon sisältöpalvelut](#), liite 2,

Kyselypalvelut, liite 3, Tiedostopalvelut

[Komission ohje koordinaattien muunnospalvelusta](#), luonnos v.2.1, 15.3.2010

Harmonisoituja paikkatietoja koskevat ohjeet:

[Komission ohjeet tietotuotteista](#) (32 kpl), abstraktit, geneeriset kohdemallit (3 kpl) ja näiden [skeemat](#)

Paikkatiedon harmonisointi on keskeinen osa yhteentoimivuutta. Inspire-direktiivin täytäntöönpanoon kuuluu euroopanlaajuinen tavoite yhtenäistää tietomalleja, joiden mukaan paikkatietoa eri teemoista välitetään tietojärjestelmistä toisiin. Direktiivin liitteet I, II ja III nimeävät oli 30 teemaa. Kunkin teeman osalta on laadittu tekninen ohje, joka kuvaa tietotuotteen rakenteen. Skeemat ja tyyppimäärittelyt sekä käytettävät koodiluettelot arvoineen kootaan komission pitämään rekisteripalveluun ja kansallisesti luettelopalveluun.



<b>Lainsäädäntö</b> <i>EU, Suomi</i>	<b>de facto standardit</b> <i>OGC, ...</i>		<b>JHS-järjestelmä</b> <i>JUHTA</i> <i>Paikkatietoalan suosituksia</i>
Inspire –direktiivi 2007/2/EY Laki paikkatietoinfrastruktuurista 421/2009 Asetus paikkatietoinfrastruktuurista 725/2009, 1282/2009	<b>Viralliset standardit</b> <i>ISO, CEN, SFS</i> ISO 19101 Reference model <i>ISO 19000 sarja</i> ISO 19103 Conceptual Schema Language ISO 19107 Spatial schema ISO 19108 Temporal schema ISO 19109 Rules for application schema ISO 19137 Core profile of spatial schema ISO 19123 Schema for coverage ... ISO 19157 Quality ...		Paikkatiedon mallintaminen tiedonsiirto varten JHS 162 Paikkatiedon laadunhallinta JHS 160
<b>Inspire täytäntöönpanosäännöt</b> <i>Implementing Rules (IR)</i>	<b>Inspire Guidelines</b>		
Metatieto 2008/1205/EY	Metadata	ISO 19157 Metadata	Paikkatiedon metatiedot JHS 158
<b>Verkkopalvelut</b> 2009/976/EY Haku- ja Katselupalvelut Lataus- ja Muunnospalvelut 2010/1088/EY Käynnistyspalvelut	Discovery service View services Download services Transformation services	ISO 19119 Services ISO 19110 ...feature cataloguing ISO 19128 Web Map Server ISO 19142 Web Feature Service ISO 19143 Filter encoding	Paikkatiedon sisältöpalvelut JHS 180
<b>Paikkatiedon yhteentoimivuus</b> 2010/1089/EY Paikkatietokohdetyypit ja koodiluettelot, Liite I Liite II ja III 2013/xxxx/EY	Data specifications Annex I, II, III	ISO 19111 Spatial referencing by coordinates ISO 19112 Spatial referencing by identifiers ISO 19131 Data product specification	Koordinaattijärjestelmät ... JHS 153, 154, 163 Paikkatietotuotteen määrittely JHS 177 JHS 178 Kunnan paikkatietopalvelurajapinta Kantakartan mallinnus Asemakaavan mallinnus
Pääsyoikeudet 2010/268/EY Seuranta ja raportointi 2009/442/EY	Access Monitoring		

Kuva1. Paikkatietoinfrastruktuurin toteuttamista ohjaavat nykytilassa keskeiset säädökset, standardit ja suositukset.

## 2. Toiminta-arkkitehtuuri

Paikkatiedon yhteentoimivuus on tavoite, joka ei ole täysin toteutunut. Julkisen hallinnon prosessit saattavat olla siiloutuneita ja päällekkäisiä eivätkä yleisesti palvele toisiaan. Prosessien keräämä ja jalostama paikkatieto ei ole aina toisten prosessien saatavilla. Paikkatiedon käyttöehdot saattavat olla erilaisia tai ne puuttuvat.

Tavoitteena on, että

- prosessit hyödyntävät paikkatietoa, kun se tukee toiminnan tavoitteita
- prosessit tunnistavat palvelevansa muita prosesseja tuottamallaan paikkatiedoilla
- prosesseilla on toimiva työnjako ja tiedon luovutuksen periaatteet ovat yhtenäiset
- päällekkäinen paikkatiedon keruu ja jalostaminen loppuu

Tietojärjestelmien yhteentoimivuus tarkoittaa järjestelmien kykyä viestiä keskenään niin, että järjestelmä voi rutiinimaisesti käyttää toisen järjestelmän tarjoamia tietoja ja palveluja. Tietojen ja palvelujen hyödyntämisessä ei tarvita manuaalisia toimenpiteitä ja tuloksena syntyy lisäarvoa.

Organisaatioiden prosessit toimivat tiedon yhteiskäytön näkökulmasta toistensa tukiprosesseina. Kullakin kohdealueella, organisaatiolla ja prosessilla on oma roolinsa tietoinfrastruktuurin tietojen tuottajana ja hyödyntäjänä. Prosessien yhteentoimivuus toteutuu, kun kukin prosessi liittää tuottamansa tiedot infrastruktuuriin ja vastaavasti hyödyntää infrastruktuurin tarjoamia palveluja ja tietoa omassa toiminnassaan.

Paikkatiedon infrastruktuuri on hajautettu rakenne. Kokonaisuuteen kuuluvat tietoaineistot ja palvelut kuvataan metatietojen avulla hakupalveluun, jonka avulla ne voidaan löytää eri prosessien tarpeisiin. Tiedolle ja palveluille on selkeät ja sallivat, prosessien yhteentoimivuutta tukevat käyttöehdot. Kustakin tietoaineistosta laaditaan yksi tai useampia tietotuotteita, joista laaditaan tuoteselosteet. Tuotteet ja palvelut ovat tietoverkossa saatavilla rajapintapalveluina.

Prosessien yhteentoimivuuden seurauksena kerättyä, olemassa olevaa tietoa voidaan käyttää erilaisissa toiminnoissa, joissa siitä on hyötyä. Saman tiedon keruu ja ylläpito päällekkäin useissa prosesseissa on tarpeetonta. Teknisesti voi olla tarpeen, että paikkatiedon käyttäjällä on kopio alkuperäisestä tiedosta mm. tilanteissa, joissa tietoverkko ei ole käytettävissä.

### 2.1. Osapuolet ja roolit

#### Tavoitetila

Osapuolten roolit ovat selkeät ja työnjako tehostaa toimintaa ja parantaa toiminnan laatua. Osapuolet eri rooleissa tukevat omalla toiminnallaan ja yhteistyöllä prosessien, tietojen, tietojärjestelmien ja teknologian yhteentoimivuutta. Osapuolten yhteistyö synnyttää toimivan ja kasvavan ekosysteemin paikkatiedon hyödyntämiseen.

Paikkatiedon arvoketju koostuu tiedon keruusta, käsittelystä ja hyödyntämisestä. Organisaatio voi toimia arvoketjussa yhdessä tai useassa roolissa.

Keskeiset roolit ovat:

- paikkatiedon hyödyntäjät
- paikkatiedon palveluntarjoajat
- paikkatiedon tuottajat
- tukipalvelujen tarjoajat
- yhteentoimivuuden kehittäjät

**Paikkatiedon hyödyntäjät** huolehtivat omista prosesseistaan käyttäen paikkatietoa. Potentiaalisesti paikkatiedon hyödyntäjiä on paljon. Paikkatiedon hyödyntäminen on edellyttänyt erityistä osaamista ja välineitä, mutta tekniikka ja palvelut ovat kehittyneet niin, että kuka tahansa pystyy käyttämään

paikkatietoa mm. navigointisovellusten tai selaimen karttaliittymän avulla. Palvelualustojen avulla **julkaisijat** voivat helposti tarjota **käyttäjille** paikkatietoa tarkasteltavaksi selaimessa toimivien karttakäyttöliittymien avulla. Erillisten palvelujen kytkeminen osapuolen omiin prosesseihin vaatii osaamista ja työtä. Hyödyntäjien määrä kasvaa, kun paikkatieto ja sen käsittely on helposti liitettävissä osapuolen omaan prosessiin.

Kaikki paikkatieto ei ole avoimesti anonyymien käyttäjien saatavilla; tunnistetulla käyttäjällä on roolinsa mukainen käyttöoikeus palveluun, jonka kautta käyttäjällä on pääsy tietoon. Käyttäjien roolien harmonisointi on osa yhteentoimivuuden kehittämistä.

**Paikkatiedon palveluntarjoajat** kehittävät ja tarjoavat palveluja, palvelualustoja ja palveluväyliä, joiden avulla paikkatiedon hyödyntäjät voivat helposti ja tehokkaasti tarkastella ja käsitellä paikkatietoa sekä määritellä ja julkaista paikkatiedon hyödyntämistä tukevia käyttöliittymiä ja prosesseja. Palvelujen tarjoaminen voi olla liiketoimintaa tai julkisen hallinnon sisäistä palvelutoimintaa taikka yhteisön toimintaa.

**Paikkatiedon tuottajat** keräävät, tuottavat ja jalostavat paikkatietoa muiden osapuolten tarpeisiin. Monesti kukin prosessi huolehtii itse tiedon keruusta, ja kun kerätty paikkatieto asetetaan muiden saataville, osapuoli toimii paikkatiedon tuottajana. Osapuolella on näin sekä hyödyntäjän että tuottajan rooli. On myös prosesseja, jotka keräävät ja jalostavat tietoa lähinnä vain muiden prosessien käyttöön kuten yleinen kartantuoanto ja tilastotuoanto.

Osapuolella voi olla suhteessa tietoon erilaisia rooleja kuten tuottaja, omistaja, haltija tai jakelija.

**Tukipalvelujen tarjoajat** palvelevat sekä paikkatiedon hyödyntäjiä että tuottajia. Tukipalveluja ovat kaikki tieto- ja viestintätekniikan palvelut kuten laitteista, verkoista, tietoturvasta, tiedonhallinnasta ja ohjelmistoista huolehtiminen sekä sovellusten ja palvelujen ja niiden käytettävyyden kehittäminen. Paikkatiedon keruuseen, tiedonhallintaan, käsittelyyn ja esittämiseen voi liittyä erityisiä välineitä kuten paikannus- ja sensoriteknikkaa, moniulotteisen ja topologisen tiedon hallintaa ja analyysimenetelmiä sekä graafisen esittämisen ohjelmistoja ja laitteita. Yleensä tukipalvelujen tarjoajat ovat eri osapuolia kuin tiedon tuottajat tai hyödyntäjät, mutta joskus prosessi on niin erikoistunut, että se joutuu itse huolehtimaan myös joistakin tukipalveluista kuten erikoislaitteiden ja ohjelmistojen käyttöönotosta.

**Yhteentoimivuuden kehittäjät** tekevät yhteistyötä paikkatiedon yhteentoimivuuden parantamiseksi. Yhteistyöhön osallistutaan kaikissa rooleissa, joskin hyödyntäjät ovat usein niukasti edustettuina. Periaatteessa paikkatiedon toimitustavasta voidaan sopia erikseen kahden prosessin välillä, mutta käytännössä yhteentoimivuuden tarpeet ovat olleet pitkään ilmeisiä ja alalle on syntynyt yhteisiin käytäntöihin ja standardeihin pyrkiviä yhteisöjä. Yhteistyön tasoja ovat kansainvälinen, eurooppalainen, kansallinen ja julkisen hallinnon taso. Paikkatiedon yhteentoimivuutta kehitetään ennen muuta kansainvälisellä tasolla ja yhteisiin käytäntöihin pyritään standardien soveltamisessa Euroopan tasolla ja sen myötä julkisessa hallinnossa.

Kunkin organisaation on tarpeen tunnistaa, missä roolissa tai rooleissa se toimii suhteessa muihin organisaatioihin - ja mitkä organisaatiot ovat sen kumppaneita eri rooleissa.

## 2.2. Kohdealueet ja paikkatieto

### Tavoitetila

Julkinen hallinto tuottaa prosesseissaan eri kohdealueilla laadukasta ja laajasti yhteiskunnan eri tehtävissä hyödyllistä paikkatietoa. Valtionhallinto ja kunnat toimivat yhteistyössä ja välttävät päällekkäistä tiedon keruuta ja pitoa.

Julkisen hallinnon kohdealueet tuottavat ja ylläpitävät prosesseissaan paikkatietoa ja paikkatiedolla on merkittävä rooli kaikilla kohdealueilla:

- Oikeusturva ja demokratia

- Työ ja elinkeinot
- Liikenne ja viestintä
- Ympäristö ja yhdyskuntarakenne
- Terveys ja hyvinvointi
- Koulutus, tiede ja kulttuuri
- Sisäinen turvallisuus
- Puolustus ja ulkosuhteet
- Valtiontalous
- Hallinto ja yhteiset palvelut

Oikeusturvan ja demokratian kannalta keskeisiä paikkatietoja ovat mm. henkilöiden ja yhteisöjen kotipaikkatiedot sekä kiinteistöt ja niiden omistus. Työ ja elinkeinot seuraa työvoiman kysynnän ja tarjonnan kehitystä sekä elinkeinorakennetta ja sen muutoksia. Liikenne ja viestintä huolehtii tarpeellisen infrastruktuurin ja palvelujen tarjoamisesta. Ympäristö ja yhdyskuntarakenne seuraa ympäristön tilaa ja huolehtii suojelusta ja maankäytön suunnittelusta ja kaavoituksesta. Terveys ja hyvinvointi tuottaa väestölle peruspalveluja, joiden saavutettavuus tai perille toimittaminen on elintärkeää. Koulutus, tiede ja kulttuuri toimivat tutkimus- ja oppilaitoksissa sekä palvelupisteissä. Sisäinen turvallisuus toimii palvelupisteistään käsin tarpeen mukaan kohteissa mahdollisimman nopealla vasteella. Puolustus ja ulkosuhteet rakentuvat paljolti maantieteelle. Valtiontalous kohdentaa rahoituksen suurelta osin alueellisesti. Hallinto ja yhteiset palvelut pyrkii organisoimaan tehtäviä ja palveluja optimaalisesti. Paikkatieto on oleellinen näkökulma myös julkisen sektorin kiinteän omaisuuden hallinnassa.

Kohdealueesta riippuen kunnat tuottavat ja ylläpitävät prosesseissaan paikkatietoa osin itsenäisesti ja osin yhteistoiminnassa valtionhallinnon kanssa.

Paikkatiedolla on keskeinen rooli niin julkishallinnossa kuin laajemmin koko yhteiskunnassa. Julkinen sektori huolehtii tietovarannoista, jotka ovat elinkeinoelämän ja kansalaistoiminnan käytössä. Julkinen hallinto myös saa ja hankkii muiden sektorien tuottamaa tietoa.

Valtionhallinnossa paikkatietoa tuottavat ja hallinnoivat kymmenet viranomaiset, jotka ylläpitävät useita satoja valtakunnallisia paikkatietoaineistoja. Kunnissa eri hallintokunnat tuottavat paikkatietoa ja kunnissa on tyypillisesti useita kymmeniä paikkatietotietoaineistoja eri aihepiireistä.

### 2.3. Prosessit ja paikkatieto

#### **Tavoitetila**

Julkisen hallinnon prosessit tunnistavat roolinsa paikkatiedon tuottajina ja hyödyntäjinä. Prosessit tunnistavat mahdollisuudet tehostaa toimintaansa paikkatietotekniikan avulla. Prosessit tunnistavat asiakkaittensa hyödyt paikkatiedon sovelluksista.

Organisaatioiden pääprosessit tarvitsevat tehtävissään usein paikkatietoa. Tieto joko tuotetaan prosessissa itse tai hankitaan käyttöön jonkin toisen prosessin tuottamana. Kokonaisuuden kannalta oleellisinta on, mikä prosessi vastaa mistäkin tietoaaineistosta. Kunkin prosessin tulee varmistaa, että prosessin tuottama tieto on muiden prosessien saatavilla.

Monesti infrastruktuurin, rakentamisen, palvelujen taikka suojelun ja näihin liittyvien muutosten kohdalla toistuvat erilaiset hallintoprosessien vaihteet ja tehtävät, joissa paikkatietoa kerätään ja hyödynnetään. Yleisesti tarkastellen tällaisia vaiheita ja tehtäviä ovat mm.:

- Inventointi
- Arviointi, selvitys
- Suunnittelu
- Kuuleminen, katselmus, tarkastus
- Päätöksenteko
- Tiedoksianto

- Tietopalvelu, neuvonta, asiointi
- Palautteen keruu, valitusten käsittely
- Toimeenpano
- Kilpailutus
- Valvonta

Paikkatieto on tarpeen ja hyödyllistä monissa prosesseissa niin julkisessa hallinnossa kuin laajemmin yhteiskunnassa. Paikkatietoa voidaan käyttää monin tavoin operatiivisissa tehtävissä ja asiakaspalvelussa, sähköisessä asiointissa, suunnittelussa ja tietojohdamisessa. Paikkatietoa kootaan erilaisissa inventoinneissa ja arvioinneissa sekä suunnittelun lähtötiedoksi. Monet päätökset koskevat jotakin tiettyä paikkaa tai aluetta. Paikkatieto voi olla keskeisesti mukana myös asiointissa ja tietopalveluissa. Paikkatietoa myös käytetään osana erilaisia navigointi-, kartta- ja paikkatietopalveluja sekä yhteisöllisiä palveluja, joissa paikkatiedolla ja karttakäyttöliittymällä voi olla rooli mm. osallistamisessa ja palautteen keruussa. Paikkatieto tukee päätöksentekoa ja tietojohdamista mahdollistaen mm. alueelliset analyysit sekä tiedon esittämisen karttoina.

Keskeistä on paikkatiedon rooli kunkin kohdealueen ja organisaation omissa pääprosesseissa. Lähtökohtana on, että organisaatio tunnistaa käsittelevänsä paikkatietoa. Julkisessa hallinnossa paikkatietoa käsittelevä prosessi on perinteisesti rekisterinpitoa, tilastointia, kartoitusta taikka maankäytön, rakentamisen tai palvelujen suunnittelua sekä erilaisten lupahakemusten tai valitusten käsittelyä ja päätöksiä. Paikkatietoa ja paikkatietotekniikan menetelmiä voidaan hyödyntää myös sivistystoimissa sekä sosiaali- ja terveydenhuollossa hallinnon suunnittelutehtävissä ja päätösten valmistelussa.

Paikkatiedon hyödyntäminen ei ole itsetarkoitus, mutta perusteltua mm. kun se tehostaa toimintaa, tukee päätöksentekoa tai parantaa tarjottavan palvelun laatua. Satunnaista käyttöä tärkeämpää on kehittää prosesseja niin, että paikkatietoinfrastruktuurin palvelut kytketään sinne, missä tietoa tarvitaan. Samalla varmistetaan, ettei samaa tietoa kerätä moneen kertaan eri prosesseissa.

Pääprosessien osalta tulee suhteessa toiminnan tavoitteisiin tunnistaa ja kuvata, mitä paikkatietoa prosessi:

- tarvitsee tai voisi hyödyntää,
- tuottaa osana prosessia,
- muokkaa, yhdistää, analysoi tai muutoin jalostaa,
- visualisoi ja julkaisee,
- tarjoaa muille prosesseille

Olennaista on, että kukin pääprosessi on osa julkisen hallinnon kokonaisuutta ja yhteiskuntaa. Kaikkien prosessien tiedot ovat osa yhteiskunnan tietohuoltoa ja kokonaisuuden kattavaa käsitelmää. Pääprosessi voi saada tarvitsemansa paikkatiedon joko toiselta prosessilta tai tuottamalla tiedon itse. Paikkatietoinfrastruktuuri on yhteisiin käytäntöihin perustuva tapa hankkia ja tarjota paikkatietoa prosessien kesken.

