

Infran tietovarantojen hallinta

SELVITYS



Infran tietovarantojen hallinta

Selvitys

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 23/2013

Liikennevirasto
Helsinki 2013

Kannen kuva: Liikenneviraston kuva-arkisto

Verkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656

ISSN 1798-6664

ISBN 978-952-255-324-9

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 0295 34 3000

Infran tietovarantojen hallinta. Liikennevirasto, hankesuunnitteluosasto. Helsinki 2013. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 23/2013. 37 sivua. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-324-9.

Avainsanat: infrastruktuuri, tiedonhallinta, tietovarastot, rekisterit, elinkaari

Tiivistelmä

Tämän selvityksen tavoitteena on kartoittaa tarpeet infratiedon hallinnalle mallipohjaisessa toimintamallissa sekä kuvata toimintamalli tiedon elinkaarelle: tiedon synty, ylläpito ja arkistointi. Lähtökohtana on ollut suunnitelmatiedot ja -mallit hankkeen eri vaiheissa, mutta tarkastelu kattaa koko infran elinkaaren ja on sovellettavissa kaikkiin väylähankkeisiin. Infran tiedonhallinta on kuvattu tavoitetilassa kokonaisuutena sekä myös esimerkein.

Tiedon hallinnan nykytilaa ja sen haasteita on ensin käyty läpi ryhmä- ja henkilöhaastatteluiden tulosten perusteella. Samoin tiedonhallinnan tarpeet ja tavoitteet käyttäjien kannalta tuodaan esille. Suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa tietoa syntyy koko ajan. Infra-alan eri toimijat tuottavat erilaista tietoa, jota sovitetaan yhteen. Tiedon hallinnan kannalta olennaista on, missä tieto säilytetään, missä muodossa, milloin sitä päivitetään ja kuka on kustakin tiedosta vastuussa.

Infra-alalla panostetaan vahvasti tietomallintamisen kehittämiseen ja hyödyntämiseen suunnittelussa, rakentamisessa sekä kunnossapidossa. Tavoitteena on systeminen muutos, jossa siirrytään perinteisestä vaiheajattelusta ja dokumenttien hallinnasta älykkääseen koko elinkaaren ja kaikki osa-alueet, toimijat ja toiminnot kattavaan tietomalleja hyödyntävään palvelutuotantoon. Tähän sisältyy olennaisimpana osana elinkaaren eri vaiheissa syntyvien ja päivitettävien tietomallien sähköinen hyödyntäminen ja hallinta.

Nykytilan ja tunnistettujen kehitystarpeiden pohjalta esitetään infran tiedonhallinnan visio ja polku visioon pääsemiseksi. Visio on tiettyyn tulevaisuuden hetkeen sidottu odotus toteutuneesta tavoitetilasta. Visio 2025 syntyi aktiivisen ryhmätyöskentelyn tuloksena:

- Sähköinen asianhallinta ja asiointi ovat arkipäivää suunnittelusta kunnossapitoon.
- Tekninen ympäristö tukee sähköisiä toimintamalleja ja tietovarantoja.
- Infra-alan yhteiset tietomäärittelyt mahdollistavat tiedon saatavuuden ja käytettävyyden koko infran elinkaaren aikana.
- Koko infran elinkaaren aikainen tieto on helposti löydettävissä ja päivitettävissä maantieteellisen sijainnin ja sovittujen metatietojen perusteella.

Tavoitetilassa infran elinkaaren aikaisia tietoja pystytään hyödyntämään joustavasti monin eri tavoin, missä yhtenä osana hallittavia tietoja ovat inframallit. Inframalli sisältää siis tietyn infrakohteen kyseisellä hetkellä tarvittavat tiedot. Kohteen koko elinkaaren aikaiset tiedot löytyvät helposti tietovarastoista.

Yhtenä selkeänä ajatuksena on kuitenkin tietomallien paikkatietopohjainen tiedonhallinta. Yhdessä hyvin määriteltyjen metatietojen kanssa paikkatietopohjaisuus on tehokas ja ymmärrettävä tapa löytää ja hallita valtavaa tietomassaa.

Tietovarastot ja rekisterit sisältävät tiedot infran rakenteiden nykytilasta ja myös tarvittavat historiatiedot. Tiedot ovat luettavissa ja tallennettavissa avoimen infra-rajapinnan kautta. Infra-rajapinta on kokoava tiedon palveluväylä, jonka kautta harmonisoidut tiedot voidaan hakea ja suodattaa metatietojen perusteella. Rajapinta tukeutuu tietomallipohjaisiin tietomäärittelyihin. Tiedon käyttöoikeuksia voidaan säädellä käyttötarkoituksen perusteella.

Suunnitteluhankkeen lähtötietomalli luetaan suoraan suunnittelun pohjaksi ja mahdolliset täydennykset voidaan tallentaa heti tai suunnitteluvaiheen päätyttyä perustietovarastoon. Lähtötietomalli jalostuu siis suoraan tietovarastoihin ja rekistereihin.

Hankkeen aikaiset suunnittelutiedot ja suunnittelumalli elävät hankkeen tietovarastossa. Suunnitteluvaiheen päätyttyä tiedonohjaussuunnitelman vaatimat tiedot sekä suunnittelun lähtötiedot arkistoidaan.

Arkistointi ja sen periaatteet asettavat oman haasteensa sähköisessä toiminnassa. Infrahankkeen teknisten tietojen, esim. suunnitelmatiedot ja inframallit, kannalta arkistointi on tilannekuva, kun hanke loppuu. Arkistoitu inframalli sisältää myös sen hetkisen lähtötietomallin. Arkistossa oleva tieto ei ole aktiivisessa käytössä, mutta on helposti löydettävissä metatietojen perusteella. Arkistoitua tietoa ei päivitetä. Asia- kirjahallinnassa arkistointi voidaan myös tehdä heti, kun esim. päätös on tehty.

Infran elinkaaren kaaren eri vaiheissa useat toimijat hankkivat, käsittelevät ja jakavat tietoja. Tietoa on paljon eri tietolähteissä ja erilaisissa tietojärjestelmissä – pelkästään Liikennevirastossa ja ELY-keskuksissa. Ensi vaiheessa tulee keskittyä erityisesti lähtötietomallien vaatimiin tietoihin sekä hankkeissa jalostuvan lähtötiedon ja syntyvän suunnitelmatiedon joustavaan siirtymiseen seuraavaan vaiheeseen. Samanaikaisesti tulisi tehdä kattava tietokartoitus eri tietolähteistä ja niissä olevan tiedon laadusta.

Hantering av datalager för infrastruktur. Trafikverket, projektplanering. Helsingfors 2013. Trafikverkets undersökningar och utredningar 23/2013. 37 sidor. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-324-9.

Sammanfattning

Syftet med denna utredning är att kartlägga behoven av hantering av infrastrukturdata i en modellbaserad verksamhetsmodell och att beskriva verksamhetsmodellen för informationens livscykel: uppkomst, administration och arkivering av data. Utgångspunkten har varit planeringsinformation och infrastruktur modeller i projektets olika faser, men granskningen omfattar infrastrukturens hela livscykel och kan tillämpas på alla trafikledsprojekt. Hanteringen av infrastrukturdata beskrivs som helhet och också genom exempel i målläget.

Nuläget för datahanteringen och utmaningarna med den har gått igenom utifrån resultaten av grupp- och personintervjuer. Likaså lyfter man fram behoven av och målen för datahanteringen ur användarnas perspektiv. I planeringen, byggandet och underhållet uppstår information hela tiden. Aktörerna inom infrastrukturen producerar olika slags information som sammanställs. Med tanke på datahanteringen är det väsentligt var och i vilken form informationen förvaras, hur den uppdateras och vem som ansvarar för respektive informationsområde.

I infrastrukturen satsar man kraftigt på utvecklingen och utnyttjandet av infrastruktur BIM i planering, byggande och underhåll. Målet är en systemisk förändring, där man övergår från traditionellt fasbaserat tänkande och hantering av dokument till en intelligent serviceproduktion som omfattar hela livscykeln och alla delområden, aktörer och funktioner och som utnyttjar infrastruktur BIM. En av de väsentligaste delarna i detta är att elektroniskt utnyttja och hantera infrastrukturmodeller som uppstår och uppdateras under olika faser i livscykeln.

Utifrån nuläget och de identifierade utvecklingsbehoven bildas visionen och strategin för hanteringen av infrastrukturdata. Visionen är ett målläge som väntas bli realiserat vid en viss tidpunkt i framtiden. Vision 2025 skapades genom aktivt grupparbete:

- Elektronisk ärendehantering och service är vardag från planering till underhåll.
- Den tekniska miljön stöder elektroniska verksamhetsmodeller och datalager.
- De gemensamma datadefinitionerna inom infrastrukturen möjliggör tillgången till och användningen av informationen under infrastrukturens hela livscykel.
- Livscykelinformationen om infrastrukturen är lätt att hitta och uppdatera utifrån geografiskt läge och definierade metadata.

I målläget kan livscykelinformationen användas flexibelt på flera sätt, och en del av den hanterade informationen utgörs av infrastrukturmodeller. Infrastrukturmodellen innehåller alltså den information som behövs om ett visst infrastrukturobjekt vid en viss tidpunkt. Information om objektets livscykel hittas lätt i datalagren.

En central idé är dock att informationshanteringen av infrastrukturmodellerna ska vara geodatabaserad. I kombination med väl definierade metadata resulterar de geodatabaserade modellerna i ett effektivt och begripligt sätt att hitta och hantera enorma mängder data.

Datalagren och registren innehåller information om infrastrukturkonstruktionernas nuläge och även relevanta historiska uppgifter. Uppgifterna kan läsas och sparas via det öppna infrastrukturgränssnittet. Infrastrukturgränssnittet är en informations-samlade servicekanal, via vilken harmoniserade uppgifter kan sökas och filtreras med hjälp av metadata. Gränssytan baserar sig på datamodellbaserade data-definitioner. Användarrättigheterna till informationen kan regleras utifrån användningssyftet.

Initial datamodellen för ett planeringsprojekt bildar en direkt grund för planeringen, och eventuella kompletteringar kan sparas genast eller efter planeringsfasen i bas-datalagret. Initial datamodellen förädlas alltså direkt i datalagren och registren.

Planeringsdata under projektet och planeringsmodellen lever i projektets datalager. Efter planeringsfasen arkiveras de uppgifter och utgångsuppgifter för planeringen som datastyrningsplanen kräver.

Arkiveringen och principerna för den ställer egna utmaningar i elektronisk verksamhet. Med tanke på infrastrukturprojektets tekniska data, till exempel planeringsdata och infrastrukturmodeller, utgör arkiveringen en lägesbild när projektet avslutas. Den arkiverade infrastrukturmodellen innehåller också den dåvarande initial datamodellen. Informationen i arkivet är inte aktiv, men den är lätt att hitta med hjälp av metadata. Arkiverad information uppdateras inte. Arkiveringen kan också göras genast i dokumenthanteringen, till exempel efter att beslutet har fattats.

Flera aktörer tar fram, hanterar och distribuerar information under olika faser i infrastrukturens livscykel. Enbart i Trafikverket och ELY-centralerna finns det stora mängder information i olika datakällor och datasystem. I den första fasen gäller det att i synnerhet fokusera på de data som initial datamodellerna kräver samt på en flexibel övergång till förädlade initial data och skapade planeringsdata i nästa fas. Samtidigt borde man utföra en heltäckande datakartläggning av olika informationskällor och informationskvaliteten i dem.

Management of infrastructure data warehouses Finnish Transport Agency, Project planning. Helsinki 2013. Research reports of the Finnish Transport Agency 23/2013. 37 pages. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6664, ISBN 978-952-255-324-9.

Summary

The objective of this report is to chart the requirements for the management of infrastructure data in a model-based operating model, and to describe this operating model for the entire life cycle of the data – creation, updating and archiving. The design data and models for the various stages of a project were adopted as the premise for this report, but we have examined the entire life cycle of infrastructure, and this report can thus be applied to all route projects. The ideal state of infrastructure data management has been described as a whole and through examples.

The current state of and challenges in data management were first reviewed on the basis of group and personal interviews. We have also highlighted the objectives and requirements regarding data management from the perspective of users. Data is constantly being created during design, construction and maintenance. Various actors in the infrastructure industry produce different data that is aligned to create a consistent whole. The material questions of data management are: where is the data stored, in what form, when will it be updated and who is responsible for which data item.

The infrastructure industry has invested heavily in the development of BIM and its application to design, construction and maintenance. The goal is to achieve a systematic change from traditional stage thinking and document management to intelligent service production that makes use of BIM and takes account of the entire life cycle of infrastructure and all the related sectors, actors and functions. The most crucial part of this change is the electronic utilisation and management of BIM created and updated at various stages in the life cycle of infrastructure.

Based on the current situation and identified development needs, we present a vision of infrastructure data management and a path to make that vision a reality. A vision is an expectation of the realisation of an objective at a specific moment in the future. Vision 2025 was created as a result of committed teamwork:

- Electronic services and management will be commonplace from the planning to the maintenance stage.
- The hardware environment will support electronic operating models and data warehouses.
- Shared data definitions in the infrastructure industry will ensure the availability and usability of data throughout the life cycle of infrastructure.
- Data from all phases of the life cycle of infrastructure will be easy to find and update on the basis of geographic location and the agreed metadata.

