

RAKLI

TULOSRAPORTTI  
**Rakennuslupa  
tietomallilla  
–skaalauslinikka**

# Sisällysluettelo

Tiivistelmä .....	3
Tausta .....	5
Liittymät muihin käynnissä oleviin hankkeisiin .....	6
Muutoksen kolmikanta .....	8
Pilotit .....	10
Alkumatkan mahdollisuuksia ja haasteita .....	11
Prosessin skaalauksen lähtökohdat .....	16
Ohjelmistojen kehitystarpeita .....	23
Pelisääntöjä sovittaviksi .....	29
Vinkkejä pilotointiin ja tiedon jakamiseen .....	31
Pilotoinnin tueksi .....	33
Liite 1 .....	37
Liite 2 .....	38

# Tiivistelmä

RAKLIn yhteistyössä Syneconin, Jaleconin, Graviconin ja Solibrin kanssa toteuttama ja ympäristöministeriön RYHTI-avustuksella rahoitettu Rakennuslupa tietomallilla -skaalausklินิกka toteutettiin vuoden 2021 kevään, kesän ja syksyn aikana. Klinikkan tavoitteena oli todellisten hankkeiden kautta skaalata tietomallia hyödyntävää rakennuslupaprosessia Suomen kuntiin. Klinikkaan osallistui yhdeksän pilotin omaavaa rakennushankkeeseen ryhtyvää ja seitsemän näitä vastaavaa rakennusvalvontaa sekä joukko muita aiheesta kiinnostuneita osapuolia.

Aihetta lähestyttiin pilottien lisäksi esimerkkihankkeen lupaprosessin kautta. Esimerkkihankkeena toimi Järvenpään Puistobulevardin hanke, jota oli kehitetty muun muassa osana aiempia KIRA-Digi-hankkeita.

Tavoitteena oli klinikkan aikana hakea ja myöntää pilottihankkeille rakennuslupa tietomallia hyödyntäen. Työskentelyn edetessä huomattiin, että toistaiseksi valmiudet hakea ja myöntää rakennuslupia tietomallia hyödyntäen ovat vasta syntymässä ja rakennuslupia myönnettiin ja tullaan myöntämään hankkeiden aikataulussa hybri-

dinä eli pdf-tiedostoihin pohjautuen käyttäen tietomallia käytävien keskusteluiden pohjana. Tietomalli on ja tulee kuitenkin olemaan isossa roolissa jatkossa ja lopulta uskotaan päästävän tilanteeseen, jossa tietomalli on virallinen rakennuslupadokumentti, jolla lupa haetaan ja myönnetään.

Klinikan aikana koottiin paljon pelisääntöjä, joista tulee sopia tietomallia hyödynnettäessä ja kehitettiin esimerkkihankkeen lupaprosessia. Lisäksi klinikassa jaettiin kokemuksia, annettiin vertaistukea sekä motivoitiin kaikkia aiheeseen liittyviä jatkamaan kehitystyötä.

#### **Terveisin klinikkatiimi,**

Marika Latvala, RAKLI  
Antero Hirvensalo, Synecon  
Jarmo Lehto, Jalecon

Sampo Sälevara, Mikko Soininvaara  
ja Tomi Henttinen, Gravicon  
Pia Nitz, Solibri

Työpajatyöskentelyn pohjalta tähän raporttiin on koottu mahdollisuuksia, haasteita, sovittavia pelisääntöjä, lupaprosessin kehitysaskelaita sekä vinkkejä pilotointiin ja motivaatioksi jatkaa.

Kehitystyö jatkuu edelleen esimerkiksi Kuntaliiton viedessä aihetta eteenpäin useamman kunnan yhteiskehityshankkeessa. Lisäksi yhteistyössä KIRAHubin kanssa jo syntynyt yhteisö jatkaa elämäänsä ja pyrkii laajentumaan kaikkia aiheesta kiinnostuneita ja sen parissa työskenteleviä koskevaksi.

Tästä on hyvä jatkaa!



# Tausta

Rakennuslupa tietomallilla -skaalausklinikan tavoitteena oli ottaa käyttöön ja / tai hyväksyä osallistuvissa hankkeissa ja kunnissa rakennuslupa tietomallia hyödyntäen. Lisäksi tavoitteena oli kehittää rakennuslupaprosessia siten, että se saadaan skaalattua muihinkin Suomen kuntiin skaalausklinikan jälkeen. Lähtökohtana ovat olleet KIRA-Digin kokeiluhankkeet, joissa luotiin ratkaisuja tietomallien hyödyntämiseen lupakäsittelyssä ja työnaikaisessa valvonnassa Vantaalla, Hyvinkäällä ja Järvenpäässä. Hanke tukee RAVA2 -projektin tietomallimäärittämis- ja BuildingSmart Finlandin yleisiä tietomallinnusvaatimuksia, KRL:n uudistamiseen liittyvää rakennusluvan tietomallien käyttöönottoa sekä RYTJ:n käyttöönottoa ja RYHTI-projektin tavoitteita. Tarkemmin liittyvät muihin hankkeisiin on esitetty seuraavassa luvussa *'Liittymät muihin käynnissä oleviin hankkeisiin'*.

Skaalausklinikka kokonaisuutena koostui kolmesta yhteiskehittelytyöpajasta, kahdesta (1+1) eriytetystä tietomallinnustyöpajasta, organisaatiokohtaisista tukipalavereista (10h/hanke), kahdesta kokemustyöpajasta ja tulosseminaarista.

Klinikkaan osallistui seitsemän rakennusvalvontaa, yhdeksän rakennushankkeeseen ryhtyvää, joilla oli rakennuslupavaiheessa oleva pilot-tihanke sekä kaksi rakennushankkeeseen ryhtyvää ja kaksi rakennusvalvontaa ilman pilottia. Lisäksi mukana oli joukko muita osapuolia, kuten ympäristöministeriö, Kuntaliitto ja KIRAHub.

Skaalausklinikka on rahoitettu ympäristöministeriön RYHTI-avustuksella ja osallistujien osallistumismaksuilla.