### **Käsittelemmekö paikkatietoa?**

*On arvioitu, että noin 80% julkisen hallinnon käsittelemästä tiedosta on paikkatietoa. Usein ydintoiminnan ja tukitoimintojen resursseilla ja asiakkaila on maantiede. Toiminta tapahtuu ajassa ja paikassa, millä saattaa olla kokonaistaloudellisesti suurikin merkitys.*

*Lähes kaikki luontoa ja rakennettua ympäristöä sekä sosioekonomisia ilmiöitä koskevat tiedot ovat paikkatietoa. Infrastruktuurin suunnittelua, rakentamista ja käyttöä koskevat tiedot esitetään usein karttapohjalla. Tilastotiedot koskevat pääsääntöisesti suuria tai pieniä alueita.*

*Paikkatietotekniikka mahdollistaa erilaisten kiinteiden tai liikkuvien resurssien paikantamisen ja esittämisen kartassa erilaisten päätelaitteiden avulla. Jos tieto on käytettävissä paikkatietona, on*



*mahdollista tehdä alueellisia analyyseja, laskea tunnuslukuja sijainnin perusteella, tutkia saavutettavuutta, optimoida liikkumista tai kuljetuksia jne.*

*Mikäli paikkatietonäkökulma tuntuu vieraalta, voi organisaation ydintoimintaa testata vastaamalla seuraaviin kysymyksiin ja rakentamalla vastauksista skenaario, jossa organisaation prosessiin kytketään karttaliittymä.*

*Onko organisaatiolla maantiede?*

*Jos prosessi esitettäisiin kartassa, mitä esitettäisiin?*

*Puuttuuko prosessilta tietoa prosessin maantieteestä?*

*Missä resurssit sijaitsevat? Mitä tai keitä prosessissa liikutellaan?*

*Missä ovat asiakkaat? Missä ovat resurssit?*

*Missä asiakkaat liikkuvat? Miten asiakkaat saavuttavat palvelut? Miten asiakkaat saavutetaan?*

*Mitä ja keitä on tarpeen paikantaa?*

*Saavuttaako prosessi asiakkaansa kustannustehokkaasti?*

*Aiheutuuko saavutettavuudesta eriarvoisuutta?*

*Onko resursseilla staattinen sijainti vai ovatko ne liikkuvia?*

*Olisiko liikkuvien resurssien liikkumista mahdollista optimoida?*

*Olisiko paikallaan pysyvien resurssien sijainnin suunnittelulla saavutettavissa säästöjä?*

*Voisiko prosessin maantieteen uudistamisella parantaa toiminnan laatua?*

*Liittyykö prosessiin jokin tai useita aluejakoja? Miten aluejaot muodostuvat?*

*Ovatko prosessin aluejaot optimaalisia?*

*Voisiko aluejakojen suunnittelulla tehostaa prosessia kokonaistaloudellisesti?*

*Voisiko kartta olla avuksi toiminnan suunnittelussa?*

*Voisiko kartasta olla hyötyä prosessiin liittyvässä viestinnässä?*

*Voisiko kartasta olla hyötyä asiakkaille? Mitä asiakkaille kartassa esitettäisiin?*

*Voisiko prosessiin liittyä karttana havainnollistettava tilannekuva?*

*Voivatko liikkuvat resurssit hyötyä tilannekuvasta?*

*Riippuuko prosessi toisista prosesseista, joilla on maantiede?*

*Kannattaisiko prosessin viestiä toisille prosesseille kartan avulla?*

*Onko tarvittavilla tukipalveluilla maantiede?*

*Riippuuko toiminta jotenkin ympäristöstä? Muuttaako prosessi ympäristöä?*

*Missä maantieteellisesti toiminnan tulokset näkyvät?*

*Olisiko prosessin raportointi havainnollisempaa ja ymmärrettävämpää, jos siihen liittyisi kartta?*

*Mitä karttana esitettävässä raportissa näkyisi?*

## 2.4. Paikkatiedon käsittelyn prosessit

### Tavoitetila

Julkisen hallinnon prosessit huolehtivat paikkatiedon tuottamisesta ja ylläpidosta kaikkien eri kohdealueiden tarpeet huomioon ottaen ja paikkatiedon yhteentoimivuus varmistaen.

Paikkatiedon tuottamiseen ja hyödyntämiseen liittyy erilaisia vaiheita, jotka eivät aina ole selvästi erotettavissa toisistaan. Paikkatiedon käsittelyn prosesseja ovat mm.:

- keruu
- ylläpito
- hallinta
- yhdistely
- jalostaminen
- analyysi
- visualisointi
- julkaisu
- arkistointi

Kaikkien paikkatiedon prosessien kannalta tarpeellinen paikkatieto tulee mallintaa ennen kuin tiedon tuottamiseen ja hyödyntämiseen ryhdytään. Mallintamisen lähtökohtana on paikkatietoinfrastruktuurin standardeihin perustuvat mallintamisen käytännöt ja olemassa olevat, yhteentoimivat käsitteet. Kerättävä tieto täydentää käsite- ja tietomallia uusilla kohdetyypeillä ja näiden ominaisuustiedoilla taikka olemassa olevien kohdetyyppien uusilla ominaisuustiedoilla tai kohteiden välisillä suhteilla. Tuotettavaksi suunnitellun tiedon pohjalta laaditaan tietotuoteselosteet samaan tapaan kuin jo olemassa olevan paikkatiedon osalta. Käsite- ja tietomallin sekä tietotuoteselosteiden luonnosten tulee olla julkisia. Mallintamisen aikana pyritään löytämään keskeisimmät kumppanit ja osapuolet, joille uudesta tiedosta saattaa olla hyötyä. Tietoa hyödyntävien pääprosessien tarpeet tulee ottaa huomioon ja sovittaa yhteen jo mallintamisessa, jotta vältetään turha päällekkäisten tiedon keruu ja jalostaminen.

### **Paikkatiedon keruu, ylläpito ja hallinta**

Tiedon keruu voi perustua omiin resursseihin tai se voidaan ulkoistaa tai talkoistaa. On todennäköistä, että joku muu pääprosessi voi hyödyntää kerättävää paikkatietoa, joten tiedon keruu tulisi suunnitella julkisesti tunnustellen yhteistyötä muiden potentiaalisten tiedon hyödyntäjien kanssa ja näiden tarpeet huomioon ottaen.

Mikäli paikkatieto joudutaan tuottamaan osana pääprosessia, tiedon keruuseen tai luomiseen on monia eri menetelmiä ja teknisiä vaihtoehtoja kuten:

- maastomittaus
- kaukokartoitus: ilmakuvaukset, laserkeilaus
- digitointi: kuvataallennus, kuvaruutudigitointi
- kiinteät, paikannetut sensorit
- liikkuvat, paikannetut sensorit

Käytännössä on käynnissä rinnakkaisia pääprosesseja, joihin sisältyy mm. maastomittauksia.

### **Paikkatiedon yhdistely, jalostaminen ja analyysit**

Paikkatietoa voidaan yhdistellä sijaintiviitteiden ja kohteiden pysyvien tunnusten avulla. Erilaisia menetelmiä käyttäen voidaan tarkastella kohteiden ominaisuuksia ja keskinäisiä suhteita kuten etäisyyksiä, pinta-aloja ja tilavuuksia tai laskea alueellisia tunnuslukuja. Eri lähteistä saatavaa, samaa aluetta koskevaa paikkatietoa voidaan yhdistää ja leikata keskenään. Korkeusmallien avulla voidaan tutkia näkyvyyttä tai tulvimista. Liikenneverkkojen avulla voidaan selvittää saavutettavuutta ja optimoida liikkumista tai kuljetuksia. Tutkimus tuottaa edelleen uusia, monikäyttöisiä paikkatiedon analyysimenetelmiä.

### **Paikkatiedon visualisointi ja julkaiseminen**

Paikkatieto havainnollistetaan tyypillisesti karttana. Alkuperäinen tieto tai analyysitulokset ovat yleensä saatavilla sekä karttakuvana että rakenteisena tietona, joka voidaan visualisoida tarkoituksenmukaisen esitystavan ja esitystyylin avulla. Karttakuva voi havainnollistaa yhtäältä konkreettista todellisuutta ja toisaalta abstrakteja ilmiöitä. Karttakuvan rinnalla paikkatietoa voidaan esittää sekä tekstinä että diagrammeina. Paikkatieto voidaan julkaista vuorovaikutteisessa karttaliittymässä tai halutunlaisena karttana, jota ei voi enää muokata.

### **Paikkatiedon arkistointi**

Paikkatieto voidaan arkistoida eri muodoissa kuten mittaustietona, rakenteisena tietona tai visualisoituina karttat tuotteina. Paikkatietoa ylläpitävät prosessit tuottavat aineistoihin jatkuvasti tai aika ajoin muutoksia. Arkistoinnin kannalta olennaista on, että muutoshistoria hallitaan tai tietoa-aineisto on muutoin arkistoitu riittävän tihein väliajoin. Arkistoitu paikkatieto on osa paikkatietoinfrastruktuuria ja sen tulisi mahdollisuuksien mukaan olla helposti ja esteettä saatavilla.

## 2.5. Paikkatiedon ja palvelujen liittäminen infrastruktuuriin

### Tavoitetila

Julkisen hallinnon prosessit ovat liittäneet paikkatiedon infrastruktuuriin keskeiset paikkatietoaineistot tietotuotteina saataville rajapintapalvelujen kautta ja julkaisseet näiden käyttöehdot sekä huolehtivat metatiedoista ja riittävästä palvelutasosta. **Paikkatiedon infrastruktuuriin on liitetty runsaasti myös tiedon hyödyntämistä tukevia, yhteentoimivia palveluja.**

Paikkatietoinfrastruktuuri on yhteisesti sovittu tapa saattaa tuotettu paikkatieto kaikkien tietoa tarvitsevien prosessien saataville ottaen huomioon tietojen luovuttamista rajoittavat asiat.

Paikkatiedon ja palvelujen liittäminen infrastruktuuriin toteutuu seuraavien tehtävien kautta:

- paikkatiedon tunnistaminen, tietoaineistojen nimeäminen
- tiedon luovutuksen periaatteiden kirjaaminen, käyttöoikeuksien määrittely
- paikkatietoaineistojen kuvailu metatietopalveluun
- yhteentoimivien paikkatietotuotteiden määrittely ja kuvaaminen
- paikkatiedon sisältöpalvelujen ja muiden yhteiskäytön palvelujen toteuttaminen
- palvelujen kuvailu metatietopalveluun
- paikkatiedon palvelujen valvonta ja käytön seuranta

### Paikkatiedon tunnistaminen, tietoaineistojen nimeäminen

Prosessit tuottavat ja käsittelevät paikkatietoa, joka tulee muodostaa tietoaineistoksi. Olennaista on määritellä ja rajata, mitä tietoa kerätään, millä perusteilla, laatutasolla ja kattavuudella sekä onko tietoa tarkoitus pitää ajan tasalla.

### Tiedon luovutuksen periaatteiden kirjaaminen, käyttöoikeuksien määrittely

Paikkatiedon yhteiskäyttöä varten on tarpeen kirjata selkeästi tiedon luovutuksen periaatteet. Tieto tulisi tarjota muiden prosessien saataville mahdollisimman vähin rajoituksin. Prosessin tuottaman tiedon saatavuutta voi kuitenkin rajoittaa yksityisyyden suoja tms. syyt. Tiedon edelleen luovuttamista tai muokkaamista saatetaan rajoittaa mm. laadun ja eheyden varmistamiseksi tai vastuukysymysten vuoksi tms. syyn takia. Tiedon luovutuksesta saatetaan periä maksuja jne. Käyttöoikeuden hankkimiseksi paikkatiedon ja palvelujen tarjoajien tulee tarjota sähköisen asiainnoin mahdollisuus. Paikkatieto voi säädösten perusteella olla saatavilla vain joihinkin ennalta määriteltäviin käyttötarkoituksiin. Käyttöoikeuksien hallintaa varten määritellään tarpeelliset roolit sekä tarvittaessa myös roolikohtaiset tietojen ja palvelujen käyttöehdot.

### Paikkatietoaineistojen kuvailu metatietopalveluun metatietojen avulla

Paikkatietoaineisto tulee kuvailla sisällön, syntyvän ja ylläpidon sekä käyttökelpoisuuden ja käyttöehtojen osalta yhtenäisellä tavalla. Paikkatietoaineistot kuvaillaan metatietojen avulla vakiintuneella, standardeihin perustuvalla tavalla. Kuvailussa käytetään ontologisoituja asiasanastoja. Metatiedot voidaan tallentaa suoraan hakupalveluna toimivaan Paikkatietohakemistoon taikka johonkin muuhun metatietopalveluun, jossa on standardien mukaisella tavalla toteutettu metatiedon rajapintapalvelu. Mikäli paikkatietoaineiston käyttöehdoissa, sisällössä, kattavuudessa tai laadussa tms. tapahtuu olennaisia muutoksia, tulee aineistoa kuvailevat metatiedot tältä osin päivittää. Paikkatiedon metatiedon laitimista ohjaa julkisen hallinnon suositus [JHS 158](#) Paikkatiedon metatiedot.

### Yhteentoimivien paikkatietotuotteiden määrittely ja kuvaaminen

Paikkatiedon tulee olla saatavilla tietotuotteena, joka tulee määritellä ja kuvailla standardilla tavalla skeemana. Prosessin tuottama paikkatieto tulee mallintaa yhteiskäyttöä varten standardien ohjaamalla tavalla. Yhteentoimivuuden edistämiseksi skeeman määrittelyssä tulee varmistaa aiemmin määriteltujen rakenneosien hyödyntäminen. Määrittelystä, saatavilla olevasta tietotuotteesta tulee laatia tuoteseloste, josta käy tiedon hyödyntäjän näkökulmasta riittävän tarkasti ilmi tapa mallintaa kohteet tai ilmiöt sekä tarjolla olevan tiedon sisältö ja rakenne. Tarpeen mukaan tietoaineisto voi olla saatavilla erilaisina tietotuotteina eri käyttötarkoituksiin.

Yhteentoimivan paikkatiedon mallinnusta ohjaa julkisen hallinnon suositus [JHS 166](#) Paikkatiedon

mallintaminen tiedonsiirtoa varten. Tietotuotteen määrittelyä ja selosteen laatimista ohjaa julkisen hallinnon suositus [JHS 177](#) Paikkatietotuotteen määrittely.

### **Paikkatiedon sisältöpalvelujen ja muiden yhteentoimivien palvelujen toteuttaminen**

Paikkatiedon sisältöpalvelut ovat rajapintapalveluja, jotka tulee toteuttaa paikkatiedon jakelua varten. Sisältöpalvelut tarjoavat paikkatiedon erilaisina tietotuotteina järjestelmien ja sovellusten saataville. Paikkatieto tulee tarjota karttana, joka on saatavilla karttakuvapalvelussa. Sama tieto voi olla saatavilla useina, eri esitystyyliin perustuvina karttakuvina. Rakenteinen paikkatieto tulee tarjota yksittäisinä kohteina kyselypalvelussa tai ennalta määriteltynä kokonaisuuksina tiedostopalvelussa. Sisältöpalvelun osana tai sen rinnalla voi olla saatavilla muunnospalveluja, jotka tukevat paikkatiedon saantia tarvittaessa eri koordinaatistoissa sekä rakenteellisesti erilaisina tuotteina. Sisältöpalvelujen toteuttamista ohjaa julkisen hallinnon suositus [JHS 180](#) Paikkatiedon sisältöpalvelut.

Julkisen hallinnon prosessit voivat tuottaa sisältöpalvelujen ohella muitakin yhteiskäyttöisiä palveluja, jotka ovat hyödyllisiä toisille prosesseille. Yhteentoimivia palveluja voivat tarjota myös yritykset. Yhtäältä rajapintapalveluina voidaan tarjota erilaisia paikkatiedon analyyseja kuten reititys, saavutettavuus, näkyvyys tai alueelliset analyyseja jne, joissa voidaan mahdollisesti käyttää eri sisältöpalvelujen lähtötietoja. Toisaalta palvelut voivat tukea sisältöpalveluista hankitun rakenteisen paikkatiedon visualisointia erilaisin esitystyylein ja esitystavoin kuten karttoina ja diagrammeina. Yhteentoimivien palvelujen toteuttamisen ohjaukseen tulee laatia julkisen hallinnon suositus, joka ohjeistaa kansainvälisten standardien soveltamisen.

### **Palvelujen kuvailu metatietopalveluun**

Paikkatiedon sisältöpalvelut ja muut rajapintapalvelut tulee kuvailla metatietopalveluun standardien ja suositusten ohjaamalla tavalla käyttäen ontologisoituja asiasanastoja. Näin varmistetaan, että tietoa hyödyntävät järjestelmät ja sovellukset sekä niiden kehittäjät voivat löytää hakupalvelun avulla tarjolla olevat paikkatiedot ja palvelut. Mikäli palveluissa tapahtuu olennaisia muutoksia, tulee kuvailevat metatiedot päivittää. Palvelujen kuvailua ja metatiedon laatimista ohjaa julkisen hallinnon suositus [JHS 158](#) Paikkatiedon metatiedot.

### **Paikkatiedon palvelujen valvonta ja käytön seuranta**

Yhteentoimivien paikkatiedon palvelujen tulee olla saatavilla sen mukaan kuin palveluvaatimuksissa, -lupauksissa ja -kuvauksissa on esitetty. Palvelujen saatavilla oloa ja palvelukykyä tulee valvoa ja palvelussa esiintyvistä katkoista ja puutteista tulee informoida palvelun tarjoajaa sekä hyödyntäjiä.

## **2.6. Paikkatiedon infrastruktuurin hyödyntäminen**

### **Tavoitetila**

Julkisen hallinnon prosessit hyödyntävät laajasti paikkatiedon infrastruktuurin tarjoamia tietoja ja palveluja. Prosessit tuovat esiin tarpeensa ja pyrkivät yhteistyössä paikkatiedon tuottajien ja palvelujen tarjoajien kanssa kehittämään infrastruktuurin tarjontaa tarpeita vastaavaksi.

Prosessit hyödyntävät paikkatietoinfrastruktuurin palveluja yhtäältä hakemalla paikkatietoa omiin järjestelmiinsä ja toisaalta käyttämällä erilaisia portaaleja, sovelluksia ja käyttöliittymiä, jotka voivat perustua palvelualustoihin.

Paikkatietoinfrastruktuurin hyödyntäminen tapahtuu seuraavien vaiheiden kautta:

- paikkatiedon haku metatietojen ja ontologian avulla
- paikkatiedon ja palvelujen käyttöoikeuksien hankkiminen
- paikkatiedon sisältöpalvelujen hyödyntäminen

ja tarvittaessa

- paikkatiedon käsittelypalvelujen hyödyntäminen
- palvelualustojen hyödyntäminen
- palveluväylien hyödyntäminen

**Paikkatiedon ja palvelujen haku metatietojen ja ontologian avulla**

Paikkatieto ja yhteentoimivat infrastruktuurin palvelut voidaan löytää metatietojen perusteella hakupalvelun avulla. Käyttäjä voi löytää prosessissa hyödyllisen tietoaineiston tai palvelun ja tutustua sen kuvailuun. Hakupalvelua voi käyttää joko selaimella erillisen metatietojen selailua tukevan käyttöliittymän avulla tai paikkatietosovelluksen, -ohjelmiston tai -järjestelmän tarjoamilla välineillä. Ontologian hyödyntäminen edellyttää, että sovellus tukee ontologian ja sen rajapintapalvelun käyttöä.

**Paikkatiedon ja palvelujen käyttöoikeuksien hankkiminen**

Paikkatieto voi olla avointa tietoa tai tunnistetulla käyttäjällä voi julkisen hallinnon viranomaisena tai muun roolin perusteella olla käyttöoikeus tietoon ja palveluun. Yksinkertaisimmillaan käyttöoikeudet voi saada hyväksymällä verkossa esitetyt käyttöehdot. Paikkatiedon tai palvelun hyödyntäminen voi edellyttää sopimusta tarjoajan kanssa tai viranomaisen tiedonluovutuspäätöstä, jossa määritellään ja rajoitetaan ennalta tiedon käyttötarkoitus. Käyttöoikeus voi olla maksullinen. Käyttöoikeutta tulee voida hakea sähköisen asiointipalvelun kautta.

**Paikkatiedon sisältöpalvelujen hyödyntäminen**

Infrastruktuurin tarjoama paikkatieto voidaan hyödyntää käyttäjän paikkatieto-ohjelmiston välineillä tai muulla tavalla. Paikkatieto-ohjelmistot tarjoavat yleensä monipuolisia välineitä paikkatiedon hakemiseen, tallennukseen, yhdistelyyn, analyysiin ja visualisointiin. Ohjelmistot tukevat laajasti infrastruktuurin metatieto- ja sisältöpalvelujen hyödyntämistä. Käyttäjät pystyvät ohjelmistojen omilla työkaluilla selaamaan hakupalvelun metatietoja ja valitsemaan saatavilla olevia sisältöpalveluja. Sisältöpalvelujen hyödyntäminen voi edellyttää tunnusten ja salasanojen käyttöä.

Karttakuvapalvelujen karttatasoja eri palveluista voidaan katsella käyttöliittymässä päällekkäin ja kyselypalveluista voidaan kopioida ja tallentaa rakenteinen paikkatieto omaan tietokantaan käsittelyä varten. Rakenteisen paikkatiedon analysointiin ja visualisointiin ohjelmistot tarjoavat erilaisia välineitä ja tältä osin ohjelmistot tyypillisesti erottautuvat toisistaan.

Infrastruktuurin tarjoamaa paikkatietoa voidaan vastaavasti hyödyntää selaimessa toimivan karttaliittymän avulla. Karttaliittymä tukee karttatasojen katselua, mutta varsinainen paikkatiedon käsittely voi vaatia palvelualustan ja infrastruktuurin tarjoamien käsittelypalvelujen tukea. Selaimella tapahtuva paikkatiedon ja infrastruktuurin eri palvelujen hyödyntäminen voi toimia luottamusverkoston puitteissa kertakirjautumisen periaatteella roolipohjaiseen käyttöoikeuksien hallintaan perustuen.

