



lina Juurinen

Tietomallien hankinta

Esiselvitys



6.9.2021

Tampereen yliopisto & Solita

Sisältö

Johdanto	3
Esiselvityksen toteutus	4
Tulokset	5
Tietomallien nykytilanne	7
Tietomallien hankintaan ja käyttöön liittyvät suurimmat haasteet	8
Erot eri tahojen vastauksissa	17
Erot eri tyylisissä projekteissa	19
Tietomallien suurimmat hyödyt	21
"Täydellinen tietomalli"	22
Ehdotus tietomallille	23
Ehdotus seuraaville askelille	24



Johdanto

Tietomallien hankinnan esiselvitys on Tampereen yliopiston Solitalta tilaama haastattelututkimus osana ProDigial-tutkimusohjelmaa. Selvityksen tavoitteena on ymmärtää suurimpia haasteita liittyen infrarakentamisen tietomallien hankintaan ja käyttöön.

Selvityksessä haastateltiin 19 tietomallien kanssa toimivaa henkilöä infran elinkaaren eri vaiheista. Haastateltavat kokivat tietomallit erittäin positiivisena asiana – niiden koettiin lisäävän tehokkuutta, laatua, säästöä ja kommunikointia. Kuitenkin tietomallien kanssa toimimisessa ja niiden hankinnassa on tällä hetkellä vielä merkittäviä haasteita. Omistajuuden ja elinkaaren huomioimisen kanssa on puutteita sekä hankinnassa että yleisesti tietomallien kanssa toimimisessa. Lisäksi alalla ei ole vielä riittävästi osaamista, jotta tietomalleja pystyttäisiin hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti.

Vaikka tässä selvityksessä keskitytään hankinnan näkökulmasta tietomalleihin, selvityksessä tulee ilmi myös paljon yleisesti tietomallien kanssa toimimiseen liittyviä haasteita ja mahdollisuuksia. Nämä seikat on merkityksellisiä ymmärtää, jotta osataan lähteä kehittämään hankintaan toimintamalleja ja sopimuspohjia, jotka vievät tietomallipohjaista toimimista infrarakennusalaan eteenpäin.



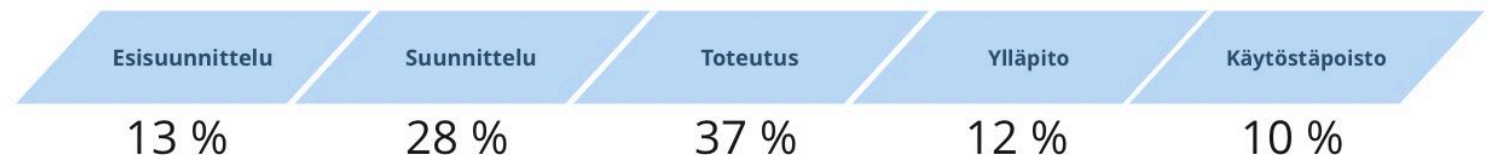
Esiselvityksen toteutus: haastateltavat

Esitutkimus on toteutettu haastattelututkimuksena, jossa on haastateltu infran elinkaaren eri vaiheissa toimivia asiantuntijoita yrityksistä, kaupungeista ja Väylävirastosta. Haastateltavia oli yhteensä 17, ja he olivat 9 eri organisaatiosta.

Tilaus	Suunnittelu	Toteutus	Muut	Haastateltavien rooleja	
Turun kaupunki	Sitowise	GRK	Point group	Projektipäällikkö	Infrahallintapäällikkö
Tampereen kaupunki	Ramboll	Destia	Infrakit	Rakennuttaja	Työnjohtaja
Väylävirasto				Osastopäällikkö	Ohjelmistoasiantuntija
				Johtaja	Mallinnuspäällikkö
				Tietomallikoordinaattori	Kehityspäällikkö
				Paikkatietoaineistovastaava	Rakennuspäällikkö

Haastateltavat olivat hyvin kokeneita ja kattavasti erityyppisissä projekteissa työskennelleitä. Suurin osa haastateltavista toimi useassa eri elinkaaren vaiheissa ja työn painottumista on kuvauttu viereisessä kuvassa. Haastateltavista vain osa osallistuu aktiivisesti hankintaan.

Haastateltavien työn painottuminen elinkaaren eri vaiheisiin



Tulokset



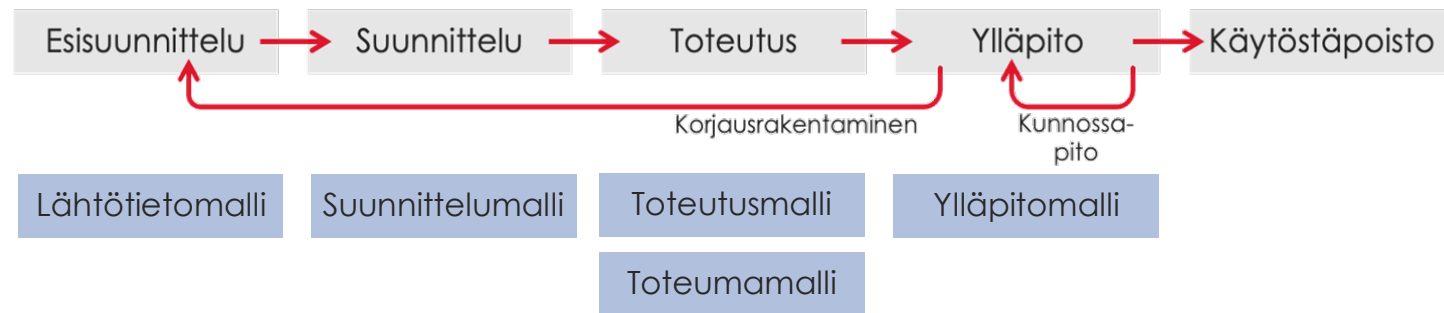
Tietomallit ja digitalisaatio
luovat tehokkuutta,
avoimuutta ja säästöjä,
mutta matka on vasta
alussa

