



Ville Suntio
projekti- ja kehityspäällikkö
Asiantuntijapalvelut
Destia Oy

Erinomaisiin tuloksiin yhteistyöllä ja digitalisaatiota hyödyntämällä

Valtatien 8 parantaminen Turku-Pori,
Luostarinkylän kohta- ST, Rauma.

Marraskuussa 2016 Rauman Luostarinkylään valmistui eritasoliittymä, jonka toteutuksessa vietiin inframallintaminen pisimmälle Suomessa. Eritasoliittymä palvelee erityisesti Lakarin teollisuus- ja logistiikka-alueita, kaupungin sisäistä liikennettä yhdistämällä Pohjoiskehän ja Koillisväylän sekä kulkuyhteyttä valtateiden 8 ja 12 välillä.

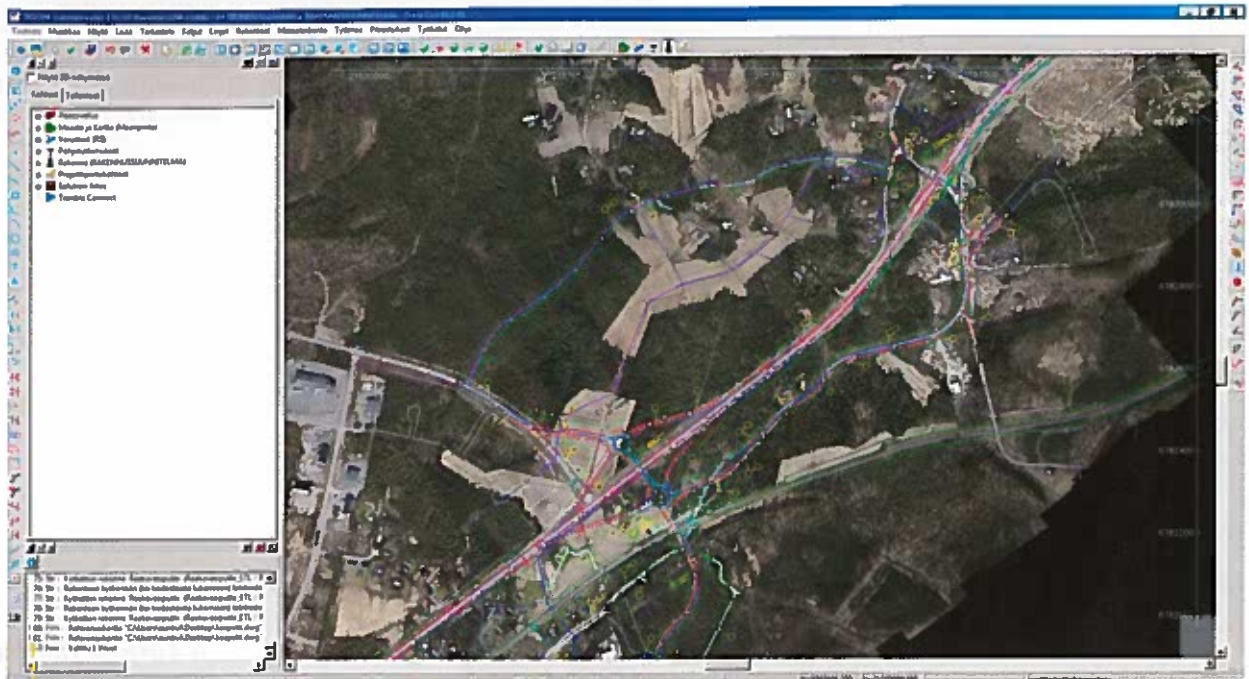
Hanke toteutettiin ST-mallilla, jossa palveluntuottaja vastaa hankkeen rakennussuunnittelusta sekä toteutuksesta.

Rakennuttajana hankkeessa toimi Liikennevirasto yhteistyössä Rauman kaupungin kanssa. Hankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta vastasi Destia Oy.