**Paikkatiedon käsittelypalvelujen hyödyntäminen**

Infrastruktuurin tarjoamat muut palvelut kuten analyysipalvelut, visualisointipalvelut ja tallennuspalvelut ovat hyödyllisiä ennen muuta selaimessa toimivien karttaliittymien käyttäjille. Analyysipalvelujen avulla voidaan käynnistää ja käyttää erilaisia analyyseja, joiden lähtötietoina ovat infrastruktuurin tarjoamat ja käyttäjän tallentamat paikkatiedot. Analyysien tulokset voidaan tarvittaessa tallentaa tallennuspalvelujen avulla. Visualisointipalvelujen avulla voidaan saatavilla olevia paikkatietoja esittää karttoina erilaisten esitystyylien mukaan. Esitystyyliä voidaan muokata ja jakaa sekä hyödyntää myös yhteentoimivissa paikkatieto-ohjelmistoissa.

**Paikkatiedon palvelualustojen hyödyntäminen**

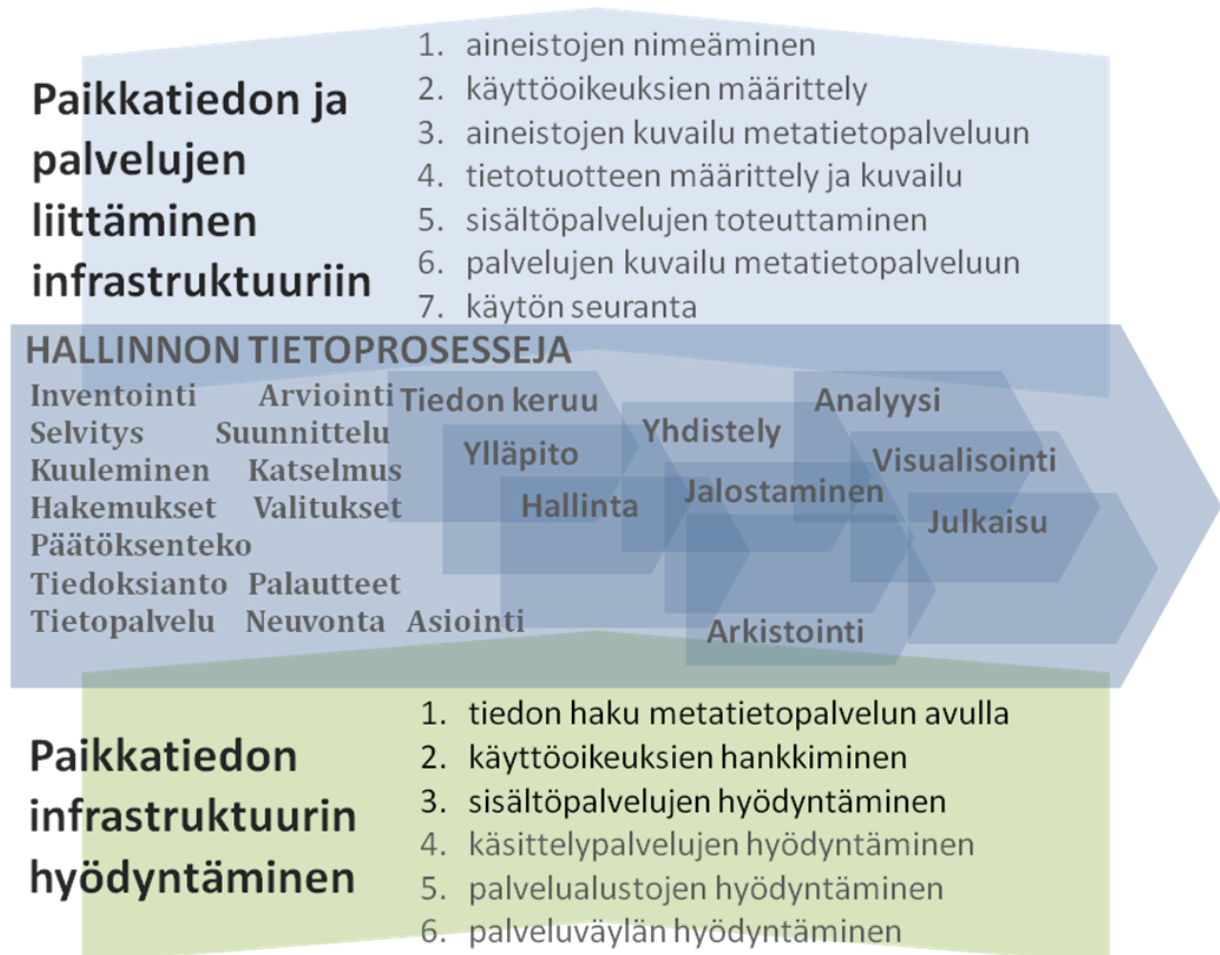
Palvelualustat mahdollistavat karttaliittymän tarjoamisen ja sovelluksen latautumisen selaimen verkkosivulla julkaistun karttaliittymän yhteydessä. Palvelualustan avulla karttaliittymän julkaisija määrittelee käyttöliittymän näyttämän sisällön ja sen tarjoaman toiminnallisuuden. Alusta voi tarjota tallennuspalvelua, jonka avulla voidaan tallentaa karttaliittymässä syötetyt kohteet sekä muokata ja julkaista tallennettuja tietoja (tallennuspalvelu voi tarjota tiedot hyödynnettäväksi myös paikkatieto-ohjelmistoilla).

Karttaliittymän sisältämät toiminnot voivat perustua infrastruktuurin tarjoamiin yhteentoimiviin palveluihin, joiden hyödyntämiseen ja tarjoamiseen karttaliittymän julkaisijalla on oikeudet. Julkisen hallinnon osapuolten käytettävissä tulee olla palvelualustoja, jotka tarjoavat karttaliittymässä julkaistavaksi kattavasti paikkatietoinfrastruktuurin kautta saatavilla olevan paikkatiedon sekä valikoiman viranomaistehtävien hoitamisessa tarpeellisia toiminnallisuuksia.



### Paikkatiedon palveluväyliä hyödyntäminen

Palveluväylät voivat mahdollistaa sisältöpalveluihin ja infrastruktuurin muihin palveluihin tukeutuvien prosessien kuvaamisen sekä kuvausten tallentamisen, muokkaamisen ja jakamisen. Palveluväylä voi tarjota myös integraatioita, joiden kautta infrastruktuurin rajapintapalveluja voidaan hyödyntää alkuperäisestä poikkeavalla tavalla. Palveluväylä voi mm. tarjota infrastruktuurin tietosisällön linkitettyä tietona, jolloin paikkatietoa voidaan hyödyntää semanttisen verkon tekniikalla.



Kuva 2. Prosesseissa tuotetaan ja käsitellään paikkatietoa, joka liitetään paikkatiedon infrastruktuuriin toisten prosessien saataville. Kukin prosessi hyödyntää infrastruktuuria tarpeidensa mukaan joko vain hankkimalla lähtötietoja tai myös käyttämällä käsittely- ja muita palveluja.

### 3. Tietoarkkitehtuuri

Julkinen hallinto tuottaa runsaasti käyttökelpoista paikkatietoa, mutta jossain määrin paikkatiedon laatu vaihtelee tai sitä ei tunneta. Laatu puutteet rajoittavat yhteentoimivuutta. Inspire-direktiivin soveltamisalaan kuuluu vain osa julkisen hallinnon paikkatietovarannoista.

Tavoitteena on, että

- paikkatiedon infrastruktuuri on sisällöllisesti kattava
- paikkatieto on mallinnettu yhteensopivalla, harmonisoidulla tavalla
- paikkatieto on laadukasta
- paikkatieto on kuvailtu metatietojen avulla ja liitetty ontologiaan

#### 3.1. Paikkatieto -käsite

##### Tavoitetilä

Paikkatieto ymmärretään laajasti mahdollisuutena käsitellä tietoa paikkatietotekniikan tarjoamilla välineillä sekä eräänä näkökulmana tietohallintoon.

**Paikkatieto on tietoa kohteista ja ilmiöistä, joiden paikka Maan suhteen tunnetaan.**

Paikkatieto kytkeytyy suoraan tai välillisesti tiettyyn paikkaan tai alueeseen. Viittauksena voi olla koordinaatit tai muu paikannusruudukko, osoite tai paikannimi taikka toiseen kohteeseen viittaava tunnus. Oleellista on, että viittauksen paikkaan tulee olla yksikäsitteinen.

**Paikkatieto on sisällöllisesti monimuotoista.** Paikkatieto kuvaa maastoa, maaperää ja maankäyttöä. Se kuvaa liikenneverkkoja, tietoverkkoja ja yhdyskuntahuollon verkkoja. Paikkatieto kertoo kasvillisuudesta, eläimistöistä sekä suojelualueista. Paikkatieto esittää kiinteistöjä, rakennuksia, asutusta ja toimipaikkoja sekä palveluja. Paikkatietoa ovat satelliitti- ja ilmakuvat sekä maasto- ja kaupunkimallit.



Kuva 3. Eri prosesseissa tuotettu paikkatieto kuvaa luontoa ja luonnonilmiöitä sekä ihmisen toimintaa ja sen tuloksena syntyneitä rakenteita. Hajallaan eri tietojärjestelmissä olevaa paikkatietoa voidaan yhdistää sijaintitiedon avulla. Perinteisesti paikkatietoa on yritetty ryhmitellä eri teemoihin, mutta asiasanoitus on ryhmittelyä käytännöllisempää.

**Paikkatieto voi olla rakenteellisesti erityyppistä.** Kohteet ja ilmiöt esitetään geometrisesti tyypillisesti pisteinä, viivoina tai alueina tai näistä rakentuvina verkostoina tai aluejakoina. Kohteet voidaan esittää myös aidosti kolmiulotteisina kohteina. Vaihtoehtoisesti ilmiö esitetään ruudustona tai hilana, kolmioituina alueina tai muunlaisena jatkumona. Paikkatietoa ovat myös koordinaatistoon oikaistut ilma- ja satelliitti- tms. kuvat. Tieto ja sen esitystyyli eli kartassa käytettävä graafinen ulkoasu pyritään selkeästi erottamaan toisistaan.

**Paikkatiedon yksityiskohtaisuus, sijaintitarkkuus ja laatu vaihtelevat.** Eri yhteyksissä ilmiöitä tarkastellaan kartografian termein suuressa mittakaavassa pikkutarkasti tai pienessä mittakaavassa yleispiirteisesti. Näin myös tiedon keruun lähtökohdat voivat olla hyvin erilaisia. Paikkatietoa on tallennettu digitoimalla vanhoja kartoja ja ilmakuvia, sähköistämällä rekisterejä ja keräämällä tietoa erilaisilla mittauslaitteilla ja keilaimilla. Tuloksena on vaihtelevanlaatuista dataa, jonka laatua on jouduttu ja joudutaan parantamaan yhteentoimivuuden saavuttamiseksi.

**Paikkatieto on hajallaan erilaisissa tietojärjestelmissä,** tietokannoissa ja tiedostoissa. Paikkatietoa tuottavat kymmenet valtakunnalliset viranomaiset, monet aluehallinnon viranomaiset sekä kunnat. Lisäksi paikkatietoa tuottavat yritykset ja yhteisöt. Organisaatioilla voi olla käytössään edistyksellisiä paikkatieto-ohjelmistoja tai teknisesti vaatimattomia välineitä tietovarantojen organisointiin ja ylläpitoon.

**Paikkatietoa voidaan yhdistellä sijaintitiedon ja kohteiden tunnusten avulla.** Eri yhteyksissä syntynyt, samaa paikkaa koskeva tieto voidaan yhdistää sijaintitiedon avulla. Yhteentoimivuus edellyttää, että käytetään samaa koordinaatistoa tai ainakin, että koordinaatisto ja tarpeelliset muunnokset tunnetaan. Lisäksi monilla kohdetypeillä on tunnusjärjestelmä, jolloin samoja kohteita koskevat tiedot voidaan yhdistää tunnusten avulla. Kohteiden muuttumattomien, yksilöivien tunnusten avulla voidaan paikkatietoa käsitellä linkitettyinä tietoina.

**Paikkatietoa voidaan analysoida** monin eri tavoin etenkin sijaintitietoon perustuen. Paikkatietojen käsittelyyn on kehitetty erityisiä sijaintitietoon perustuvia menetelmiä ja erikoistuneet ohjelmistot tarjoavat välineitä analyysien tekemiseen. Lähtötietojen tarkkuudesta riippuu, miten luotettavasti tiedot voidaan yhdistää ja millaiset analyysimenetelmät tuottavat käyttökelpoisia tuloksia.

**Paikkatietoa voidaan visualisoida erilaisina karttoina** sekä muiden esitystapojen avulla havainnekuvina, diagrammeina jne. Kartan avulla ihminen hahmottaa nopeasti eri ilmiöitä ja niiden keskinäisiä suhteita. Karttaliittymät ovat oleellinen osa paikkatieto-ohjelmistoja ja paikkatiedon verkkopalveluja. Eri karttatasojen yhdistely edellyttää saman koordinaatiston käyttöä ja yhdistely on helpompaa, jos tarjolla on erilaisia, vaihtoehtoisia esitystyyliä.

**Paikkatieto on näkökulma tietoon, tietojenkäsittelyyn ja tietohallintoon.** Paikkatieto ei ole erillinen tietovaranto muiden tietovarantojen rinnalla, vaan eri tietojärjestelmiä yhdistävä tietojen piirre. Paikkatiedon tehokas hyödyntäminen on edellyttänyt yleensä erityisiä välineitä tiedon hallintaa, käsittelyä ja karttaliittymiä varten, mutta tekniikan kehityksen myötä paikkatiedon hyödyntäminen on yhä monipuolisempaa myös selaimessa toimivan karttaliittymän avulla.

### 3.2. Tietovarannot - paikkatietoaineistot

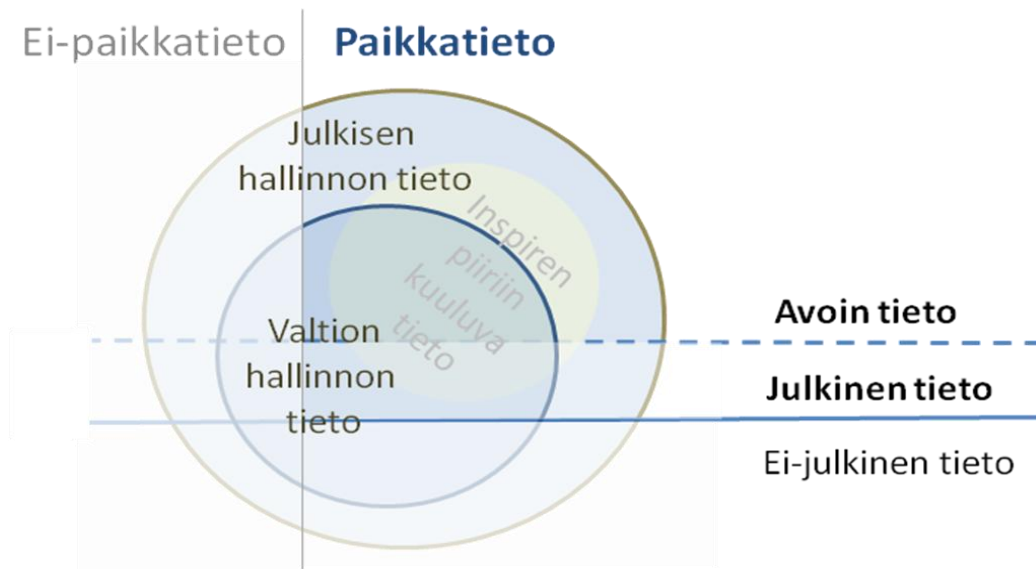
#### Tavoitetila

Paikkatiedon infrastruktuuri kattaa kaikki ajan tasalla pidettävät sekä muut merkittävät paikkatietoaineistot, jotka yhteentoimivina täydentävät toisiaan.

**Paikkatietoaineisto** on paikkatiedoista koostuva, yksilöitävissä oleva tietovaranto.

Huomattavan suuri osa tiedosta on paikkatietoa eli sitä voidaan tarkastella ja käsitellä paikkatietona. Julkinen hallinto tuottaa ja ylläpitää lukuisia valtakunnallisia, seudullisia ja paikallisia tietokantoja,

rekisterejä, kartastoja ja muita paikkatietoaineistoja. Merkittävältä osin paikkatiedon keruu perustuu säädöksiin ja se on usein osa viranomaisten tehtäviä tai tukee niitä.



Kuva 4. Noin 80% julkisen hallinnon tiedosta arvioidaan olevan paikkatietoa. Osan tiedoista tuottaa valtionhallinto ja osan kunnat. Suurin osa paikkatiedosta on julkista tietoa ja yhä suurempi osa ns. avointa tietoa, joka on maksutta hyödynnettävissä ja uudelleen käytettävissä sallivin käyttöehdoin. Osa julkisesta paikkatiedosta kuuluu Inspire-direktiivin soveltamisalaan.

**Maastotiedot ja kartta-aineistot** kuten valtakunnalliset yleiskartat ja maastokartat, ilmakehu-aineistot sekä kuntien kanta- ja kaavakartat, opaskartat ovat keskeisiä paikkatietoaineistoja, joita käytetään usein muiden paikkatietojen esittämisen pohjana. Kartta-aineistoja on perinteisesti tuotettu sarjana karttalehtiä sovitun karttalehtijäon mukaisia. Myös koordinaatistoon oikaistut ortoilmakuvat organisoidaan ja yksilöidään monesti vastaavassa lehtijäossa. Paikkatietojärjestelmissä tieto hallitaan nykyisin pääsääntöisesti saumattomana kokonaisuutena.

**Tilastotiedot** ja monet tunnusluvut tuotetaan eri hallinnon aloilla ja tasoilla hallintoyksiköittäin, jolloin lähtökohtana ja tietojen esittämisessä tarvitaan hallinnollisten aluejakojen kuvaukset kuten kuntajako ja siitä johdetut aluejaot sekä yksityiskohtaisemmat kuntien pienalueet tai kaupunginosat. Käytössä on myös ruudustoja, joiden ruutuihin ilmiötä kuvaavia tunnuslukuja liitetään. Tilastotietoihin sisältyy usein seurattavia ilmiöitä eri ajanhetkinä kuvaavia aikasarjoja.

**Perustietojärjestelmät** ja useat yhteiskunnan rekisterit ovat paikkatietoaineistoja sisältäessään tietoa kohteista, joilla on sijainti. Kiinteistöt määritellään alueina samoin kuin kaavayksiköt. Rakennukset paikannetaan osoitteen lisäksi painopisteen koordinaatilla, johon paikantuvat myös asukkaat ja yritysten toimipaikat, oppilaitokset ja muut palvelupisteet. Kulttuuri- ja luontoympäristöä kuvaavat lukuisat rekisterit ja tietokannat.

**Havaintotiedot** ovat usein paikkatietoa. Erilaiset havaintolaitteet, tietoliikenneverkot ja satelliittipaikannusjärjestelmät mahdollistavat tosiaikaisen paikkatiedon tuottamisen. Ympäristöstä voidaan kerätä jatkuvasti havaintoja, joita käsitellään paikkatietoina ja jalostetaan esitettäväksi karttaliittymissä. Erilaisia liikkuvia kohteita kuten kulkuneuvoja voidaan paikantaa. Reaaliaikaista tietoa käsitellään ja esitetään erilaisissa tilannekuvajärjestelmissä yhdessä muun hitaasti muuttuvan tai muuttumattoman paikkatiedon kanssa.

Paikkatietoaineistot ovat paikkatietoinfrastruktuurin sisältö ja lähtökohta. Paikkatietoaineistot ovat osin hajallaan eikä niitä ole kattavasti nimetty ja kuvattu.

Paikkatietoinfrastruktuurin toteuttaminen perustuu eurooppalaisiin säädöksiin, joissa nimetään yli 30 paikkatiedon teemaa. Inspire-direktiivin toimeenpanoa varten ylläpidetään kansallista aineistoluetteloa,

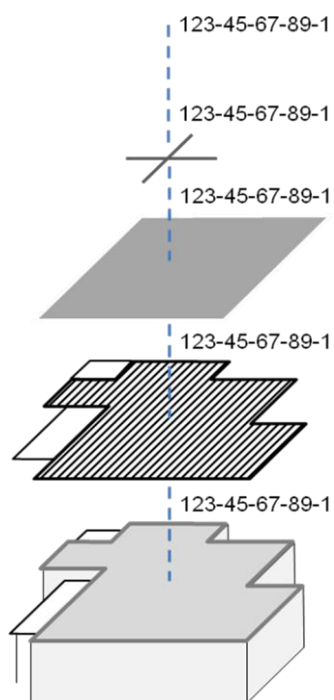
joka listaa noin 75 paikkatietoaineistoa ja on julkaistu Paikkatietoikkunassa osoitteessa [www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/aineistoluettelo-ja-paikkatietoryhmat](http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/aineistoluettelo-ja-paikkatietoryhmat). Tämän lisäksi on suuri joukko valtakunnallisia, seudullisia ja kuntien paikkatietoaineistoja, jotka eivät kuulu direktiivin soveltamisalaan, mutta ovat kansallisesti, alueellisesti ja paikallisesti merkittäviä. Paikkatietoaineistojen kuvailut kootaan valtakunnalliseen hakupalveluun, Paikkatietohakemistoon.