When the objective is realised, data from all stages of the life cycle of infrastructure can be exploited flexibly in a number of ways, with infrastructure BIM as a part of the data being managed. In other words, the infrastructure BIM will contain the data that is required at each point of the life cycle of infrastructure. Data from the entire life cycle of infrastructure will be easy to retrieve from data warehouses.

Basing the data management of BIM on geographic information is nevertheless a fundamental theme of the vision. Together with well-defined metadata, geographic information is an efficient and intelligible basis for finding and managing huge masses of data.

Data warehouses and registers will contain data on the current state of infrastructure and the required historical data. The data can be read and saved through an open infrastructure interface. The infrastructure interface will be a compiling data service channel, through which it will be possible to search for harmonised data and filter it on the basis of metadata. The interface will be based on data specifications in turn based on BIM. It will be possible to control user rights to the data on the basis of purpose of use.

A planning project's initial data model will be directly read to create the planning template, and any additions can be saved in the initial data warehouse immediately or at the end of the planning stage. Thus, the initial data model will be refined directly in the data warehouses and registers.

Planning data created during a project and the planning model will be updated in the project's data warehouse. After the planning stage has concluded, the initial data for planning and the data required by the data management plan will be archived.

Archiving and its principles present their own particular challenges to electronic operations. With regard to technical data created during infrastructure projects, such as planning data and infrastructure models, the archived data represents a situation picture at the end of the project. Archived infrastructure models also include the initial data model in use at the time. Archived data will not be used actively, but will be easy to find on the basis of metadata. Archived data will not be updated. In document management, documents can be archived immediately, for example after a decision has been issued.

Various actors acquire, handle and distribute data at different stages of the life cycle of infrastructure. A considerable amount of data exists in different repositories and data systems at the Finnish Transport Agency and at Centres for Economic Development, Transport and the Environment alone. In the first phase, the focus should be on the data required for initial data models and the flexible transfer to the next phase of initial data refined and planning data created during projects. At the same time, a comprehensive survey should be made of the various data repositories and the quality of the data stored within them.

Esipuhe

Infra-alalla on käynnissä merkittävä tietomallintamiseen liittyvä kehitysohjelma, jonka visiona on, että vuonna 2014 suuret infran haltijat tilaavat vain tietomallipohjaista palvelua. Tässä työssä selvitetään tarpeet ja tavoitteet sekä erilaiset mahdollisuudet Liikenneviraston ja ELY-keskusten teknisten tietovarantojen hallintaan tietomallipohjaisessa toimintatavassa.

Selvitys on laadittu Sito Oy:ssä, jossa työstä ovat vastanneet Milla Lötjönen, Juha Liukas, Liisa Kemppainen, ja Aleksi Leskinen. Työssä ovat olleet mukana asiantuntijoina myös Susanna Leinonen, Ari Savolainen, ja Reijo Kukkonen.

Työpajaan osallistuivat Liikennevirastosta Tiina Perttula, Virpi Kangasniemi, Matti Raekallio, Kari Honkanen, Timo Tirkkonen, Seppo Paukkeri, Jarmo Koistinen, Niina Leppänen, Tuomas Toivonen ja Tomi Lehtola sekä Uudenmaan ELY:stä Tuomas Vasama.

Ryhmähaastatteluihin osallistuivat Liikennevirastosta Kimmo Heiskari, Jouni Hytönen, Katri Eskola ja Heikki Myllymäki. Uudenmaan ELY-keskuksesta osallistuivat Olli-Pekka Aalto, Helsingin kaupungilta Ville Alajoki, Espoon kaupungilta Harri Tanska ja Tampereen kaupungilta Janne Lindberg.

Henkilökohtaisesti on haastateltu Liikennevirastosta Esa Sirkiää, Kaakkois-Suomen ELY-keskuksesta Antero Arolaa ja Pohjois-Savon ELY-keskuksesta Vesa Partasta.

Helsingissä kesäkuussa 2013

Liikennevirasto
Hankesuunnitteluosasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	11
1.1	Projektin tausta	11
1.2	Tavoite	11
1.3	Projektin tulos	11
1.4	Sanasto	12
2	NYKYTILA JA HAASTEET	14
2.1	Tiedon syntyminen	14
2.2	Rekisterit ja arkistot	15
2.3	Aineiston nimeäminen	15
2.4	Tiedon elinkaari ja sen hallinta	16
2.5	Lait/lainsäädäntö	18
2.6	Formaatit	18
2.7	Infra-alan kehityshankkeet	19
3	TIEDON HALLINNAN TARPEET JA TAVOITTEET	21
3.1	Haasteet	21
3.2	Tarpeet	22
3.3	Paikkatietopohjainen tietojen hallinta	23
3.4	Riskit	23
3.5	Eri osapuolet	24
4	TAVOITETILA	25
4.1	Visio	25
4.2	Polku	25
5	INFRAN TIEDONHALLINTA	27
5.1	Paikkatietopohjainen tiedonhallinta	27
5.2	Tietomallien sähköisen hallinnan malli	28
5.3	Esimerkkejä tietomallien hyödyntämisestä vision mukaisessa tavoitetilassa	29
5.3.1	Esimerkki 1, tie- ja ratasuunnitelma: tasoristeyspoisto, tieyhteys siirretään uuteen paikkaan ja rakennetaan silta.	30
5.3.2	Esimerkki 2, rakentaminen: tasoristeyspoisto, tieyhteys siirretään uuteen paikkaan ja rakennetaan silta.	32
5.3.3	Esimerkki 3, tieosuuden A–B rakenteen parantamisen suunnittelu	33
5.3.4	Esimerkki 4, päällysteen paikkausurakka	34
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	35
	LÄHTEET	37

1 Johdanto

1.1 Projektin tausta

Suunnittelussa, rakentamisessa ja kunnossapidossa tietoa syntyy koko ajan. Infra-alan eri toimijat tuottavat erilaista tietoa, jota sovitetaan yhteen. Tiedon hallinnan kannalta olennaista on, missä tieto säilytetään, missä muodossa, milloin sitä päivitetään ja kuka on mistäkin tiedosta vastuussa. Tietomallien käyttö asettaa lisää vaatimuksia infran tietovarantojen saatavuudelle.

Infra-alalla on käynnissä merkittävä tietomallintamiseen liittyvä kehitysohjelma. RYM Oy:n käynnistämässä PRE-ohjelmassa (Built Environment Process Re-engineering) panostetaan vahvasti tietomallintamisen kehittämiseen ja hyödyntämiseen infra-alalla. Ohjelmaan kuuluvan InfraFINBIM-työpaketin visiona on, että vuonna 2014 suuret infran haltijat tilaavat vain tietomallipohjaista palvelua. Tavoitteena on systeeminen muutos, jossa siirrytään perinteisestä vaiheajattelusta ja dokumenttien hallinnasta älykkääseen koko elinkaaren ja kaikki osa-alueet, toimijat ja toiminnot kattavaan tietomalleja hyödyntävään palvelutuotantoon. Tähän sisältyy olennaisimpana osana elinkaaren eri vaiheissa syntyvien ja päivitettävien tietomallien sähköinen hyödyntäminen ja hallinta.

1.2 Tavoite

Projektin tavoitteena on selvittää tarpeet infratiedon hallinnalle mallipohjaisessa toimintamallissa sekä kuvata toimintamalli tiedon elinkaarelle: tiedon synty, ylläpito ja arkistointi. Lähtökohtana ovat suunnitelmatiedot ja -mallit hankkeen eri vaiheissa, mutta tarkastelu kattaa koko infran elinkaaren. Työ on sovellettavissa kaikkiin väylä-hankkeisiin.

1.3 Projektin tulos

Projektin tuloksena syntyy selvitys, joka sisältää vision siitä, miten Liikenneviraston infran tiedon hallinta toimii tietomallipohjaisessa toiminnassa vuonna 2025. Lisäksi selvityksessä kuvataan mahdollinen kehityspolku vision mukaiseen tilanteeseen.

1.4 Sanasto

Arkisto

Arkisto määritelmänä voidaan ymmärtää monella tavalla, mutta tässä työssä arkistolla tarkoitetaan tietyn ajanhetken kuvausta. Sinne lisätään tietoa tietyn ajanjakson välein, mutta siellä olevaa tietoa ei päivitetä.

Arkistolaitoksen määritelmä: ”Arkisto on niiden viranomaisen virkatoiminnan yhteydessä laatimien tai vastaanottamien kirjoitettujen, piirrettyjen ja painettujen asiakirjojen kokonaisuus, jotka jäävät viraston haltuun.”¹

Avoin formaatti

Avoinformaatti on yleisesti dokumentoitu, kaikkien saatavilla oleva kuvaus tietystä tietosisällöstä ja muodosta. Tietomallipohjaisia avoimia formaatteja ovat talonrakennuspuolella IFC ja infrapuolella LandXML-standardiin perustuvaa Inframodel.

Kunnossapito

Kunnossapito on hoito-, ylläpito- ja korjaustoimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää rakenne tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana². Kunnat käyttävät termiä ylläpito.

Lähtötietomalli

Lähtötietomalli kuvaa hankkeen suunnittelualueen nykytilaa kaksi- ja kolmiulotteisessa muodossa. Lähtötietomallilla tarkoitetaan sovitunlaista tapaa koota, muokata ja dokumentoida suunnittelun lähtöaineisto formaattiin, joka tukee tietomallipohjaista suunnittelua.³

Metatieto

Metatieto on tietoa kuvaileva tieto, se kuvailee ja määrittää tietosisällön.

Natiiviformaatti

Tietokoneohjelman oma tallennusmuoto. Natiiviformaatissa tietosisältö on osittain laajempi kuin yleisessä tiedonsiirtoformaattissa, mutta natiiviformaatin hyödyntämiseen tai muuntamiseen avoimeen formaattiin tarvitaan yleensä sama ohjelma tai ohjelman ohjelmakirjasto.⁴

Rekisteri

Rekisteri sisältää ajankohtaisimmat tiedot, joita pystytään hyödyntämään eri projektien lähtötietoina. Käytännön toiminta pidetään rekistereissä, joissa päivitysrytmi on tiheä. Rekistereitä on useita, ja niitä voivat ylläpitää monet osapuolet.

¹ Arkistolaitos, keskeiset käsitteet

² Taitorakenteiden tarkastusohje, 2013

³ InfraBIM tietomallivaatimukset ja ohjeet, osa 2: Lähtötietomalli

⁴ Muotoilija-suomi -sanasto

Suunnittelumalli

Infrarakenteen tai -järjestelmän tuotemallin tietosisällön osajoukko, joka kattaa suunnittelijoiden suunnitteluratkaisut. Voidaan tarvittaessa vaiheistaa tarkemmin esim. esi-, yleis-, väylä- (tie/katu/rata) ja rakennussuunnittelumalleihin, ja jakaa kussakin suunnitteluvaiheessa esim. eri tekniikkalajien mukaan.⁵

Tietomalli / Inframalli

Infra-alan asianosaisten käyttämä tietomalli. Yhteisesti sovitun inframallin tietomäärittely, tietyn infrarakenteen, ilmentäminen. Muun muassa tietyn tiekohteen tiedot tallennettuna sovittuun tiedonsiirtoformaattiin esimerkiksi Inframodel2-formaattiin. Ideaalitulanteessa yhden mallin avulla pyritään hallinnoimaan rakennelman elinkaarta aina suunnittelusta toteutukseen ja ylläpidon kautta purkamiseen.

Joissakin yhteyksissä on alettu käyttää termiä "rakennuksen tietomalli" samassa merkityksessä kuin rakennuksen tuotemallia. Sekaannusten välttämiseksi kutsutaan inframallin tuotemallia inframalliksi tai infran tietomalliksi.

Tietovarasto

Tietokanta tai tietokantakokoelma, johon on kattavasti koottu määrämuotoista tietoa organisaation eri toiminnoista. Tietovarasto sisältää monesta eri lähteestä esim. rekistereistä kerättyä tietoa.

Tietokanta

"Jäsennetty ja hallittu tietojen kokoelma, jota yksi tai useampi sovellus voi käyttää ja päivittää. Määrämuotoisen tiedon kokoelma, jossa tiedon tallentaminen ja hakeminen on automatisoitu."⁶

Toteumamalli

Toteumamalli kertoo miten inframalli on rakennettu. Se kattaa suunnitelmien ja toteutuksen lopullisen toteuman.

Toteutusmalli

Toteutusmalli kertoo, miten inframallin mukainen hanke rakennetaan suunnitelmien mukaan. Inframallin osajoukko, joka kattaa toteutuksen näkökulman, esimerkiksi rakentamisen tehtävät, resurssit, ajoituksen ja niin edelleen. Voi tarkoittaa myös suunnittelumallista jalostettuja työkoneiden koneohjausmalleja tai mittauksia varten laadittuja paikalleenmittausmalleja.