Tavoitteet, työpajojen toteutus ja osallistujatahot on esitetty tarkemmin liitteessä 1.



# Liittymät muihin käynnissä oleviin hankkeisiin

Kaavoitus- ja rakentamislain (KRL) kokonaisuudistus

Kansallinen rakentamisluvan tietomalli on valmistunut 11/2021 → Rakennuskohteen tietokomponenttikirjasto & suunnittelu ja toteumamalli valmistuu 5/2022

KRL ja Rytj-laki astuvat voimaan v 2024

## Ympäristöministeriön hankkeet

### RYHTI

Rakennetun ympäristön tietojärjestelmähanke  
**TULOS:** Yhteen toimivuus ja  
Rakennetun ympäristön tietojärjestelmä (**RYTJ**),  
jonka käyttöönotto v 2024.

### YTV2020

Yleisten tietomallivaatimusten uudistustyö.

Hanke käynnistynyt YTV2012  
osan 14 (**Tietomallien hyödyntäminen  
rakennusvalvonnassa**) uudistamisella,  
uusi lausuntokierros tulossa.

### Kunnan rakennusvalvonnan sähköisen lupaprosessin edelleen kehittäminen ja prosessien automatisointi

Tavoitteena luoda kuntien järjestelmiin kyvykyys hallinnoida IFC-malleja sekä siirtää tietoja IFC-mallista kunnan rekisteriin ja 3D-kaupunkimalliin automaattisesti  
n. 1 153 000 €  
9/2021–10/2023  
Päähakijana Helsingin kaupunki, + 25 muuta kaupunkia  
**Kuntaliitto tukee hanketta.**

### RAVA2

**TULOS:** Rakennusvalvonnassa käytettävien rakennuksen BIM-tietomallien tietosisältöjen vaatimukset. Hanke päättynyt.

### Pienten kuntien rakennusvalvonnan sähköisen asiointipalvelun käyttöönotto sekä ylikunnallisen yhteistyön kehittäminen.

Tavoitteena ottaa käyttöön rakennusvalvonnan sähköinen asiointipalvelu niissä pienissä kunnissa, joilla ei ole ollut aikaisemmin mahdollisuutta toteuttaa tätä. Kehitetään myös ylikunnallista yhteistyötä niin, että tarvittaessa voidaan toista kuntaa sijaistaa tai jakaa resursseja.  
n. 526 000 €  
9/2021–10/2023  
Päähakija Rääkkylän kunta, 22 muuta (pieniä)  
**Kuntaliitto tukee hanketta.**

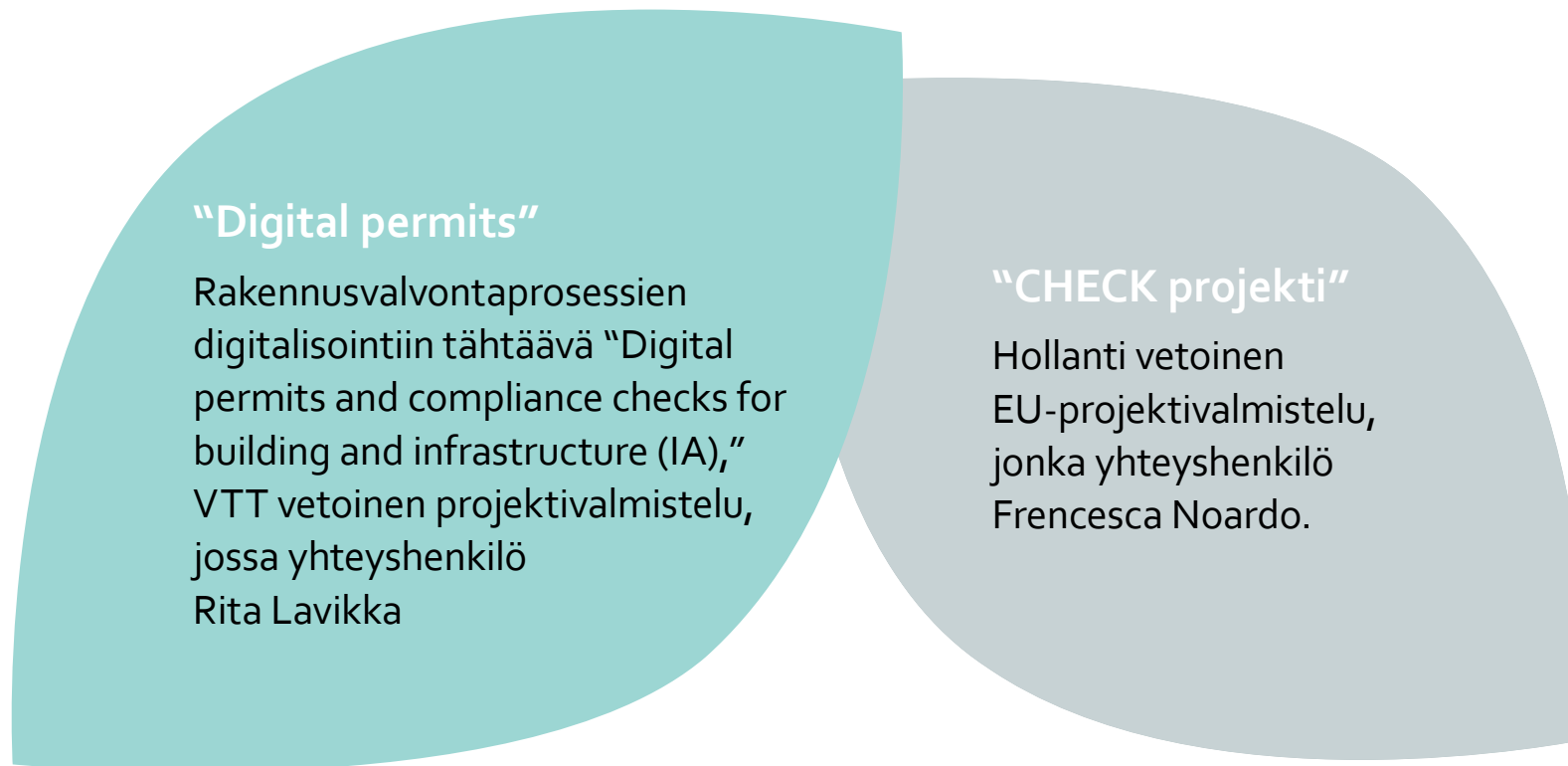
### Rakennuslupa tietomallilla – skaalauslinikka

Kehitetään, yhtenäistetään ja levitetään tietomallipohjaisen lupaprosessin käytäntöjä.