### 3.3. Paikkatiedon mallintaminen, paikkatietotuotteet ja käsitemallit

#### Tavoitetila

Paikkatiedon infrastruktuurin tietoaineistot tarjotaan harmonisoituina paikkatietotuotteina, joista on laadittu käyttökelpoiset tietotuoteselosteet. Kansalliset tietotuotteet soveltavat eurooppalaisten tietotuotteiden määrittelyjä ja laajentavat tarjontaa sisällöllisesti. Paikkatietotuotteet perustuvat yhteiseen tapaan mallintaa kohteita ja ilmiöitä ja muodostavat yhdessä laajan yhtenäisen käsitemallin. Kohteilla on muuttumattomat URI-tunnisteet, jotka mahdollistavat tiedon linkittämisen.

Todellisuuden kohteet ja ilmiöt voidaan mallintaa monella eri tavalla. Paikkatietoaineistoja muodostettaessa mallinnusta ohjaavat yhtäältä prosessin tarpeet ja näkökulma, tarkastelun tarkkuustaso sekä toisaalta käytännössä tietojärjestelmän tarjoamat välineet.



Kuva 5. Todellisuuden kohteet voidaan mallintaa paikkatietona eri tarpeisiin eri tavoin. Esimerkiksi sama rakennus voidaan mallintaa suunnittelujärjestelmissä kappaleena ja kuvata kuntien suurimittakaavaisissa kartoissa yksityiskohtaisemmin kuin valtakunnallisessa Maastotietokannassa; Väestötietojärjestelmän rakennustiedoissa on geometrian osalta vain piste ja joissain rekisterijärjestelmissä geometriaa ei ole esitetty lainkaan.

Paikkatietoaineistot ovat saatavilla usein sellaisenaan tai erilaisina, yhteen tai useampaan aineistoon perustuvina tuotteina. Paikkatietoaineisto tarkoittaa viime kädessä alkuperäistä aineistoa, josta otetaan tiedon hyödyntämistä varten erilaisia kopioita. Näitä luovutettavia kopioita sanotaan paikkatietotuotteiksi. Paikkatietotuote on käytännössä joko kuvamuotoinen karttataso tai määritellyn rakenteen mukainen paikkatietokohde tai kohteiden joukko taikka paikkatietojatkumo, joka esittää alueen kattavaa ilmiötä.

**Tietotuote** tarkoittaa yhden tai useamman tietoaineiston tiedoista koottua tuotetta, joka voidaan luovuttaa sellaisenaan tai sisällön perusteella rajattuna tiettyyn käyttötarkoitukseen. Tietotuote määritellään skeemana ja kuvataan tietotuoteselosteen avulla.

Perinteisesti paikkatiedon tuottajat ovat määritelleet omat tietotuotteensa tietojärjestelmien tarjoamien välineiden avulla pyrkien tyydyttämään tärkeimpien tiedon hyödyntäjien tarpeita. Nykyisin tietotuotteen määrittely on yhä enemmän tuottajien ja hyödyntäjien kansallista tai kansainvälistä yhteistyötä, jonka



tulokset voivat konkretisoida myös tuotteen sisältöä ja rakennetta sekä sovellettavia koodiluetteloja koskevin standardeina.

Kansainvälinen standardointi on tuottanut paikkatiedon mallintamista ohjaavia standardeja. Käsittemallin laatimista tukee UML-kielen paikkatietoprofiili ja sovellusskeemojen laatimiseen on julkaistu säännöt. Yhteentoimivuutta tavoitellaan paikkatiedon GML-kuvauskielillä (ISO 19136 Geographic information - Geography Markup Language) ja sen soveltamista helpottavalla, rajoitettuihin geometriatyypeihin ohjaavalla GML Simple Features -profiililla. Standardeja sovelletaan Inspire-direktiivin toimeenpanossa, jota varten on julkaistu tarkempia mallinnusperiaatteita.

Paikkatiedon mallinnuksen standardien ja periaatteiden soveltamista ohjaa julkisen hallinnon suositus [JHS 162 Paikkatiedon mallintaminen tiedonsiirtoa varten](#).

Inspire-direktiivin toimeenpanon yhteydessä on määriteltä yli [30 paikkatietotuotetta](#). Tuotteiden mallinnuksen ja määrittelyn tueksi on julkaistu tietotuotteiden laatimisen ja [mallinnuksen ohjeita](#).

**Kattava yhteentoimivan paikkatiedon käsitemalli** perustuu lähtökohdiltaan Inspire-säädöksiin. Tietotuotemäärittelyt ovat laajoja ja seikkaperäisiä dokumentteja, jotka on julkaistu EU:n komission suosituksina. Paikkatiedon mallintamisen ja tuotemäärittelyn keskeisin sisältö eli paikkatietokohdetypit, ominaisuudet ja koodiluettelot koodiarvoineen sisältyvät komission asetukseen paikkatietojen yhteentoimivuudesta ([2010/1089/EY](#), jota koskeva laaja täydennys julkaistaan 2013). Määrittelyt muodostavat laajan useita satoja kohdetyppejä kattavan paikkatiedon käsitemallin. Tavoitteena on harmonisoida paikkatiedon keruuta ja varmistaa eri prosesseissa kerättävän paikkatiedon yhteentoimivuus.

Kansallisesti tiedon tuottajat tarjoavat paikkatietoaineistojaan tietotuotteina, mutta tuoteselosteiden laajuus ja laatu vaihtelevat runsaasti. Inspire-direktiivin toimeenpanon yhteydessä tuotetut määrittelyt ovat keskeinen lähtökohta kansalliselle paikkatiedon harmonisoinnille ja tietotuotemäärittelylle. Kunnat ovat tehneet yhteistyötä kuntien tuottaman paikkatiedon tarjonnan yhtenäistämiseksi. Tuloksia on julkaistu julkisen hallinnon suosituksena [JHS 178 Kunnan paikkatietopalvelurajapinta](#), Liitteet: Kantakartan ja asemakaavan mallinnus.

Paikkatietotuotteiden määrittelyn tulee perustua eurooppalaisen määrittelyn yhteydessä syntyneeseen harmonisoituun käsitemalliin. Käsitemallia laajennetaan kansallisilla määrittelyillä lisäämällä käsitemalliin tarpeellisia

- uusia kohdetyppejä elinkaarisääntöineen,
- kohdetypeille ominaisuuksia sekä
- ominaisuuksien arvojen koodiluetteloita ja koodiarvoja.

Käsitemallin laajentamisen yhteydessä huolehditaan harmonisoinnista eli siitä, että samaa asiaa ei esitetä tarpeettomasti usealla eri tavalla. Kohteiden tunnisteiden tulee perustua yhtenäiseen URI-tunnisteiden soveltamiseen.

Paikkatietotuotteen määrittelyä ja tuoteselosteen laatimista ohjaa [JHS 177 Paikkatietotuotteen määrittely](#), jonka lähtökohtana on ISO 19131 Geographic Information - Data product specification. Käsitemalli on saatavilla sekä UML-kaaviona että XML-skeeman muodossa luettelopalvelussa.

### 3.4. Paikkatiedon yhteentoimivuus ja laatu

#### Tavoitetila

Paikkatieto on yhteentoimivaa. **Paikkatieto on saatavilla ETRS89-järjestelmän mukaisessa koordinaatistossa.** Tietomallit ja sovellettavat tietotyypit sekä koodiluettelot on laajasti harmonisoitu. Kohteilla on muuttumattomat yksilöivät tunnisteet ja kohdetypeillä selkeät elinkaarisäännöt. Paikkatiedon laatu on kuvattu, tieto puutteista välittyy alkuperäiselle tuottajalle ja puutteet sekä tietosisällössä että prosessissa korjataan.

Paikkatiedon yhteentoimivuus riippuu ennen muuta

- kohteiden sijaintitiedon yksiselitteisyydestä, usein koordinaattien yhteentoimivuudesta
- kohteiden muuttumattomista yksilöivistä tunnisteista
- paikkatiedon laadusta

Paikkatiedon yhteentoimivuudelle ja yhdisteltävyydelle on monia kriteerejä, joita ovat mm.:

**sijaintitieto:** yksikäsitteiset koordinaatit ja tunnettu sijaintitarkkuus tai osoitetiedon yksikäsitteisyys

**yksilöinti:** kohteiden tunnisteiden muuttumattomuus ja elinkaarisääntöjen selkeys

**mallintaminen:** yhteinen mallinnuskieli, harmonisoidut kohdetyypit, ominaisuudet ja metodit

**geometrian mallinnus:** yhteiset, yksinkertaiset geometriset primitiivit

**koodiluettelot:** harmonisoidut koodistot, yksikäsitteiset koodiarvot ja luokitukset eri ominaisuuksille

**esitystyyli:** tiedon ja graafisen ulkoasun erottaminen toisistaan, yhteinen esitystyylien merkintäkieli

**merkintäkieli:** yleinen rakenteen välittävä syntaksi; vaihtoehtoiset tiedostomuodot ja muunneltavuus

**metatiedot:** aineiston ymmärrettävä kuvailu, kohdetasoinen historiatieto

**laatu:** tiedon laatu on kuvattu ja tieto vastaa laadun kuvausta, puutteet kuvattu

**terminologia:** määritellyt käsitteet, termit ja tarpeelliset kieliversiot

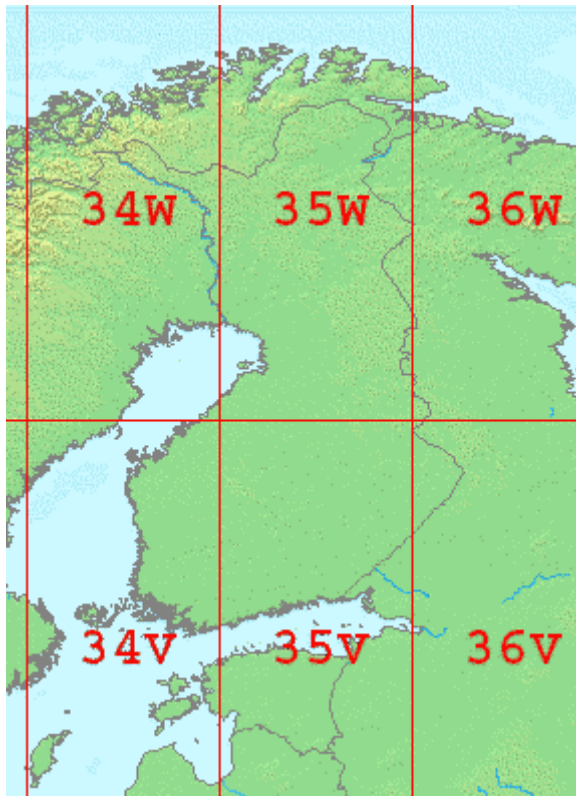
Paikkatietoinfrastruktuuri tähtää paikkatiedon yhteentoimivuuteen, joka perustuu kansainvälisten standardien soveltamiseen. Inspire-direktiivin toimeenpanon säädökset edellyttävät mm. aineistojen kuvailua metatietojen avulla, yhtenäisten koordinaattijärjestelmien käyttöä, kohteiden yksilöiviä tunnuksia yms. Komission asetus paikkatiedon yhteentoimivuudesta nimeää suuren määrän keskeisiä kohdetyyppejä, näiden ominaisuustietoja ja käytettäviä koodiluetteloja ja asetusta täydentävä tekninen suositus esittelee paikkatietotuotteiden skeemat.

Kansallisten paikkatietotuotteiden määrittelyssä tulee soveltaa Inspire-tuotteiden määrittelyssä sovittuja tyyppejä aina, kun se on mahdollista. Vastaavasti olemassa olevia kansallisia tietotuote- ja tietotyyppimäärittelyjä tulee tarkistaa ja muokata vastaamaan eurooppalaisia määrittelyjä.

### 3.4.1. Koordinaattijärjestelmät

Koordinaatit ovat keskeinen ominaisuustieto, johon perustuen eri lähteistä saatavaa paikkatietoa yhdistellään. Paikkatiedon keruu on perustunut moniin eri koordinaattijärjestelmiin ja niiden mukaisiin koordinaatistoihin. Aiemmin on ollut laajasti käytössä kartastokoordinaattijärjestelmä (kkj), josta useiden aineistojen osalta on jo siirrytty yleiseurooppalaiseen ETRS89-järjestelmään (European Terrestrial Reference System 1989) ja sen mukaisiin koordinaatistoihin.

Koordinaatistoja käsitellään julkisen hallinnon suosituksissa: [JHS 153](#) ETRS-järjestelmän mukaisen koordinaatit Suomessa ja [JHS 154](#) ETRS89 -järjestelmään liittyvät karttaprojektiot, tasokoordinaatistot ja karttalehtijako. Tasokoordinaattien osalta suositellaan kansallisesti ETRS89-TM35FIN-koordinaattijärjestelmän käyttöä. Korkeustiedon osalta on voimassa julkisen hallinnon suositus [JHS 163](#) Suomen korkeusjärjestelmä N2000.



Kuva 6. Tasokoordinaattien osalta suositellaan käytettäväksi ETRS-TM35FIN koordinaattijärjestelmää, jossa Suomi kuvautuu yhdessä suorakulmaisessa koordinaatistossa. Järjestelmä perustuu ETRS89-referenssijärjestelmään ja UTM-projektion (Universal Transverse Mercator) mukaiseen koordinaattijärjestelmään, jonka keskimeridiaani on 27 astetta itäistä pituutta. Kuvattavat kohteet projisoidaan järjestelmässä sijaintinsa mukaan lieriölle, joka leikkaa ellipsoidin pintaa noin 180 km etäisyydellä projektiokaistan keskimeridiaanista itään ja länteen. TM35FIN poikkeaa UTM-järjestelmän normaalista 6 asteen levyisestä TM35-kaistasta sikäli, että koko Suomi esitetään yhdessä kaistassa leveydestään huolimatta. (kuvalähde: [Wikimedia](#))

Komission asetuksessa [1089/2010](#) (liite 2, luku 1) todetaan, että asetettaessa paikkatietoaineistoja saataville, on käytettävä ETRS89-järjestelmää sen kattamalla maantieteellisellä alueella. Tasokoordinaatit esitetään Lambertin atsimutaalisessa pintatarkassa koordinaattijärjestelmässä (ETRS89 Lambert Azimuthal Equal Area) tai Lambertin kulmatarkassa kartiokoordinaattijärjestelmässä (ETRS89 Lambert Conformal Conic). Korkeustiedon osalta käytetään Euroopan korkeusvertausjärjestelmää (EVRS, European Vertical Reference System) sen kattamalla maantieteellisellä alueella. Koordinaattijärjestelmien parametreja ja tunnisteita ylläpidetään yleisessä koordinaattijärjestelmien rekisterissä ja koordinaattijärjestelmiin viitataan rekisterissä olevilla tunnisteilla.

Käytettyihin koordinaattijärjestelmiin viitataan käytännössä EPSG-koodeilla (European Petroleum Survey Group). Tasokoordinaatistojen EPSG-koodit ovat:

- ETRS89 koodi 4258 (kaksiulotteiset maantieteelliset koordinaatit)
- ETRS89-LAEA koodi 3035 (Lambert Azimuthal Equal Area)
- ETRS89-LCC koodi 3034 (Lambert Conformal Conic)
- ETRS89-TM35FIN koodi 3067 (koko Suomen alue esitetään yhdessä tasoprojektiokaistassa)

Maanmittauslaitos on julkaissut yleisimpien Suomessa käytössä olevien koordinaatistojen EPSG-koodit yhdessä [dokumentissa](#).

Paikkatiedon yhteentoimivuutta voidaan tukea koordinaatistomuunnoksien ja paikkatietoinfrastruktuurissa on saatavilla rajapintapalveluna muunnospalvelu.

### 3.4.2. Kohteiden muuttumattomat yksilöivät tunnisteet

Paikkatietokohteilla ei ole aina yksilöiviä tunnisteita, koska kohteet voidaan yleensä erottaa toisistaan sijainnin perusteella. Käytännössä samat kohteet esiintyvät eri tietoaineistoissa ja kohteissa tapahtuvia muutoksia joudutaan ylläpitämään useiden tietoaineistojen yhteydessä. Muuttumattomat yksilöivät tunnisteet ovat tarpeen myös tietoaineistojen ylläpidossa tilanteissa, joissa käyttäjän täytyy syystä tai toisesta säilyttää alkuperäisen aineiston kopiota.

Paikkatietokohteille tulee antaa muuttumattomat yksilöivät tunnisteet. Kohteiden syntyminen, mahdolliset muutokset ja kohteiden olemassa olon lakkaaminen kuvataan kohdetyypeittäin elinkaarisäännöissä. Elinkaarisäännöt tulee julkaista aineistojen metatiedoissa ja ne tulee sisällyttää tietotuoteselosteisiin.

Kohteiden yksilöivät tunnukset esitetään W3C:n mukaisina URI-tunnuksina ([Uniform Resource Identifier](#)), jolloin ne mahdollistavat linkitetyn paikkatiedon muodostamisen. Linkitetty tieto on universaali tapa organisoida, löytää ja hyödyntää tietoa. URI-tunnusten käyttö mahdollistaa paikkatiedon kytkemisen paremmin muiden sovellusalueiden tietoihin ja sovelluksiin.

Kohteen tunnisteiden rakenne määräytyy yhteisesti käytettävän mallin mukaan, jossa kohdetunniste ilmaisee ainakin aineiston ja kansallisuuden. Tunnisteiden skeema on yhteinen, mutta kukin tiedontuottaja vastaa itse tarjoamansa tietoaineistoissa esiintyvien kohteiden tunnisteiden yksikäsitteisyydestä ja elinkaarisäännöistä sekä niiden noudattamisesta.

Paikkatiedon muuttumattomien yksilöivien tunnisteiden antamista ohjaa julkisen hallinnon suositus JHS XXX Paikkatietokohteiden yksilöivät tunnisteet (*tuleva suositus, jonka laatimista valmistellaan*).

### 3.4.3. Paikkatiedon laatu

Paikkatiedon laatu määräytyy lähinnä tietoa tuottavan prosessin omista tai sille esitetyistä toisten prosessien tarpeista sekä tiedon keruun menetelmistä ja välineistä. Paikkatiedon laatu voi olla esteenä tiedon hyödyntämiselle ja tietojen yhdistelylle erityisesti, kun jokin toinen prosessi ryhtyy hyödyntämään tietoa tarkoitukseen, johon tietoa ei ole aiemmin käytetty.

Laatupuutteena voidaan pitää tilannetta, että paikkatieto on mallinnettu liian monimutkaisesti tai moniselitteisesti tai graafisen esittämisen ehdoilla eikä kohteen tai ilmiön luonteen mukaan. Vastaavasti yhteentoimivuuden esteenä saattaa olla erilaiset koodistot samoille ominaisuuksille, elinkaarisääntöjen puute, aikasarjojen katkeaminen ja epämääräiset sijaintiviitteet.

Paikkatiedon laatua kuvataan yhä enemmän standardien mukaisilla, yhtenäisillä mitattavilla laatutekijöillä, joita ovat mm.

**täydellisyys:** tietotuotteeseen ei sisälly ylimääräistä siihen kuulumatonta tietoa ja tietoaineistosta ei puutu tietoa, jonka tulee siihen kuulua

**looginen eheys:** tieto on käsitelmallin mukaista, topologisesti virheetöntä, esiintyvät arvot kuuluvat määriteltäviin arvojoukkoihin ja tieto on rakenteeltaan tietomallin mukaista

**sijaintitarkkuus:** sovitulla varmuudella koordinaattiarvot vastaavat ulkoista, totena pidettävää sijainnin määrittystä ja kohteiden ulottuvuudet sekä keskinäiset sijaintisuhteet kuvautuvat oikein

**ajallinen laatu:** tieto vastaa ajankohdan tilannetta ja sovitulla varmuudella aikaa ilmaiseva tieto vastaa ajankohtaa ja tapahtumien järjestys kuvautuu oikein

**temaattinen tarkkuus:** esitetyt kohteet ja ominaisuuksien arvot sekä kohteiden väliset suhteet vastaavat kuvattua todellisuutta

Laadun arviointiin tiedon luonteesta riippuen on käytettävissä suoria menetelmiä kuten mittaaminen ja epäsuoria arvioinnin ja päättelyn kuvailevia menetelmiä. Paikkatiedon laatupuutteet paljastuvat usein tietoa hyödynnettäessä. On tärkeää, että palaute puutteesta toimitetaan prosessille, joka toimii tiedon tuottajana, ja että palaute käsitellään, tieto korjataan ja prosessia kehitetään vastaavien puutteiden välttämiseksi. Laadun kuvaamiseksi ja sen parantamisen lähtökohdaksi voi olla tarpeen suorittaa erillinen paikkatietoaineiston laadun auditointi joko kattavasti tai otantamenetelmällä.

Paikkatiedon laadun kuvaamista, mittaamista ja arviointia ohjaa [JHS 160 Paikkatiedon laadunhallinta](#) lähtökohdanaan useat ISO 19100 -sarjan standardit, jotka on koottu standardiksi ISO 19157 Geographic information - Data quality.

### 3.5. Paikkatiedon ja palvelujen kuvailun metatiedot ja ontologia

**Tavoitetila**

Kaikki ajan tasalla pidettävät sekä muut merkittävät paikkatietoaineistot ja infrastruktuurin palvelut kuvaillaan metatietojen avulla ontologiaa hyödyntäen ja kuvailut liitetään hakupalveluun. Tarjolla olevien tietotuotteiden tuoteselosteet ja skeemat ml. sovellettavat koodiluettelot kootaan luettelopalveluun.