Ylläpito

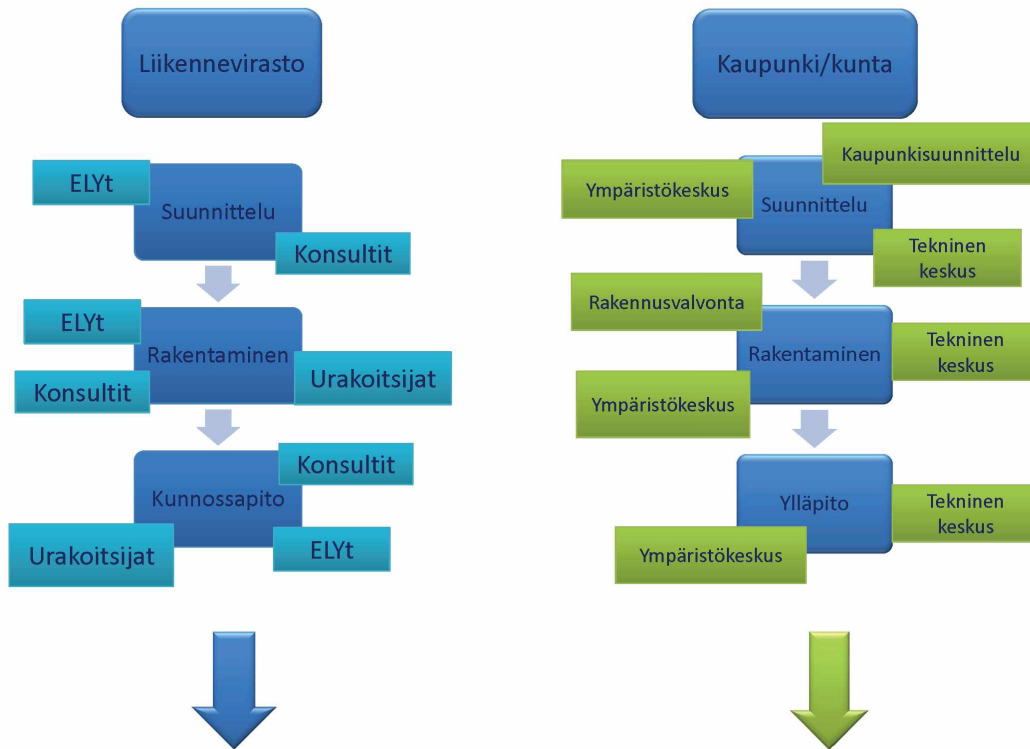
Ylläpito on kuntien käyttämä termi kunnossapidolle.

⁵ InfraTM sanasto

⁶ InfraTM sanasto

2 Nykytila ja haasteet

2.1 Tiedon syntyminen



Kuva 1. Tiedon syntyminen. Toimijat on esitetty yleistetysti.

Suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa tietoa syntyy koko ajan. Infra-alan eri toimijat tuottavat erilaista tietoa, jota sovitetaan yhteen. Jokaisessa vaiheessa syntyvät omat suunnitelmat ja tiedot, joita kuljetetaan projektin mukana. Kuvassa on esitetty tilanne Liikenneviraston sekä kaupungin tai kunnan osalta. (Kuva 1). Todellisuudessa osapuolia voi olla isossa hankkeessa useita, mikä vaikuttaa lisäävästi tiedon määrään. Mitä enemmän osapuolia, sitä enemmän löytyy tapoja nimetä tiedostoja, kerätä ja tallentaa tietoa sekä ohjelmia, joilla tietoa tuotetaan. Tiedon löytäminen hankaloituu yhteisten standardien puuttumisen takia ja tietoa menetetään.

Tietoa syntyy eri hetkinä, jolloin revisioiden hallinta korostuu. Uudisrakentamisen osuus koko liikenneväyläverkosta on infra-alalla pieni. Esimerkiksi olemassa olevaan tieverkkoon liittyvien tietojen löytäminen saattaa olla hankalaa. Pahimmassa tapauksessa tietoa joudutaan etsimään vanhoista kuluneista muoveista.

Vaikka vanhat suunnitelmat löytyvät, tietoa ei välttämättä pystytä hyödyntämään ympäristön muuttumisen takia. Ympäristö muuttuu, vaikka rakentamista ei tapahtuisi. Tierakenteet painuvat, ja rakenteen kunto heikkenee. Tierakenteet eivät vastaa enää suunniteltua. Vanhoista siltapiirustuksista voidaan todentaa sillan leveys, mutta todellisuudessa rakennetta ei ole toteutettu suunnitelmien mukaan. Jatkosuunnittelun tueksi tarvitaan mittaustietoja.

Tiedon synnyttyä on päätettävä, mitä tietoa halutaan kerätä, mikä tieto on oleellista ja mitä halutaan säilyttää. Haasteen asettaa kerättävän tiedon määrittely, joka on tällä hetkellä puutteellista.

Tiedon säilyttämisessä on otettava huomioon, tarvitaanko tietoa säännöllisesti ja mahdollisesti jo lyhyen ajan sisällä tai tarvitseeko sitä päivittää, jolloin se viedään rekisteriin. Jos tieto halutaan säilyttää, mutta sillä ei uskota olevan käyttöä vähään aikaan, se arkistoidaan.

Eri tahot tuottavat ja päivittävät tietoa joka päivä. Tieto pirstaloituu useisiin rekistereihin ja tietovarastoihin niin, että tiedon löytäminen vaikeutuu.

2.2 Rekisterit ja arkistot

Tällä hetkellä rekistereiden suurimpina ongelmina pidetään tiedon saatavuutta, epävarmuutta laadusta ja rajoittuneisuutta. Tietoa on paljon, mutta se on hajaantunut eri rekistereihin. Tiedon ylläpito aiheuttaa paljon työtä eivätkä rekisterit ole yhtenäisiä valtakunnan tasolla. Lisäksi tiedon hallinta aiheuttaa ongelmia; kuka tallentaa ja mitä, kuinka tietoa yhdistetään toiseen tietoon ilman kopiointia. Kopiointi on erittäin riskialtista, koska harvoin kaikki versiot päivitetään samalla kertaa.⁷

Tietoteknisesti sähköinen arkistointi on jo mahdollista toteuttaa, mutta haasteena on tarvittavien metatietojen määrittely, syntykontekstin säilyttäminen, eheyden ja luotettavuuden varmistaminen sekä työnjako. Mitkä dokumentit arkistoidaan, miten ne merkitään arkistoiduiksi ja kuka tekee tämän?

Arkistoinnin kannalta on tärkeää, että arkiston päivittäminen tehdään järjestelmällisesti. Tietoa ei voida tallentaa jatkuvasti, vaan on sovittava päivitysrytmit, jolloin kerätyt historiatiedot viedään arkistoon. Arkistoon tallennetaan tietyn ajan hetken kuvaus, esimerkiksi hankkeen yleissuunnitelma. Seuraavan suunnitteluvaiheen tai muiden liittyvien hankkeiden tarvitsemat tiedot jäävät kuitenkin aktiivisina käyttöön. Tiedolle on asetettava vaatimukset, joiden avulla voidaan päättää, mikä tieto on arkistoitavaa. Nämä lähtökohdat tulisi määrittää jo projektisopimuksissa. Vaatimukset supistavat ylimääräisen tiedon arkistointia sekä selkeyttävät tiedonhallintaa.

Tiedonhallinnan helpottamiseksi tiedolla tulee olla metatieto, jonka avulla kuvataan muun muassa dokumentin omistajuus, sisältö, rakenne, saatavuus ja laatu. Sen avulla tiedostot voidaan myös tunnistaa arkistoiduiksi tai arkistoimattomaksi.⁸

2.3 Aineiston nimeäminen

Aineiston nimeäminen helpottaa tiedon löytämistä sekä hyödyntämistä. Useiden osapuolten takia nimeämiskäytännöt vaihtelevat suuresti. Haasteita asettaa myös merk-

⁷ InfraTimantti -loppuraportti, VTT

⁸ Liikenne- ja väylätietopalveluiden tavoitetilä 2017, Liikennevirasto

kijonon pituus eri järjestelmissä, joten pääasiallisen nimen olisi hyvä olla kirjain- tai numerokoodi, joka perustuu sovittuun järjestelmään.

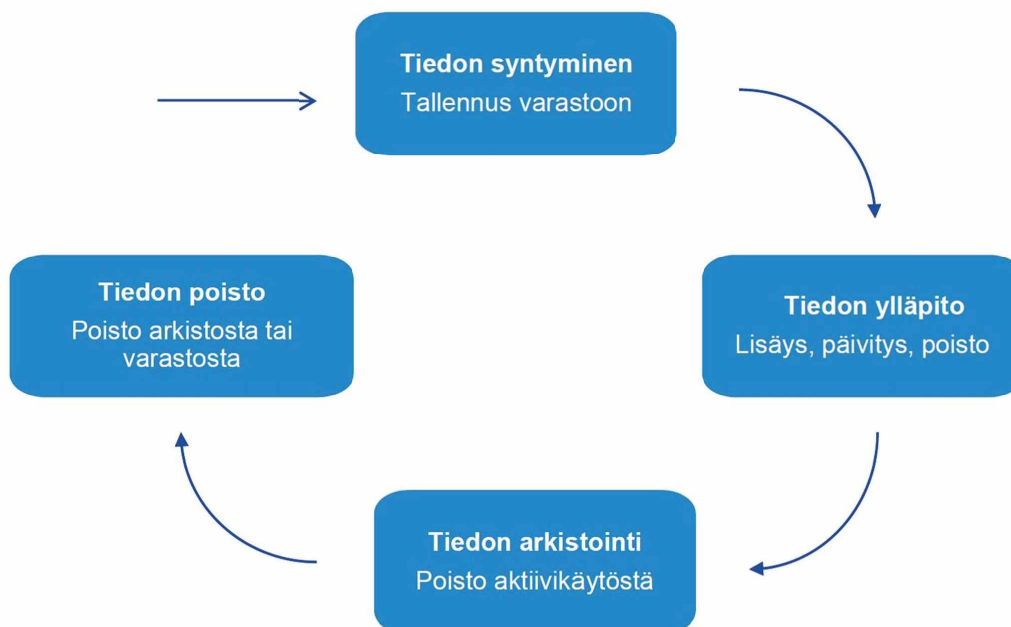
Metatieto voi myös toimia aineiston ”nimenä”. Metatiedon avulla aineisto voidaan hakea dokumentinhallintajärjestelmästä tai vastaavasta, mikä vähentää nimeämistä- van merkittävyyttä. Näin tiedon nimellä ei olisi väliä, kunhan hankkeen tieto löytyisi mukana kulkevasta metatiedosta. Tällöin eri osapuolien nimeämiskäytännöllä ei olisi väliä, kunhan sovitut metatiedot olisivat kaikilla käytössä samalla tavalla.

Yhdeksi ratkaisuksi on ehdotettu julkisille hankkeilla globaali-id:tä, jolla hanke yksilöitäisiin (Liikenneviraston julkaisu Suunnitelmatiedon hallinta). Tällainen tunnus helpottaisi aineiston löytämistä eri tietopalveluista ja -järjestelmistä.

Aineistojen tunnistus helpottuisi myös, jos niihin lisättäisiin vakiomuotoiset paikka- tiedot, kuten aluerajaus tai osoite.⁹

2.4 Tiedon elinkaari ja sen hallinta

Koko tiedon elinkaaren tunteminen jo tiedon syntymävaiheessa edesauttaa tiedon hallintaa. Jos alusta asti tiedetään, mihin tietoa tullaan käyttämään ja mikä osa tie- dosta on olennaista, tiedon määrä ja laatu pysyvät koko elinkaaren ajan hallinnassa. Kysymykset, mikä tieto on tärkeää, mitä tietoa kerätään ja milloin tietoa päivitetään, määrittävät tiedon aktiivisuuden tason. Tietoa käytetään hankkeissa, osa päivitetään rekistereihin ja osa arkistoidaan. Kuvassa on esitetty tiedon elinkaari (Kuva 2).



Kuva 2. Tiedon elinkaari.¹⁰

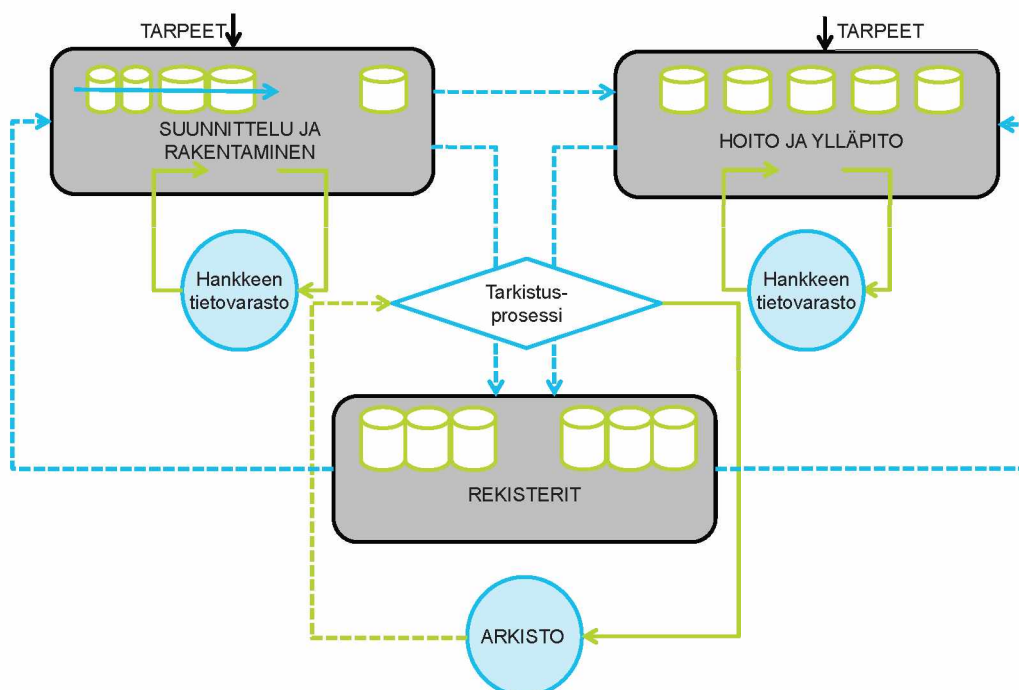
⁹ Suunnitelmatiedon hallinta, Liikennevirasto

¹⁰ Liikenne- ja väylätietopalveluiden tavoitetila 2017, Liikennevirasto

Tieto syntyy usein esimerkiksi hankkeissa. Olennainen tieto jatkaa elinkaartaan ylläpitovaiheeseen. Ylläpitovaiheessa tieto voi olla rekistereissä, jonne sekä lisätään tietoa että päivitetään olemassa olevaa. Kun tieto poistuu aktiivikäytöstä, tieto arkistoidaan. Sekä rekistereiden että arkistoiden haasteena on niiden laajuus ja päivittäminen. Tiedon hallinnan kannalta olennaista on, missä tieto säilytetään, missä muodossa, milloin sitä päivitetään ja kuka on mistäkin tiedosta vastuussa. Arkistossa olevaa yksittäistä tietoa ei enää päivitetä, mutta tarpeetonta tietoa voidaan ja tuleekin poistaa.