Budjetti noin 85k€  
Mukana 6–10 kuntaa.  
Rahoittaa YM, RAKLI ja osapuolet.  
3/2021–12/2021 → 2023 (skaalausta jatketaan seuraaviin kuntiin yllämainitussa projektissa).

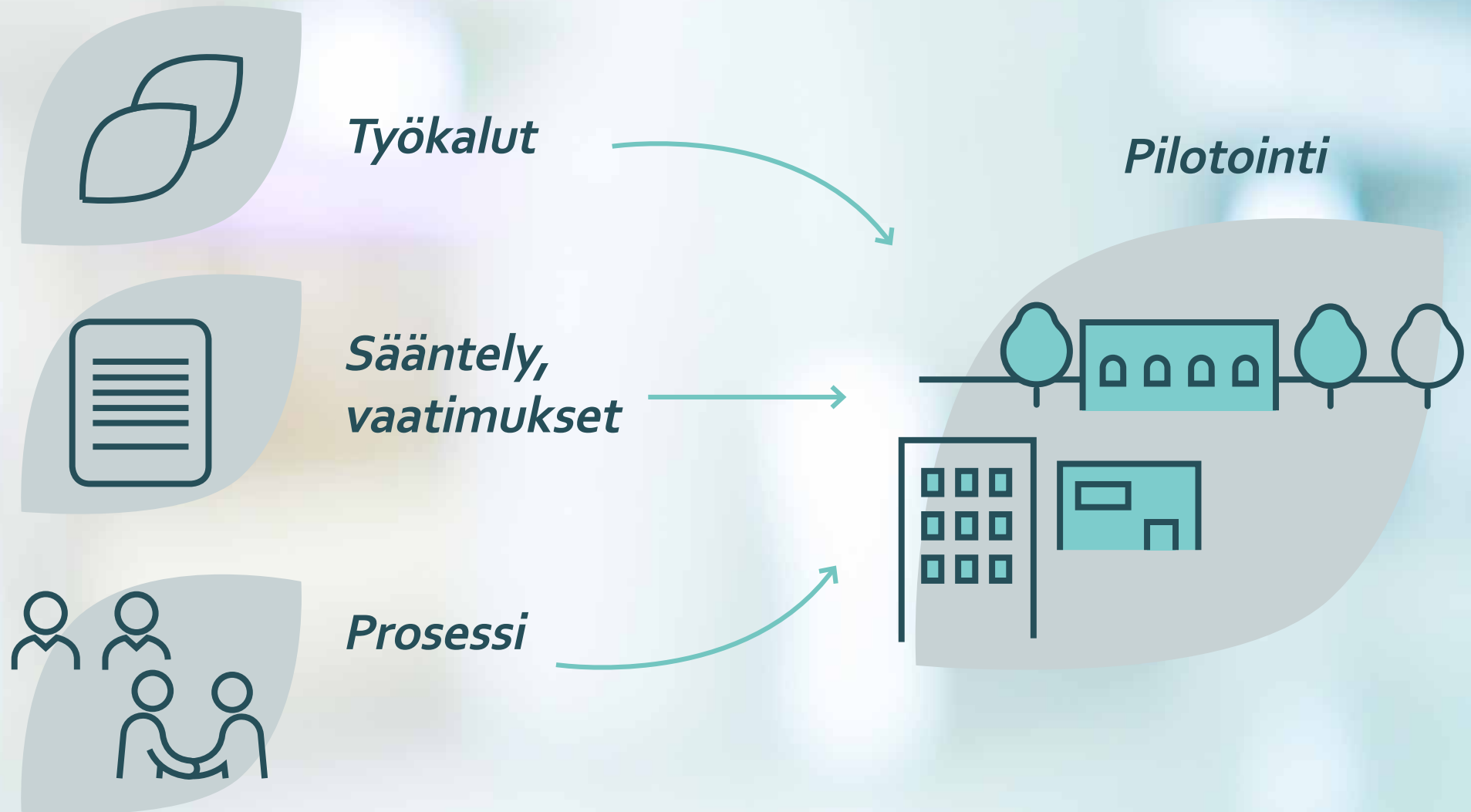
Myös yksityisen sektorin toimintaa on kehitettävä, joista esimerkkinä luvituksessa tarvittavat ohjelmistot. Erityisesti kiinteistöjen suunnittelun ja rakentamisen yhteydessä syntyvän digitaalisen omaisuuden hyödyntäminen kiinteistöjen käytön aikana avaa uusia globaaleja liiketoimintamahdollisuuksia.

Esimerkkinä kaksi EU:n Horizon projektivalmistelua, jotka tähtäävät syyskuun hakuun, ja voisivat käynnistyä keväällä 2022.



Muita projektivalmisteluita mm.: “CAD-piirustuksista Digikaksosiin ja uutta elinkaarivaiheen liiketoimintaa suunnittelu ja rakentamisen vaiheen toimijoille” Menossa Business Finland:lle.

# Muutoksen kolmikanta





Tietomallinnuksen käyttöönotto lupaprosessissa on iso muutos, jossa vaaditaan samaan aikaan kehittämistä ja osaamisen levittämistä eri osa-alueilla.

### Työkalut ja ohjelmistot

Rakennushankkeen tilaajalla ja suunnittelijoilla on ohjelmistoja hanketiedon ja rakennuksen geometrinen tietomallien käsittelemiseen. Kun tietomallit siirretään rakennusvalvonnan käyttöön, syntyy tarpeita ohjelmistojen kehittämiseksi, tietojärjestelmille ja datan yhteensopivuudelle.