Sovimme Destiassa jo tarjousvaiheen aikana, että hyödynnämme inframallintamista hankkeen kaikissa vaiheissa ja tavoittelemme koko toteutusketjun mahdollisimman laajaa digitalisointia ja mallipohjaista tuotantoa. Merkille pantavaa oli myös se, että heti alusta alkaen suunnittelijat ja rakentajat istuivat aidosti

Olikin hienoa huomata, että kaikilla osapuolilla oli selkeästi halua ja uskallusta tehdä asioita uudella tavalla.





Hankkeessa hyödynnettiin Tekla Civil suunnittelujärjestelmää ja sinne muodostettua yhdistelmämallia.

samassa pöydässä. Pohdimme yhdessä suunnitelmaratkaisuja sekä hankkeen toteutustapaa eli hyödynsimme eri yksiköiden monipuolista osaamista yhdessä tekemällä, jo tarjousvaiheesta alkaen.

Asiakkaan asettamat vaatimukset ja mahdollisuudet antoivat hyvät edellytykset mallipohjaiseen toimintaan ja sen edistämiseen. Asiakkaan vaatimuksena oli mm. mallipohjainen rakennussuunnittelu. Tuotevaatimukseen oli myös kirjattu mahdollisuus suunnitelmien mallipohjaiseen tarkastukseen ja hyväksymiseen. Olikin hienoa huomata, että kaikilla osapuolilla oli selkeästi halua ja uskallusta tehdä asioita uudella tavalla.

Kaikki tekniikkalajit suunniteltiin mallipohjaisesti

Mihin kaikkeen hankkeessa sitten inframallinnusta sitten hyödynnettiin? Kysymykseen voisi melkein vastata, että kaikkeen mahdolliseen, mutta avaan kuitenkin asiaa vähän enemmän.

Mallipohjainen toimintatapa ja inframallien hyödyntäminen pohjautuvat mallipohjaiseen suunnitteluun, joka kuitenkin usein rajautuu tiettyihin tekniikkalajeihin, kuten väylä-, vesihuolto- ja taitorakennesuunnitteluun. Luostarinkylän hankkeessa päätettiin kuitenkin suunnitella kaikki tekniikkalajit mallipohjaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että hankkeessa laadittiin yhdistelmämalli, joka sisälsi kaikkien eri tekniikkalajien suunnitelmamallien, kuten istutettavien puiden, siltojen ja niiden

radoitusten lisäksi, myös lähtötietomallin eli tiedot kohteen nykytilasta ennen rakentamisen aloitusta. Suunnitelmaratkaisujen tarkastelu, vaihtoehtoisten ratkaisuiden vertailu sekä yhteensovitus pystyttiin tekemään siis kokonaan mallipohjaisesti hyödyntäen yhtä ohjelmistoa ja sen useita eri näkymiä, kuten tasokuvaa, 2D leikkauksia tai 3D näkymää. Tätä toimintatapaa hyödynnettiin tietysti varsinaisessa suunnittelussa ja suunnittelun ohjauksessa, mutta myös kokouksissa, jolloin suunnit-

telmaratkaisuja pystyttiin tarkastelemaan huomattavasti kokonaisvaltaisemmin, verrattuna perinteiseen piirustuksiin pohjautuvaan suunnitteluun. Yhdistelmämalli avasi siis esimerkiksi näkymän, mitä tapahtuu poikkileikkauspiirustusten välissä.

Suunnittelua on tehty jo pitkään mallipohjaisesti, mutta perinteisesti suunnittelujärjestelmässä sijaitsevat jatkuvasta mallista on tulostettu kaksiuotteiset piirustukset, jotka on toimitettu tilaajalle tarkastettavaksi ja

Yhdistelmämalli 3D näkymässä. Kuvassa S2 Lamarin ylikulkusilta.