Tiedon hallintaan kuuluu myös turhan tiedon poistaminen. Päivitysten yhteydessä on tärkeä poistaa turhaa tai vanhentunutta tietoa, jota ei tarvita historiatietomielessä.

Kuvassa (Kuva 3) on esitetty tiedon kulku suunnittelu- ja rakentamisvaiheen projektissa sekä hoito- ja ylläpitovaiheessa verrattuna tiedon kokonaishallintaan. Tieto siirretään tällä hetkellä usein manuaalisesti rekistereihin ja lopulta arkistoihin.



Kuva 3. Tiedon kulku hankkeissa ja tiedon kokonaishallinta. Muokattu VTT:n kuvan pohjalta.¹¹

Erlaisia väylärakenteita ei tarvitse hallita yhdessä isossa tietovarastossa. Esimerkiksi Norjan tiehallinnon ohjekirjassa on kuvattu Norjan tiehallinnon arkistointirakenne. Siinä projektin tietovarastoon tallennetaan lähtötiedot, mallien sisältö, teematiedostot, esittelytiedostot sekä piirustustiedostot niille kuuluvien pää-, osa- tai yhdistelmäprojektien alle. Kansalliseen tierekisteriin, tieobjektien hallintajärjestelmään, tallennetaan rekisteröitävät ja paikannettavat objektit. Asiakirjat (sopimukset, kirjeenvaihto, lausunnot, kokousmuistiot) arkistoidaan tiehallinnon tieto- ja asianhallintajärjestelmään.¹²

¹¹ InfraTM/ Infra-alan tuotemalliseminaari 2006, VTT

¹² Norjan tiehallinnon ohjekirja

Väylään liittyvät tiedot voivat sijaita eri rekistereissä. Tällöin tietojen yhtenäisyys hoidetaan viittausten avulla. Rekisterit toimivat lähtötietolähteinä eri toiminnoille kuten kunnossapitoon.

2.5 Lait/lainsäädäntö

Tietojen luovutuksessa on otettava huomioon lainsäädäntö. Suunnittelusopimuksessa tulisi määrittää inframallin luovutuksesta muiden osapuolien käyttöön. Sopimuksessa tulisi sopia lisäksi tiedonsiirtoformaatti sekä käyttö- ja tekijänoikeudet. Siltojen tietomalliohjeen mukaan lähtökohtana on, että tietomallin käyttöoikeus luovutetaan käytettäväksi ja hyödynnettäväksi määritetyssä kohteessa, mutta tekijäoikeus jää tietomallin laatijalle.

Lainsäädäntö määrää tällä hetkellä paperisten piirustusten olemassaolon. Sähköistä allekirjoitusta ei ole vielä kehitetty niin pitkälle, että sillä olisi juridinen päätösvalta. Tällä hetkellä kaikkien sopimusten ja hallinnollisten suunnitelmien tulee olla paperille allekirjoitettuja.

2.6 Formaattit

Sähköiseen muotoon tallennettu tieto tulee pitää hyödynnettävissä olevassa muodossa. Ehdoton vaatimus on käyttää ensisijaisesti standardeja avoimia ja tietomallinnusta formaatteja (muun muassa IFC, Inframodel). Avoimet formaatit eivät kuitenkaan aina ole täysin kattavia, ja sen siirtymävaiheissa täytyy käyttää muita yleisiä formaatteja tai ohjelmistojen omia natiiviformaatteja.

Tiedonhallinnassa on otettava huomioon tiedon alkuperäisformaatti. Malli on luovutettava niin, että kaikki oleellinen suunnitelmatieto säilyy ja on siirrettävissä mallin mukana eteenpäin. Tämä tarkoittaa, että kaikki käytetyt materiaali- ja profiilikirjastot olisi luovutettava mallin yhteydessä, myös malliselostus.¹³

Todellinen haaste on tiedon säilyminen. Miten 10 vuoden päästä voidaan lukea tiedostoja? Jatkossa on selvitettävä, miten natiivimallien päivittäminen toteutetaan, kun suunnittelija vastaa vain luovutushetkellä tiedon muodosta ja luettavuudesta. Lisäksi on huomioitava formaattien muuttuminen. Saattaa jopa olla tarpeen päivittää joitain tiedostoja vain luettavuuden takia. Mahdollisimman standardoituja tekstimuotoisia tiedosto- ja tiedonsiirtoformaatteja käyttämällä näitä haasteita voidaan vähentää. Ne voidaan konvertoida tarvittaessa toisiin formaatteihin.

¹³ Siltojen tietomalliohje, 2011

2.7 Infra-alan kehityshankkeet

Tietomallinnus on ollut vahvasti esillä infra-alan kahdessa laajassa kehityshankkeessa: tilaajavetoisessa InfraTM- ja yritysvetoisessa InfraFINBIM-hankkeessa. Vuonna 2009 käynnistyneen InfraTM-hankkeen tavoitteena on suunnata ja vauhdittaa infra-alan muutosta kohti tuotemallipohjaista elinkaaritiedon yhteiskäyttöä.

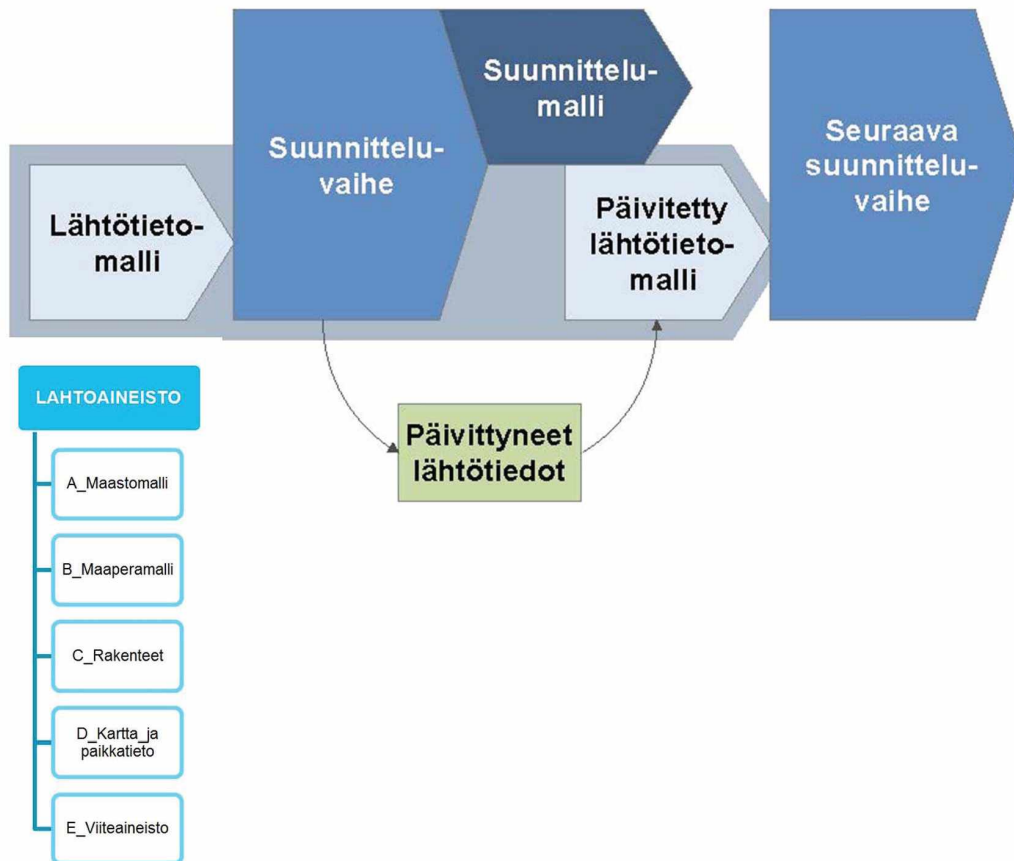
InfraTM-hankkeessa valmisteltu tutkimus- ja kehitystyö tapahtuu lähinnä RYM Oy:n PRE-ohjelman InfraFINBIM -työpaketissa. InfraTM-hankkeen vastuulla on mallinnusohjeiden valmistelu ja infra-alan nimikkeistön laajentaminen tietomallintamista tukeväksi. Lisäksi InfraTM-hanke koordinoi Inframodel3 -tiedonsiirtoformaatin käyttöönottoa. InfraTM-hankkeen rahoittajia ovat Liikennevirasto, Helsingin, Espoon, Vantaan, Tampereen, Turun, Oulun ja Lahden kaupungit sekä alan urakoitsijoita edustava Infra ry. Hankkeen johtoryhmässä ovat edustettuina myös Tekes ja Suomen Kuntaliitto.

RYM Oy:n ensimmäinen tutkimusohjelma on vuosina 2010–2013 toteutettava PRE-ohjelma (Built Environment Process Re-engineering). Sen tavoitteena on luoda kiinteistö-, rakennus- ja infra-alalle täysin uusia toimintatapoja ja liiketoimintamalleja. PRE-ohjelmassa panostetaan vahvasti tietomallintamisen kehittämiseen ja hyödyntämiseen infra-alalla. Ohjelmaan kuuluvan InfraFINBIM -työpaketin visiona on, että vuonna 2014 suuret infranhaltijat tilaavat vain tietomallipohjaista palvelua. Tavoitteena on systeeminen muutos, jossa siirrytään perinteisestä vaiheajattelusta älykkääseen koko elinkaaren ja kaikki osa-alueet, toimijat ja toiminnot kattavaan tietomalleja hyödyntävään palvelutuotantoon. InfraFINBIM-työpaketissa on mukana 18 yritystä, konsulttitoimistoja, urakoitsijoita, ohjelmistotaloja, Liikennevirasto ja muutama kaupunki InfraTM hankkeen kautta.

InfraFINBIM-työpaketissa konkreettisina tuloksina on tähän mennessä

- laajennettu Infra-rakennusosanimikkeistöä ja InfraBIM-nimikkeistöä
- tehty mallinnusohjeet lähtötietomallin sekä tie- ja radan toteutusmallin osalta
- määritelty Inframodel3-tiedonsiirtomenetelmä.

Tavoitteena 1.1.2014 on, että Rakennustietosäätiön kautta on julkaistu ensimmäiset versiot mallinnusohjeista ja Inframodel3-formaatti on käytössä kattavasti infra-alan suunnitteluohjelmistoissa sekä mittaus- ja koneohjaussovelluksissa. Elinkaaren aikaisen tiedon hallinnan kannalta on oleellista, että myös perusrekisterit ja tietovarastot tukevat yleisien vaatimusten mukaista tiedonsiirtoa tai rajapintoja. Edellä mainitut määrittelyt koskevat nimenomaan infra-rakenteita. Vastaavasti esim. kuntien paikkatietoaineistojen, kaava- ja pohjakarttojen osalta tulee tukeutua KuntaGML-rajapintoihin.



Kuva 4. Lähtötietomallin periaate.

Tiedon hallinnan kannalta lähtötietomallin periaate on tärkeä kehitysaskel. Lähtötietomalli on systemaattinen tapa jalostaa ja jaotella sekä koota ja dokumentoida hankkeen kaikki lähtöaineistot. Lopputuotteena saadaan infra-hankkeen nykytilaa kuvaavat aineistot kaksi- ja kolmiulotteisessa muodossa, jotka on harmonisoitu yhtenäiseen, tietomallipohjaista suunnittelua palvelemaan muotoon. Harmonisointiin kuuluu mm. koordinaatti- ja korkeusjärjestelmämuunnokset, tiedostojen muuttaminen avoimiin formaatteihin sekä luokitusten ja termien yhtenäistäminen vastaamaan alan yhteisiä ohjeita.