*”Mallipohjainen lupakäsittely onnistuessaan tulee nostamaan koko alan mallintavan suunnittelun laatua. Hanke edistää avoimuutta alan toimijoiden kesken. Tehdään yhdessä uusia prosesseja.*

*Kaskilaaksontie, SATO/Espoo 25.11.21*

### Sääntely ja vaatimukset

Parhaillaan käynnissä oleva lainsäädännön muutostyö ja uudistuvat tietomallintamisen vaatimukset luovat jatkossa pohjaa tietomallipohjaiselle toiminnalle. Myös kuntien rakentamismääräykset muuttuvat, kun siirrytään hyödyntämään tietomalleja.

### Prosessit

Digitalisaatio muuttaa rakennusalan prosesseja ja sen yhtenä osana lupaprosesseja. Muutos vaatii mukana olevien organisaatioiden muutumista toistensa toimintamalleihin ja taloudellisiin vaikuttimiin. Tällainen muutos vaatii avointa yhteistyötä julkisten ja yksityisten toimijoiden välillä.

Kansainvälisen vertailututkimuksen mukaan tutkimusta ja kehitystä on tehty eniten ohjelmistoissa ja tietomalliperusteisten suunnitelmien tarkastamisessa (Noardo et al. 2021). Vähemmälle huomiolle on jäänyt lupaviranomaisten osallistuminen toiminnan ja ajattelutapojen muutokseen, tiedon yhteiskäyttö sekä ratkaisujen skaalaaminen. Klinikassa keskityttiin myös näihin osa-alueisiin.

Reaalimaailman lupahankkeiden pilotoinneissa ja skaalaamisessa vaaditaan näiden kolmen osa-alueen eli tietotyökalujen, vaatimusten sekä prosessien osaamista ja kehittämistä samanaikaisesti. Klinikkan erityispiirteenä oli, että eri osa-alueiden konsultit toimivat pilotoinnin tukemisessa yhteistyössä keskenään.

Lähde: Noardo, F.; Guler, D.; Fauth, J.; Malacarne, G.; Mastrolemba Ventura, S.; Azenha, M.; Olsson, P.; Senger, L. Unveiling the Actual Progress of Digital Building Permit: Getting Awareness through a Critical State of the Art Review. Preprints 2021, 2021100392 (doi: 10.20944/preprints202110.0392.v2).

# Pilotit

Klinikassa oli mukana yhdeksän eri pilottia. Taulukossa on esitetty pilotti, sen osapuolet, aikataulu sekä rakennuslupan hakutilanne klinikan päättyessä (15.12.21).

Pilotti	Osapuolet	Aikataulu	Rakennuslupa
As. Oy Riihitontuntie	Espoon Asunnot Oy, Espoon rakennusvalvonta, Arkkitechdit Hannunkari & Mäkipaja Oy	Tavoitteena jättää rakennuslupa loppuvuodesta 2021 tai heti vuoden 2022 alussa	PDF:llä, mallin käyttö lupaprosessissa?
As. Oy Tuusulan Vänrikki	Masterkodat, Tuusulan rakennusvalvonta, Arkkitehtuuri Oy Lehtinen Miettunen	Suunnittelu valmis 10/21, rakentaminen 11/21–3/2022 lupahakemus jätettiin 28.9.2021 ja lupa myönnettiin 3.11.2021	Rakennuslupaa varten toimitettu pdf-tiedostot ja tietomalli
Koy Kaskilaaksontie	Sato Oyj, NCC, Sweco Architects, Espoon rakennusvalvonta	2022–2023	Arkkitehti lisäsi Rava2 tietosisältö propertysetit malliinsa.
As. Oy Suonotkontie 4	OP-Vuokratuotto -erikoissijoitusrahasto, Projektinuotit Oy, Ahlman Arkkitechdit Oy, Helsingin rakennusvalvonta.	Rakennuslupan jättäminen vko 51.	Hankkeen lupa myönnetään perinteisten PDF-pääpiirustusten pohjalta. Tietomalli kulkee perinteisen lupa-aineiston rinnalla ja kaikki prosessit testataan siihen.
As. Oy Akaattikuja 1 (Keltasafiri)	Lujatalo, Vantaan rakennusvalvonta, ArkOpen	Rakennuslupa annetaan tammi-helmikuussa 2022	Sekä BIM-malli että perinteiset PDFpiirustukset. Molemmat ovat toimitettu luvan käsittelyn aikana.
Mallas 2, As Oy Oulun Toppilansalmen legenda	Lehto, Orava, LUO Arkkitechdit	Rakennuslupa sisään vko 44	Rakennuslupa haettiin perinteisellä tyyliä
Leinolan päiväkot (perusparannus)	Tampereen tilapalvelut, Tampereen rakennusvalvonta	Rakennuslupa tämän vuoden puolella	Lupa perinteinen pdf, tietomalli apuna
Tesoman Lidl	Lidl, Tampereen rakennusvalvonta, Innovarch	Kaava vahvistuu helmikuussa 2022	Hanke ei edennyt lupavaiheeseen klinikan aikana
As. Oy Virvelikadun Haspeli	”Peab, Jyväskylän rakennusvalvonta, Arkkitehtitoimisto LPV Jyväskylä Oy”	Suunnittelu syksy 2021, rakennuslupa 12/2021, ennakkomarkkinointi 03/2022, rakentaminen 05/2022 ja vastaanotto 05/2023	Lupa perinteisellä tavalla, oppien hyödyntäminen seuraavassa hankkeessa

# Alkumatkan mahdollisuuksia ja haasteita

## Mahdollisuuksia motivaatioksi

- Kaikki tieto yhdessä paikassa
- Sujuvampi, informatiivisempi ja varmempi tapa siirtää tietoa hankkeen ja viranomaisten välillä
- Tarkastelun helpottuminen
- Lupa-aineiston ja -prosessin yhdenmukaisuus
- Tarkastamisen automatisointi
- Palvelutason kehittäminen