Tietomallien nykytilanne ja käyttö tällä hetkellä

"Tietomallilla tarkoitetaan digitaalisessa muodossa olevan rakennelman 3-ulotteista esittämistä ominaisuustietoineen."
-Väylävirasto

- Elinkaaren yli olevia tietomalleja ei ole tällä hetkellä käytössä. Elinkaaren eri vaiheissa käytetään eri tietomalleja, ja niistä eteenpäin siirtyvän tiedon kanssa on epäselvyyksiä.
- Tietomalleja hyödynnetään eniten suunnittelussa. Toteutusvaiheessa mallien hyödyntäminen on kasvanut merkittävästi viime aikoina, erityisesti koneohjattavien laitteiden helpottaessa rakentamista. Ylläpidossa tietomalleja käytetään tällä hetkellä hyvin vähän ja ylläpidon tietomuodot eroavat muista tietomalleista. Mikäli ylläpidossa käytetään tietomalleja, ne ovat kopioita suunnittelumalleista.
- Tiedon kulku eri vaiheiden yli sujuu hyvin lähinnä ST- ja allianssihankkeissa, joissa suunnittelu ja rakentaminen tehdään yhdessä. Muutoin tiedon saaminen voi olla hankalaa, ja tietoon on vaikea luottaa.
- Rakentamisen aikana tuotetaan paljon luovutusaineistoa, mutta sitä käytetään lähinnä laadunvalvontaan. Rakennusurakoitsijoille on epäselvää, mikä tieto siirtyy kunnossapitoon.

Elinkaari ja tietomallityypit



HANKINTA

Hankinnassa tietomalleja käytetään lähdeaineistona tarjouslaskentaan. Lisäksi niitä pyydetään loppu- tai luovutusaineistona suunnittelu- ja rakennusvaiheissa. Tietomalleista ei yleensä sovita hankinnan aikana kovin yksityiskohtaisesti. Ykstyiskohdat sovitaan projektin aikana, ja yleensä palveluntuottajan ehdotuksen mukaisesti.

Tietomallien hankintaan ja käyttöön liittyvät suurimmat haasteet

Minkä pitää muuttua tietomallien käytössä ja hankinnassa?



TIEDON
OMISTAJUUS



TEKNISET
TYÖKALUT



TIEDON
KÄYTTÖ



SOPIMUKSELLINEN
PÄTEVYYS



YMMÄRRYS &
OSAAMINEN



ELÄMÄ
KÄYTÄNNÖSSÄ

+  **KOKO**
ELINKAARI

Tietomallien hankintaan ja käyttöön liittyvät suurimmat haasteet

Minkä pitää muuttua tietomallien käytössä ja hankinnassa?



TIEDON OMISTAJUUS

Infran tilaajan/omistajan tulee omistaa myös infraan liittyvä tieto. Kukaan muu toimija ei voi ottaa kokonaisvastuuta elinkaaren yli. Tilaajan on hankinnassa määritettävä, mitä tietoa pitää luovuttaa ja millä tavalla. Tilaajan tulisi myös olla vastuussa tiedon pitkäaikaissäilytyksestä ja valvoa sitä, että tarvittava tieto toimitetaan.



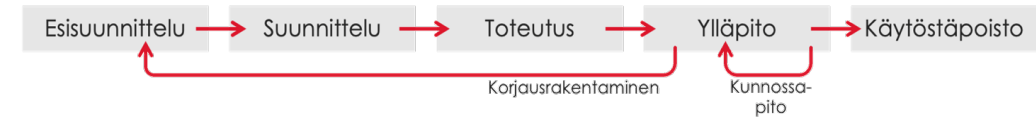
TIEDON KÄYTTÖ

Tieto, jolle ei ole mitään käyttöä, ei tuota arvoa. Kaikille toimijoille täytyy olla selkeää, mihin tietoa käytetään, ja mitä tietoa pitää luovuttaa ja millaisessa formaatissa. Tiedon pitäisi olla koneluettavaa eikä vaatia ihmisen tulkintaa. Hankinnassa tarjottavan materiaalin käyttötarkoitus pitää ymmärtää – oleellinen tieto hukkuu isoon määrään epäoleellista tietoa.



YMMÄRRYS & OSAAMINEN

Tietomallien kanssa toimimisesta on vielä opittavaa sekä tilaaja-organisaatioissa että palveluntuottajaorganisaatioissa. Hankinnassa on tärkeä ymmärtää mitä aineistoa pyytää, miksi, ja millä tarkkuudella. Yleiset ohjeet ovat tällä hetkellä tulkinnanvaraisia ja palveluntuottajilla on vaikeuksia vastata tarjouksiin, kun yhtenäisyys ja selkeys puuttuvat.



+ KOKO ELINKAARI

Tilaajaorganisaatiossa pitäisi pyrkiä toimimaan yhteistyössä eri elinkaaren vaiheissa toimivien osastojen kanssa.

Elinkaaren aikana infran ja sen tietomallien kanssa toimii kymmeniä eri toimijoita. Omistaja/tilaajan pitää luoda selkeät raamit tietomallien kanssa toimimiselle, jotta tieto elää elinkaaren yli.

Elinkaaren eri vaiheissa tuotetaan paljon ainoastaan siinä vaiheessa tarvittavaa tietoa. Pitäisi ymmärtää, mikä tieto tallennetaan arkistoon pitkäaikaiseen säilytykseen seuraavia vaiheita varten ja mikä on vain kyseisessä vaiheessa tarvittavaa tietoa.

Tietomallien hankintaan ja käyttöön liittyvät suurimmat haasteet

Minkä pitää muuttua tietomallien käytössä ja hankinnassa?



TEKNISET TYÖKALUT

Nykyisiä työkaluja ei ole kehitetty elinkaaren ylittävään tiedon hallintaan, eikä niissä ole yhtenevät formaatit. Työkaluja ei ole suunniteltu ominaisuustiedot sisältävien tietomallien tekemiseen, joten kaikkea tietoa ei saada tallennettua samaan paikkaan. Tietoa häviää teknisistä syistä vaiheiden ja toimijoiden välillä. Hankintavaiheessa tulisi kiinnittää huomiota formaatteihin, tallennuspaikkoihin ja siihen, että tiedon voi siirtää eteenpäin.