*Yhdistelmämallin 3D leikkaus S2
Lakaran ylikulkusillasta. Sillan
mallissa esitetty myös toteumatiedot.*

hyväksyttäväksi. Aikanaan ne tulostettiin myös paperille ja allekirjoitettiin. Tässä hankkeessa suunnitelmat tarkastettiin kuitenkin hyödyntäen suunnittelujärjestelmässä sijaitsevaa yhdistelmämallia sekä erillistä ohjelmaa taitorakenteiden yksityiskohtaisempaa tarkastusta varten. Asiakasorganisaatiolle järjestettiin katseluoikeudet suunnittelujärjestelmäämme sekä perehdytystilaisuus ohjelmistojen hyödyntämisestä. Asiakas pystyi siis seuraamaan suunnittelun etenemistä reaaliaikaisesti ja läpinäkyvästi myös kokouksien välissä.

Kaikissa työkoneissa automaatiojärjestelmät

Suunnitelmaratkaisuiden hyväksymisen jälkeen suunnitelmamalleista laadittiin toteutusmalli eli suunnittelussa tuotetut



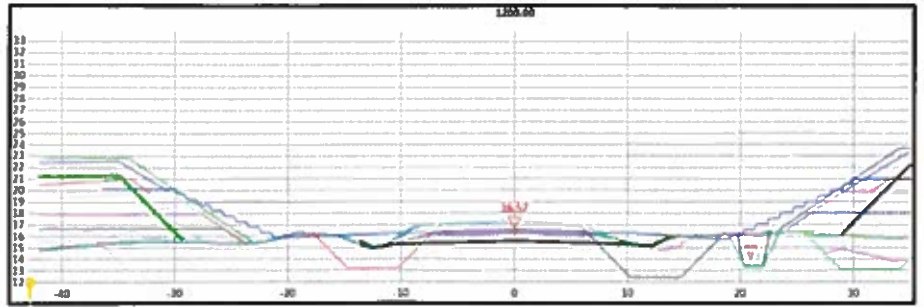
*S2 Lakaran ylikulkusilta
lokakuussa 2016.*

*Asiakasorganisaatiolle
järjestettiin
katseluoikeudet
suunnittelu-
järjestelmäämme
sekä
perehdytystilaisuus
ohjelmistojen
hyödyntämisestä.*



Toteutusmalliaineiston jakamiseen ja hallintaan työmaalla käytettiin Infrakit pilvipalvelua.

**Mallipohjainen
määrien hallinta
myös helpotti
merkittävästi
projektin
kustannusseurantaa.**



Toteutusmalliaineiston poikkileikkauksenäkymä Infrakit pilvipalvelusta. Kuvassa näkyvä porrastus on siltojen telineiden pohjia rakentamista varten toteutettu työvaihekohtainen toteutusmalli.

digitaaliset aineistot jaettiin kaikkien työmaan toimijoiden hyödynnettäväksi. Hankkeessa kaikki maata muokkaavat työkonet oli varustettu työkonetautomaatiojärjestelmällä, joka mahdollisti työkonetautomaation kokonaisvaltaisen hyödyntämisen sekä mallipohjaisen laadunvalvontamenettelyn. Mallipohjainen suunnittelu ja työkonetautomaation ei rajoittunut pelkästään hankkeen lopputulokseen vaan molempia toimintatapoja hyödynnettiin myös eri työvaiheissa, kuten työnaikaisissa liikennejärjestelyissä, sillan telineiden pohjissa ja monissa muissa työvaiheissa.



Valokuva siltojen telineiden pohjasta, joka on esitetty poikkileikkauksenäkymänä kuvassa 4a.

Mallipohjaisessa laadunvalvontamenettelyssä hyödynnetään työkonetien tekemiä toteutummittauksia, jolloin pystytään mm. vähentämään mittaushenkilön tekemien tarkemmittausten tiheyttä. Hankkeessa hyödynnettiin työkonetien toteutummittauksia myös mallipohjaisessa määrien seurannassa. Sen avulla sovittiin tarvittava resurssien määrä toteumatietoon pohjautuen, jolloin voitiin varmistua ai-

kataulun onnistumisesta. Mallipohjainen määrien hallinta myös helpotti merkittävästi projektin kustannusseurantaa.

Suunnittelussa ja rakentamisessa hyödynnettiin siis inframallintamista käytän-

nössä kaikissa vaiheissa erittäin kattavasti. Näihin hankevaiheisiin useimmat yhdistävät mallipohjaisen toimintatavan, mutta tässä hankkeessa haluttiin viedä mallien hyödyntäminen entistä pidemmälle.