Lähtötietomalli on siis prosessi ja menetelmä, joka tehostaa koko suunnitteluprosessia. Päätasolla eri aineistot jaetaan viiteen ryhmään: maastomalli, maaperämalli, rakenteet ja järjestelmät, kartta ja paikkatieto sekä viiteaineisto. Viiteaineistoon kuuluvat mm. erilaiset raportit ja selvitykset. Lähtötietomalli kokoaa tietyllä systemaattisella tavalla aineistokokonaisuuspaketin, jonka avulla suunnittelun lähtöaineistot saadaan helposti ja nopeasti käyttöön. Tyypillisesti lähtötietomallin kokoaminen sisältyy osana suunnitteluhanketta, mutta voidaan osittain tai kokonaan tilata erikseen.

Lähtötietomalli päivittyy hankkeen aikana, esim. täydentyy uusilla pohjatutkimuksilla ja on hankkeen päättyessä valmiina esim. seuraavaa suunnitteluvaihetta varten. Esi- ja yleissuunnitelmavaiheessa lähtötietomallin paino on paikkatietoaineistoissa, kun taas tie- ja rakennussuunnittelussa korostuu maasto- ja maaperätiedot ja olemassa olevat rakenteet ja järjestelmät. Tulevaisuudessa suurin hyöty saadaan siitä, että lähtötiedot kootaan systemaattisesti samalla tavalla ja jalostuvat eri suunnitteluvaiheissa. Vähitellen tullaan myös siirtymään siihen, että lähtötietoja voidaan lukea suoraan avoimien rajapintojen kautta eri tietovarastoista.

3 Tiedon hallinnan tarpeet ja tavoitteet

Tiedon hallinnan tarpeet ja tavoitteet selvitettiin haastatteluiden avulla. Haastateltavat jaettiin investointi- ja kunnossapitopainotteisiin ryhmiin, joille kummallekin pidettiin ryhmähaastattelut. Näiden lisäksi toteutettiin kolme puhelinhaastattelua.

3.1 Haasteet

Infra-alan projekteissa tietoa syntyy jatkuvasti. Projektin syntyvaiheessa tiedon lopullista sijoituspaikkaa tai tallennustapaa ei usein tiedetä. Esimerkiksi urakoitsija mittaa tietoja valmiista kohteesta laadunvarmistusta varten, jonka jälkeen tilaaja hylkää tai hyväksyy tuloksen. Hyväksymispäätöksen jälkeen urakoitsijoilta saadaan laatukansio, mutta tätä harvoin arkistoidaan niin, että sitä voitaisiin vielä käyttää. Tällöin toteumatieto jää kokonaan hyödyntämättä. Toteumatieto on tärkeää tallentaa, koska toteuma ei aina vastaa suunnitelmaa.

Tilaajan tulisi vaatia urakoitsijoilta laatukansio sähköisenä ja varmistaa sisällön luettavuus, jotta tallentaminen rekistereihin/rekisteriin helpottuisi ja tietoa saataisiin jaettua eteenpäin. Tulevaisuudessa tavoitteena on, että toteumatieto saataisiin sähköisenä ja se siirtyisi automaattisesti rekistereihin. Käytännössä luovutusaineisto tai laatukansio käsitteinä tulisi toteumamallin käyttöönoton jälkeen määrittää kokonaisuudessaan uudelleen. Lisäksi on määriteltävä, mikä osa nykyisen laatukansion sisällöstä on jatkossa arkistoitavaa tietoa.

Laatukansion sisällöltä tulisi myös vaatia enemmän. Esimerkiksi hoitourakoita varten tarvitaan tarkempia tekniikkaosien tietoja, mitä nyt tierekisteristä saadaan. Tällaisia tietoja ovat muun muassa rakennekerrosten paksuudet, kiviaineksen alkuperä, päällysteen materiaalit, paalulaatat ja muut erikoisrakenteet. Erityisen tärkeää on saada talteen näkyvän pinnan alaista tietoa rakenteista ja kerroksista.

Olemassa olevien rakenteiden osalta tietojen luotettavuus on epävarmaa. Usein ei voida tietää, onko esimerkiksi johtotiedot otettu suunnitelmasta mittaamalla, onko sijainti arvioitu vai onko toteuma peräti mitattu. Tästä syystä kaikkien hoito- ja korjaustoimenpiteiden yhteydessä tulisi mitata paikkatieto, jolloin jo olemassa olevien putkien ja johtojen tarkemmat tiedot saataisiin vähitellen selville. Johdoista olisi tärkeää tallentaa tyyppi-, paikka- ja syvyydetiedot. Vastuu tiedoista olisi johtojen omistajilla, mutta tiedon tulisi olla kaikkien toimijoiden käytettävissä. Lisäksi hoitotoimenpiteistä tulisi tallentaa tietoa kattavammin rekisteriin.

Muutoksien kirjaaminen rekisteriin on tärkeää. Tällä hetkellä urakoitsijalta saattaa tulla palautetta, etteivät lähtötiedot pidä paikkaansa. Usein tällaisia tietoja ei ole edes päivitetty rekisteriin tai muuhun järjestelmään. Rakenteita korjataan vasta, kun niistä on saatu tarpeeksi monta valitusta itse käyttäjiltä. Palautteiden hallintaa kehittämällä ongelmiin päästäisiin kiinni paremmin. Erilaisten maastokäyntien yhteydessä on tarve tarkistaa yleiset puutteet ja kirjata nämä tiedot rekisteriin, josta niitä voidaan hyödyntää erilaisiin kohteisiin.

3.2 Tarpeet

Rekisterien tulisi sisältää kaikki tiedot inframallin määritysten mukaisesti. Rekistereissä oleva tieto päivittyy tai sitä päivitetään, kun infran kohteille tehdään toimenpiteitä. Rekistereistä voidaan aina luoda infran ajantasainen tilannekuva. Kohdekohtaisesti päivittyvä rekisteritieto tallennetaan aikaleimalla, jolloin eri aikana tehdyt toimenpiteet ovat jäljitettävissä.

Rekisteristä voidaan koota aika-ajoin tilannekuvamalleja, jolloin tietyn ajanhetken tila saadaan talteen. Näiden tallentaminen tapahtuu erillisiin tilannekuvatietovarastoihin.

Arkistoon tallennetaan hallinnolliset ja laadunvarmistukseen liittyvät dokumentit tiedonohjaussuunnitelman vaatimusten mukaisesti. Lisäksi arkistoidaan tiedot, joihin ei enää ole reaaliaikaisesti tarvetta päästä sekä suunnitelmatiedot ”pahan päivän varalle” useissa eri formaateissa.

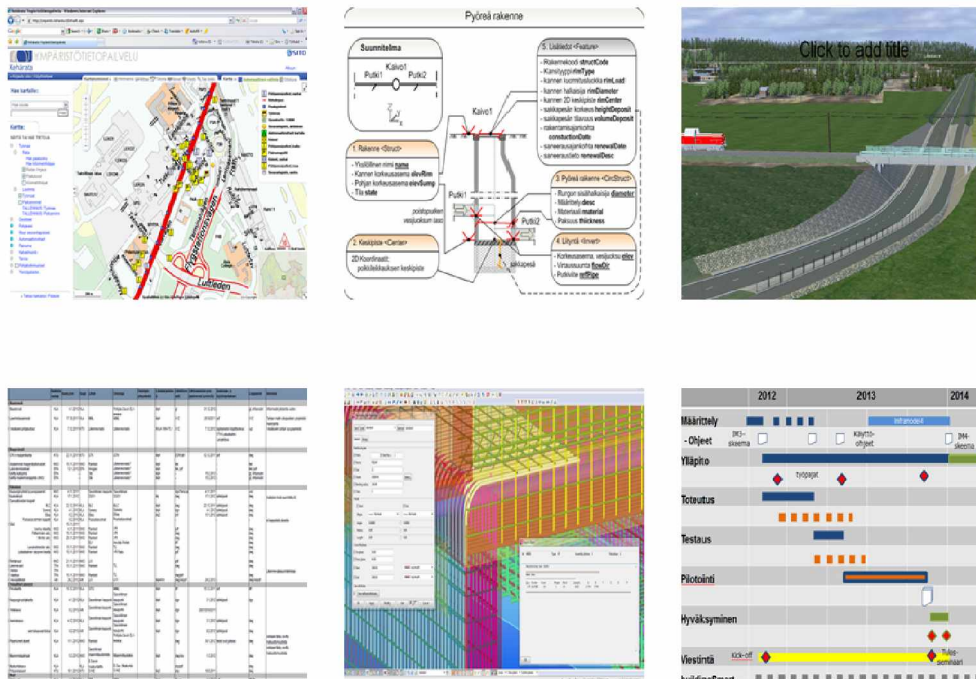
Tiedon avoimmemmalle jakamiselle on tarve. Tiedon säilyttäminen omissa ”kassakaapeissa” ei hyödytä ketään. Tulevaisuus- ja tilannetieto tulee olla nähtävissä rekisteristä. Tavoitteena on, että kaikilla tietoa tarvitsevilla on helppo pääsy tarvitsemaansa tietoon. Tiedetään esimerkiksi mitä rakennetaan ja missä, sekä koska rakentaminen tapahtuu ja kenen toimesta. Ennakoitavuuden ansiosta voidaan välttyä turhalta työltä, ja toimijat pystyvät helpommin tekemään yhteistyötä.

Haastatteluissa nousi esiin tarpeita tierekisterin päivittämiseksi, jotta tiedon tallentaminen ja hakeminen helpottuu. Tarkkaa tietoa ei tällä hetkellä pystytä hyödyntämään täysmääräisesti. Tierekisteriin voisi tallentaa tietoa muun muassa urakoitsijoilta saadun laatukansion pohjalta. Vuosittaisten tierekisterimittausten yhteydessä voitaisiin skannata pintamalli, josta saataisiin paljon hyötyä kunnossapitourakoihin.

Valtakunnan tasolla tarvitaan määritys, mitä tietoja täytyy päivittää ja ylläpitää. Tiedon ”arvo” tulisi tietää. Alan toimijoiden tulisi tietää, mitä mitataan, mihin sitä tarvitaan ja mitä tiedoilta halutaan. Tämän avulla olisi helpompaa määrittää säännöt myös arkistoinnille. Arkistoinnissa on tärkeää tunnistaa, mitä tietoa tallennetaan ja missä muodossa.

Jotta hankkeiden inframallit voivat syntyä, tarvitaan ohjeistusta. Siltapuolella on tällä hetkellä ohje käytössä, ja tie- sekä ratapuolen ohjeita valmistellaan parhaillaan. InfraFINBIM:ssä on kehitetty lähtötieto- sekä toteutusmalliohjetta, joita pystytään soveltamaan kaikkiin väylämuotoihin. Silti tarkat väyläkohtaiset ohjeet ovat tarpeellisia. Ilman ohjetta kehitys jää helposti polkemaan paikalleen.

Haastatteluissa todettiin, että mallinnettua tietoa voidaan hyödyntää eri tavoin (Kuva 5). Tämä asettaa omat haasteensa tiedon hallintaan.



Kuva 5. Mallinnettua tietoa voidaan hyödyntää eri tavoin.

3.3 Paikkatietopohjainen tietojen hallinta

Haastatteluissa nousi esiin tarve paikkatietopohjaiselle tietojen hallinnalle. Erityisesti on tarve nähdä kartalla tietyllä alueella sijaitsevat kohteet kuitenkin niin, että tarkemmat tiedot eivät ole suoraan näkyvillä. Tarvittaessa tarkemmat tiedot saadaan esiin esimerkiksi metatietojen avulla.

Karttapohjainen tiedonhallinta mahdollistaa kaikkien kohteeseen liittyvien dokumenttien liittäminen ja hallinnan. Järjestelmää toteutettaessa on huomioitava erilaiset käyttötarpeet ja käyttäjäryhmät. Tietojen näkyvyyttä voidaan tällöin hallita käyttäjäryhmittäin. Ylläpito tarvitsee erilaisia tietoja verrattuna yksityishenkilöihin. Myös lupia myöntävät tahot voidaan linkittää tällaiseen palveluun. Tällöin esimerkiksi rakennuslupia, sijoitus- ja vesilupia sekä niiden tarkastuksia ja hyväksymisiä voidaan seurata karttapohjaisesti.

3.4 Riskit

Tietoa jaettaessa on tiedettävä kenelle tietoa ollaan jakamassa, sillä kaikki ei voi olla julkista tietoa. Palveluihin on tarve luoda käyttöoikeudet käyttäjäryhmittäin. Tiedon julkistamisessa tulee huomioida kilpailutilanteessa toimivat organisaatiot ja salaiset tiedot (esimerkiksi maanpuolustukselliset tiedot). Julkistamisajankohta on myös tärkeää huomioida. Suunnitelmien tulee olla sovitulla varmuusasteella, ennen kuin ne julkaistaan.

Julkista rekisteriä päivitettäessä on tiedettävä tiedon tausta ja sen aitous. Jos väärää tietoa ladataan rekisteriin, tieto päivittyy kaikkialle. Alkuperäinen tai muutettu tieto on tämän takia oltava löydettävissä ja palautettavissa takaisin.

Asenteet uutta ja tuntematonta kohtaa ovat aina aluksi negatiivisia. Tietomallinnuksen ja uuden ajattelutavan hyväksyminen tulee viemään aikaa, mikä jarruttaa kehitystä. Tiedon määrä tulee kasvamaan jatkuvasti ja samalla sen hallinta vaikeutuu. Turhaa tietoa ei missään nimessä kannata säilöä. Jotta tarpeellinen tieto tunnistetaan, tulee tietotarpeet määritellä koko infran elinkaaren ajalta.