## Haasteita selätettäväksi

- Tarvitaan yhteisiä ohjeita ja pelisääntöjä
- Malli viralliseksi dokumentiksi
- Immateriaalioikeudet
- Mallin rakenne, tietosisältö, laatu ja osaamisen taso vaihtelevat
- Muutokset prosessiin
- Muutosvastarinta
- Paljon avoimia kysymyksiä (tekniset ja prosessin liittyvät)

## Mahdollisuuksia motivaatioksi

### **Kaikki tieto yhdessä paikassa**

Tietomalli kokoaa suuren osan rakennuslupaan kuuluvasta suunnittelutiedosta yhteen paikkaan, jolloin tiedon hakeminen on helpompaa. Tietomalli on myös havainnollisempi kuin piirustukset, jolloin yhdellä silmäyksellä nähdään mistä hankkeessa on kysymys ja kuinka se istuu kaupunkirakenteeseen. Lisäksi tietomallin avulla on helppo arvioida kokonaisuuksia ja säännösten mukaisuutta, jolloin nykyisen pistokoeluontoisen tarkastamisen sijaan voidaan ottaa laajemmin huomioon kokonaisuuksia.

### **Sujuvampi, informatiivisempi ja varmempi tapa siirtää tietoa hankkeen ja viranomaisten välillä**

Tietomalli lisää prosessin sujuvuutta. Se mahdollisesti myös nopeuttaa tarkastamista esimerkiksi silloin, kun automaattitarkastus tekee säännösten mukaisuuden tarkastelun. Tällöin voidaan antaa välitön palaute ja ohjauksessa voidaan keskittyä olennaiseen. Lisäksi pitkällä tähtäimellä turhan ja päällekkäisen työn määrä vähenee, kun ei tuoteta erillistä dokumentaatiota irrallaan.



## Tarkastelun helpottuminen

Kun tarkastussäännöt on saatu kuntoon ja rakennusvalvontaan toimitetaan laadukas malli, tarkastaminen helpottuu. Myös kaupunkikuvallinen tarkastelu on huomattavasti helpompaa tietomallien avulla. Tietomallipohjaisuus myös lisää vakioinnin tasoa, jolloin myös luvan hakemisenkin uskotaan helpottuvan.

## Lupa-aineiston ja -prosessin yhdenmukaisuus

Tietomalli mahdollistaa lupa-aineiston - ja prosessin yhdenmukaisuuden. Tulkintojen selventäminen mahdollistaa yhtenäisemmän käsittelyn ja päätöksenteon kunnasta riippumatta. Hyvänä lähtökohtana tälle nähdään samanlaiset ja täsmälliset tietomallivaatimukset ja tarkastussäännöt, jolloin jatkossa saadaan parempaa laatua ja ajansäästöäkin.

## Tarkastamisen automatisointi

Viranomaismääräysten tarkastamisen automatisointi nopeuttaa tarkastamista ja vähentää virheiden jäämisen mahdollisuutta. Lisäksi koneluettavuus tuo säännönmukaisuutta ja vähentää inhimillisiä eroja. Mallintaminen vaatii edelleen kehittämistä ja vakioituja käytäntöjä, jotta koneluettavuus palvelee rakennusmääräysten toteutumisen arviointia.

## Palvelutason kehittäminen

Tietomallin mukaanottaminen rakennuslupaprosessiin antaa suuren mahdollisuuden koko rakennusosalalle siirtyä tietomallien käytössä uudelle tasolle käytön laajuudessa. Palvelutaso kehittyy ja nykyaikaistuu.



## Haasteita selätettäväksi

### Tarvitaan yhteiset ohjeet ja pelisäännöt

Koordinoinnin tarve suunnitteluprosessissa ja luvan hakemisessa kasvaa tietomallien myötä. Tarvitaan yhteisiä ohjeita ja pelisääntöjä niin kokonaisprosessitasolla kuin hankekohtaisesti. Lisäksi tarvitaan BIM-vaatimuksille yhtenäisiä määrittelyitä sekä tarkastussääntöjä, joiden kehittäminen onkin jo hyvässä vauhdissa. Lisää sovittavista pelisäännöistä voi lukea luvusta *'Pelisääntöjä sovittavaksi'*.

### Tietomalli ei ole virallinen dokumentti, mutta sen pitäisi olla

Tietomalli ei tällä hetkellä ole virallinen luvan myöntämisen dokumentti. Tätä tulee muuttaa niin rakennuslupa- kuin rakentamisen sopimuskäytännöissäänkin.

### Immateriaalioikeuksien määrittely oikein

Tietomallit toimivat tietopankkina, jolloin immateriaalioikeudet tietomallien sisältöihin ja laajuuksiin pitää olla määritelty ennen tietojen luovuttamista.

### Mallin laatutaso ja osaamisen taso vaihtelevat, koulutusta tarvitaan

Tietomallien laatu vaihtelee edelleen paljon. Jotta prosessi kehittyy ja tietomallista saadaan täysi potentiaali irti, tulee laatutasoa

nostaa suunnittelijoita kouluttamalla ja vaatimuksia tarkentamalla. Lisäksi useassa rakennusvalvonnassa on noussut tietomallien myötä uudenlaisten resurssien ja osaamisen tarve. Osaamisen jatkuva kehittäminen on tarpeen myös ohjelmistojen kehittyessä kovaa vauhtia.

### Muutosvastarinta

Aiheen ympärillä on paljon innostusta ja kokeilunhalua, mutta esimerkiksi tietomallinnuksen kokemuksen puute aiheuttaa myös muutosvastarintaa. Lisäksi kaikilta osapuolilta tarvitaan entistä enemmän sitoutumista tietomallipohjaiseen työskentelyyn.

### Muutokset prosessiin, osapuolet mukaan aiemmin

Tietomallinnus osana lupaprosessia vaikuttaa hankkeen etenemisen aikatauluun ja siihen, milloin suunnittelijat tulevat mukaan hankkeeseen. Tällä on ainakin alkuvaiheessa vaikutus suunnittelijoiden ajankäyttöön ja suunnittelukustannuksiin, mutta toivomus on, että kehitystyön edetessä suunnittelijoiden työ tasaantuu ja lisäkustannuksilta vältytään. Rakennushankkeeseen ryhtyvät toivovat, että itse rakennusluvan myöntäminen nopeutuu lupaprosessin ja automatisoinnin kehittymisen myötä, jolloin panostukset suunnitteluun ja kehitykseen tulevat maksamaan itsensä ajan myötä takaisin.