**Metatieto tarkoittaa kuvailevaa tietoa.** Paikkatiedon metatiedolla tarkoitetaan pääsääntöisesti paikkatietoaineiston kuvailua sovitulla tavalla. Paikkatiedon infrastruktuurin palvelut kuvaillaan vastaavasti metatietojen avulla.

Metatietojen tehtävänä on tukea tiedon tai palvelun löytämistä sekä sen soveltuvuuden arviointia. Metatiedot ovat käytännössä välttämätön edellytys paikkatietojen yhteiskäytölle. Kaikki ajan tasalla pidettävät sekä muut merkittävät paikkatietoaineistot sekä infrastruktuurin rajapintapalvelut tulee kuvailla metatietojen avulla. Inspire-direktiivin soveltamisalaan kuuluvien aineistojen ja palvelujen kuvailu ja metatietojen liittäminen hakupalveluun on pakollista.

Paikkatietoaineiston tai palvelun metatiedot koostuvat kansainvälisiin standardeihin perustuen osista, joita ovat mm.

**tunnistamistiedot:** aineiston tai palvelun nimi

**tiivistelmä:** vapaamuotoinen kuvailu

**osoite:** linkki palveluun tai aineistoa koskevaan lisätietoon

**avainsana:** kuvailevat asiasanat valittuna sanastosta (ontologiasta)

**rajaava suorakaide:** aineiston tai palvelun maantieteellinen kattavuus

**historiatieto:** vapaamuotoinen kuvailu tiedon keruusta ja laadusta

**käyttöehdot:** saatavuuteen ja hyödyntämiseen liittyvät ehdot ja mahdolliset maksut

**vastuutaho:** vastaava osapuoli yhteystietoineen

Metatiedot määrittelevä standardi (ISO 19115 Geographic information - Metadata) sisältää suuren määrän erilaisia kuvailevia tietoja ja näihin liittyviä koodiluetteloja. Edellä oleva luettelo ei sisällä edes kaikkia Inspire-metatietoasetuksen mukaisia pakollisia metatietoja. Metatiedon laatimista ohjaa em. standardiin nojaava suositus [JHS 158 Paikkatiedon metatiedot](#). Metatiedon siirtoa varten on standardoitu myös XML-sanomarakenne (ISO 19115 Geographic information - Metadata - XML schema implementation).

Hakupalveluun koottavan paikkatiedon ja palvelujen metatiedon ohella infrastruktuuri sisältää ja tarjoaa muutakin metatietoa.

**Sisältöpalvelujen metatiedot** sisältävät niiden käytön kannalta keskeisiä tietoja palvelun sisällöstä ja maantieteellisestä kattavuudesta. Näiden metatietojen esittäminen on määritelty rajapintapalveluja koskevissa standardeissa ja suosituksissa kuten [JHS 180 Paikkatiedon sisältöpalvelut](#).

**Tietotuoteselosteet** sisältävät paikkatietotuotteen dokumentaation, joka on kuvattu suosituksessa [JHS 177 Paikkatietotuotteen määrittely](#). Paikkatietotuotteen skeema kuvaa tuotteen sisällön ja rakenteen. Kyselypalvelu antaa pyydettyä tietoa rajapintapalvelun kautta saatavilla olevista kohdetyypeistä ja niiden ominaisuuksista. Tietotuotteiden skeemat ja sovellettavat koodistot arvojoukkoineen kootaan luettelopalveluun.

**Kohdekohtaista metatietoa** voi sisältyä itse paikkatietoaineistoon mm. kohteen sijaintitiedon epävarmuudesta, tiedonkeruun tavasta jne. Tietotuotteessa kohdekohtainen metatieto esitetään kohteen muiden ominaisuustietojen osana. Aina ei ole yksiselitteistä, tulisiko tiettyä ominaisuustietoa kutsua kohteen metatiedoksi.

**Ontologia** tarkoittaa sovellusalueen keskeisiä käsitteitä ja niiden välisiä suhteita. Ontologia poikkeaa perinteisestä asiasanastosta siten, että käsitteiden väliset suhteet ja mm. termien synonyymit ovat tietokonesovelluksen tulkittavissa. Ontologia tukee tiedon löytämistä, kun tietoaineistot, skeemat ja niiden rakenneosat sekä palvelut asiasanoitetaan ontologiaan kuuluvia käsitteitä käyttäen.

Paikkatiedon ja palvelujen kuvailussa on käytetty sanastoa, josta on tuotettu Paikkatieto-ontologia ja se liitetty Yleiseen suomalaiseen ontologiaan (YSO). Tämä mahdollistaa ontologiaan perustuvat haut ontologiapalvelun avulla.

## 4. Tietojärjestelmäarkkitehtuuri

Julkisen hallinnon tietojärjestelmät palvelevat ennen muuta prosessinomistajia. Järjestelmät ovat osin erillisiä eikä rajapintapalvelujen toteuttaminen ole kattavaa. Tieto- ja asiointipalveluja on toteutettu monilla eri tavoilla.

Tavoitteena on että

- paikkatieto on kattavasti löydettävissä ontologia- ja hakupalvelun kautta
- paikkatieto on jatkuvasti, turvallisesti hyödynnettävissä eri välineillä sisältöpalvelujen kautta
- paikkatietoa on helppo julkaista palvelualustojen avulla ja liittää verkkopalveluihin käytettäväksi selaimella

### 4.1. Organisaatioiden tietojärjestelmät - paikkatietojärjestelmät ja sovellukset

Organisaatioiden tietojärjestelmät ovat lähtökohta sekä paikkatietojen monipuoliselle hyödyntämiselle että paikkatiedon infrastruktuurin toteuttamiselle. Ajantasaisin paikkatieto on tyypillisesti organisaatioiden operatiivisissa tietojärjestelmissä.

**Paikkatieto-ohjelmistot** tarjoavat välineet paikkatiedon hyödyntämiseen ja tarkasteluun karttaliittymän avulla. Ohjelmistojen avulla paikkatietoa voidaan tehokkaasti hallita, kun tiedonhallintajärjestelmään on liitetty sijainti-indeksointi ja muut spatiaaliset laajennukset. Monet ohjelmistot tukevat paikkatiedon käyttöä standardeihin perustuvien rajapintapalvelujen kautta. Ohjelmistojen välineillä paikkatietoa voi analysoida geometristen ja topologisten sekä muiden spatiaalisten operaatioiden avulla. Paikkatietoa ja analyysituloksia voi visualisoida karttoina ja muiden esitystapojen avulla. Ohjelmistojen käyttö edellyttää erikoisosaamista, mikä rajoittaa mahdollisuuksia hyödyntää paikkatietoa.

**Selaimella toimivat karttaliittymät** madaltavat oleellisesti paikkatiedon hyödyntämisen kynnyksiä. Paikkatieto-ohjelmistoissa on yleensä välineitä karttaliittymän toteuttamiseksi verkkosivuille. Yksittäisten karttaliittymien haasteena on kuitenkin erillisyydet. Karttaliittymässä selattavaa paikkatietoa ei juuri voi yhdistää minkään muun palvelun tarjoamaan paikkatietoon.

**Rajapintapalvelut** ovat tärkeitä sekä tiedon hankkimisessa että tarjoamisessa toisille prosesseille. Rajapintapalveluina voidaan tarjota myös erilaisia tiedon hyödyntämistä tukevia palveluja.

Organisaatiot tuottavat itse enintään osan tarvitsemistaan paikkatiedoista ja tietoa joudutaan hankkimaan toisista tietojärjestelmistä. Paikkatiedon kopiointi ja siirtäminen järjestelmästä toiseen voi olla työlästä. Paikkatieto-ohjelmistoihin perustuvat tietojärjestelmät sisältävät pääsääntöisesti valmiudet hyödyntää paikkatietoa verkossa saatavilla olevien rajapintapalvelujen kautta, kunhan nämä palvelut on toteutettu ja metatietokuvailujen perusteella löydettävissä ja käyttäjällä on niihin pääsy.

Paikkatieto-ohjelmistot tukevat yleensä paikkatiedon tarjoamista kansainvälisiin standardeihin perustuvina rajapintapalveluina. Periaatteessa paikkatiedon infrastruktuurin palvelujen toteuttaminen on suoraviivaista, mutta tietoturvakysymykset, käyttöoikeuksien hallinta ja järjestelmän kapasiteetin skaalautuvuus saattavat asettaa rajoituksia rajapintapalvelujen avaamiselle. Rinnakkaisen palvelutietokannan toteuttaminen on vaihtoehto paikkatiedon saatavuuden varmistamiseksi. Ratkaisu voi tarjota myös uuden, vaihtoehtoisen kehityspolun organisaation oman toiminnan kehittämiseksi.

Paikkatieto ja palvelurajapinta saattavat olla avoimesti ja rajoituksetta toisten osapuolten ja sovellusten käytettävissä. Joskus käyttöä joudutaan rajaamaan mm. yksityisyyden suojan vuoksi. Tietojärjestelmissä voi olla välineitä käyttäjien tunnistamiseen, mutta eritavoin toimivat pääsyn ja käyttöoikeuksien hallinnan ratkaisut vaikeuttavat yhteentoimivuutta. Paikkatiedon infrastruktuurin toteutuksessa tulee hyödyntää yleisiä luottamusverkostoihin ja roolipohjaiseen käyttöoikeuksien hallintaan perustuvia ratkaisuja.



Paikkatiedon tarjoamista rajapintapalveluna tukee sekä tiedon että palvelun kuvailu metatietojen avulla sekä tietotuoteselosteen laatiminen. Paikkatietojärjestelmät ovat usein syntyneet ja muovautuneet vähitellen. Tallennetun tiedon ja järjestelmän rakenteen dokumentointi saattaa olla puutteellista. Järjestelmässä voi olla välineet paikkatiedon dokumentointiin, mutta automaattinen raportointi tuottaa vaikeasti ymmärrettäviä ja lähinnä vain tietojärjestelmän sisäiselle asiantuntijalle hyödyllistä dokumentaatiota. Käytännössä tarjottavien paikkatietojen kuvailuun joudutaan panostamaan erikseen.

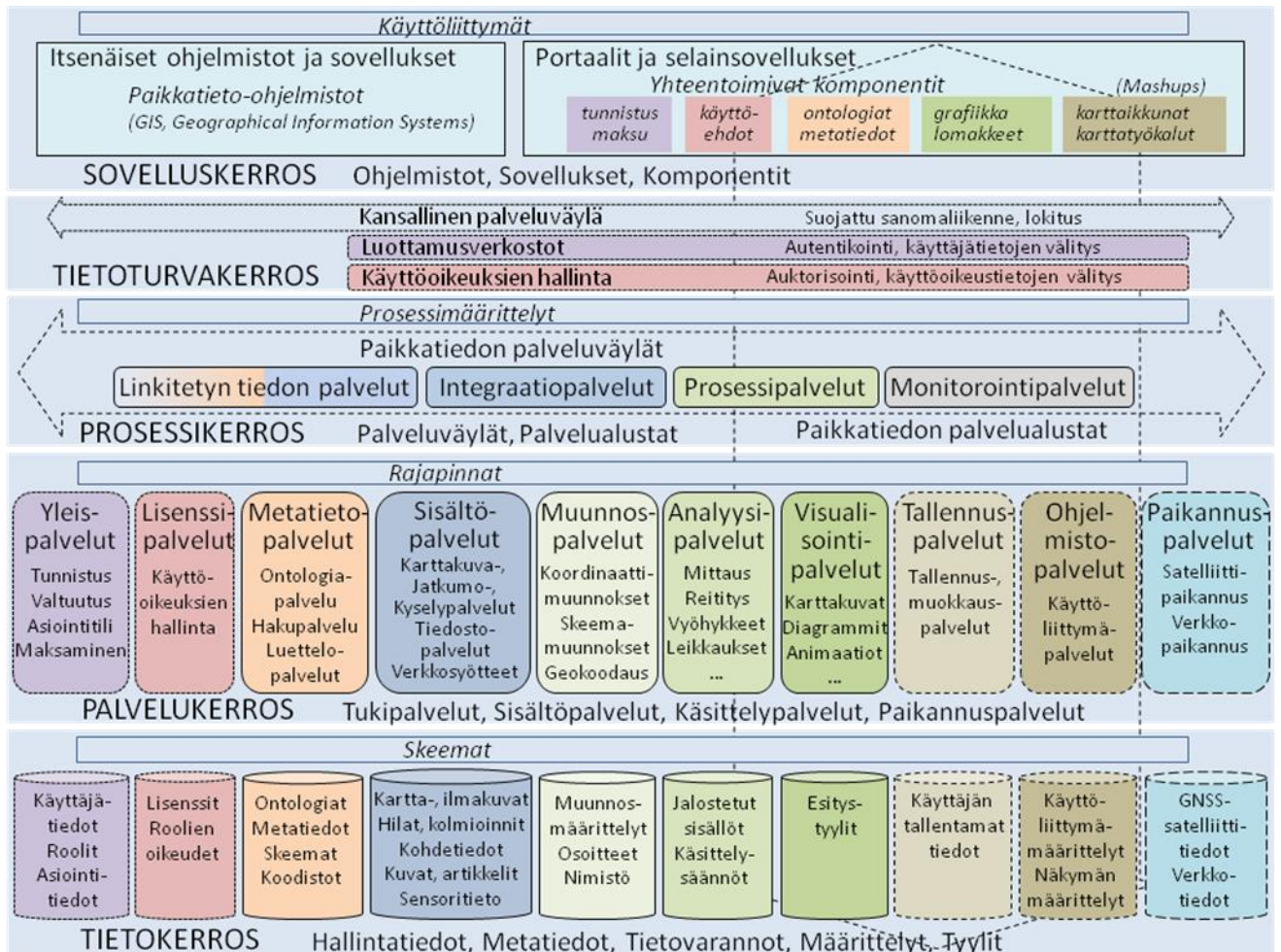
#### 4.2. Paikkatiedon palveluarkkitehtuuri

Paikkatietoinfrastruktuuri rakentuu yhteiskäyttöisistä ja yhteentoimivista paikkatiedoista ja palveluista. Tietokerroksen tietoaineistot ovat tietotuotteina saatavilla palvelukerroksen rajapintapalvelujen kautta. Sovelluserroksen itsenäiset paikkatieto-ohjelmistot sekä portaalit ja selainsovellukset pystyvät hyödyntämään tarjolla olevaa paikkatietoa rajapintapalvelujen kautta. **Päätelaitteet voidaan tarvittaessa paikantaa paikannuspalvelujen avulla. Tietoturvakeros on tarpeen, kun infrastruktuurin palvelujen käyttöä on syytä rajoittaa tai viestinnän on oltava ehdottoman suojattua. Prosessikerros voi laajentaa yhteentoimivuutta erilaisilla integraatioilla ja prosessipalveluilla.**

Metatietopalvelut tukevat tarpeellisen tiedon löytämistä. Muunnospalvelut auttavat tarvittaessa tiedon saattamisessa käyttökelpoiseen muotoon. Yleispalvelut ja lisenssipalvelut varmistavat, että käyttäjällä on roolinsa mukainen pääsy palveluihin ja sisältöihin.

Palvelualustat mahdollistavat paikkatiedon hyödyntämisen selainsovelluksella. Selaimen latautuu ohjelmistopalvelusta karttaliittymän tarjoava sovellus. Tallennuspalvelut mahdollistavat paikkatietokohteiden syöttämisen ja muokkaamisen selaimen käyttöliittymästä. Analyysipalvelut mahdollistavat erilaisten tarjolla olevien paikkatiedon yhdistelyn ja käsittelyn toimintojen käytön. Visualisointipalvelujen avulla paikkatieto voidaan esittää karttoina erilaisin esitystyylein, joita voi tarvittaessa muokata.

Paikkatiedon palveluväylä valvoo infrastruktuurin palvelujen saatavuutta ja palvelukykyä. Palveluväylät voivat tarjota vaihtoehtoisia tapoja hyödyntää infrastruktuurin palveluja mm. linkitettyinä tietona sekä mahdollisuuden kuvata ja ketjuttaa palvelujen käyttöä uudelleen toistettavina prosesseina.



Kuva 7. Paikkatiedon infrastruktuuri tarjoaa paikkatieto-ohjelmistojen ja selainsovellusten saataville paikkatiedot ja niiden hyödyntämistä tukevat palvelut. Lähtökohtana ovat paikkatiedot ja sisältöpalvelut sekä näitä kuvailevat metatiedot.

#### 4.3. Tietovarantopalvelut - paikkatiedon sisältöpalvelut

##### Tavoittila

Paikkatiedon infrastruktuuri tarjoaa kaikki keskeiset paikkatietoaineistot karttakuvapalveluina sekä kyselypalveluina tai jatkumopalveluina. Kaikki paikkatietoaineistot ovat saatavilla vähintään tiedostopalveluna.

Paikkatiedon tietovarantopalveluja kutsutaan paikkatiedon sisältöpalveluiksi, joita ovat:

- karttakuvapalvelut
- kyselypalvelut
- jatkumopalvelut
- tiedostopalvelut
- verkkosyötteen

Paikkatiedon tietovarantopalvelut kehittyvät rajapintapalveluiksi. Perinteisesti paikkatietoa on siirretty paikkatieto-ohjelmistojen välillä tiedostoina. Tiedostojen siirron tehostamiseksi tiedon tuottaja voi tarjota tiedostopalveluja.

Inspire-säädökset edellyttävät paikkatiedon katselu- ja latauspalvelujen toteuttamista soveltamisalaan kuuluvien paikkatietoaineistojen osalta, mikä tarkoittaa vähintään karttakuvapalvelujen ja tiedostopalvelujen toteuttamista.

#### 4.3.1. Karttakuvapalvelut

Karttakuvapalvelu on rajapintapalvelu, joka mahdollistaa kartta- tms. kuvana esitetyn paikkatiedon katselun tarjoamalla paikkatietoa karttatasoina. Karttakuvapalvelu on suorasaantipalvelu, joka mahdollistaa karttakuvan alueellisen rajauksen sekä esitystyylin valinnan, mikäli vaihtoehtoja on tarjolla.

Paikkatieto voidaan esittää karttakuvana tai se on lähtökohtaisesti esimerkiksi ilma- tai satelliittikuvaa. Karttakuvapalvelu mahdollistaa karttakuvien tms. koordinaatistoon oikaistujen kuvien jakelun niitä pyytävälle sovelluksille. Sovelluksessa karttakuvia käsitellään karttatasoina, joita voi tyypillisesti tarkastella läpinäkyvinä päällekkäin.

Paikkatieto voidaan havainnollistaa karttana monella eri tavalla. Sama paikkatietoaineisto voi olla saatavilla eri esitystyyliellä eli useana ulkoasultaan erilaisena karttatasona.

Karttakuvapalvelu toteutetaan WMS-palveluna ([Web Map Service](#)) ISO 19128 standardin mukaan. Inspire-säädökset edellyttävät soveltamisalaan kuuluvien aineistojen katselupalvelujen toteuttamista karttakuvapalveluna.

#### 4.3.2. Kyselypalvelut

Kyselypalvelu on rajapintapalvelu, joka mahdollistaa rakenteisina kohteina esitetyn paikkatiedon kopioimisen käyttäjän tietovälineelle tai sovellukseen. Kyselypalvelu on suorasaantipalvelu, joka mahdollistaa kopioitavan paikkatiedon valinnan ennalta määriteltujen tai kyselyssä käyttäjän antamien kriteerien perusteella.

Paikkatieto voi olla saatavilla tietotuotteena, joka perustuu tiedon mallinnukseen kohdetyypeiksi ja näiden ominaisuuksiksi. Kohdetietojen kysely perustuu tietotuotteen skeemaan, joka on saatavilla palvelusta ja luettelopalvelusta.

Kyselypalvelu ei tarjoa paikkatiedon visualisoinnissa tarpeellista esitystyyliä kohteille, vaan tyyli on tarvittaessa luotava tai hankittava erikseen.

Kyselypalvelu toteutetaan WFS-palveluna ([Web Feature Service](#)) ISO 19142 standardin mukaan antaen kyselypalvelussa valintakriteerit ISO 19143 standardin mukaan (Filter Encoding).

Inspire-säädökset edellyttävät soveltamisalaan kuuluvien aineistojen latauspalvelujen toteuttamista kyselypalveluna, jatkumopalveluna tai tiedostopalveluna.

#### 4.3.3. Jatkumopalvelut

Jatkumopalvelu on rajapintapalvelu, joka mahdollistaa alueen kattavana jatkumona esitetyn paikkatiedon kopioimisen käyttäjän tietovälineelle tai sovellukseen. Jatkumopalvelu on suorasaantipalvelu, joka mahdollistaa kopioitavan paikkatiedon valinnan kyselyssä annettujen kriteerien perusteella.

Jatkumopalvelu tarjoaa paikkatietoa rakenteisessa muodossa jatkumona, joka voi olla ruudusto, hila tms. alueen kattava geometrinen rakenne. Jatkumopalvelu ei tarjoa paikkatiedon visualisoinnissa tarpeellista esitystyyliä.

Jatkumopalvelu toteutetaan OGC:n standardin mukaisena WCS-palveluna ([Web Coverage Service](#)).