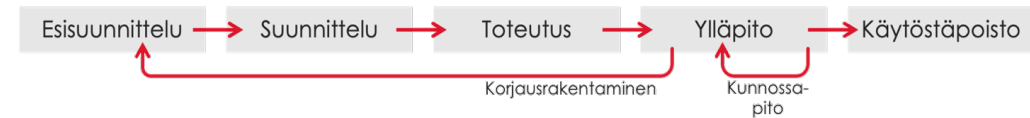
SOPIMUKSELLINEN PÄTEVYYS

Tietomallien pitäisi olla sopimuksissa virallinen dokumentti. Tällä hetkellä tietomallit ovat yleensä lisätietoa, ja niiden sisältöön ei välttämättä luoteta. Tilaajan tulee vastata, että tarjousaineisto on paikkaansa-pitävää, ja siihen liittyvät sopimukselliset asiat tulee näkyä sopimuksissa.



ELÄMÄ KÄYTÄNNÖSSÄ

Eri rooleissa ja tehtävissä työskentelevät kaipaavat tietomalleilta hieman eri asioita – tietomallit tulisi suunnitella niin, että ne parhaalla mahdollisella tavalla tukisivat kaikkien tehtäviä. Kyvykyys käyttää ja tuottaa digitaalista aineistoa eri vaiheissa vaihtelee, jolloin mallista pitäisi pystyä tuottamaan paperiversioita. Hankintavaiheessa pitää ymmärtää eri tarpeet ja ottaa ne huomioon vaatimuksissa.



+ KOKO ELINKAARI

Tietoon pääsy ja sen päivittämisen helppous on kriittinen tekijä sille, että tieto säilyy ajantasaisena elinkaaren yli. Tiedon hallintaan pitäisi olla selkeät käytännöt ja toimintatavat, jotka tulevat esiin sopimuksissa ja hankinnassa. Tieto ei voi olla hajallaan monessa eri paikassa.

Tehokkaan tarjouslaskennan kaikissa elinkaaren vaiheissa takaa se, että vaiheesta toiseen siirryttäessä tiedon oikeellisuuden vastuu on tilaajalla. Sopimuksessa tulisi määrittää, että tilaaja ottaa vastuun, mikäli tilanne poikkeaa annetuista tiedoista.

**TIEDON****OMISTAJUUS**

Haasteita ja mahdollisuuksia

Elinkaaren ylittävää tietoa ei omista kukaan

Infran omistajan pitäisi myös omistaa infraan liittyvä tieto. Nykyisellään vastuu tiedoista on projektien aikana suunnittelijoilla tai urakoitsijoilla. Pahimmassa tapauksessa omistajalla/tilaajalla itsellään ei ole edes pääsyä tietomalliin. Projektikohtaisessa tietomallihallinnassa ongelmaksi muodostuu jatkuvuus: tiedot helposti häviävät projektin jälkeen.

Tällä hetkellä yhtenä haasteena on se, että tilaajaorganisaatiossa on liian vähäinen osaaminen vaatia tarvittavaa tietoa (hankinta), tarkastaa sitä ja johtaa tiedolla tekemistä. Jotta voi ottaa omistajuutta tiedosta ja tietomallista, tilaajaorganisaatioissa pitäisi kiinnittää huomiota osaamisen kehittämiseen.

Jotta saadaan elinkaaren yli käytettävissä olevaa tietoa, pitää suunnittelun, rakentamisen ja ylläpidon toimia yhteistyössä. Haastattelun perusteella useimmiten tilaajaorganisaatiot ovat siiloutuneet, eikä niissä kukaan ole vastuussa koko elinkaaresta.

Nykyisellään työn johtaminen ja hallinta (prosessit) tehdään vanhojen "paperiversioiden" mukaan – hallintamalleja tulisi päivittää digitaaliseen formaattiin sopivaksi, jotta tietomalleista saataisiin kaikki mahdollinen hyöty.

66

Jos vuoropuhelu tietomallien käytöstä ja sisällöstä eri vaiheiden yli ei toimi, siirtyy maksuvuoro aina seuraavalle. "

66

Nyt tehdään digitaalisia asioita paperiprosessein. Tarvitaan isompi remontti, ja johtamista muutoksen tekemiseen!"

66

Pitäisi päästä eroon tietojen manuaalisesta käsittelystä eri vaiheiden välillä ja luoda alusta lähtien tietoa elinkaariajattelulla."

Elinkaari



Jokaisessa elinkaaren vaiheessa on kymmenittäin toimijoita. Ainoastaan tilaaja/omistajaorganisaatio on mukana jokaisessa vaiheessa. Luonnollisinta olisi, että kokonaisuudesta vastaisi tilaaja/omistajaorganisaatio.

Haasteita ja mahdollisuuksia

Mihin tietoa käytetään? Miten tarkkaa tietoa pitäisi olla? Miten paljon tietoa pitäisi olla?

Pitää ymmärtää, mihin tietoa on tarkoitus käyttää, jotta tieto osataan pyytää ja tuottaa oikealla tavalla – tieto, jolle ei ole mitään käyttöä, ei ole arvokasta.

Tiedon määrän pitää olla järkevä: vaikka olisi mahdollista tuottaa / pyytää paljon tietoa, tiedon liika määrä pahimmillaan haittaa tiedon hyödynnettävyyttä.

Tiedon pitää olla systemaattista ja koneluettavaa. Tiedon ei pidä vaatia ihmisen tulkintaa, jotta tietosisältö ymmärretään. Nimikkeistön tulee olla yhtenäinen.

Tiedon pitää olla ajantasaista ja helposti päivitettävissä.

Tietomalliin tarvitaan metatietoa: esimerkiksi onko kyseessä hahmotelma vai lopullinen suunnitelma, kuka on viimeksi muokannut ja muita vastaavia tietoja.