## Paljon avoimia kysymyksiä prosessiin ja teknisiin vaatimuksiin liittyen

Työskentelyn alussa ja sen edetessä nousi esiin paljon sekä prosessin että teknisiin vaatimuksiin liittyviä kysymyksiä. Osapuolia mietitytti muun muassa:

- Miten tieto menee muille osapuolille (esimerkiksi vesilaitos, pelastuslaitos, naapurien kuuleminen) kuin rakennusvalvontaan?
- Toimitetaanko myös yhdistelmämallit rakennusvalvonnan käyttöön?
- Miten esitetään/toimitetaan erityissuunnitelmat?
- Millaiset on rakennusvalvonnan valtuudet olla hyväksymättä huonoa, mutta määräysten mukaista suunnitelmaa?
- Miten tiedon siirtäminen käytännössä tehdään?
- Voidaanko hiilijalan- ja kädenjälkeä sekä kiertotaloutta kehittää mallin kautta?
- Voiko mallia hyödyntää esimerkiksi Kuivaketju10 -asioiden tarkistamisessa?
- Yksityiskohdat, kuten palo-osastoinnit, kaavatiedot, tontin rajat, maaston merkittävät rakennuksen nurkkapisteet/ lattiakorot, melun ja ilmanlaadun vaikutus massoitteluun, äänieristysten merkitseminen, poistumistieovet ja -etäisyydet, esteettömyysratkaisut, salaojat ja anturat, pysäköintipaikat. Lisää näistä ja muista ohjelmistojen kehitystarpeista on kerrottu luvussa *'Ohjelmistojen kehitystarpeita'*.

# Prosessin skaalauksen lähtökohdat

Klinikan valmistelussa tunnistettiin, että Suomen rakennusvalvonnalla on vaihtelevia käytäntöjä lupaprosesseissa, ja että tietomallien käyttöönotossa ollaan vasta alkuvaiheessa. Tätä varten lupaprosesseja on tarpeen kuvata, jotta yhteisiä toimintatapoja voidaan luoda. Kun lisäksi digitaaliset työkalut mahdollistavat lupaprosessin tekemisen uusilla tavoilla, prosessikuvausten tehtävänä on myös palvella uusien toimintamallien kehittämistä.

Digimurroksessa rakennusalan prosessien kehittymistä voidaan kuvata ja tarkastella eri tasoilla ja näkökulmista eri tarkoituksia varten :

- tietojärjestelmien kehittämistä varten tarvittavat tietosisältöjen määrittelyt, tiedon käyttötapausten kuvaaminen, tietojärjestelmien ja ohjelmistojen tarvitsemalla tarkkuudella
- liiketoimintaprosesseja varten kuvattavat eri osapuolten tehtävät, roolit ja vastuut, arvoketjun, palvelun ja liiketoiminnan näkökulmasta, palvelun ja liiketoiminnan tarvitsemalla tavalla.

Klinikassa käytettiin liiketoimintaprosessien kuvaustapaa eli tilaajan, suunnittelijan ja ravan välisen arvoketjun prosessikuvausta.

Tällä hetkellä rakennusvalvonnat ovat kuvanneet luvan sähköistä asiointiprosessia. Klinikassa kuvattiin lisäksi laajempaa rakennushankkeen osapuolten yhteistyön prosessimallia sen ymmärtämiseksi,

si, mitä muutoksia tietomallipohjaisessa toiminnassa tapahtuu, mitä hyötyjä osapuolet tietomallin avulla voivat toisilleen tuottaa ja mitä pullonkauloja prosessissa on.

Lähtökohtana lupaprosessissa on että kullakin toimijalla on omat sisäiset prosessinsa, joilla ne tuottavat tietoa omaa toimintaansa varten. Tilaajalla on oma prosessinsa ja vaatimukset tietomallin käytölle rakentamisliiketoiminnassa ja suunnitteluprosessilla on omat sisäiset toimintamallinsa.

*Keskeisenä haasteena rakennuslupaprosessissa on, että osapuolten pitäisi olla paremmin perillä toistensa prosesseista ja tietotarpeista rakennushankkeen ja lupakäsittelyn aikana.*

Haasteena on erityisesti se että tilaaja ja suunnittelija tietäisivät, mikä tieto on rakennusvalvonnalle tärkeää, kun tietomallin käyttöönottoa ja uutta toimintatapaa tietomallin avulla opetellaan.

Rakennuslupa tietomallilla -skaalauslinikan työskentelytapana oli pilotointi todellisten lupahankkeiden avulla. Lupahankkeen osapuolet olivat mukana ja kuvaamassa yhteistä prosessiaan.



## Lähtötiedot

Prosessikuvauksen pohjana olivat seuraavat dokumentit (ks. liite 2):

- Espoon rakennuslupaprosessin kuvaus
- Ympäristöministeriö 10.3.2021: BIM -pohjainen rakennuslupa (RAVA2 kalvoaineisto)
- Noardo et al. 2020: Integrated Workflow using GeoBIM information for building permit process – Euro SDR (<http://doi.org/10.5281/zenodo.3948493>)

## Esimerkkiprosessi

Klinikan alussa kuvattiin esimerkki edistyneestä lupahankkeesta, jossa oli hyödynnetty tietomallia. Esimerkkihankkeeksi valittiin Järvenpään Puistobulevardihanke (JPB), josta lupahankkeena oli yksi tontti, noin 7000 kerrosneliön toimistotalohanke.

Lupaprosessi kuvattiin hankeosapuolten kanssa erillisessä työpaikassa 25.5. ja esiteltiin ensimmäisessä skaalauslinikassa 8.6.2021.