Inspire-säädökset edellyttävät eräiden soveltamisalaan kuuluvien aineistojen latauspalvelujen toteuttamista jatkumopalveluna tai tiedostopalveluna.

#### 4.3.4. Tiedostopalvelut ja verkkosyötteet

Tiedostopalvelu on rajapintapalvelu, joka mahdollistaa ennalta määritellyn tiedoston kopioimisen käyttäjän tietovälineelle. Palvelun tarjoaja organisoii tiedostot tarkoituksenmukaisella tavalla. Tiedostopalveluun sisältyvien metatietojen avulla voidaan tukea oikean tiedoston löytämistä ja valintaa. Verkkosyöte voi tarjota myös jatkuvaa tietovirtaa kuten sensorien tuottamaa paikannettua tietoa.

Tiedostopalvelu toteutetaan ATOM-syöteenä IETF:n standardin [RFC 4287](#) mukaan. Tiedostopalvelu voi olla saatavilla myös GeoRSS GML-syöteenä.

Inspire-säädökset edellyttävät soveltamisalaan kuuluvien aineistojen latauspalvelujen toteuttamista vähintään tiedostopalveluna.

#### 4.4. Metatietopalvelut

**Tavoitetila**

Paikkatiedon infrastruktuurin tarjoaman paikkatiedon ja palvelujen kuvailut on saatavilla metatietopalvelujen avulla. Hakupalvelu, luettelopalvelu ja ontologiapalvelu tarjoavat käyttäjille ja sovelluksille välineet saatavilla olevan paikkatiedon sekä palvelujen löytämiseen.

Paikkatiedon metatietopalvelut tarjoavat informaatiota paikkatietoaineistoista ja niiden saatavuudesta tietotuotteina sekä infrastruktuurin rajapintapalveluista. Paikkatiedon metatietopalveluja ovat mm.:

- ontologiapalvelu
- hakupalvelu
- luettelopalvelu

Metatietopalvelujen avulla käyttäjät ja sovellukset voivat etsiä ja löytää tarpeellista, paikkatietoinfrastruktuurin tarjoamaa paikkatietoa ja palvelua. Metatietopalvelut perustuvat tiedosto- ja rajapintapalveluihin, joiden avulla voidaan toteuttaa erilaisia metatiedon selailua ja hakua tukevia käyttöliittymiä.

Hakupalveluna toimivassa Paikkatietohakemistossa on kuvattuna merkittävä osa valtakunnallisista paikkatietoaineistoista ja jonkin verran kuntien aineistoja sekä näitä tarjoavat rajapintapalvelut. Hakupalvelu tarjoaa standardiin perustuvan rajapintapalvelun, johon tukeutuen on toteutettu joitakin käyttöliittymiä metatietojen selailuun. Ontologia- ja luettelopalvelu ovat pilotointivaiheessa.

##### 4.4.1. Ontologiapalvelu

Paikkatietoinfrastruktuurin ontologiapalvelu on rajapintapalvelu, jonka avulla voi hakea ontologian käsitteitä ja niiden välisiä suhteita sekä käsitteiden avulla niihin liittyvää paikkatietoa.

Ontologiapalvelu sisältää Yleisen suomalaisen ontologian (YSO) ja sitä laajentavan Paikkatieto-ontologian, jonka ylläpidosta huolehditaan ontologioihin erikoistuneilla välineillä. Ontologian käsitteitä käytetään paikkatietoaineistojen ja tietotuotteiden sekä palvelujen kuvailussa asiasanoina, jolloin paikkatiedon ja palvelujen löytäminen ontologian käsitteiden avulla on mahdollista.

Ontologia kirjoitetaan W3C:n standardoiman [OWL](#)-kuvailukielen avulla ja ontologiapalvelun rajapinta perustuu W3C:n [SPARQL](#)-kyselykieleen.

Ontologiapalvelusta ja sen kehittämisestä huolehtii paikkatietoinfrastruktuurin tukipalveluna Maanmittauslaitos.

#### 4.4.2. Hakupalvelu

Paikkatietoinfrastruktuurin hakupalvelu on rajapintapalvelu, joka mahdollistaa paikkatietoaineistojen ja -palvelujen etsimisen metatiedon avulla.

Hakupalvelu perustuu hakemistoon, joka sisältää paikkatietoaineistojen ja -palvelujen kuvailut metatietoina. Hakemisto voi tarjota käyttöliittymän, jonka avulla metatiedot tallennetaan ja niitä muokataan. Vaihtoehtoisesti vakiomuotoinen kuvailutiedosto voidaan tallentaa hakemistoon. Hakupalvelu voi myös koota metatietoja toisista hakupalveluista, jotka tarjoavat rajapintapalvelun metatietojen hakuun.

Hakupalvelu perustuu OGC:n standardiin Catalog Service Web (CSW) ja metatietojen esittäminen perustuu standardeihin ISO 19115 ja ISO 19139.

Inspire-säädökset edellyttävät soveltamisalaan kuuluvien paikkatietoaineistojen ja -palvelujen kuvailua metatietojen avulla hakupalveluun. Laki paikkatietoinfrastruktuurista velvoittaa Maanmittauslaitoksen huolehtimaan kansallisesta hakupalvelusta.

#### 4.4.3. Luettelopalvelu

Paikkatietoinfrastruktuurin luettelopalvelu on tiedosto- ja rajapintapalvelu, joka tarjoaa paikkatietotuotteiden rakennekuvauksia eli skeemoja.

Paikkatietotuotteiden rakenne määritellään skeemana, joka kuvaa tuotteeseen sisältyvät kohdetyypit ja niiden ominaisuustiedot sekä sovellettavat koodiluettelot koodiarvoineen. Tuote voidaan kuvata lisäksi myös rakenteen esittävänä kaaviona.

Luettelopalvelu sisältää skeemojen tiedot sekä luettelon skeemojen osoitteista. Skeemat ovat saatavilla myös rajapintapalveluista, jotka tarjoavat skeemojen mukaisia paikkatietoja.

Skeemat esitetään W3C:n standardoimassa XML Schema Definition [XSD](#)-muodossa. Skeema voidaan esittää lisäksi OMG:n standardoiman UML-mallinnuksen mukaisena luokkakaaviona.

Julkisen hallinnon suosituksen [JHS 177 Paikkatietotuotteen määrittely](#) mukaan Maanmittauslaitos pitää luettelopalvelua.

### 4.5. Kansallinen palveluväylä ja yleispalvelut

#### Tavoitetila

Paikkatietoinfrastruktuurin hyödyntäjä voi tukeutua kansallisen palveluväylän turvalliseen sanomaliikenteeseen. Hyödyntäjä voi saada kertatunnistautumisen perusteella luottamusverkon puitteissa käyttöönsä kaikki paikkatiedot ja palvelut, joihin hänellä on roolinsa mukainen käyttöoikeus.

Paikkatiedon ja palvelujen hyödyntäminen saattaa edellyttää suojattua ja valvottua sanomaliikennettä sekä käyttöoikeuksien hallintaa mm. tietosuojan tai aineistojen maksullisuuden vuoksi.

**Yleispalveluja** ovat mm.:

- tunnistuspalvelu
- **valtuutuspalvelu**
- lisenssipalvelu
- maksamisen palvelut

Käyttökelpoisia tunnistuspalveluja kansalais- ja yrityskäyttäjien tunnistamiseen ja maksamiseen on saatavilla. Paikkatiedon hyödyntäminen edellyttää rooleista sopimista. Lisenssipalvelut,



luottamusverkostot ja käyttöoikeuksien hallinta ovat toteutusvaiheessa. Kaikkien aineistojen ja palvelujen käyttö ei edellytä tunnistamista.

#### 4.5.1. Kansallinen palveluväylä

Kansallinen palveluväylä on turvallinen ja valvottu sanomavälityspalvelu. Palveluväylä luo edellytykset salatuille ja harmonisoidulle tiedonvälitykselle niiden sovellusten ja palvelujen välillä, jotka palveluväylään liitetään. Väylän myötä erillisiä, suojattuja kahdenvälisiä ratkaisuja ei tarvita.

Kansallinen palveluväylä täydentää paikkatietoinfrastruktuurin palveluja tarjoamalla turvallisen tavan liittää ja tarjota palveluja julkisen hallinnon sisällä ja eri sektorien kesken. Väylän palveluja hyödynnetään tarpeen mukaan, mutta monet paikkatietoinfrastruktuurin palvelut ja niiden hyödyntäminen eivät edellytä väylään liittymistä.

#### 4.5.2. Tunnistuspalvelut

Tunnistuspalvelu on rajapintapalveluna toteutettu tukipalvelu, jonka avulla käyttäjä voi tunnistautua luotettavasti ja mahdollisesti hallinnoida omia ja organisaationsa tietoja, tunnisteita ja valtuuksia.

Tunnistuspalveluna käytetään standardeihin perustuvia kansallisia ja kansainvälisiä palveluja, jotka mahdollistavat kertakirjautumisen. Paikkatietoinfrastruktuurin palvelut liitetään luottamusverkostoon (federaatio), jonka piirissä käyttäjillä on yhteisesti sovitut roolit ja niiden mukaiset oikeudet palvelujen ja tietojen käyttöön.

Luottamusverkostot perustuvat mm. OASIS:n Security Assertion Markup Language [SAML](#)-standardiin ja sen avulla välitettävään käyttäjän profiiliin.

Kansalaiskäyttäjän tunnistamisen toteutusta ohjaa julkisen hallinnon suositus [JHS 164](#) Tunnistautuminen ja maksaminen sähköisessä asiointissa Vetuma-palvelun avulla. Vetuma-palvelusta huolehtii Valtiokonttori. Yrityskäyttäjien tunnistaminen perustuu Verohallinnon [Katso](#)-palveluun.

#### 4.5.3. Valtuutuspalvelut

Valtuutuspalvelu on rajapintapalveluna toteutettu tukipalvelu, jonka avulla käyttäjä voidaan valtuuttaa toimimaan toisen henkilön tai juridisen henkilön edustajana. Valtuutettu käyttäjä saa valtuutuksen kautta sen roolin, jonka valtuuttava osapuoli voi ja haluaa valtuutetulle antaa.

Asiointissa on tavanomaista, että henkilö valtuuttaa toisen henkilön toimimaan edustajanaan. Juridisia henkilöitä kuten yrityksiä ja yhdistyksiä edustavat nimenkirjoitusoikeuden saaneet henkilöt yksin tai yhdessä.

Verohallinnon [Katso](#)-palvelu toimii yritysten ja muiden yhteisöjen valtuutuspalveluna.

#### 4.5.4. Lisenssipalvelut

Lisenssipalvelu on rajapintapalveluna toteutettu tukipalvelu, joka huolehtii käyttäjien oikeuksista hyödyntää tarjolla olevia palveluja ja sisältöjä.

Lisenssipalvelu hallitsee oikeudet roolipohjaisesti tunnistetun käyttäjän profiiliin mukaan. Lisenssipalveluun on keskitetty kunkin roolin oikeudet sisältöpalvelujen ja muiden paikkatietoinfrastruktuurin palvelujen käyttöön.

Lisenssipalvelu on mahdollista toteuttaa mm. OASIS:n eXtensible Access Control Markup Language [XACML](#)-standardiin sekä tunnistuspalvelussa sovellettavaan SAML-standardiin perustuen.

#### 4.5.5. Maksamisen palvelut

Maksamisen palvelut ovat rajapintapalveluina toteutettuja tukipalveluja, joiden avulla käyttäjä voi maksaa palvelujen ja sisältöjen käytöstä perittävät maksut.

Käyttöoikeuksien hankkimiseksi palvelun avulla maksetaan maksut, joita palveluntarjoajat edellyttävät. Maksutapahtuman perusteella päivitetään käyttäjän profiilia mahdollisilla uusilla rooleilla. Käytännössä maksamisen palvelut yhdistävät eri pankkien ja luottoyhtiöiden palvelut.

Maksamisen palvelut perustuvat julkisen hallinnon suositukseen [JHS 164](#) Tunnistautuminen ja maksaminen sähköisessä asiointissa Vetuma-palvelun avulla. Vetuma-palvelusta huolehtii Valtiokonttori.

#### 4.6. Paikannuspalvelut

##### Tavoitetila

Paikannuspalvelut tarjoavat sovelluksille ja järjestelmille luotettavaa tietoa päätelaitteiden sijainnista turvallisesti yksityisyyden suojasta huolehtien.

Paikannuspalvelu on rajapintapalvelu, joka tarjoaa tietyn laitteen sijaintitiedon sekä mahdollisesti tietoa sijaintitarkkuudesta. Tyypillisesti paikannuspalvelu antaa sovellukselle päätelaitteen sijaintitiedon joko pyydettyä tai jatkuvana syötteenä.

Paikannettava päätelaite voi olla laite, jossa sijaintitietoa hyödyntävä sovellus on taikka laite, jonka sijaintitietoa tarvitaan toisessa laitteessa olevassa sovelluksessa tai muussa järjestelmässä. Jälkimmäisessä tapauksessa puhutaan myös jäljittämisestä ja seurannasta. Mikäli päätelaitetta käyttää henkilö, paikannukseen tarvitaan käyttäjän lupa, joka voi olla hankittuna etukäteen.

~~Paikannuspalveluina saatetaan käyttää myös muunnospalveluja, jotka tarjoavat mm. osoitetta tai paikannimeä vastaavan sijaintitiedon koordinaatteina.~~

Paikannuspalveluja ovat mm.

- satelliittipaikannus
- verkkopaikannus

~~ja paikannuspalveluina voivat toimia myös eräät muunnospalvelut kuten~~

- ~~— osoitepaikannus~~
- ~~— nimistöpaikannus~~

Satelliittipaikannus perustuu globaalien satelliittinavigaatiojärjestelmien (GNSS, Global Navigation Satellite System) satelliittien lähettämien signaalien vastaanottamisen ja tulkinnan avulla tapahtuvaan vastaanottimien paikan määrittämiseen. Paikanmäärittästä voidaan nopeuttaa ja tarkkuutta parantaa erilaisilla tukijärjestelmillä ja avustetiedoilla.

Verkkopaikannus perustuu tietoliikenneverkon tarjoamaan tietoon päätelaitteen sijainnista. Perinteisesti verkkopaikannuksella on tarkoitettu matkaviestinverkon palvelua, jonka avulla matkapuhelin tarvittaessa paikannetaan. Nykyisin langattomien verkkojen signaaleja vastaanottavien päätelaitteiden paikanmäärittäminen perustuu paikannuspalvelua varten kerätyyn signaalikarttaan ja havaittujen signaalien tulkintaan. Langallisissa verkoissa sijaintitieto voi perustua päätelaitteen käyttöpaikan osoitetietoon taikka tietoon verkko-osoitteita vastaavista alueista.

**Sovellukset voivat saada päätelaitteen sijaintitiedon laajasti käytössä olevan [W3C:n määrittelemän Geolocation API](#) -rajapintapalvelun avulla.**

Osoitepaikannus on muunnospalvelu, joka tarjoaa annetun osoitteen perusteella sijaintitiedon koordinaatteina tietyssä tai pyydytyssä koordinaatistossa. Osoitepaikannusta nimitetään usein myös



geokoodauspalveluksi. Osoitepaikannus perustuu tietoon osoitteita vastaavista sijaintipisteistä, jotka voivat olla liikenneverkon varrella taikka mm. portin, sisäänkäynnin tai pääsytien kohdalla taikka rakennusten painopisteessä. Osoitetieto ei aina ole yksilöivä, jolloin palvelu voi tarjota useita sijaintipisteitä.

Nimistöpaikannus on muunnospalvelu, joka tarjoaa paikannimen perusteella sijaintitiedon koordinaatteina tietyssä tai pyydettyssä koordinaatistossa. Nimistöpaikannus perustuu tietoon paikannimiä vastaavista sijaintipisteistä, alueista tai kohteista. Paikannimi ei aina ole yksilöivä, jolloin palvelu voi tarjota useita sijaintipisteitä.

#### 4.7. Paikkatiedon käsittelypalvelut

##### Tavoitetila

Muunnospalvelut tukevat paikkatiedon laajaa yhteentoimivuutta. Analyysipalveluja ja visualisointipalveluja on rajapintapalveluina tarjolla paikkatiedon monipuoliseen hyödyntämiseen etenkin selaimissa toimivia karttaliittymiä varten.

Paikkatiedon käsittelypalveluja ovat mm.

- muunnospalvelut
- analyysipalvelut
- visualisointipalvelut

Käsittelypalvelujen avulla paikkatietoa voi muuntaa muodosta toiseen, muuntaa koordinaatteja järjestelmästä toiseen taikka paikkatietoa voi yhdistellä, analysoida, visualisoida eri esitystyylien mukaan tai muutoin jalostaa myös ilman käyttäjän omaa paikkatieto-ohjelmistoa.

Yleensä paikkatietoa käsitellään lähinnä paikkatieto-ohjelmistojen tarjoamilla välineillä järjestelmän sisällä. Inspire-säädökset edellyttävät toistaiseksi koordinaattimuunnospalvelun tarjoamista.

##### 4.7.1. Muunnospalvelut

Muunnospalvelu on rajapintapalvelu, joka mahdollistaa paikkatiedon muuntamisen muodosta toiseen. Muunnospalvelu tukee laajaa yhteentoimivuutta ja sen avulla voidaan muuntaa paikkatietoa syötemallin mukaisesta muodosta tulomallin mukaiseen muotoon määrittelemällä muunnos eli tietojen vastaavuus malleissa.

Tyypillisesti muunnospalvelut tarjoavat koordinaattien muuntamista eri koordinaatistoista toisiin. Kun tarvitaan muunnosta koordinaattijärjestelmästä muuhun sijaintiviitejärjestelmään, puhutaan geokoodauksesta. Yleensä geokoodauspalvelu tarjoaa osoitetietoa vastaavan koordinaattipisteen ja käänteinen geokoodaus tuottaa koordinaattien avulla lähimmän osoitteen. Geokoodaus voi perustua myös paikannimistöön tai kiinteistötunnuksiin tms. tunnuksiin.

Muunnospalvelut voivat tarjota muunnoksia merkintäkielestä tai formaatista toiseen, mutta myös vaativampia tietomallimuunnoksia.

Inspire-säädökset edellyttävät vähintään koordinaattimuunnoksen tarjoamista ja [Komission asetus 1088/2010](#) luettelee toiminnot, joita muunnospalvelun tulee tukea.

Rajapintapalvelujen muunnoksia toisentyypisiksi palveluiksi voidaan toteuttaa integraatiopalveluina.

##### 4.7.2. Analyysipalvelut

Analyysipalvelu on rajapintapalvelu, joka tarjoaa analyysitoimintoja paikkatiedon käsittelyyn.

Paikkatieto-ohjelmistot sisältävät tyypillisesti erilaisia paikkatiedon käsittelyn välineitä, joiden avulla voi mitata etäisyyksiä, pinta-aloja ja tilavuuksia, laskea tunnuslukuja alueittain, tutkia saavutettavuutta tai näkyvyyttä, optimoida liikkumista tai kuljetuksia, yhdistellä eri lähteistä saatua paikkatietoa sekä laskea alueellisia, tilastollisia tunnuslukuja ja tutkia spatiaalista korrelaatiota sekä poikkeamia. Paikkatiedon analyysit kehittyvät edelleen eikä niistä ole kattavaa listaa tai yhtä oikeaa jaottelua.

Analyysipalveluissa voidaan soveltaa mm. spatiaalisia operaatioita, joita tyypitellään totuusarvon, lukuarvon ja geometrian (leikkaus, erotus, yhdiste, vyöhyke yms.) palauttaviin operaatioihin. Spatiaalisia operaatioita on määritelty standardeissa ISO 13249 (Information technology -- Database languages -- SQL multimedia and application packages -- Part 3: Spatial) sekä ISO 19107 Geographic Information – Spatial schema.

Analyysipalvelut voidaan tarjota ISO 19119 Geographic Information - Services ja OGC:n standardin mukaisina WPS-palveluina ([Web Processing Service](#)).

#### 4.7.3. Visualisointipalvelut

Visualisointipalvelu on karttakuvapalvelu, jonka avulla infrastruktuurissa tarjolla oleva rakenteinen paikkatieto voidaan havainnollistaa käyttötarkoitukseen sopivana karttana. Samalla visualisointipalvelu toimii tiedostopalveluna, joka tarjoaa esitystyyliä paikkatiedon esittämiseen karttana.

Tiedostopalvelun pohjalta voidaan toteuttaa käyttöliittymä, joka tukee käyttäjää sopivan esitystyylin valinnassa eri kohdetyypeille ja näistä muodostuville kokonaisuuksille. Käyttöliittymä voi tarjota myös välineitä esitystyylien luomiseen ja muokkaamiseen.

Paikkatietojärjestelmät sisältävät yleensä välineet paikkatiedon havainnollistamiseen karttoina. Visualisointipalvelu tarjoaa vastaavia välineitä tietoverkossa sisältöpalvelusta riippumatta. Visualisointipalvelu sisältää paikkatietoinfrastruktuurin yhteiskäyttöiset esitystyylit. Usein puhutaan symbolikirjastoista.