Rakentamisvaiheessa tietoa kulutetaan ja tuotetaan paljon. Luovutusaineistoa vaaditaan jo keskeneräisestä työstä, mikä on hyödyllistä rakentamisvaiheessa kaikille osapuolille. Selvennettävää on siinä, mitä tietoa rakennusvaiheesta pitäisi tuottaa ylläpidolle, jotta se voidaan muun luovutusaineiston ohella tuottaa jo rakentamisen aikana.

“

Tilaajan pitäisi pystyä kommunikoimaan, mihin tietoja käytetään, jotta ne voitaisiin tuottaa oikealla tarkkuustasolla ja oikeassa formaatissa.”

“

Ei pidä haukata liian isoa palaa ja tehdä asioista liian vaikeita. Tietomallin pitää olla työkalu eikä itseisarvo.”

“

Tietomallin pitää olla riittävän yksinkertainen.”

Elinkaari



Jokaisessa elinkaaren vaiheessa tuotetaan yleishyödyllisen tiedon lisäksi ainoastaan siihen elinkaaren vaiheeseen tarvittavaa tietoa. Pitäisi määrittää, mikä on yhteisesti kaikissa vaiheissa tarvittavaa tietoa ja mikä on tietoa, jota tarvitaan vain sillä hetkellä. Vain yhdessä vaiheessa tarvittavaa tietoa ei ole syytä tallentaa pitkäaikaisesti.



Haasteita ja mahdollisuuksia

Pitää ymmärtää, mitä on tilaamassa ja miksi

Tilaajan pitää pyytää ainoastaan aineistoa, jota tarvitaan – tilaajan pitää myös pystyä kertomaan, mihin pyydettyä aineistoa tullaan käyttämään, jotta sitä osataan tuottaa oikein.

Tilaajan pitää tietää, mitä tietoa hän jakaa palveluntuottajille, ja hän on vastuussa siitä, että jaetut tiedot ovat oikein. Turhan tai virheellisen tiedon jakaminen vähentää hyödyllisen tiedon käyttämistä.

Vaikka tilaaja voi käytännön (hankinta)työn ulkoistaa konsulteille, tilaajan pitäisi selkeästi antaa raamit tarjouspyynnöille ja tekemiselle. Toimintamalleja ja -raameja on vielä kiteytettävä, ja sen tulisi olla tilaajan vastuulla.

Tiedon tarkkuus on myös huomioonotettava seikka: Hankinnassa pitää ymmärtää, mikä on tarvittava tarkkuus tarjouslaskenta-aineistoon, mikä on itse työssä/toteutuksessa tarvittava tarkkuus, ja mikä pitää olla lopullisen luovutusaineiston tarkkuus.

Yleiset tietomallinnusta koskevat ohjeet eivät ole yksiselitteisiä vaan niissä on tulkinnanvaraisia kohtia. Kun tarjouspyynnössä viitataan yleisiin ohjeisiin, suunnittelija tai toteuttaja tulkitsee ohjeet omalla tavallaan, jolloin eri palveluntuottajien lopputulokset tai tarjoukset eivät välttämättä ole verrattavissa keskenään.

“

Malli on juuri niin täydellinen kuin sen heikoin lenkki. Meidän pitää levittää ymmärrystä siitä, mikä on tietomalli.

“

Jos tilataan ”YIV:n mukaan” ei tiedetä, mitä tullaan saamaan. Pitää ymmärtää, mitä pyytää.

Elinkaari



Kaikki palveluntuottajatkaan eivät nykyisellään osaa tehdä tarjouksia tietomallien perusteella, osittain johtuen tietomallien moninaisuudesta ja niiden sisältämästä suuresta tietomäärästä. Myös tekniset kyvykkyydet tai mahdollisuus käyttää tiettyjä ohjelmistoja vaihtelevat. Yhtenäisyyden ja selkeyden tarve tietomalleissa on korostuu, koska niin monen ihmisen pitää opetella toimimaan niiden kanssa.



Haasteita ja mahdollisuuksia

Teknisten työkalujen puutteet estävät tietomallien laajamittaisen käyttöönoton

Nykyisiä teknisiä työkaluja ei ole kehitetty elinkaaren ylittävään tiedon hallintaan. Työkaluja ei myöskään ole suunniteltu metadatat (ominaisuustiedot) sisältävien tietomallien tekemiseen.

Mallien tekemiseen käytettäviä ohjelmistoja on useita, ja ne eivät ole yhtenäisiä. Tietoa häviää siirryttäessä ohjelmistosta toiseen.

Yleiset käytännöt tiedon säilyttämisestä puuttuu, sekä hyvät tekniset ratkaisut tiedon hallintaan. Projektipankit ovat väliaikaisia säilytysratkaisuja. Joillain kaupungeilla on kaupunkitietomalleja, jotka täyttävät tätä tarvetta jossain määrin. Mahdollisesti myös Väyläviraston uusi Velho-järjestelmä saattaa auttaa tässä asiassa.

Optimaalisessa tilanteessa tekniset työkalut tuottavat tiedon aina samalla tavalla, ne pystytään tallentamaan siten, että ne on helposti muokattavissa, ja tiedon omistajuus on tilaaja/omistajalla.

Koska useimmiten ei ole tarpeen tarkastella esimerkiksi 3D-malleja tai tarkkoja tietoja kaikesta, olisi oleellista, että tietomalleissa olisi toiminnallisuuksia, joiden avulla voidaan tuottaa esimerkiksi määrälaskentaan tarvittavat tiedot yhdellä painalluksella tai tulostamaan paperipiirustus tietomallista.

“

Suunnittelijaa turhauttaa näpertää malleista eri versioita luovutukseen, kun todellinen tekninen ongelma on jo ratkaistu.”

“

Pitäisi räjäyttää nykyiset toimintamallit ja ohjelmistot, jotta päästään luomaan jotain oikeasti uutta.”

“

Kaikki yhtenäistäminen käytännöissä ja vaatimuksissa on aina tehokkuutta lisäävä hyvä asia.”