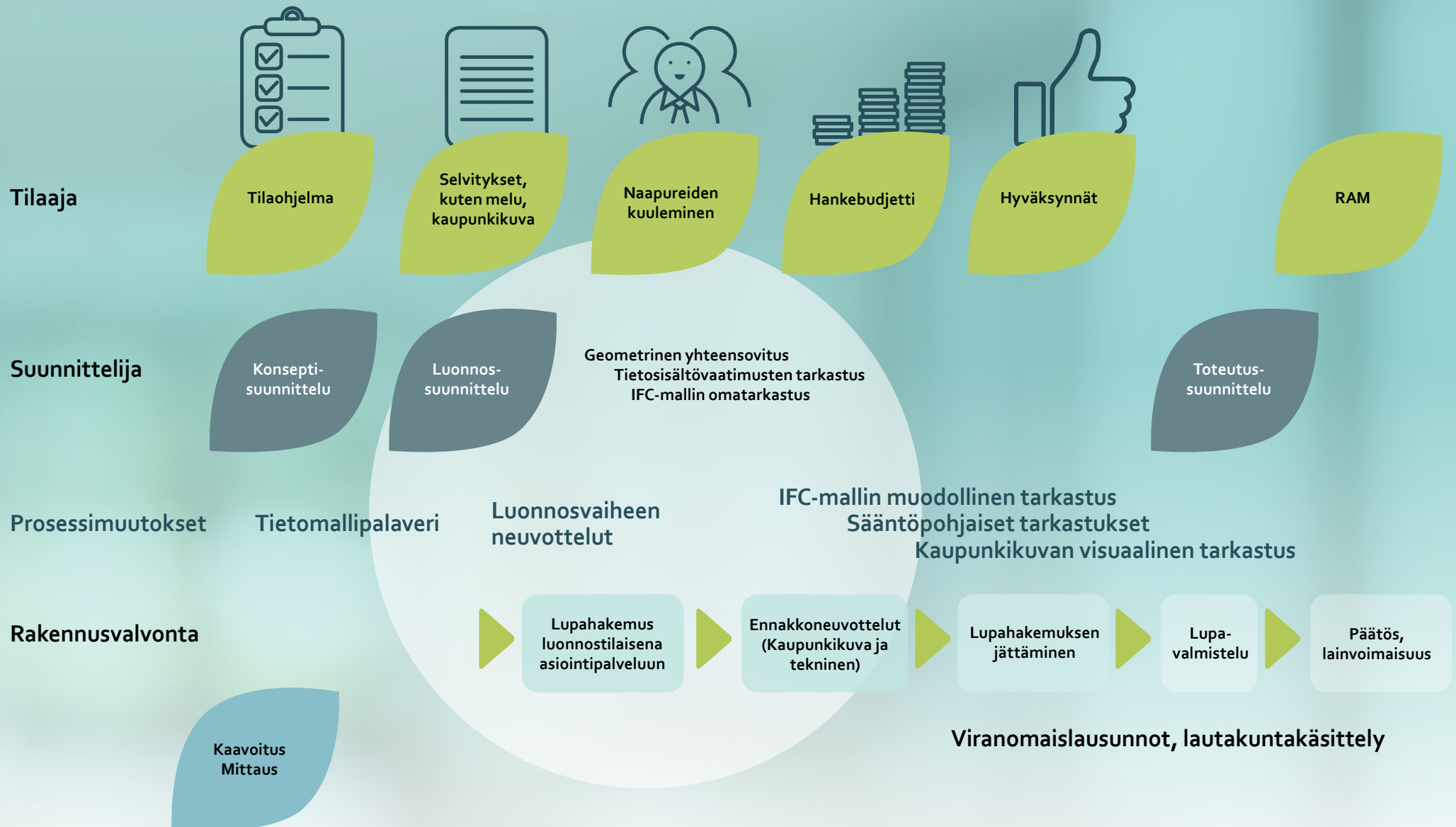
Kuvaus tehtiin yhdessä etänä keskustellen, ja kukin osapuoli kertoi mitä hankkeessa tehtiin tietomallinnuksen kannalta. Prosessi kuvattiin Jamboardilla. Kuvaukseen osallistuivat seuraavat tahot:

- Tilaajan edustajana YIT
- Suunnittelijan edustajina Aihio arkkitehdit ja Gravicon
- Rakennusvalvontana Järvenpään rava



# Esimerkkiprosessi

Tietomallipohjainen esimerkkiprosessi



Prosessikuvauksessa nostettiin esiin hankkeen ja ravan yhteistyöprosessin päävaiheet, joihin tietomallin käyttöönotto ja tiedon digitaalisen käsittelyn muutos liittyy:

### Tilaaja

- Tilaohjelma
- Selvitykset
- Kuulemiset
- Hankebudjetti
- Tilaajan sisäinen hankepäätös
- Rakennusaikaiset muutokset

### Suunnittelija

- Konseptisuunnittelu
- Luonnossuunnittelu
- Luonnosvaiheen neuvottelut ravaan
- Tausta-aineiston jättö, luvan jättäminen
- Toteutussuunnittelu
- Toteumamalli (urakoitsija tuottaa tietoa)

\* Graviconin Mikko Soininvaara kommentoi, että tilaohjelman tarkastaminen ja geometrinen yhteensovitus menevät käsi kädessä. Ennen kuin voidaan ottaa kantaa siihen, onko neliöiden määrät vaatimusten tai rajoitusten mukaisia, pitää selvittää, onko neliöt mallissa mallinnettu oikein – onko sisäkkäisiä tiloja, puuttuvia tilaobjekteja, tuplatiloja, tiloja tyypitettynä väärin. Kokemuksen mukaan se on aika käsityötä, vaikka tarkastussäännöistä toki on apua.