Esitystyyli perustuu visuaalisten eli graafisten muuttujien parametrintointiin. Tällaisia muuttujia ovat mm. :

- esitysväri ja sen tummuus, kylläisyys sekä mahdollinen läpikuultavuus, perspektiivinen korkeus ja varjostukset kaikelle grafiikalle
- pistesymbolien koko, muoto sekä mahdollinen suuntaus
- viivan leveys ja tekstuuri (katkot, terävyys, jne) sekä viivan pään muoto
- kuvion pintatekstuuri, reunan pehmeys/terävyys
- tekstien tyylit jne.

Visualisointipalvelu on teknisesti esimerkiksi WPS-palvelu, mutta palvelut näkyvät WMS ja WMTS-tyyppisinä karttakuvapalveluina. Visualisointipalvelussa tyylit tallennetaan ja tarjotaan OGC:n standardin [Styled Layer Descriptor](#) (SLD) mukaisessa muodossa.

#### 4.8. Palvelualustat

##### **Tavoitetila**

Palvelualustat mahdollistavat paikkatiedon hyödyntämistä tukevan käyttöliittymän julkaisemisen verkkosivuilla paikkatietoinfrastruktuurin sisältöihin, palveluihin ja käyttöoikeuksien hallintaan perustuen.

Palvelualustat tukevat paikkatietoinfrastruktuurin palvelujen hyödyntämistä. Alustat tarjoavat välineitä, joiden avulla paikkatiedon käyttöönotto ja integrointi mm. tietojohtamiseen sekä verkkosivuilla julkaistaviin tietopalveluihin ja sähköiseen asiointiin on vaivatonta.

Keskeisimpiä paikkatietoalustojen palveluja ovat mm.:

- ohjelmistopalvelut

- tallennuspalvelut

Palvelualustojen avulla käyttäjät voivat helposti määritellä ja julkaista karttakäyttöliittymiä verkkosivuilla ja yhdistää käyttöliittymiin käyttöoikeuksien sallimissa rajoissa paikkatietoinfrastruktuurin tarjoamia sisältöjä ja palveluja.

Palvelualustoja paikkatietojen julkaisuun on saatavilla. Alustat samoin kuin infrastruktuurin palvelut ovat voimakkaan kehityksen kohteena.

#### 4.8.1. Ohjelmistopalvelut

Ohjelmistopalvelut on tapa jakaa selaimessa toimivia ohjelmistoja tietoverkon avulla.

Palvelualustat tarjoavat ohjelmistopalveluja Software as a Service eli SaaS-periaatteella. Ohjelmistojen päivitys on helppoa, koska käyttäjä lataa verkkopalvelun yhteydessä aina tarjotun version eikä tallenna ohjelmistoa omaan tietojärjestelmäänsä.

Paikkatietoinfrastruktuurin osana tarjotaan ohjelmistopalveluna yleensä karttakäyttöliittymä ja sen kanssa yhteentoimivia komponentteja. Ohjelmistopalvelu voi tarjota käyttöliittymän, jonka avulla palvelun julkaisija voi määritellä karttaliittymän sisällön ja ulkoasun sekä käytettävissä olevat käyttöliittymän tarjoamat toiminnot. Palvelun toimittama ohjelmisto tukeutuu paikkatietoinfrastruktuurin sisältöpalveluihin sekä muihin palveluihin.

Tyypillisesti ohjelmistopalvelut tarjoavat selaimessa tulkattavia JavaScript-ohjelmistoja, jotka perustuvat [ECMAScript](#) standardiin - julkaistu myös ISO /IEC 16262:2011-standardina. Ohjelmistopalvelujen kehittämisessä tulee pyrkiä yhteentoimiviin käyttöliittymäkomponentteihin.

#### 4.8.2. Tallennuspalvelut

Tallennuspalvelut ovat rajapintapalveluja, jotka mahdollistavat tiedon tallennuksen ja muokkauksen.

Paikkatietoinfrastruktuurin tallennuspalvelut tarjoavat käyttäjälle mahdollisuuden tallentaa omia paikkatietokohteita muun paikkatiedon kanssa yhteentoimivassa muodossa. Yksittäinen käyttäjä tai käyttäjät yhdessä voivat karttaliittymän kautta luoda ja ylläpitää paikkatietoa yhtenä tai useampana karttatasona, jota voi tarkastella yhtä aikaa paikkatietoinfrastruktuurin karttatasojen kanssa. Tallennuspalvelut voivat toimia osana sähköistä asiointia, yhteisöllistä tiedon keruuta, palautteiden antamista tai muuta tietopalvelua.

Tallennuspalvelut ovat tarjolla osana palvelualustaa, mutta ne voivat olla myös itsenäisiä palveluja.

Paikkatietoinfrastruktuurin tallennuspalvelujen rajapinta perustuu OGC:n Transactional Web Feature Service WFS-T-standardiin.

### 4.9. Paikkatiedon palveluväylät

**Tavoitetila**

Paikkatiedon palveluväylät valvovat infrastruktuurin palvelujen laatua, hälyttävät poikkeamista ja viestivät palvelutasosta. Palveluväylät tarjoavat vaihtoehtoisia ja tehokkaita tapoja hyödyntää infrastruktuurin sisältöä ja palveluja sekä välineet näitä hyödyntävien prosessien kuvaamiseen ja suorittamiseen.

Palveluväylät tuovat paikkatiedon yhteentoimivuuteen lisää vaihtoehtoja ja mahdollisuuksia, vaikka ilman niitäkin sovellukset löytävät palvelujen osoitteet hakupalvelusta ja paikkatietoalan standardit varmistavat järjestelmien integraation.

Paikkatiedon palveluväylän palveluja ovat

- monitorointipalvelut
- linkitetyn tiedon palvelut
- integraatiopalvelut
- palvelujen ketjutus **prosessipalvelut**

Palveluväylä tarjoaa mahdollisuuden saada paikkatieto käyttöön laajemmin ja tehokkaammin eri muodoissa ja erilaisina palveluina. Väylä valvoo infrastruktuurin palveluja ja niiden palvelukykyä. Väylän integraatiopalvelujen kautta paikkatieto voi olla väylässä tarjolla erilaisten rajapintapalvelujen muodossa eri merkintätapoja soveltaen. Sovellukset voivat mm. hakea ja hyödyntää linkitettyä paikkatietoa ontologiapohjaisella kyselykielellä. Palveluväylä voi mahdollistaa myös ns. korkean abstraktiotason palveluja ja tarjota välineet tallentaa tiedon hankintaan ja hyödyntämiseen liittyvien kyselyjen ja prosessien hakuehtoja ja määrittelyjä uudelleen ja edelleen käytettäväksi ja muokattavaksi.

#### 4.9.1. Monitorointipalvelut

Monitorointipalvelu tarkoittaa infrastruktuurin rajapintapalvelujen säännöllistä, automaattista valvontaa. Valvonta toteutetaan lähettämällä palveluille pyyntöjä ja seuraamalla sekä tilastoimalla niihin vastaamista. Monitorointipalvelu voi lähettää automaattisesti viestin havaitsemastaan poikkeamasta palvelusta vastaavalle taholle. Monitorointitiedot voivat olla saatavilla rajapintapalveluna ja niitä voidaan tarkoituksenmukaisella tavalla julkaista käyttäjille.

Rajapintapalveluihin voi liittyä palvelulupauksia ja vaatimuksia. Inspire-säädökset edellyttävät, että palvelut ovat saatavilla 99% ajasta. Palveluihin liittyy myös kapasiteetti ja vastausaikoja koskevia palvelukykyvaatimuksia. Vaatimukset on kuvattu komission [asetuksessa verkkopalveluista](#) (liite 1) (EY/2009/976 ja sen täydennykset ...).

#### 4.9.2. Linkitetyn tiedon palvelut

Linkitetyn tiedon palvelu tarkoittaa tietosisältöjen hyödyntämistä semanttisena verkkona. Tietokohteet nimetään muuttumattomien yksilöivien tunnisteiden avulla ja tunnisteita käytetään kohteiden osoitteina. Keskenään linkitetty kohteet mahdollistavat navigoinnin kohteesta ja lähteestä toiseen.

Linkitetyn tiedon palvelut perustuvat URI-tunnuksiin ja RDF-skeemoihin sekä SPARQL-kyselykielen käyttöön. Palveluja toteutetaan sen mukaan kuin paikkatiedon tuottajat ottavat kohteiden muuttumattomat yksilöivät tunnisteet käyttöön ja julkaisevat paikkatietoa linkitettyinä tietona.

#### 4.9.3. Integraatiopalvelut

Integraatiopalvelu tarkoittaa tietojärjestelmien välistä palvelua, joka muokkaa tarjotun tiedon vastaanottavan järjestelmän käyttämään muotoon.

Paikkatiedon palveluväylän integraatiopalvelut voivat tarjota mm. kyselypalvelun tarjoamaa GML-muotoista tietoa REST/JSON-rajapintapalveluna sovelluksille tai tukea muita vastaavia palvelukäytäntöjä.

#### 4.9.4. Prosessipalvelut

**Prosessipalvelu tarkoittaa mahdollisuutta tallentaa rajapintapalveluihin kohdistettavia palvelupyyntöjä ja näistä rakentuvia palveluketjuja** sekä niiden suorittamista tarvittaessa uudelleen annettavilla parametreilla.

Palveluväylä tähtää prosessiautomaatioon. Paikkatietoinfrastruktuuri tarjoaa runsaasti yhteentoimivia rajapintapalveluja. Prosessipalvelun avulla voidaan hankkia lähtötiedot yhdestä tai useammasta palvelusta ja sen jälkeen käyttää muunnos- tai analyysipalveluja sekä visualisointipalveluja halutun

lopputuloksen tuottamiseksi. Tällainen tiedon hankinta ja käsittely saatetaan toistaa eri alueita koskien tai säännöllisin väliajoin, jolloin käsittelyn vaiheiden ja sääntöjen tallentaminen tehostaa toimintaa.

**Palveluväylän prosessipalvelu** tarjoaa mahdollisuuden prosessien kuvaamiselle määrämuotoisella tavalla esimerkiksi Business Process Encoding Language (BPEL) -merkintätapaa käyttäen.

## 5. Teknologia-arkkitehtuuri

Paikkatietotekniikka tarjoaa välineitä tietojen käsittelyyn paikkatietoina. Paikkatieto-ohjelmistot ja -järjestelmät sisältävät työkaluja paikkatiedon hallintaan ja indeksointiin. Graafinen karttakäyttöliittymä on keskeinen ja hallitseva osa paikkatiedon käsittelyä. Paikkatieto-ohjelmistot ovat olleet muusta tietojenkäsittelystä eriytyneitä, joskin paikkatiedon käsittelyä tukevia laajennuksia ja työkaluja on saatavilla moniin yleisesti käytettyihin tiedonhallintajärjestelmiin ja sovelluskehitysympäristöihin.

Tavoitteena on, että

- paikkatieto on tiedonhallintajärjestelmissä, jotka tukevat tehokkaasti sijaintipohjaista hakua ja spatiaalisia operaatioita
- paikkatiedon hyödyntäminen on tehokasta ja palvelut skaalautuvat kuormituksen mukaan
- organisaatioiden käyttäjähallinta ja palvelut on liitetty luottamusverkostoihin, jolloin käyttäjä saa kertakirjautumiseen perustuen hallitun pääsyn kaikkiin tietotuotteisiin ja palveluihin, joihin hänellä on roolinsa mukaan käyttöoikeus
- palvelut on liitetty kansalliseen palveluväylään silloin, kun niiden hyödyntäminen edellyttää turvallista ja valvottua sanomaliikennettä

### 5.1. Paikkatiedon käsittelyn välineet ja palvelut

#### Tavoitetila

Tiedonhallintajärjestelmät tukevat tehokkaita ja monipuolisia paikkatiedon hakuja. Käyttäjän saatavilla on tarpeelliset paikkatiedon käsittelyä tukevat välineet joko työasemassa tai selaimen avulla käytettävässä palvelussa.

Paikkatieto-ohjelmistot tarjoavat käyttäjille monipuolisia välineitä tiedon hallintaan, käsittelyyn, analysointiin ja visualisointiin sekä julkaisemiseen. Ohjelmistot tukevat laajalti standardeja, joiden mukaan voidaan toteuttaa ja hyödyntää järjestelmien yhteentoimivuuden mahdollistavia rajapintapalveluja. Tyypillisesti ohjelmistot tukevat myös paikkatietojen kirjoittamista ja lukemista tiedostoina standardien mukaan.

Spatiaalisten laajennusten avulla tiedonhallintajärjestelmän paikkatietojen käsittely on tehokasta. Paikkatiedon hallinnan erikoispiirteitä ovat mm. tehokas sijaintitietoihin perustuva indeksointi, kohteiden mallintaminen geometrinen primitiivien avulla sekä tuki geometrisille ja topologisille relaatioille kohteiden välillä. Järjestelmän osana voi olla myös yhteentoimiva kuvankäsittelyohjelmisto sekä kolmiulotteista mallinnusta ja havainnollistamista tukevat, yhteentoimivat välineet.

Tyypillisesti paikkatiedon hallintaa ja käsittelyä tukevat välineet ovat käytettävissä työasemassa toimivassa paikkatieto-ohjelmistossa. Toisaalta paikkatiedon hyödyntämistä voidaan tukea selaimessa toimivalla karttaliittymällä, joka saa tarpeelliset tiedot ja palvelut rajapintapalvelujen kautta. Selainpohjaiset käyttöliittymät ovat tyypillisesti työasemaohjelmistoja rajoittuneempia ja rajapintapalvelujen käyttö saattaa aiheuttaa tiedonsaantiin ylimääräistä viivettä. Toisaalta kynnys paikkatietojen hyödyntämiseen on käyttäjälle hyvin matala.

Käsittelypalvelut voidaan toteuttaa rajapintapalveluina. Käsittelypalvelut käyttävät sisältöpalveluja käsittelyn aikana tai tarpeellinen paikkatieto on tallennettu tarpeen mukaan käsittelyn erityisesti vaatimalla tavalla käsittelypalvelun omaan tietokantaan. Tyypillisesti mm. reitioptimointia ja monia muita analyysejä voidaan tehostaa organisoimalla ja indeksoimalla tarpeellinen paikkatieto käsittelyä tukevalla tavalla.

## 5.2. Sisältöpalvelujen toteutusvaihtoehtoja

### Tavoitetila

Paikkatiedon sisältöpalvelut tukevat standardienmukaisia hakuja. Palvelut ovat luotettavia ja tehokkaita ja paikkatietoa hyödyntävät sovellukset voidaan ongelmitta toteuttaa niiden varaan. Palvelut skaalautuvat tarvittaessa kantamaan suurtenkin kysyntähuippujen kuormaa.

Paikkatiedon sisältöpalvelu voidaan toteuttaa eri tavoin. Tiedostopalvelun verkkosyötteen avulla paikkatieto voi olla ajantasaisena saatavilla, mutta tiedostopalvelun varaan ei voi käytännössä rakentaa sovelluksia. Tavoitetilassa sovellus lähettää palvelupyynnön sisältöpalvelun rajapinnan osoitteeseen, joka vastaa palvelupyyntöön. Sisältöpalvelu tarjoaa paikkatietoa sekä karttakuvina että rakenteisessa muodossa.

Pyydetyn tiedon hakemiseksi palvelu välittää pyynnön paikkatiedon hallintajärjestelmälle. Tiedonhallintajärjestelmä poimii tietokannasta palvelupyynnön edellyttämät kohteet. Rajapintapalvelu voi tarjota monipuolisia hakuja ja suodatusta, kun tiedonhallintajärjestelmä tukee spatiaalisia operaatioita. Rajapintapalvelu huolehtii vastauksen kirjoittamisesta pyydetyn skeeman, esitystavan sekä koordinaatiston mukaiseen muotoon.

Paikkatiedon sisältöpalvelu voidaan toteuttaa mm. seuraavasti (kuvassa vastaavat kirjaimet):

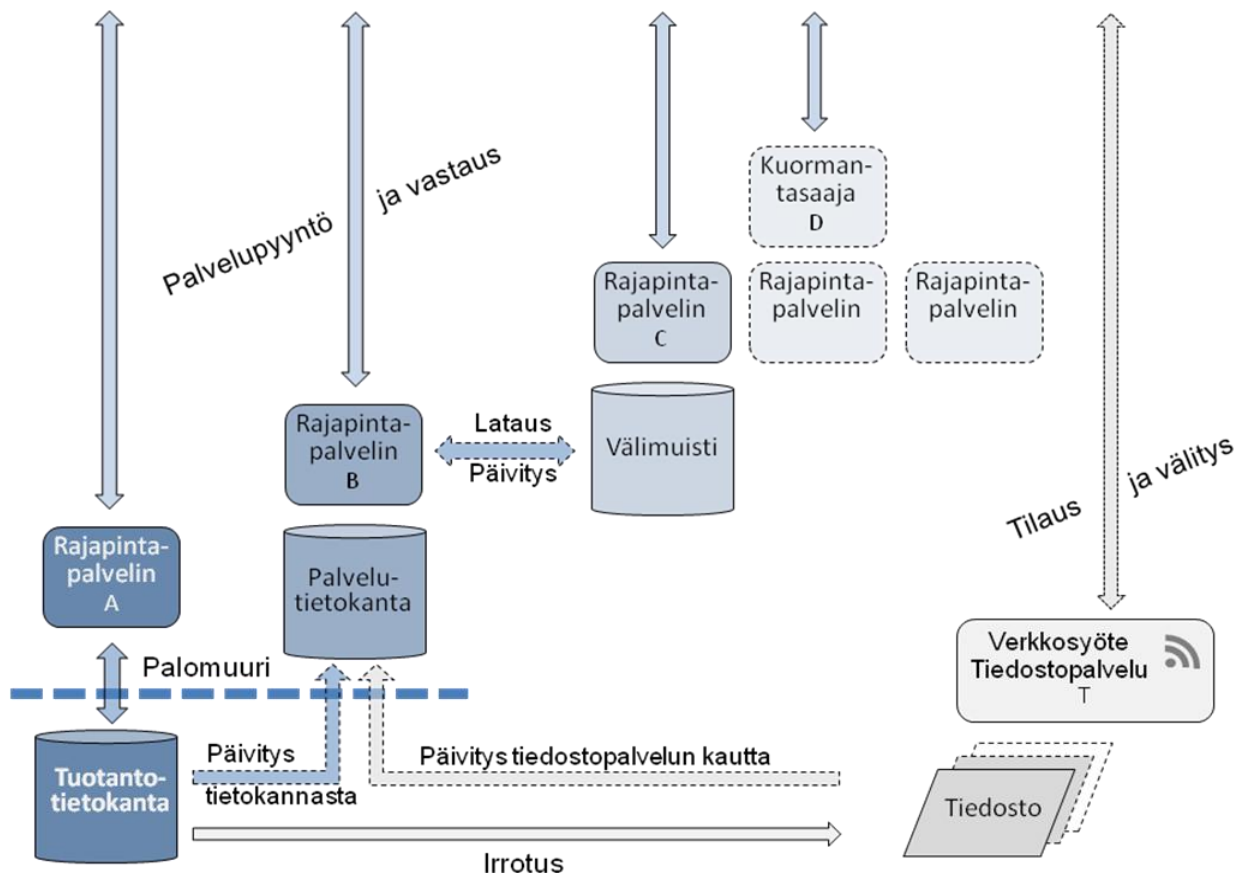
- Rajapintapalvelu hakee suoraan tuotantotietokannasta vastaukset palvelupyyntöihin (A)
- Rajapintapalvelua varten toteutetaan palvelutietokanta, johon päivitetään tuotantotietokannan muutokset (B)
- Palvelukapasiteetin parantamiseksi toteutetaan välimuisti, johon palvelupyyntöjen vastaukset tallentuvat toistuvia pyyntöjä varten (C)
- Kysyntähuippujen hallitsemiseksi toteutetaan useita rinnakkaisia rajapintapalvelimia ja niiden kapasiteetin jakamisesta huolehtiva kuormantasaaja (D)
- Paikkatieto kirjoitetaan tiedostoiksi tiedostopalveluun (T), joka on verkkosyötteenä tilattavissa

Sisältöpalvelun toteutus voi olla myös jokin muu yhdistelmä. Suoraan tuotantotietokantaan tukeutuvan vaihtoehdon (A) kohdalla kapasiteetin ja tietoturvan hallinta voi olla haasteellista. Mikäli rajapintapalvelu tarjotaan palvelutietokannan (B) tai välimuistin (C) avulla, on huolehdittava, että muutokset tuotantotietokannassa päivittyvät riittävällä tahdilla palvelutietokantaan ja välimuistiin. Palvelutietokannan (B) päivitys voidaan automatisoida myös tiedostopalvelun (T) verkkosyötteen avulla.

Erityisistä syistä voi olla tarpeen, että paikkatietoa hyödyntävällä prosessilla on oma palvelutietokanta, joka päivittyy tiedontuottajan tuotantotietokannan muutoksilla.