3.5 Eri osapuolet

Liikenneviraston sisällä tie-, rata- ja vesiväyläyksiköt ovat toimineet organisaationsa aikaisemman historiasta johtuen eri lähtökohdista. Tämä näkyy selkeästi myös eri liikennemuotojen tiedon hallinnassa. Vesiväyläpuolella tiedon hallinnan kokonaisuus on kattavimmin hallinnassa.

Investoinnin sekä kunnossapidon yhteistoimintaa tulee parantaa, jotta investoinnista voidaan antaa tarkat toteumatiedot kunnossapidon käyttöön ja kunnossapidon tiedot saadaan uusien hankkeiden lähtötietoihin.

Liikennevirastolla sekä ELY-keskuksilla ja kunnilla on paljon yhteisessä hallinnassa olevia kohteita, joiden vastualueet eivät välttämättä ole selkeitä. Näissä olisi määritettävä säännöt siitä, miten toimitaan. Yhteistoiminnan takana tulisi olla koko valtakunnan tason hyöty, jotta mahdollisimman moni hyötyisi toiminnasta.

Suuri osa tiedoista tulisi löytyä keskitetysti, vaikka tiedon ylläpitäjä tai rekisterin haltija olisi eri organisaatio. Tästä hyvänä esimerkkinä on GTK:n pohjatutkimusrekisteri, joka sisältää Liikenneviraston pohjatutkimukset. Osa kunnista toimittaa myös kaikki tutkimuksensa rekisteriin, osa isoista kaupungeista vain metatiedot.

Käytössä oleva termistö on myös tällä hetkellä Liikennevirastolla ja kunnilla on erilainen (esim. kunnossapito/ylläpito/hoito). Alalla on tuettavat yhteisten termien ja nimikkeistöjen käyttöä.

Investoinnin suunnittelu- ja rakentamishankkeissa suunnitelma- ja toteutustiedot jäävät usein esim. konsultin tai urakoitsijan ylläpitämään projektipankkiin tai portaaliiin. Varmuutta toteumatietojen sijainnista tai toimittamisesta tilaajalle ei aina ole.

Erlaisista koordinaatistoista aiheutuvat ongelmat rajapinnoissa (KKJ, kuntien paikalliset järjestelmät) vähenevät osittain EUREF-FIN-järjestelmään siirryttäessä. Haasteeksi jää kuitenkin se, että esim. pääkaupunkiseudulla Helsinki, Espoo ja Vantaa toimivat keskimeridiaanilla 25, mutta Liikennevirasto on valinnut edelleen keskimeridiaaniksi 24.

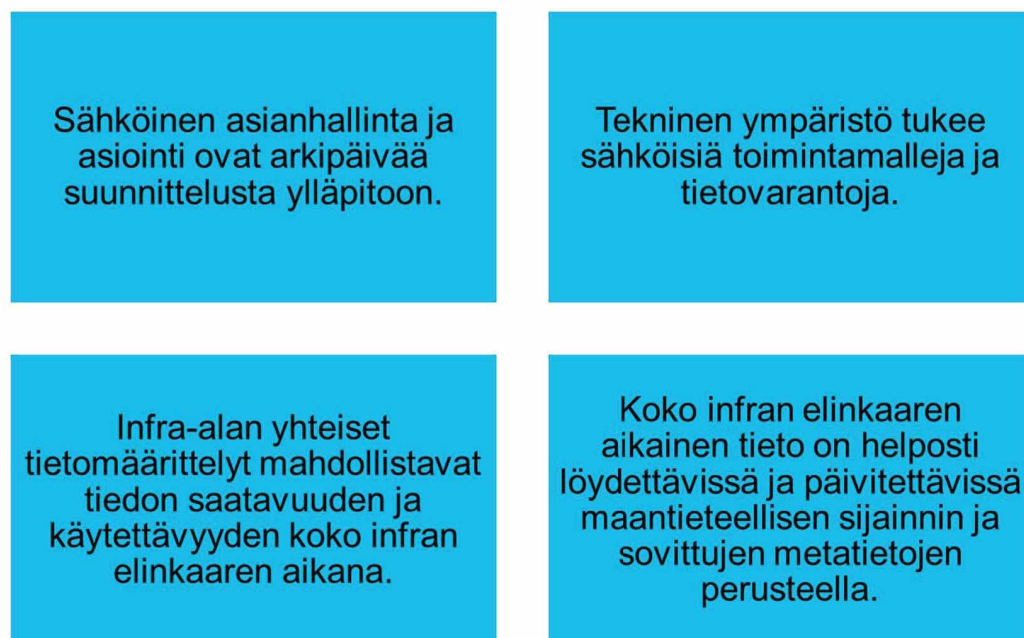
Muiden toimijoiden kuten teleoperaattoreiden osalta tiedonsiirtorajapintoja tulisi avata niin, että ainakin rajatulta alueelta olisi johtotiedot suunnittelun ja rakentamisen käytettävissä.

4 Tavoitetila

4.1 Visio

Nykytilan ja tunnistettujen kehitystarpeiden pohjalta suunniteltiin infran tiedonhallinnan visio ja polku visioon pääsemiseksi. Visio on tiettyyn tulevaisuuden hetkeen sidottu odotus toteutuneesta tavoitetilasta. Se määrittelee tavoitteet, mutta jättää auki toteutustavat. Visio 2025 syntyi aktiivisen ryhmätyöskentelyn tuloksena.

Infran tiedonhallinnan visio vuodelle 2025 on kuvattu kuvassa (Kuva 6).



Kuva 6. Infran tiedonhallinnan visio 2025.

4.2 Polku

Vision toteutukseen tarvitaan kehityspolkuja ja toimenpiteitä, jotka määrittävät kehittämisen suuntaviivat. Seuraavassa kuvataan tarvittavia askeleita polulla, joka johtaa kunkin visiolauseen toteutumiseen. Asiakokonaisuudet on kuvattu järjestyksessä ajankohtansa mukaan.

Sähköinen asianhallinta ja asiointi ovat arkipäivää suunnittelusta kunnossapitoon.

- Prosessit ja menettelytavat kuvataan.
 - Kuvauksissa on huomioitava eri näkökulmat ja yhteistyö eri toimijoiden kanssa (tilaaja, suunnittelija, urakoitsija, kunnat sekä muut tahot).
 - Lisäksi huomioidaan metatiedot ja tietorakenteet.
- Tehdään tiedonohjaussuunnitelma.
- Sähke 2 -normin mukainen dokumentin- ja asianhallintajärjestelmä otetaan käyttöön.
- Haetaan hyväksytysti pysyvän sähköisen säilyttämisen lupa.

- Lisäksi on määritettävä, miten sähköisestä tiedosta tallennetaan olennainen osa myös perinteisessä muodossa. Erityisesti suunnitelmamalleihin liittyen kohteen kannalta tärkeimmät tiedot tulee tallentaa tietomallin lisäksi esimerkiksi tulosteina (näkymät, kuvannot ja tekstit) sovitussa formaateissa.

Tekninen ympäristö tukee sähköisiä toimintamalleja ja tietovarantoja.

1. Toimintamallit ja rajapinnat muiden toimijoiden kanssa määritellään.
2. Aineistojen ja järjestelmien käyttöoikeudet määritellään.
 - Käyttöoikeuksien määrittelyssä huomioidaan aineiston avautuminen.
3. Sovitaan, mikä taho on vastuussa aineiston oikeudellisuudesta.
 - Lähtökohtaisesti tilaajalla on vastuu.
4. Edistetään julkishallinnon standardien valmistumista liittyen palvelujen vapaaseen liikkuvuuteen ja tietojen hallintaan.
 - Myös EU-tason direktiivit huomioitava.
5. Edistetään tietomalleja koskevan Sähke-normin julkaisua.

Infra-alan yhteiset tietomäärittelyt mahdollistavat tiedon saatavuuden ja käytettävyyden koko infran elinkaaren aikana.

1. Tarkennetaan koko infran elinkaaren aikaiset tietotarpeet.
 - Huomioidaan tiedon eri formaatit ja sovellukset eri elinkaaren vaiheissa.
2. Määritellään tiedon laatuvaatimukset ja tarkkuusvaatimukset.
3. InfraFINBIM:stä saadut tulokset otetaan käyttöön.
4. Edistetään suunnitelmallista kehittämistä Liikenneviraston strategisena hankkeena, jossa kaikki toimijat ja toiminnot ovat mukana.
 - Aktiivinen tilaaja pystyy ohjaamaan markkinoita haluamaansa suuntaan.
 - Onnistuneet pilottihankkeet tuodaan esiin erityisesti etujen näkökulmasta (kustannusten aleneminen, laadun parantuminen, hankkeen nopeutuminen).
 - Edut otetaan käyttöön jo esi- ja yleissuunnitelmavaiheissa.
5. Määritellään perusrekistereiden ”laajennettu tietomalli”.
6. Määritellään ja toteutetaan helppokäyttöinen käyttöliittymä tiedonhallintaan ja -käyttöön.
7. Sovitaan tiedon ja tietomallien omistus- ja käyttöoikeudet.

Koko infran elinkaaren aikainen tieto on helposti löydettävissä ja päivitettävissä maantieteellisen sijainnin ja sovittujen metatietojen perusteella.

1. Tiedot luokitellaan ja määritellään niiden metatiedot.
 - Huomioidaan tiedon laatuvaatimukset ja eri infran elinkaaren aikaiset tietotarpeet.
2. Kuvataan tiedonhallinnan prosessi.
3. Määritellään tiedon käyttöoikeudet.
4. Avataan tietovarastot ja rekisterit.

5 Infran tiedonhallinta

5.1 Paikkatietopohjainen tiedonhallinta

Infran tiedonhallinta on haastava kokonaisuus. Tarpeiden ja tavoitteiden yhtenä selkeänä ajatuksena on kuitenkin paikkatietopohjainen tiedonhallinta. Yhdessä hyvin määriteltyjen metatietojen kanssa paikkatietopohjaisuus on tehokas ja ymmärrettävä tapa löytää ja hallita valtavaa tietomassaa. Edellä oleva sopii myös tietomallipohjaiseen toimintaan.

Tavoitetilassa Liikennevirastolla on käytössään karttapohjainen keskitetty hakupalvelu eli portaali. Portaalin kautta päästään katsomaan ja tulevaisuudessa mahdollisesti myös käyttämään tietomalleja. Portaaliajastusta on helppo kasvattaa tekniikan kehityksessä.

Inframalli, kuten infrakin koostuu kohteista (tie, silta, rautatie jne.). Tietoa hallitaan kohteiden tietomallien avulla. Eri hankkeilla kohdistetaan infraan toimenpiteitä, joilla sitä muokataan, kehitetään, korjataan. Kohteet voidaan linkittää hankkeisiin ja toisaalta yksi hanke tuottaa inframalliin yleensä useita kohteita.

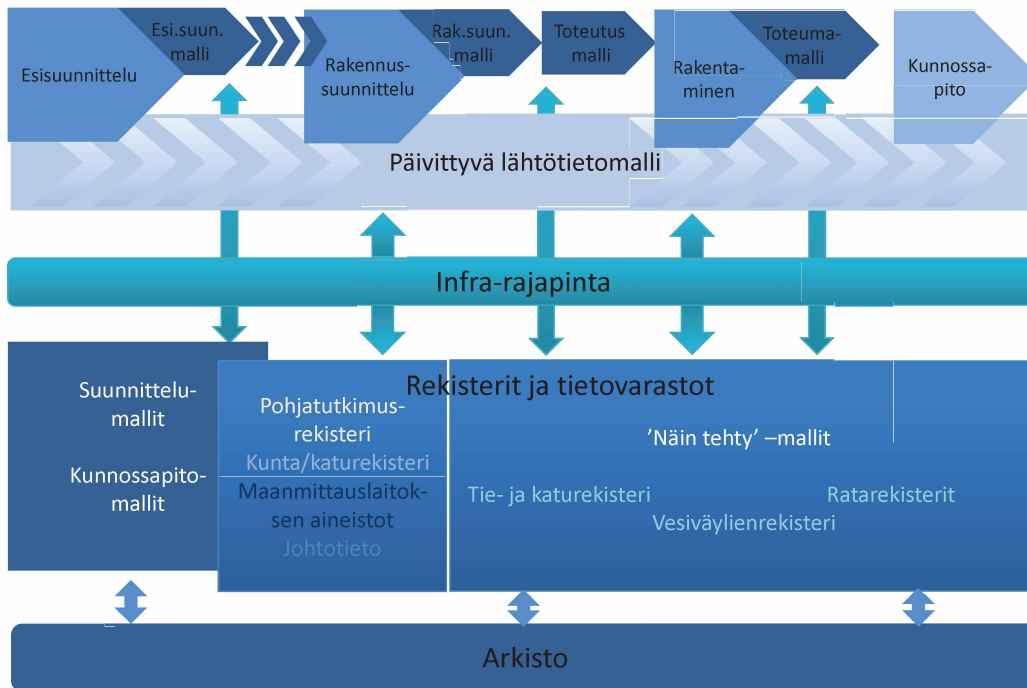
Aluksi kartalla voi olla vain rajaukset hankkeista tai hankkeissa syntyneistä inframalleista metatietoineen sekä aineiston latausmahdollisuus rajapinnan kautta. Myöhemmin inframalleja pystytään mahdollisesti katsomaan ja muokkaamaan suoraan portaalin kautta.