Mallipohjainen laadunvarmistusprosessi

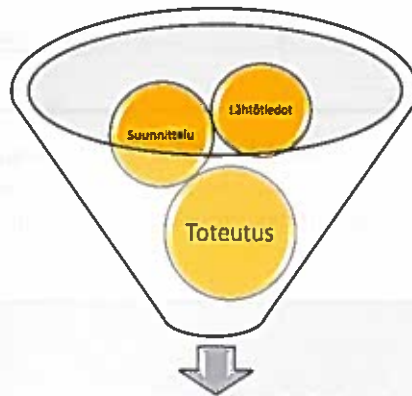


Mallipohjainen laadunvalvontamenettely.

Digitaalinen luovutusaineisto laadun takeena

Hankkeesta laadittiin digitaalinen luovutusaineisto, joka muodostettiin yhteistyössä Liikenneviraston kanssa. Digitaalinen luovutusaineisto käsittää lähtö-, suunnittelu- ja toteumatiedot digitaalisessa muodossa. Muodostetun kokonaisuuden avulla pystytään todentamaan rakentamisen laatu sekä se toimii myös lähtötietona kunnossapitovaiheelle. Aineiston ollessa digitaalisessa muodossa, sen hyödyntäminen on jatkokäyttäjän näkökulmasta mahdollisimman sujuvaa. Digitaalinen luovutusaineisto mahdollistaa edellisissä vaiheissa muodostetun tiedon säilymisen ja hyödyntämisen hankkeen elinkaaren myöhemmissä vaiheissa.

Projektin aikana muodostettu toimintatapa ei jäänyt vain Luostarinkylän hankkeen toimintatavaksi, vaan se on yleistynyt nopeasti suosituksi ja joissakin hankkeissa myös luovutusaineiston vaatimukseksi. Digitaalinen luovutusaineisto on kuvattu Liikenneviraston Tie- ja ratahankkeiden inframalliohjeessa ja se tulee osaksi päivittyviä Yleisiä inframallivaatimuksia.



Digitaalinen luovutusaineisto
Tapa dokumentoida, jaotella, jolastaa ja hallita suunnittelun ja toteutuksen lopullinen toteuma

Arvio	Työselite
01_Selostus	Aineistoselostuksessa esitetään luovutettava aineisto (ns. aineiston käyttöohje). Selostus on inframalliselostusta vastaava dokumentti ja se sisältää mm.: <ul style="list-style-type: none"> hankkeen perustiedot (nimi, sijainti, koordinaatti- ja korkeusjärjestelmä jne.) luovutusaineiston käyttötarkoituksen käytetyt formaatit ja ohjelmistot nimeämis- ja numeroinniskäytännöt muut huomittavat asiat
02_Toteumamalli	Toteutuksessa hyödynnetyt geometriset jaoteltuna (mittalangat, reunakivet, maastovyöt jne.). Väylärakenteet ja järjestelmät: <ul style="list-style-type: none"> pintamallit rakenteittain (IM) rajaukset 2D- tai 3D-laitteivaiheena (IM) kaikkien rakennettujen ja mitattujen järjestelmien ja varusteiden sijainnit sekä ominaisuustiedot (IM)
03_Taitorakenteet	Taitorakenteiden ylläpitomallit ja -selostukset sekä muut taitorakennerekisterin ja edellyttämä aineisto.
04_Toteumapitruistikset	Hankkeen toteutuksen mukaisesti päivitetty rakennussuunnitelmapitruistikset.
05_Laebuaineisto	Rakentamisen laadun todentamiseen liittyvät aineistot ja dokumentit, kuten: <ul style="list-style-type: none"> polkikesmaraportit laatuomittaukset ja niiden yhteenvertaopotit kantavuusmittaukset, materiaali- ja tekniset tiedot
06_Viitteenaineisto	Muuta aineistoa täydentävät tiedostot, kuten: <ul style="list-style-type: none"> maaperätiedot (poijaturkimukset, kalliolehtikartoitukset, maastomallit) halluunottoalukset hottolaukuiden rajat ja viherhottokortit kolmannet osapuolet (estim. louhinta töihin liittyvät katselemukset) valokuvat
07_Tietokanta	Kootut aineistot käytetyn ohjelmiston tietokantana.
Aineistoluettelo	Kootut aineistot luetteloitu tiedostoitain kansiohakemteen mukaisessa rakenteessa.