Karttakuvapalvelu tarjoaa paikkatiedon koordinaatistoon sidottuna kuvana, jonka ulkoasun tiedon tuottaja on määritellyt etukäteen. Palvelu huolehtii karttakuvan piirtämisestä, mikäli kuvia ei ole tuotettu ja varastoitu valmiiksi. Tarvittaessa karttakuvapyyntöjen mukaiset kuvat voidaan ladata välimuistiin, johon pyyntö tällöin ensisijaisesti kohdistuu, ja uusi karttakuva tuotetaan ainoastaan, kun pyydettyä kuvaa ei ole ennestään välimuistissa. Välimuisti voidaan ladata valmiiksi kattamaan kaikki tarjolla olevat karttakuvat tai se voi latautua saapuvien palvelupyyntöjen mukaan.





Kuva 8. Sisältöpalvelujen toteutusvaihtoehtoja. Palvelutietokanta voidaan päivittää joko suoraan tuotantotietokannasta tai tiedostopalvelun verkkosyöteen avulla. Riittävä palvelukapasiteetti voidaan varmistaa ratkaisulla, jossa kyselyjä tietokantaan vähennetään välimuistin avulla ja tarvittaessa yksittäisen rajapintapalvelimen liiallinen kuorma vältetään rinnakkaisilla palvelimilla ja kuormantasaajalla. Palvelujen skaalautumiseen voidaan varautua myös mm. pilvipalvelujen tarjoamaa joustavaa kapasiteettia käyttämällä.

### 5.3. Käyttöoikeuksien hallinta

#### Tavoitetila

Organisaatioiden käyttäjähallinta ja palvelut liitetään luottamusverkostoon. Käyttäjä saa yhden tunnistautumisen perusteella käyttöönsä kaikki paikkatietoinfrastruktuurin tarjoamat tietotuotteet ja palvelut, joihin hänellä on roolinsa mukaan käyttöoikeus. Paikkatiedon ja palvelujen hyödyntämisen käyttöoikeudet hallinnoidaan roolipohjaisesti lisenssipalvelussa.

Paikkatiedon ja palvelujen saatavuutta voidaan rajoittaa eri syistä. Avoimet rajapintapalvelut voivat olla anonymien käyttäjien saatavilla rajoituksetta. Tavoitetilassa käyttöoikeudet hallitaan roolipohjaisesti ja ne voivat kohdistua sekä eri palveluihin että eri tietotuotteisiin. Tavoitteena on, että tietotuotteet ja palvelut ovat turvallisesti kertakirjautumisella (Single Sign On) saatavilla käyttäjän roolin mukaisilla käyttöoikeuksilla.

Käyttöoikeuksien hallinnan lähtökohtana on organisaation käyttäjähallinnan liittäminen luottamusverkostoon. Käyttäjien kotiorganisaatiot vastaavat käyttäjätietojen ylläpidosta ja käyttäjien luotettavasta tunnistautumisesta, jonka mukaan käyttäjällä on yksilöivä käyttäjätunnus ja kotiorganisaation antamat roolit. Luottamusverkostoon liittyminen toteutetaan ottamalla kotiorganisaatiossa käyttöön Identity Provider (IdP) -palvelin ja rekisteröimälle se luottamusverkoston operaattorin järjestelmään.



## 5.4. Tietoliikenteen käytännöt

### **Tavoitetila**

Palvelut ovat tarjolla tietoverkossa riittävän kapasiteetin tarjoavien tietoliikenneyhteyksien kautta. Palvelut ja sovellukset tukevat suojattua ja salattua sanomanvälitystä.

Paikkatieto ja palvelupyynnöt välitetään Internetissä sovellusten ja palvelujen välillä. Siirrettävät tietomäärät voivat olla suuria eritoten tiedostopalvelujen hyödyntämisen yhteydessä. Joihinkin rajapintapalveluihin voi kohdistua runsaasti palvelupyyntöjä. On tärkeää, että palvelut ovat tarjolla riittävän kapasiteetin tarjoavan tietoliikenneyhteyden kautta.

Paikkatiedon hyödyntäjän on voitava varmistua tiedon välittymisestä muuttumattomana. Paikkatiedon ja palvelujen tulla olla saatavilla suojatun tietoliikenneyhteyden kautta. Suojattu yhteys toteutetaan tyypillisesti SSL (Secure Sockets Layer) -salausprotokollan avulla, jolla suojataan palvelun ja selaimen välinen tietoliikenne. Palveluilla on varmenteet, joiden perusteella voidaan varmistua niiden luotettavuudesta. Kansallinen palveluväylä tarjoaa turvallisen, salatun sanomaliikenteen kaikkien väylään kytkettyjen palvelujen ja sovellusten välillä.

## LIITE 1 Paikkatiedon viitearkkitehtuurin keskeisiä käsitteitä

Seuraavassa luonnehditaan paikkatiedon viitearkkitehtuurin keskeisiä käsitteitä.

Useat käsitteet on määritelty joko säädöksissä, standardeissa tai suosituksissa sekä Geoinformatiikan sanastossa, <http://www.tsk.fi/tiedostot/pdf/GeoinformatiikanSanasto.pdf>

**paikkatiedolla** tarkoitetaan kaikkea tietoa, joka sisältää välittömän tai välillisen viittauksen tiettyyn paikkaan tai maantieteelliseen alueeseen;

**paikkatietoinfrastruktuurilla** tarkoitetaan paikkatietoaineistoja ja niiden hyödyntämistä tukevia palveluja ja näitä kuvailevia metatietoja sekä tietojen luovuttamista, saatavuutta ja käyttöä koskevia sopimuksia sekä koordinointi- ja seurantamekanismeja;

**paikkatietoaineistolla** tarkoitetaan sähköisessä muodossa olevaa tunnistettavaa paikkatietojen kokonaisuutta;

**tietotuotteella** tarkoitetaan aineistosta muodostettavaa tuotetta, jona kopio aineistosta tai sen osasta voidaan luovuttaa tarkoituksenmukaisessa muodossa;

**metatiedolla** tarkoitetaan aineistoa tai tietotuotetta tai palvelua kuvailevaa tietoa;

**metatietopalvelulla** tarkoitetaan palvelua, joka mahdollistaa aineistojen, tietotuotteiden ja palvelujen kuvailun metatietoina sekä etsimisen niitä kuvailevan metatiedon perusteella sekä metatiedon selailun;

**rajapintapalvelulla** tarkoitetaan palvelua, joka tarjotaan sovelluksen avulla tietoliikenneverkon kautta muiden sovellusten saataville;

**hakupalvelulla** tarkoitetaan rajapintapalvelua, joka mahdollistaa aineistojen ja rajapintapalvelujen etsimisen niitä kuvailevan metatiedon perusteella;

**sisältöpalvelulla** tarkoitetaan rajapintapalvelua, joka tarjoaa paikkatietoa asiakassovellusten käyttöön, kuten karttakuva-, kysely-, jatkumo- ja tiedostopalveluja (kts. JHS 180 Paikkatiedon sisältöpalvelut);

**käsittelypalvelulla** tarkoitetaan rajapintapalvelua, joka tarjoaa paikkatiedon hyödyntämistä tukevaa palvelua, kuten muunnos-, analyysi- ja visualisointipalvelua;

**paikannuspalvelulla** tarkoitetaan rajapintapalvelua, joka tarjoaa päätelaitteen sijaintitiedon;

**karttaliittymällä** tarkoitetaan käyttöliittymää, joka tarjoaa käyttäjälle mahdollisuuden tarkastella paikkatietoa karttana sekä mahdollisesti myös välineet muokata paikkatietoa;

**ohjelmistopalvelulla** tarkoitetaan palvelua, joka tarjoaa käyttöliittymän tuottavan ohjelmiston (SaaS, Software as a Service) tietoliikenneverkon kautta;

**palvelualustalla** tarkoitetaan alustapalvelua, joka tarjoaa välineet ohjelmistopalvelun tarjoaman käyttöliittymän määrittelyyn, testaukseen, julkaisuun ja jakeluun;

**paikkatiedon palveluväylällä** tarkoitetaan palvelujen joukkoa, joka tukee paikkatietojen ja palvelujen yhteentoimivuutta sekä paikkatietojen käsittelyä prosessina määritellyllä tavalla;

**kansallisella palveluväylällä** tarkoitetaan sanomavälitysväylää, joka tarjoaa suojatun ja valvotun sanomaliikenteen väylään liitettyjen sovellusten ja palvelujen välillä;

**tunnistuspalvelulla** tarkoitetaan autentikointipalvelua, joka mahdollistaa käyttäjän tunnistamisen tietoverkossa;

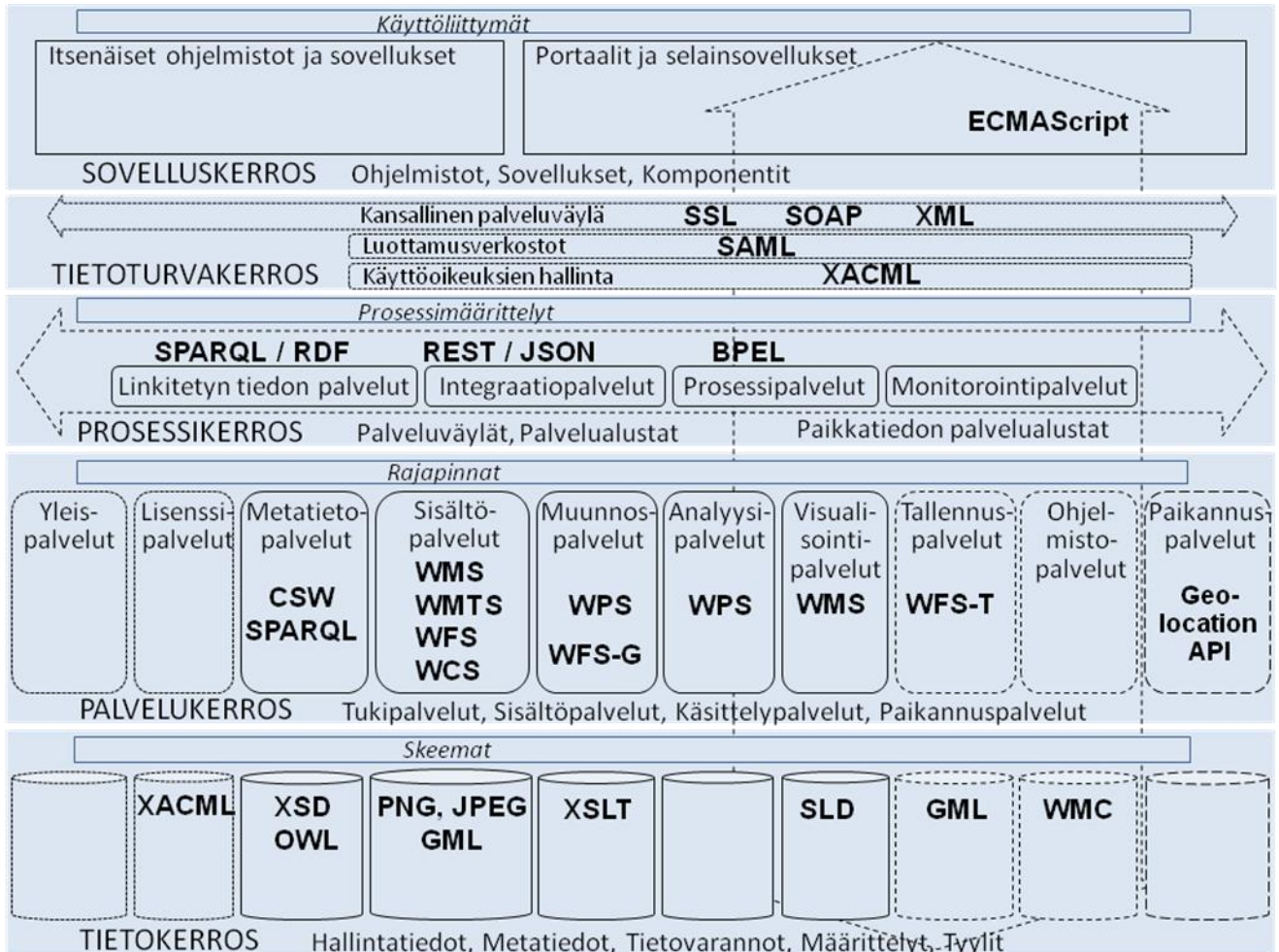
**valtuutuspalvelulla** tarkoitetaan palvelua, jonka avulla henkilö voidaan valtuuttaa edustamaan toista henkilöä tai juridista henkilöä;

**lissenssipalvelulla** tarkoitetaan auktorisointipalvelua, joka mahdollistaa käyttäjien roolien määrittelyn sekä rajapintapalvelujen ja tietotuotteiden roolipohjaisen käyttöoikeuksien hallinnan sekä käyttöoikeuksien kyselyn;

**luottamusverkostolla** tarkoitetaan yhteisillä periaatteilla toimivaa käyttäjien tunnistusta ja käyttöoikeuksien hallintaa.

## LIITE 2 Paikkatiedon infrastruktuurin toteuttamisen standardeja

Seuraavaan kuvaan on merkitty paikkatiedon infrastruktuurin toteuttamisessa keskeisiä standardeja. Standardit on koottu ja esitelty standardisalkussa, joka on julkaistu Yhteentoimivuusportaalissa osoitteessa [www.yhteentoimivuus.fi](http://www.yhteentoimivuus.fi).



Kuvassa on esimerkkejä standardeista, joiden avulla paikkatiedon ja palvelujen yhteentoimivuutta voidaan tukea. Kuvassa ei ole esitetty kaikkia viitearkkitehtuurin tavoitteita tukevia standardeja.

Standardien soveltaminen ohjeistetaan julkisen hallinnon suosituksina tai standardeina.



### LIITE 3 ESIMERKKEJÄ VIITEARKKITEHTUURIN SOVELTAMISESTA

Tässä liitteessä esitellään muutamien esimerkkien avulla paikkatiedon viitearkkitehtuurin soveltamista. Esimerkkejä laaditaan eri roolien näkökulmasta: paikkatiedon tuottaja, palvelualustan ja käsittelypalvelujen tarjoaja, paikkatiedon hyödyntäjä, paikkatiedon selailija, ...

#### Case-esimerkki 1: Koulukyytien järjestäminen

Kunnalla on velvollisuus järjestää oppilaille maksuton kuljetus, jos turvallinen koulumatka on yli viisi kilometriä; alle 13 vuotiaan matka saa kestää enintään 2,5 tuntia päivässä ja yli 13 vuotiaan enintään 3 tuntia. Koulukuljetuksiin osallistuu noin 22 prosenttia perusopetuksessa olevista oppilaista eli päivittäin noin 124 000 peruskoululaista.

Vanhemmat anovat kuljetuksen järjestämistä tai sitä koskevaa tukea kunnalta. Koulumatkan pituuden mittaamisen keinot vaihtelevat, samoin koulutien turvallisuuden arviointi.

*Toimintaprosessina* koulukuljetusten järjestämistä ohjaa lainsäädäntö. Osapuolia ovat kunta, koulu, oppilaat sekä liikenteenharjoittajat ja toisaalta lähtötietoja, välineitä ja palveluja tarjoavat sekä toimintaa valvovat aluehallintovirastot.

Prosessin vaiheita ovat mm. lähtötietojen hankkiminen, kuljetustarpeiden selvittäminen, kuljetusten hankkiminen ja poikkeustilanteiden hallinta. Kuljetustarpeet muuttuvat lukuvuosittain ja jaksoittain lukujärjestyksen muuttuessa, oppilaiden muuttaessa tai koulujen tilajärjestelyjen vuoksi.

Merkittävä osa prosessin tarvitsemasta tiedosta on *paikkatietoa*. Tarvittavia tietoja ovat mm. oppilaiden iät ja osoitteet, koulujen osoitteet, tieto kunkin oppilaan koulusta ja lukujärjestyksestä, tiedot tieverkosta ja kevyen liikenteen reiteistä sekä reittien vaarallisuudesta, tiedot joukkoliikenteen reiteistä ja aikatauluista jne.

*Tietojärjestelmä* voi koostua erilaisista ohjelmista ja kunnalla voi olla käytössään paikkatieto-ohjelmisto, jolla kunkin oppilaan koulumatkan pituus lasketaan. Kun vielä arvioidaan reitin vaarallisuus, saadaan esiin kuljetustarpeet. Oppilaiden lukujärjestykset ovat lähtökohtana kuljetusten optimoinnille.

Viitearkkitehtuurin mukaan prosessi voisi hyödyntää paikkatiedon infrastruktuurin palveluja. Ajantasaiset lähtötiedot haettaisiin *sisältöpalveluista* ja tarvittaessa *muunnospalvelu* muuntaisi tiedot käytettävään koordinaatistoon. Reitityslaskenta saataisiin *analyysipalvelusta*, jos omassa ohjelmistossa ei ole sopivia työkaluja. Analyysituloksen visualisointiin saataisiin sopiva esitystyylillä *visualisointipalvelusta*.

Palveluarkkitehtuurin mukaan ratkaisu voitaisiin hankkia vaihtoehtoisesti kokonaan palveluina. Analyysipalvelua varten olisi koottu tieverkkoa ja sen vaarallisuutta sekä joukkoliikenteen reittejä koskevat tiedot. Lähtökohdaksi laskettaisiin osoitteet, joissa asuvat oppilaat olisivat koulukyydin piirissä. Analyysipalvelu tarjoaisi oppilastietojärjestelmälle oppilaan iän ja osoitteen perusteella tiedon oikeudesta koulukyytiin.

Kunta voisi tallentaa tiedot *tallennuspalveluun*, josta ne olisivat saatavilla kilpailutuksen pohjaksi. Reitioptimoinnista huolehtiva analyysipalvelu hyödyntäisi myös tallennettuja tietoja ja auttaisi liikenteenharjoittajaa kuljetusten järjestämisessä.

Kunnan verkkosivulla voisi olla paikkatiedon *palvelualustan* avulla julkaistuna *ohjelmistopalvelusta* selaimeen latautuva karttaliittymä, josta oppilaat tai heidän huoltajansa sekä opettajat voisivat tarkastella analyysipalvelun tulosta visualisointipalvelun tuottamana karttatasona. Kartta näyttäisi alueet, joilta koulukyyti järjestetään ja kuljetusreitit pysähtymispisteineen. Huoltajan asiointitilille tulisi tukipalvelujen kautta ilmoitus koulukyydin järjestämisestä.

Prosessin analyysi-, visualisointi- ja tallennuspalvelujen käyttö voisi olla tallennettu *paikkatiedon palveluväylässä* prosessikuvauksena, jota kaikki kunnat ja koulut voisivat halutessaan hyödyntää. Näin samaa tehtävää ei tarvitsisi määritellä moneen kertaan.

Yritysten tarjoamat kilpailevat analyysipalvelut kuvattaisiin *metatietopalvelussa*. Palvelut voitaisiin kilpailuttaa, kun kunta ottaa ratkaisun käyttöön. Hankinnan perusteella *lisenssipalveluun* tallennettaisiin tilaajalle käyttöoikeus palveluun. Kun koulukuljetuksista vastaava henkilö kirjautuu käyttäjäksi omalle tietokoneelleen, hänen profiiliinsa liitetty käyttöoikeus mahdollistaa *oikeuksien hallinnan* kautta palvelujen saannin *luottamusverkostoon* liitettyjen sovelluksen ja palvelun välillä.

## Case-esimerkki 2: Yleisötilaisuuden järjestäminen

Yleisötapahotuman järjestäjän tulee kokoontumislain mukaan laatia ilmoitus poliisille suurista tapahtumista vähintään 5 vuorokautta ennen tilaisuutta. Ilmoitukseen tulee liittää myös turvallisuus- ja pelastussuunnitelma. Suunnitelmassa tulee esittää mm. poistumistiet, alkusammutuskaluston sijoittelu, pelastustiet, rakenteet ja vaaralliset aineet. Ilmoitukseen on liitettävä myös liikennesuunnitelma, josta käyvät ilmi liikennejärjestelyt, tarve katujen sulkemiseen, liikenteen ohjaus ja pysäköintijärjestelyt sekä tarpeelliset maanomistajien luvat.

Ilmoituksen jättäminen voitaisiin toteuttaa sähköisenä palveluna, jossa hakija voisi hyödyntää suunnitelmien laatimisessa karttaliittymää ja paikkatietoinfrastruktuuria.

Viranomaisen tarjoaa verkkosivuillaan sähköisen asiointipalvelun, jonka yhteyteen viranomaisen julkaisee karttaliittymän ilmoituksen karttaliitteiden laatimista varten. Pelastussuunnitelman pohjaksi valitaan kaupungin tai muusta rajapintapalvelusta tarkin käytettävissä oleva pohjakartta. Liikennesuunnitelman pohjaksi valitaan liikenneverkkoa ja sen palveluja sekä liikennemääriä kuvaavat karttatasot.

Hakija tekee karttaliittymän tarjoamilla välineillä tarpeelliset karttamerkinnot ja tallentaa ilmoitukseen liitettävät karttapiirokset palvelualustan tallennuspalveluun.

Hakija lähettää ilmoituksen viranomaiselle, mistä jää kirjaus asiointitilille.

Viranomaisen tarkistaa suunnitelmat ja tekee niihin korjaavat merkinnot ja tallentaa suunnitelmat hyväksytyssä muodossa tallennuspalveluun.

Hakija julkaisee tapahtuman verkkosivulla liikennesuunnitelman sekä turvallisuus- ja pelastussuunnitelman, joihin tapahtuman osallistujat tai siitä kiinnostuneet voivat etukäteen tutustua.