Elinkaari



Jokaisessa elinkaaren vaiheessa tietoa käsitellään eri ohjelmistoilla. Tyypillisesti vaiheesta toiseen siirryttäessä ei käytetä samoja ohjelmistoja tai samoja tiedostoja, vaan mallit luodaan aina uudelleen. Eri vaiheista tulevaa tietoa ei säilytetä yhdessä paikassa, vaan pahimmillaan jokaisella toimijalla on oma tietopankki jokaisesta eri vaiheesta.



Haasteita ja mahdollisuuksia

Tietomallia ei koeta luotettavaksi tai viralliseksi dokumentiksi

Sopimusdokumenttina tietomallit ovat lisätietoa, ja useimmiten niistä tai niiden kanssa toimimisen yksityiskohdista (prosesseista) ei ole erityistä mainintaa sopimuksessa.

Nykyisellään tietomalli ei useimmiten ole "päädokumentti", vaan mikäli tietomallin ja piirustusten välillä on eroa, piirustukset ovat virallinen dokumentti. Jotkut haastateltavat kommentoivat, että tämä asia on muuttumassa, ja on jo projekteja, jossa tietomalli on ensisijainen dokumentti.

Tietomallien tietoa ei myöskään koeta luotettavaksi – esimerkiksi pohjatiedoksi annettavien tietomallien perusteella ei useimmiten uskalleta tehdä päätöksiä.

Tietomalleja käyttämällä oli saavutettu merkittäviä säästöjä, kun tilaaja oli ottanut vastuun tietomallista poikkeavien tilanteiden riskistä. Toteuttajien ei tarvinnut lisätä "pelivaraa" tarjouksiin, joten tarjotut hinnat olivat huomattavasti matalampia.

66

Kaikki tekeminen lähtee siitä, mitä tilauksessa on määritelty."

66

Tietomallien laatu ei ole luotettavaa, joten sitä ei voida käyttää virallisena dokumenttina hankinnassa."

Elinkaari



Sopimuksissa tulisi näkyä myös elinkaariajattelu – mitä projektin aikana tuotettavaa tietoa tullaan tarvitsemaan myöhemmin, ja millä tarkkuudella. Toimijoiden on helppo tuottaa materiaalia projektin aikana, mikäli he tietävät, mitä tulisi tuottaa.



Haasteita ja mahdollisuuksia

Eri elinkaaren vaiheissa käytännön elämä vaihtelee ja tietomallin pitää tukea kaikkea käytännön elämää mahdollisimman hyvin

Eri rooleissa ja tehtävissä työskentelevät kaipaavat tietomalleilta hieman eri asioita – tietomallit tulisi suunnitella niin, että ne parhaalla mahdollisella tavalla tukisivat kaikkien tehtäviä.

Esimerkiksi rakennusvaiheessa digitaalisen aineiston käyttö ulkoilmassa säällä kuin säällä ei ole mahdollista – digitaalisesta tietomalleista pitäisi pystyä printtaamaan työmaakäyttöön sopivia printtejä.

On tärkeää ymmärtää, mikä on eri vaiheissa ja rooleissa oleville työntekijöille oleellista, kaikille yhtenäistä tietoa, ja priorisoida tämän tiedon keräämistä ja tallentamista.

Koska toimijakenttä on pirstaloitunut - erityisesti ylläpidossa - tilaajan/omistajan täytyy olla vastuussa tehokkuudesta ja siitä, että päivitettyt tiedot kirjataan ylös oikein.

“

Keep it simple – ei turhaa tietoa ja hyvä käytettävyys takaa sen, että tietoa pystyy käyttämään työssä.”

“

Meidän urakoitsijoiden pitää osoittaa, ettemme ole tehneet vilunkia ja virheitä. Siitä syntyy tuhansia dokumentteja!”

“

Älä muuta sellaista, joka jo toimii.”

Elinkaari



Käytännön elämä on erilaista eri vaiheissa elinkaarta, ja kyvykkyys käyttää digitaalista vaihtelee. Tiedon tarve riippuu myös siitä, mitä tekee. Kokonaiskuvasta vastaavan tahon olisi syytä ymmärtää, mitä tietoa milloinkin tarvitaan, ja mitkä ovat tarvittavat formaatit.

Kaikki eivät ole kaikesta samaa mieltä

Miten eri tahojen vastaukset eroavat?



TIEDON OMISTAJUUS

Suunnittelijat ja urakoitsijat pitivät luontevana, että projektin aikana he olivat vastuussa tiedosta. He kuitenkin toivat esiin, että tiedon jatkuvuuden kannalta tilaajan pitäisi ottaa suurempaa roolia omistajuudesta. He kokevat, että tilaajan vastuulla olisi määrittää, miten toimitaan ja mitä tietoa vaaditaan, ja tilaajan tehtävä olisi kommunikoida tieto elinkaaren yli.

Tilaajat toivat esiin sen, että heidän pitäisi omistaa tieto, eikä toimijoiden. Heille haasteellisinta oli se, että heillä ei aina ole pääsyä tietohin lainkaan, vaan he saavat vain pdf-dokumentit (tai vastaavat). Tilaajat itse myös tiedostivat sen, etteivät he tee osastojen yli töitä, ja että vastuut on tällä hetkellä hyvin hajautettuja.

Muut haastateltavat toivat tiedon omistajuuden puutteen esiin hyvin selkeästi. He prosessin ulkopuolisina olivat havainneet, että nykyisessä toimintamallissa asiat eivät suju niin tehokkaasti kuin pitäisi.

Tilaus

Suunnittelu

Toteutus

Muut

Haastatellut tahot.



TIEDON KÄYTTÖ

Suunnittelussa ja toteutuksessa ollaan turhautuneita siitä, että heille ei tehdä selväksi, mitä tietoa tarvitaan. Heidän on vaikea tuottaa oikeanlaista tietoa, ja he joutuvat usein tekemään asioita moneen kertaan, kun tarpeet selviävät liian myöhään. Usein tietoa myös vaaditaan heidän mukaansa liian tarkkaan, ja he kokevat tuottavansa tietoa turhaan.