Ihmisten välinen yhteistyö kaiken keskiössä

Luostarinkylän projektissa päädyttiin erinomaisiin tuloksiin hyödyntämällä digitalisaatiota erittäin kattavasti. Lisäksi hankkeessa muodostetuista käytännöistä on tullut osa koko infra-alan toimintatapaa. Kuinka tässä kaikessa oikein onnistuttiin?

Uusien toimintatapojen ja teknologian hyödyntäminen on aina haasteellista ja vaatii rohkeutta lähteä toteuttamaan useita uusia toimintatapoja yhdessä hankkeessa.

Joskus saatetaan jopa vapaa-ajalla istua vierekkäin jääkiekko-ottelussa vaikka hankkeen valmistumisesta on kulunut jo vuosi!

Luostarinkylän hankkeessa pilotoituidet toimintatavat tukivat kuitenkin toinen toisia, kuten tekivät myös hankkeen parissa työskennelleet ihmiset. Hanketta toteutettiin Destiassa samalla organisaatiolla laskentavaiheesta aina hankkeen luovutusvaiheeseen asti. Suunnittelu oli edustettuna kaikissa työmaakokouksissa ja monissa muissa palavereissa. Hankkeen aikana suunnittelun edustajia työskenteli myös työmaalla, joka on loistava tapa oppia asioita eri osapuolilta ja johon Destia monipuolisena palveluntuottajana tarjoaa destialaisille loistavat edellytykset. Hankkeessa toteutettu tiivis ja aito yhteistyö mahdollisti sen, että alussa havaittu hyvä yhteishenki suunnittelijan ja rakentajan välillä oli hankkeen luovutusvaiheessa saumatonta. Joskus saatetaan jopa vapaa-ajalla istua vierekkäin jääkiekko-ottelussa vaikka hankkeen valmistumisesta on kulunut jo vuosi!

Uusien toimintatapojen muodostaminen edellyttää myös aina asiakkaan ja sidosryhmien panosta, joten hyvin sujunutta yhteistyötä heidän kanssa ei sovi myöskään unohtaa. Ilman heidän panosta ei olisi pystytty saavuttamaan nyt saavutettuja erinomaisia tuloksia.

Uuden luominen ja hankkeiden toteuttaminen vaativat aina yhteistyötä, joka

mallipohjaisessa toimintatavassa tarkoittaa mm. yhteistyötä eri laitteiden ja ohjelmistojen välillä, mutta keskiössä on kuitenkin ihmisten välinen yhteistyö. Vaikka ohjelmistot ja laitteet olisivat viimeisintä teknologiaa, tarvitaan aina ammattitaitoisia ihmisiä, jotka tekevät keskenään sujuvaa yhteistyötä. Siihen ei vaikuta hankkeen hankintamalli tai toteutustapa vaan henkilöt, jotka projektia toteuttavat.

Projekti palkittiin kunniamaininnalla PRY Projektiyhdistys ry:n järjestämässä Vuoden projekti -kilpailussa.

Lue lisää digitaalisesta luovutusaineistosta;
https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lts_2017-15_digitaalinen_luovutusaineisto_web.pdf

Tule kuuntelemaan lisää Digitaalisesta luovutusaineistosta InfraBIM world tapahtumaan Tampereelle helmikuussa 2018.
<https://www.infrabimworld.com/>

Kirjoittaja toimi hankkeen alussa suunnittelijana ja tietomallikoordinaattorina. Hän siirtyi hankkeen edetessä työmaalle tietomallikoordinaattorin ja työmaainsinööriin tehtäviin.