Olennaista on, että tällainen karttapohjainen kokoava tietopalvelu kattaa koko Suomen ja on yhteistoiminnassa kuntien ja kaupunkien vastaavien palveluiden kanssa. Käyttäjryhmien ja käyttöoikeuksien määrittelyllä rajataan salaiset aineistot vain asianosaisten näkyville. Toisaalta käyttäjryhmämäärittelyllä voidaan myös nostaa kullekin käyttäjryhmälle tärkeimmät kohteet enemmän esille.



Kuva 7 Laitaatsalmen lähtötietomalli Louhi-palvelussa.

5.2 Tietomallien sähköisen hallinnan malli



Kuva 8. Inframallien sähköinen hallinta.

Tavoitetilassa infran elinkaaren aikaisia tietoja pystytään hyödyntämään joustavasti monin eri tavoin (Kuva 8), missä yhtenä osana hallittavia tietoja ovat inframallit. Inframalli sisältää siis tietyn infra-kohteen kyseisellä hetkellä tarvittavat tiedot. Kohteen koko elinkaaren aikaiset tiedot löytyvät helposti tietovarastoista.

Tietovarastot kokoavat eri rekistereiden tietoja yhteen. Tietovarastot ja rekisterit sisältävät tiedot infran rakenteiden nykytilasta ja myös tarvittavat historiatiedot. Tiedot ovat luettavissa ja tallennettavissa avoimen infra-rajapinnan kautta. Infra-rajapinta on kokoava tiedon palveluväylä, jonka kautta harmonisoidut tiedot voidaan hakea ja suodattaa metatietojen perusteella. Yhtenä olennaisena metatietona on koordinaatteihin tai väyläosoitteeseen perustuva sijaintitieto. Rajapinta tukeutuu tietomallipohjaisiin tietomäärittelyihin. Tiedon käyttöoikeuksia voidaan säädellä käyttötarkoituksen perusteella, mutta yleisenä periaatteena on ainakin tarjota tietoa tiedosta: mitä tietoja on saatavissa tältä alueelta.

Suunnitteluhankkeen lähtötietomalli luetaan suoraan suunnittelun pohjaksi ja mahdolliset täydennykset voidaan tallentaa heti tai suunnitteluvaiheen päätyttyä perustietovarastoon. Lähtötietomalli jalostuu siis suoraan tietovarastoihin ja rekistereihin.

Hankkeen aikaiset suunnittelutiedot ja suunnittelumalli elävät hankkeen tietovarastossa. Suunnitteluvaiheen päätyttyä tiedonohjaussuunnitelman vaatimat tiedot sekä suunnittelun lähtötiedot arkistoidaan. Arkistoon tallentuu tilannekuva suunnittelu- ja mallitiedoista suunnitteluvaiheen hankkeen päättyessä. Muuten seuraavien suunnitteluvaiheiden tarvitsemat tiedot – kuten ko. vaiheen suunnittelumalli - ja dokumentit jäävät hankekohtaiseen tietovarastoon. Nämä tiedot löytyvät niin

hankkeen kuin alueellisen haun perusteella. Hankekohtaiset tietovarastot voivat olla eri toimijoiden ylläpitämiä, mutta ne tukevat yhteisiä tieto- ja rajapintamäärittelyjä.

Rakennushankkeen päätyttyä toteumamallit tallennetaan 'näin tehty'-tietovarastoon. Toteumallista voidaan lukea tarvittavat tiedot eri perusrekistereihin mm. kunnossapitoa varten. 'Näin tehty'-mallit ovat osa nykyistä infraa kuvaavaa tietovarastoa.

Kunnossapidon hankkeissa vastaavasti lähtötietomalli sekä 'näin tehty'-mallit ovat luettavissa suoraan rajapintojen kautta. Kaikki historiatieto, kuten kunnossapidon puitteissa tehdyt korjaukset ja mittaukset, ovat saatavissa liikenneverkon tilan analysointia varten. Suunnittelumallit ja -tiedot haetaan tarvittaessa arkistosta.

Infra-rajapinta tukee standardeja avoimia tietomallipohjaista toimintaa tukevia määrittelyjä, mikä yhdessä tiedon avoimuuden kanssa edistää sovellusten ja työkalujen kehittämistä tiedon analysointiin. Rajapinnan kautta välitettävän tiedon tarkistamiseen on automaattisia työkaluja. Esimerkiksi arkistoinnissa vaaditaan tietyt tiedot ja tietosisältö, joka tarkastetaan ennen lopullista arkistointia.

Tulevaisuudessa tietovarastoihin ja rekistereihin kerääntyy myös aina enemmän automaattista mittaus- ja monitorointitietoa, joka on osittain heti käytettävissä, osittain vaatii tiedon jatkokäsittelyä ennen avaamista eri toimijoille.

Kaupallisten asiakirjojen osalta sähköinen asianhallinta lähtee siitä, että elinkaaren hallintaa ohjaavat metatiedot tallentuvat tietojärjestelmiin jo käsittelyn aikana. Kun esim. hankintapäätös on tehty ja sopimus allekirjoitettu, muutetaan asian tila arkistoiduksi ja järjestelmä muuttaa automaattisesti siinä yhteydessä asiakirjan arkistoitavaan muotoon.

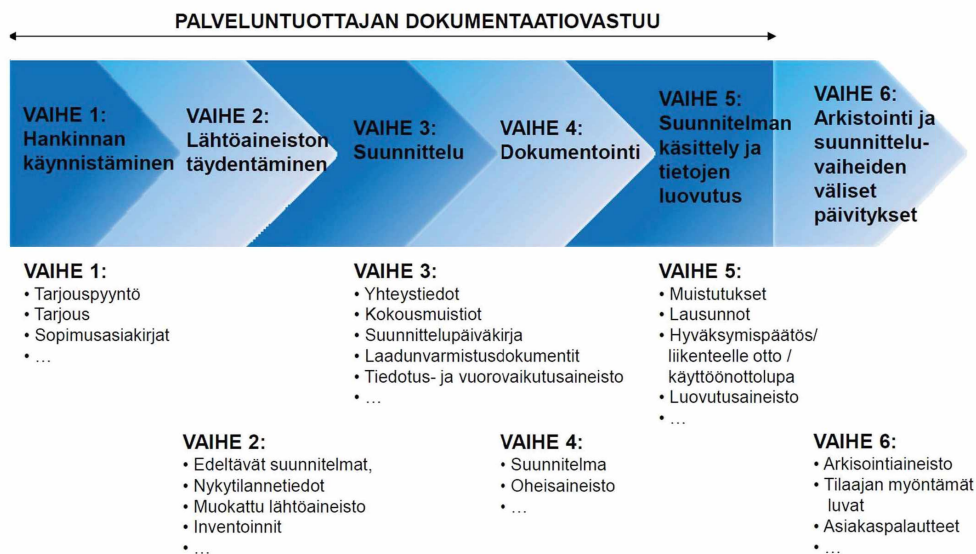
5.3 Esimerkkejä tietomallien hyödyntämisestä vision mukaisessa tavoitetilassa

Seuraavassa tavoitetilan mahdollisuuksia kuvataan neljän eri käyttötapauksen kautta. Käyttötapauksella tarkoitetaan tässä esimerkkiä jostakin infran elinkaaren aikaisesta prosessista ja siihen liittyvistä tehtävistä. Näkökulma on vahvasti tiedonhallinnallinen.

Peruseriaatteina tavoitetilassa:

- Käytössä on sähköinen hankintaportaali, jonka kautta hanke käynnistetään ja tarjousaineisto jaetaan.
- Aineiston katseluun ja lataukseen on käytössä karttapohjainen hankepalvelu.
- Lähtötietoaineistolla on sovitut metatiedot, joihin olennaisena liittyy tieto koordinaattisijainnista tai tieosoitetieto
- Lähtötietoaineistot tukevat avoimia katselu- ja tiedonsiirtorajapintoja.
- Lähtötiedot saadaan luettua ja päivitettyä harmonisoituina reaaliaikaisesti suodatettuna haluttujen metatietojen perusteella.
- Hankepalvelu toimii myös kokoavana palveluna, jonka kautta myös päästään myös muihin hankekohtaisiin tietovarastoihin.
- Toteutetut 'näin tehty'-mallit ovat osa infran olevaa tilaa kuvaavia tietovarastoja.
- Asiakirjat linkittyvät hankkeisiin ja paikkaan.

Tavoitetilaa on tässä peilattu Suunnitelmatiedon hallinta -ohjeen mukaisiin vaiheisiin (Kuva 9).



Kuva 9. Suunnittelutoimeksiannon päävaiheet toimenpiteiden näkökulmasta.¹⁴

5.3.1 Esimerkki 1, tie- ja ratasuunnitelma: tasoristeyspoisto, tieyhteys siirretään uuteen paikkaan ja rakennetaan silta.

VAIHE 1

- Tarjouspyynnön valmistelu:
 - Tilaaja käynnistää hankkeen hankintaportaalin.
 - Yksilöllinen numero ja tunnus sekä yleistiedot, joihin kuuluu aluerajaus.
 - Avataan hanke palveluun 'tarjouspyyntö valmisteilla' -tilaan.
 - Yleistietojen perusteella portaali näyttää aluerajauksina kartalla sekä listana lähtötietomallin aineistot.
 - Aluerajauksina näkyvät myös alueelle osuvat muut käynnissä olevat hankkeet.
 - Metatietojen perusteella portaali näyttää myös tarvittavat aineiston päivitykset tai aineistoja voidaan jättää pois (esim. osalla alueella riittävän uusi ajo-neuvokeilaus, muualla vain likimalli).
 - Aineistot on katseltavissa kartalla sekä myös mahdollinen aikaisemman vaiheen katselumalli.
 - Tarjouspyyntöasiakirjat sähköisinä hankepalvelussa.
- Tarjouspyyntö julkaistaan sähköisesti palveluntuottajille (julkisesti tai puitesopimuksen piirissä oleville)
 - Aineistot ovat käytettävissä/ladattavissa tarjouspyynnön voimassaoloajan.
 - Portaali ohjaa aineistohaut eri toimijoiden tietovarastoihin (Liikennevirasto, kunta, teleoperaattori).
 - Liittyvät aikaisemmat tai vireillä olevat suunnitelmamallit katseltavissa yhdessä lähtötietojen kanssa.

¹⁴ Suunnitelmatiedon hallinta, Liikennevirasto

- Palveluntuottaja käyttää lähtöaineistoja joko suoraan tai lataa omaan projekti-hallintaansa (kokonaan tai osittain) tarjoussuunnittelua varten.
- Tarjoukset jätetään sähköisesti.
- Palveluntuottaja valitaan ja ilmoitetaan.

VAIHE 2

- Valitulle palveluntuottajalle avautuvat aineistot tie- ja ratasuunnitelman laatimista varten.
- Palveluntuottaja lataa aineistot omaan projektiinsä (omaan järjestelmäänsä)
 - muodostaa lähtötietomallin.
 - täydentää tarvittaessa aineistoja (esim. maastomalli).
 - mallintaa puuttuvia tietoja (esim. silta, sähkökaapeli, vesihuoltolinja).
 - tie liittyy jo rakennettuun alkuosaan, jonka toteumamalli luetaan 'näin tehty'-mallirekisteriin.
- Kun sopimus on allekirjoitettu, sen tilaksi muuttuu hyväksytty ja sopimus arkistoituu automaattisesti.

VAIHE 3 & 4

- Palveluntuottaja tekee suunnitelman lähtötietomalliin perustuen. Lopputuloksena on tie- ja ratasuunnittelumalli tekniikka-aloittain ja siihen liittyvine asiakirjoina.
- Lähtötietomalli täydentyy suunnittelun aikana
 - täydennetään pohjatutkimuksia.
 - tehdään maaperämallin esim. kalliopinnan tulkintaa.
 - saadaan teleoperaattorilta uutta tietoa johdoista.
- Suunnittelun aikana tie- ja ratasuunnitelman yhdistelmämalli julkaistaan hankepalvelun kautta katselua ja kommentointia varten:
 - Valmis tie- ja ratasuunnitelmamalli julkaistaan tilaajalle tarkastamista varten. Tilaajan käytössä on mallin katselusovellus, jossa on perustarkistustyökalut sekä tarkastussovelluksia.
- Esittelymalli ja palaute kerätään portaalin julkisen vuorovaikutusosan kautta.
- Hankkeen tilaksi muuttuu valmis.
- Esittelymalli ja palaute kerätään portaalin julkisen vuorovaikutusosan kautta.

VAIHE 5

- Kun tie- ja ratasuunnitelma on valmis, siirretään suunnitelmamalli hankepalveluun ja välitetään päivittyneet lähtötiedot rekistereihin
 - maastomalli maastomallirekisteriin.
 - sovitut maaperämallin pinnat maaperämallirekisteriin.
 - uudet pohjatutkimukset pohjatutkimusrekisteriin (pohjatutkimuksia voidaan päivittää rekisteriin jo hankkeen aikana).
 - kaapelisiirrot tiedoksi sähköyhtiölle toimenpiteitä varten.
 - korjatut vesihuoltoverkostotiedot tiedoksi kunnan järjestelmään.
 - mallinnettu silta siltamallirekisteriin.
 - tie-rata-alueenalueen raja Maanmittauslaitokselle.
- Tie- ja ratasuunnitelman hallinnollinen käsittely
 - Julkaistaan kaikille nähtäväksi.
 - Lausuntojen / muistutusten käsittelyn jälkeen vastineet dokumentoidaan ja linkitetään suunnitelmamalliin ja ovat julkisesti nähtävillä.
- Hankkeen tilaksi hyväksytty tie- ja ratasuunnitelma
 - Suunnittelumallin alue näkyy yleisesti käyttäjille

VAIHE 6

- Hankkeen päättäminen
 - Arkistoidaan tiedonohjaussuunnitelman mukaiset suunnitelmatiedot.
 - Mallit ja seuraavassa vaiheessa tarvittavat suunnitelmatiedot jäävät käytettäväksi hankepalveluun.