Tilaajapuolella suurin osa ei aktiivisesti käytä tietomalleja mihinkään, joten he eivät mainitse tätä ongelmaa. Toki luovutusaineiston kerääminen työn todisteeksi koettiin tärkeäksi, mutta sille ei kerrottu yleensä muuta käyttötarkoitusta.



YMMÄRRYS & OSAAMINEN

Yhtenäisesti kaikki haastateltavat olivat sitä mieltä, että on vielä paljon tekemistä siihen, että tietomalleja osataan käyttää oikein ja että kaikilla alan toimijoilla on opittavaa. Kokeneemmat tietomallien kanssa toimijat sekä tilaaja- ja toteutuspuolelta kokivat osaamisen kehittymisen viimeaikaisen kasvun positiivisempänä kuin vähemmän tietomallien kanssa toimineet haastateltavat.

Kaikki eivät ole kaikesta samaa mieltä

Miten eri tahojen vastaukset eroavat?



KOKO ELINKAARI

Kaikki haastateltavat toivat esiin elikaariajattelun puutetta käytännön toimissa. Erityisesti suunnittelussa mutta myös toteutuksessa toimivat kommentoivat, että he eivät tee juuri lainkaan töitä ylläpidon kanssa, koska ylläpidon toimittajakenttä on niin laaja, etteivät he tiedä, kenen kanssa yhteistyötä pitäisi tehdä. He kuitenkin toivoivat, että yhteistyötä olisi enemmän ja olisi selkeää, mitä tietoja ylläpito tarvitsisi. Sen tiedon tuottaminen projektin aikana on paljon helpompaa kuin joskus myöhemmin. Tilaajapuolella vastauksissa nousi myös esiin osastojen siiloutuminen ja yhteistyön puute.

Tilaus	Suunnittelu	Toteutus	Muut
--------	-------------	----------	------

Haastatellut tahot.



TEKNISET TYÖKALUT

Erityisesti suunnittelijat toivat tekniset haasteet ja ohjelmistojen käytettävyysongelmat esiin. Myös toteutuspuolella tämä nähtiin ongelmana.

Tilaajapuolella ja muiden haastateltavien kanssa käydyissä keskusteluissa asia tuli esiin, mutta ei noussut niin suureksi.



ELÄMÄ KÄYTÄNNÖSSÄ

Toteutusvaiheen haastatteluissa nousi eniten käytännön elämän haasteet esille, esimerkiksi printtidokumenttien tarve työmailla, ja se, että dokumentaatiota pitää tuottaa erittäin suuret määrät muutenkin laadunvalvontaan.

Suunnittelupuolella isoin haaste on se, että suunnittelijat joutuvat useaan otteeseen tekemään saman asian, jotta se saadaan erilaisiin formaatteihin. Toki myös tilaajapuolella haaste on päästä käsiin oikeisiin tietoihin, mutta useimmiten projektikohtaisesta tiedonhankinnasta vastaa suunnittelija.

Tarjouspyyntöihin vastaavat haastateltavat kokivat erityisesti haastavaksi sen, että tarjousten yhteydessä tarjotaan aivan liikaa ylimääräistä tietoa. Tilaajapuolella suuren tietomäärän jakaminen koettiin positiivisena asiana.

Pieni, suuri, rakennettu, rakentamaton, allianssi, suunnittele + toteuta...

Miten tietomallit näkyvät erilaisissa projekteissa?



TIEDON **OMISTAJUUS**

Pidemmän aikavälin omistajuus on epäselvä kaikissa eri tyyppisissä projekteissa, mutta projektienaikainen tiedonhallinta on selvempää suurissa projekteissa. Tällaisissa projekteissa työskentelevät haastateltavat eivät välttämättä edes kokeneet, että hallintamallissa olisi mitään vikaa, vaan heistä oli luontevaa, että urakoitsija tai suunnittelija hallinnoi tietomallia. Kuitenkaan kukaan ei osannut sanoa, mitä tiedolle projektin jälkeen tapahtuu. Pienemmissä projekteissa tai projekteissa, joissa yhteistyö suunnittelun ja rakentamisen välillä ei ole saumatonta, tiedonhallinnan puute koettiin suuremmaksi ongelmaksi.



TIEDON **KÄYTTÖ**

Haastateltavat painottivat sitä, että tietomallien tulisi olla aina samanlaisia huolimatta projektityypistä tai koosta! Esimerkiksi se, että projekti on pieni, ei saisi olla syy siihen, että tietomalleja ei tehdä kunnolla. Toki tiedon määrä malleissa kasvaa, mitä rakennetumpi ympäristö on, mutta kaikissa tapauksissa tietomallin perustoiminnollisuuden pitäisi olla samanlainen.



YMMÄRRYS & **OSAAMINEN**

Tällä hetkellä isommissa, erityisesti erilaisissa yhteistyömalleissa tehdyissä hankkeissa tietomallien kanssa toimiminen on paljon tutumpaa ja selkeämpää. Mitä pienempi projekti on, sitä vähemmän palveluntuottajilla todennäköisesti on osaamista tietomallien käyttöön. Isoimmissa projekteissa on kokeneemmat tekijät ja varaa esimerkiksi investoida erilliseen tietomallikoordinaattoriin/tiedonhallintahenkilöön. Jotta tietomallitekeminen ei jää vain suurprojekteihin, tietomalleilla toimiminen pitäisi pystyä tuomaan myös pienempiin projekteihin.

Pieni, suuri, rakennettu, rakentamaton, allianssi, suunnittele + toteuta...

Miten tietomallit näkyvät erilaisissa projekteissa?



KOKO ELINKAARI

Yhteistyöstä ja yllätyksettömyydestä syntyy säästöjä. Parhaiten yhteistyö elinkaaren vaiheiden yli sujuu projekteissa, joissa suunnittelu ja toteutus tehdään yhdessä. Tiedonkulku on silloin selkeää, ja tietoa tuotetaan oikealla tavalla ja tarkkuudella. Näissäkin projekteissa ylläpidon kanssa tehtävä yhteistyö puuttuu, eli toteutuksesta tulevien tietojen kohdetta ei tiedetä. Haastateltavien mukaan on paljon miellyttävämpi rakentaa rakentamattomaan ympäristöön. Silloin tekemisen aikana ei tule yllätyksiä, projektit pysyvät aikataulussaan ja kustannusarviot täsmäävät. Samalla tavalla säästöjä syntyy, jos alkuperäinen kartoitus on hyvin tehty, ja suunnitelmamalli on toteutettavissa oleva. Valitettavasti projekteissa, joissa ei tehdä yhteistyötä vaiheiden välillä, saatavaan tietoon ei luoteta.



TEKNISET TYÖKALUT

Teknisten työkalujen yhteensopimattomuus nousi esiin kaikenlaisien projektien kanssa. Tietoa häviää tai sitä ei pystytä jakamaan muille toimijoille eri ohjelmistoihin. Isommissa projekteissa on käytössä projektipankit, joissa tiedot säilyvät ja niitä hallinnoidaan hyvin projektin ajan. Pitkäaikaissäilytykseen nämä projektipankit eivät kuitenkaan ole tarkoitettu.



ELÄMÄ KÄYTÄNNÖSSÄ

Haasteet tietomallien käytössä käytännön elämässä on samankaltaisia kaikilla eri projektityypeillä. Toki projektinhallinta on kehittyneempää isommissa projekteissa, jossa usean toimijan tekemisiä ohjataan samaan aikaan, mutta toisaalta pienissä projekteissa toiminta saattaa olla ketterämpää. Pääsy aineistoihin, aineiston oikea määrä ja laatu sekä tietysti tietotekniikan käyttö on yhtäläillä haastavaa kaikenlaisissa projekteissa.

Haastatteltavien esiintuomat tietomallien suurimmat hyödyt

Miksi tietomalleihin kannattaa panostaa?



VERTAILTAVUUS JA KOKONAISKUVA

Kun voidaan visuaalisesti vertailla eri osasuunnitelmia keskenään, löytyvät virheet helposti. Jo suunnitteluvaiheessa saadaan kattava kokonaiskuva siitä, mitä lopputulos tulisi olemaan, ja onko se toteutettavissa.



JATKOHYÖDYNNETTÄVYYS JA TYÖN VÄHENEMINEN

Koska materiaalia luodaan pitkällä aikavälillä ja ne on helppo päivittää, aikaisempaa materiaalia voidaan käyttää elinkaaren seuraavissa vaiheissa. Tämä vähentää merkittävästi työn määrää, kun samaa asiaa ei tarvitse tehdä montaa kertaa.



TARKEMPI TARJOUSLASKENTA

Tarjouslaskenta helpottuu ja selkeytyy tietomallien avulla. Tiedon avulla epävarmuus ja epäselvyydet vähenevät. Projektin ongelmakohtia pystytään ennustamaan, jolloin työmääräarvioista saadaan tarkemmat. Tilaajan ottaessa vastuun tietomallista poikkeavien tilanteiden kustannuksista syntyy säästöä, kun urakoitsijoiden ei tarvitse laskea hintoihin mukaan epävarmuutta.



LAADUN PARANEMINEN

Kun kattava ja luotettava aineisto on helposti saatavilla, laatu tekemisessä paranee. On myös helpompi tarkastaa, vastaako lopputulos suunniteltua. Visuaalinen muoto vähentää väärinymmärryksiä ja tulkintaa.



TIEDON VÄLITYS

Siisti, järjestelmällinen tieto, joka on helposti saatavilla, toimii tehokkaana tiedonvälittäjänä organisaation tai elinkaaren siilojen yli sekä toimijalta toiselle. Kun kaikki tieto on yhdessä paikassa saatavilla, tiedon hakemiseen ja tulkintaan ei mene turhaa aikaa. Muutoksia pystytään hallitsemaan paremmin ja kommunikoimaan kaikille toimijoille.



TOIMINTATAPOJEN MUUTOS

Koska tietomallit vaativat toimintamallien muutosta, saadaan työlle paljon enemmän selkeyttä ja avoimuutta. Kun tiedot kirjataan järjestelmällisesti ja toiminta tukee järjestelmällisyyttä, tulkinnanvaraisuus tekemisessä vähenee.

Haastalteltavien vastauksia

Millainen on täydellinen tietomalli?



Ehdotus haastattelujen perusteella

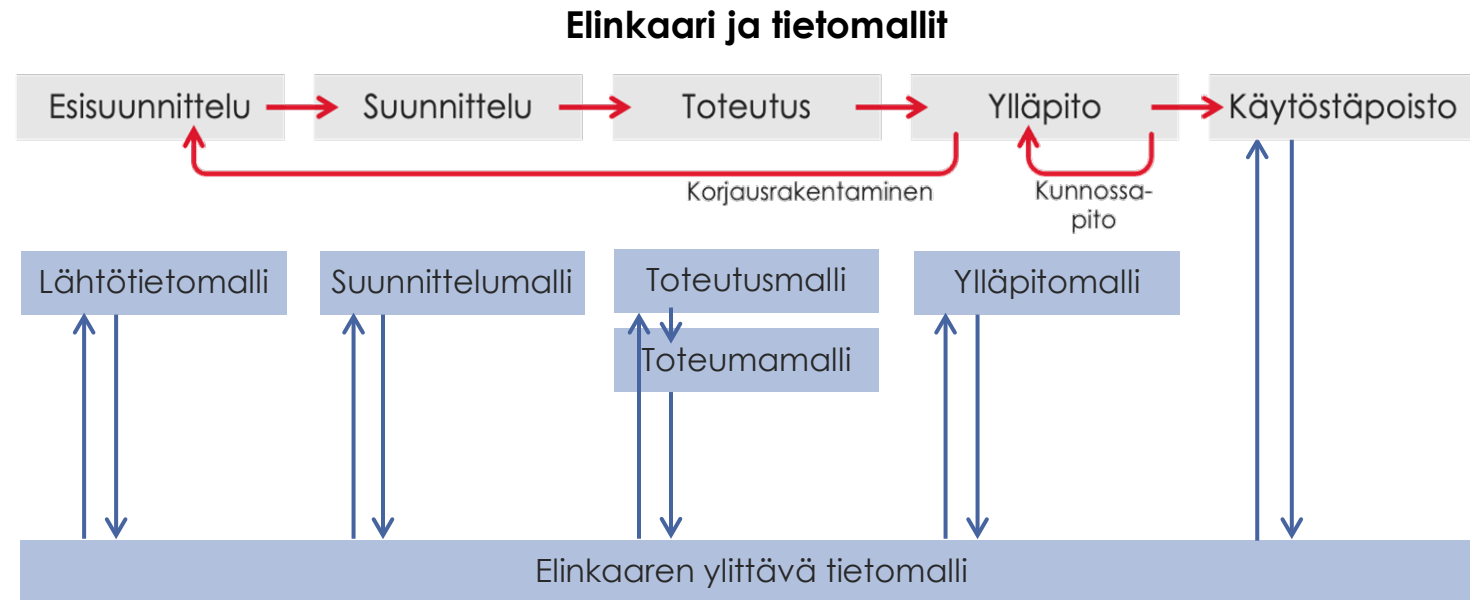
Miten tietomalli toimisi kaikista parhaiten?