5.3.2 Esimerkki 2, rakentaminen: tasoristeyspoisto, tieyhteys siirretään uuteen paikkaan ja rakennetaan silta.

- Tarjouspyynnön valmistelu kuten edellisessä kohdassa, rakennussuunnittelumalli ja muu aineisto on valmiina hankepalvelussa.
- Valmis rakennussuunnitelman inframalli (lähtötietomalli + suunnittelumalli) kopioidaan toteumamallin pohjaksi.
- Urakoitsija tekee toteutusmallin.
 - Sisältää lisätietoja liittyen aikatauluun, massansiirtoihin, työnaikaisiin liikenne- ja turvallisuusjärjestelyihin.
 - Koneohjausmallit ja niiden vaatimat lisätiedot.
 - Rakentamisen simulointi.
 - Työturvallisuus, turvallisuusanalyysit.
 - Täydennetään malli hankittavilla tuotetiedoilla (yleinen tuote-id).
- Toteumamalli
 - Urakoitsija vastaa automaattisen toteumatiedon ja tarketiedon keräämisestä ja toimittaa tiedot malliin sopivassa muodossa.
 - Rakennussuunnitelmamalli päivitetään mahdollisesti muuttuneiden tietojen pohjalta toteumamalliksi.

- Kun urakka on hyväksytty,
 - hankkeen tilaksi päivittyy toteutettu
 - päivitetään toteumamalli 'näin tehty'-mallirekisteriin.
 - päivitetään lähtötiedot vastaaviin rekistereihin, esim. tasoristeykset merkitään poistetuiksi. Osa tiedoista voidaan päivittää rekisteriin jo hankkeen aikana.
 - luetaan toteumamallista tarvittavat tiedot ylläpidon rekistereihin ja mallivarastoon.
 - arkistoidaan muut tekniset suunnitelma- ja toteutustiedot (ei aktiiviseen käyttöön)

5.3.3 Esimerkki 3, tieosuuden A–B rakenteen parantamisen suunnittelu

- Kunnossapidon järjestelmään kertyy kuntotietoa tieosuuden tilasta ja asiakaspalautteista
- Järjestelmä varoittaa tieosuuden A-B kunnon heikkenemisestä
- Tieosuus valitaan parantamishankkeeksi
- Tilaaja valitsee palveluntuottajan (puitesopimuksella).
 - Tieosuuden parantaminen kohdistetaan palveluntuottajalle tehtäväksi
 - Valitulle palveluntuottajalle avautuvat aineistot suunnitelman laatimista varten.
- Hankepalvelussa suunnittelulle avataan oma projekti, johon toimenpiteet merkitään.
- Palveluntuottaja analysoi tilanteen.
- Kunnossapidon lähtötietomalli muodostuu saatavasta perustiedosta
 - Maastomallit alustavasti MML:n maastomallista tai ajoneuvokeilausaineistosta.
 - Tierekistereistä perustiedot, kuten päällystysvuosi ja -menetelmä, edellinen päällystysvuosi, päällystetyyppi, ura/liikennemäärä/aika vuosina edellisestä päällystämisestä.
 - Pohjatutkimukset.
- Päätellään mahdolliset rakenteelliset vauriot.
- Analysoinnin tueksi
 - Tietoja voidaan tarkastella sekä kartta-, 3d- että leikkausnäkymissä.
 - Näin tehty -malli jo kerran korjatusta kohdasta.
 - Historiatiedot aikaisemmista paikkauksista ja korjauksista aikarajauksen mukaisesti.
 - Painumamittaukset.
 - Käytössä on myös tienäkymätieto.
- Tietojen perusteella merkitään järjestelmän suunnitelmaluonnokseen valmiiksi jaksotus omaa maastoinventointia varten.
- Jaksotus käydään tilaajan kanssa vuorovaikutteisesti läpi.

- Maastoinventoinnissa käytössä mobiiliversio, jossa voidaan muuttaa jaksotuksia ja tehdä lisähavaintoja.
- Vaurioiden luonteen ja tien luokan perusteella päätetään parantamissuunnitelmaan tarvittavat mittaukset.
 - Osaan rakennussuunnitelma.
 - Osaan päällystämisen yhteydessä toteutettava parantaminen.
- Tilaaaja hyväksyy toimenpiteet.
- Toteutetuista toimista tehdään Näin tehty -malli.

5.3.4 Esimerkki 4, päällysteen paikkausurakka

- Urakan kattava alue tai tieosuudet sovittu ja merkitty hankepalveluun.
- Tiedot päällystevaurioista kunnossapitomalliin aluerajauksina
 - urakoitsijan, valvojan, kansalaispalautteen perusteella.
 - kansalaispalaute hyväksytään erikseen
- Toimenpidepäätöstä varten palaute-/kuntotietoja voidaan tarkastella visuaalisesti kartalla tai ajonäkymässä.
- Päällysteurakassa sovitaan korjattavat tieosuudet.
 - Tehdään tieosalle tilaaajan hyväksymä korjaustoimenpide
 - Korjaustoimenpiteellä korjatut vauriot kuitataan korjatuiksi järjestelmän kautta ja ne siirtyvät rekisteriin toteutetuiksi toimenpiteiksi laatutietoineen.
 - Tiedot korjauksista näkyvät myös kansalaisille ja ilmoituksen tekijä saa myös halutessaan tiedon korjauksesta.
 - Tiedot on reaaliaikaisesti toimijoiden katseltavissa.

6 Johtopäätökset

Infran elinkaarenkaaren eri vaiheissa useat toimijat hankkivat, käsittelevät ja jakavat tietoja. Tietoa on paljon eri tietolähteissä ja erilaisissa tietojärjestelmissä – pelkääntään Liikennevirastossa ja ELY-keskuksissa.

Tietomallinnus asettaa vaatimuksia tiedon sisällölle ja muodolle. Jotta tietomallinnuksesta saadaan täysimääräinen hyöty irti, tarvittavat tiedot tulee olla helposti ja joustavasti saatavissa. Toisaalta mallinnus tuottaa lisää hyödynnettävää tietoa ja yleisestikin aktiivisesti käytettävän tiedon määrä tulee koko ajan kasvamaan. Kuten jo lähtötietomalli osoittaa infrakohteen tiedot muodostuvat erilaisista tiedoista eri tietolähteistä. Voidaan ajatella, että inframalli tarkoittaa eri tietovarannoista koottua tietyn kohteen tietomallia niin, että se sisältää kyseisen hankkeen tietyssä vaiheessa tarvitsemat tiedot. Inframallit ovat 'vain' osa koko infran tiedonhallintaa. Inframalleja on jo alettu hyödyntää suunnittelussa ja rakentamisessa, mutta myös kunnossapidossa tulee päästä hyödyntämään malleja. Kunnossapito tarvitsee myös kattavaa historiatietoa suunnitelluista ja rakennetuista väylistä.

Tavoitetilassa lähtötiedot, inframallit jne. voidaan lukea ja päivittää joustavasti viiveettä eri tietolähteistä. Tavoitteeseen siirrytään vaiheittain ja ensin tullaan edelleen toimimaan osittain tiedostopohjaisella tiedonsiirrolla ja turvautumaan vielä erilaisiin formaatteihin.

Jo nykyisten tietojen hallinnan ja saatavuuden parantaminen tehostaisi merkittävästi koko infra-alan toimintaa. Olemassa oleva tekniikka mahdollistaa infratietojen koostamisen eri lähteistä ja monipuolisen hyödyntämisen. Osittain edellä mainitut toimenpiteet tulevat esiin INSPIRE-direktiivin perustuvassa tietojen avaamisessa. Kuitenkin infrahankkeissa vaadittu tietosisältö on laajempi ja yksityiskohtaisempi, mikä otettava huomioon.

Yleisesti infran tiedon saatavuuden ja käytettävyyden tavoitetilaan pääseminen edellyttää:

- Eri tietovarantojen ja lähteiden avaamista.
- Tietoa tiedosta eli metatietojen käyttöönottoa, jotta tarpeellinen tieto eri tietolähteistä voidaan löytää ja suodattaa.
- Sijaintitieto tulee olla yksi metatiedoista, jolloin alueellisen tiedon löytäminen helpottuu.
- Avoimia tietomallinnusta tukevien formaattien ja rajapintojen käyttöä ja edelleen kehittämistä.

Arkistointi ja sen periaatteet asettavat oman haasteensa sähköisessä toiminnassa. Infrahankkeen teknisten tietojen, esim. suunnitelmatiedot ja inframallit, kannalta arkistointi on tilannekuva, kun hanke loppuu. Arkistoitu inframalli sisältää myös sen hetkisen lähtötietomallin. Arkistossa oleva tieto ei ole aktiivisessa käytössä, mutta on helposti löydettävissä metatietojen perusteella. Arkistoitua tietoa ei päivitetä. Asiakirjahallinnassa arkistointi voidaan myös tehdä heti, kun esim. päätös on tehty.

Kuten todettiin infrahankkeissa tarvittavat tiedot ovat tulee olla helposti ja joustavasti saatavissa. Liikenneviraston ja ELY-keskuksien tietojen hallinnan ja saatavuuden parantamiseksi ehdotetaan kattavaa ja yhtenäistä tietokartoitusta, joka käsittää

- Nykyiset tietovarastot ja rekisterit
 - Tietosisältö
 - Tiedon laatu ja luotettavuus
 - Rooli, mihin tarpeeseen vastaa
 - Rajapinnat
- Tietotarpeet: kuka, mitä ja mihin tietoa tarvitaan
 - Säilytettävä, kehitettävä, poistettava tieto
 - Uusi tieto
 - Muut toimijat
- Tiedonhallinnan suunnittelu
 - Tiedon tuottajan, vastuun, päivitettävyyden määrittely
 - Tiedon omistaja: mikä tulee olla Liikenneviraston vastuulla, mikä voidaan antaa ulkopuolelle
 - Tietotarpeiden priorisointi
 - Tietovarastojen ja rekistereiden ylläpito: uudista, korjaa, poista
 - Aikataulu tietojen avaamiselle
- Tarvittavia tukitoimenpiteet
 - Metatietojen määrittely ja tiedon luokittelu
 - Rajapintojen, formaattien määrittely
 - Käyttöoikeuksien määrittely

Ensi vaiheessa tulee keskittyä erityisesti lähtötietomallien vaatimiin tietoihin sekä hankkeissa jalostuvan lähtötiedon ja syntyvän suunnitelmatiedon joustavaan siirtymiseen seuraavaan vaiheeseen. Tärkeää on saada aikaiseksi infran tiedonhallinnan kokonaiskuva ja hyödyntää myös muita jo tehtyjä selvityksiä.

Lähteet

Arkistolaitos, keskeiset käsitteet

<http://www.arkisto.fi/fi/palvelut/julkaisuluettelo/d-verkko-opaat/arkistot-yhteiskunnan-toimiva-muisti/keskeiset-kaesitteet/>

Taitorakenteiden tarkastusohje, 2013

InfraBIM tietomallivaatimukset ja ohjeet, osa 2: Lähtötietomalli, kirjoittaja Juuso Virtanen, Sito Oy

Muotoilija-suomi-sanasto, <http://www.5d.fi/2005/sanasto.htm>

InfraTM sanasto, http://www.rts.fi/infrabim/InfraBIM_Sanasto_o_5.pdf

InfraTimantti – loppuraportti,

http://www.infrabim.fi/InfraTimantti_Loppuraportti_100615.pdf

Liikenne- ja väylätietopalveluiden tavoitetila 2017, Liikennevirasto,

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lr_2013_liikenne_ja_vaylatietopalveluiden_web.pdf

Suunnitelmätiedon hallinta, Liikennevirasto,

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2012-23_suunnitelmätiedon_hallinta_web.pdf

InfraTM/ Infra-alan tuotemalliseminaari 2006, VTT

http://cic.vtt.fi/projects/infrapdm/Download/InfraPDM_20061011_esitys.pdf

Norjan tiehallinnon ohjekirja HB 138:tietomallit

Siltojen tietomalliohje,

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2011-08_siltojen_tietomalliohje_web.pdf

PT 16 Infra tietopalvelun päätoimikunta 17.4.2012, Harri Mäkelä Innogeo Oy

Heikki Paukkeri, Väyläruoppauksen tietomallipohjaisen prosessin kehittäminen, 2012,

<http://civil.aalto.fi/fi/tutkimus/vesi/opinnaytteet/paukkeri2012.pdf>

Manu Marttinen, InfraFINBIM pilottipäivä:

http://www.rts.fi/infrabim/infrabim_uusi/Pilottipaiva5/Jaakkola_Marttinen_Kt51_Vt6.pdf

Mikko Mäläskä Elinkaarihankkeen ylläpitomalli,

<http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/20746/malaska.pdf?sequence=3>