Täydellisessä tilanteessa on elinkaaren yli käytössä oleva tietomalli, jossa on aina ajantasainen, luotettava tieto kohteesta.

Tähän tietomalliin kerätään oleelliset, koko elinkaarta hyödyttävät tiedot. Näitä tietoja käytetään lähtötietoina eri vaiheissa. Eri vaiheissa voidaan käyttää tarkempia vaihetta koskevia tietomalleja, josta välttämättä kaikkea tietoa ei siirretä takaisin elinkaarimalliin. Kaikkien tietomallien nimeämiskäytäntöjen ja sisältöjen tulisi olla yhtenevät, jotta niitä pystytään tehokkaasti hyödyntämään myös eri ohjelmistoilla ja käyttöalustoilla.

Tietomallien pitäisi olla mahdollisimman paljon 3D- ja objektipohjaista tietoa, jossa on kattavat ominaisuustiedot. Mallista pitäisi myös selkeästi näkemään mallin tekemiseen liittyvät metatiedot, esimerkiksi milloin se on päivitetty.

Jotta tiedonhallinta olisi tehokasta, on ymmärrettävä, mitä tietoa kannattaa tallentaa, mihin tietoa käytetään, ja millaisin prosessein ja teknisin ratkaisuin tietoa hallinnoidaan. Tiedon säilytyspaikan ja sinne pääsyn hallinnoinnin pitää olla selkeää. Nämä asiat tulee huomioida aina myös hankinnassa.



Jokainen eri elinkaaren vaihe käyttää ja tuottaa tietoa elinkaaren ylittävään tietomalliin. Tietomalli kehittyy ja päivittyy elinkaaren aikana.

Ehdotuksia seuraaville askeleille

Miten saavuttaa tehokkuus, avoimuus ja säästöt?



SOPIMUKSELLINEN PÄTEVYYS

Hankinnan kannalta on oleellista tarkastella, miten alla olevien osa-alueiden tulisi näkyä sopimuksissa ja hankintaprosesseissa. Jotta hankinta tukisi oikeanlaista toimintaa, on ymmärrettävä erilaiset tietomalleihin liittyvät haasteet. Esimerkiksi pilottihankkeissa voidaan syventyä hankinnan toimintatapoihin ja testata erilaisia tapoja. Lisäksi tutkimalla eri tavoin hankittuja projekteja ja niistä saatuja hyötyjä voi syventää hankinnan kehitystarpeita.

1



KOKO ELINKAARI

Tilaajaorganisaatiossa tietomallien vaatimukset pitäisi tuottaa yhdessä suunnittelun, toteutuksen ja ylläpidon kanssa, koska tuotetun tiedon pitää palvella aina seuraava vaihetta. Pilottihankkeissa voi kokeilla ja arvioida erilaisia yhteistyömalleja osastojen ja toimijoiden välillä. Vertailua voi tehdä myös eri maiden, kuntien tai organisaatioiden toimintamalleihin.

2



TIEDON OMISTAJUUS

Tilaajaorganisaatioissa tietomallien omistajuutta ja vastuun ottamista sekä näiden näkymistä hankinnassa pitäisi kehittää. Toimintamalleja voi kehittää pilottihankkeissa, hakea ymmärrystä onnistuneista projekteista sekä suunnitella yhteistyössä eri tilaajaorganisaatioiden kanssa.

3



TIEDON KÄYTTÖ



YMMÄRRYS & OSAAMINEN



ELÄMÄ KÄYTÄNNÖSSÄ

Jotta ymmärretään, mitä tietoa milloinkin tarvitaan, missä muodossa ja tarkkuudessa, voi tiedon hallintaa ja tiedolla johtamista havainnoida käytännössä pilottihankkeissa. Ymmärrystä voi syventää perehtymällä tietomalleja jo onnistuneesti hyödyntäneisiin projekteihin. Käytännön elämän havainnot auttavat ymmärtämään, minkälaiset vaatimukset hankinnassa tietomalleille täytyisi asettaa.

4



TEKNISET TYÖKALUT

Vaikka puutteet teknisissä työkaluissa estävät tietomallien tehokkaan käytön, on syytä ensin ymmärtää tietomallien yleiset tarpeet, omistajuus, prosessit ja käytännön elämä. Tämän ymmärryksen päälle on helpompi rakentaa vaatimuksia teknisille työkaluille ja määrittää niihin tarvittavia rajapintoja.



Lisätietoja selvityksestä:

Iina Juurinen

Senior consultant, Solita
iina.juurinen@solita.fi

Kalle Vaismaa

Industry Professor, Infra-alan digitalisaatio
Rakennetun ympäristön tiedekunta,
Tampereen yliopisto
kalle.vaismaa@tuni.fi