### Koordinaattori

- Tilaajan ja viranomaisten tietosisältövaatimusten huomioiminen
- Tilaohjelman tarkastaminen \*
- Geometrinen yhteensovitus \*
- Tietosisältövaatimusten tarkastus
- Toteumamallin tarkastus

### Rakennusvalvonta

- Luonnosvaiheen neuvottelut
- Lupapalaveri (ennakkoneuvottelu)
- Tausta-aineiston tarkistus
- Lautakunnan kaupunkikuvallinen lausunto
- Lautakunnan iltakouluesittely merkittävässä kohteissa
- Säästöstenmukaisuuden tarkistus
- Viranomaislausunnot
- Lupapäätös
- Toteumamallin tarkastus

# Odotukset lupaprosessin muutokselle tietomallin johdosta

## Tietomallinnuksen tavoitepalaverit

JPB-esimerkkihankkeessa ja alkavissa pilottihankkeissa havaittiin tarve palaverille, jossa sovitaan tavoitteet tietomallille ja käyttötapauksille rakennusvalvonnan ja hankeosapuolten kesken ajoissa ennen lupahanketta. Lähtökohtana ovat osapuolten kokemus ja hankkeen laatu. Lisäksi tulee selvittää rakentamismääräysten digitaaliset valmiudet.

Kokemustyöpajan 2 ryhmätyössä tietomallinnuksesta sopimista kommentoitiin seuraavasti:

- Vuorovaikutusta lupaprosessin aikana tarvitaan varmasti lisää näin alkuun verrattuna perinteiseen 2D lupaprosessiin.
- Erilaiset mallit eri käyttötarkoituksiin ovat tarpeen. Tarkempien tietojen (esim. detaljit) linkittäminen myös olisi tarpeen, kaikkea ei voi mallintaa.
- Tietomallikoordinaattoreiden apua varmasti tarvitaan ennen kuin saadaan lupaprosessit tietomallipohjaisesti rullaamaan.
- Kaupungeilta ja kunnilta tarvitaan muiltakin yksiköiltä panosta tietomallien käyttöönoton kanssa. Rakennusvalvonta ei hoida mm. kaupunkimallien rakentamista.
- Hankkeet ovat erilaisia, joten yhtä yksiselitteistä toimintaprosessia tietomallilla ei saada aikaan. Eri hanketyypeille tarvitaan erilaisia prosesseja.

## Lisääntyvä vuorovaikutteisuus

Tietomallin avulla lupaprosessi voi muuttua vuorovaikutteisemmaksi ja sparraavaksi. Klinikassa on saatu kokemuksia vuorovaikutteisuudesta, esimerkiksi että yhteiset neuvottelut mallin avulla ovat havainnollisempia, ja niissä voi olla useampi taho mukana kerralla. Vuorovaikutteisuus on mukana myös YTV 2020 kehitystyössä

Hyötynä saavutetaan se, että lupaprosessi muuttuu sujuvaksi ja ennakoitavaksi. Yhteistyö ennen luvan jättämistä estää sen, että luvassa ei tule yllättäviä torppauksia lupakäsittelyssä.

**” Suunnitteluohjelmiston koodauspuolella tarvitaan kehitystä, jotta malliin syötettävä informaatio saadaan jouhevasti syötettyä malliin.**

*Kaskilaaksontie, SATO/Espoo 25.11.21*

### Kokemustyöpajan ryhmätyössä lisääntyvää vuorovaikutteisuutta kommentoitiin seuraavasti:

- Nykyiset käytännöt ennakkoneuvotteluissa palvelevat hyvin tarkoitustaan. Niihin tietomallien mukaan otto havainnollistaa ja mahdollistaa myöhemmässä vaiheessa myös teknisempien asioiden läpikäyntiä.
- Ennakkoneuvottelussa olisi myös hyvä käydä tietomallin tasoa läpi. Lisäksi olisi hyvä luvan jättämisvaiheessa käydä keskustelua hankkeen osapuolten välillä.
- Yhdistelmämallilla ravalle esittäminen on selventävää.
- Jatkossa lisää yhteisistuntoja, joissa kerätään kaikki katsomaan virtuaalimallia. Säästää 3kk isossa kohteessa, kun ei tarvitse odottaa lausuntoja. 3d kuvaa pääsee katsomaan kuka vaan, kommentoida. Naapurit, lausunnonantajat, mm. palolaitos, julkiset palvelut.
- Virtuaalimalli on hyödyllinen myös siksi, että se mahdollistaa kuntien välistä yhteistyötä lupahankkeissa.
- Luonnosversiota mallista voi tarkastella aiemminkin, mutta tiedostaen, että se on luonnos. Suhtautuminen ravassa on avointa mallin tarkastelemiseen jo luonnosvaiheessakin.

### Laadun paraneminen

Klinikassa kommentoitiin, että lupaprosessissa suunnittelulle ja lopputuotteen laadulle tulee tietomallin avulla enemmän aikaa, kun luvan odotus muuttuu enemmän ajatusten vaihdoksi. Sen jälkeen luvan myöntäminen voi tapahtua nopeasti. Rakennusvalvonnalla voi olla entistä konsultoivampi rooli ja se voi antaa suunnittelijalle lähtötietoja:

- Yhteydenpitoa tarvitaan siihen, ettei suunnittelua viedään turhan pitkälle tietomallin takia. Tärkeimpiä uusia ratkaisuja voidaan käydä läpi jo ennen. Lopputarkastelussa tietomalli on etu.
- Kaupunkimallin ja rakennuksen tietomallin alustavalla läpikäynnillä voidaan hakea suunnittelun reunaehdoja ja tarpeellisen tiedon valintaa lupaa varten.
- Jatkossa tietomallien avulla olisi mahdollista parantaa suunnitelmien tasoa. Jatkossa pyöriteltäviä asiakirjoja tarvitaan vähemmän, mikäli mallista löytyy olennainen tieto.

**”** *Potentiaalisuus hyödyntää tietomalliin sisällytetty tieto rakennusluvan käsittelyssä sekä kaupunkikuvalliseen arviointiin.*

*Tykkitie, Masterkodit/Tuusula 25.11.21*



## Muutoshaasteet

Tietomallien käytön ja järjestelmien kehityksen tulisi helpottaa kaikkien osapuolten työtä, mutta tietomallipohjainen rakennuslupahakemus vaatii vielä lisätyötä suunnittelijalle, mikä ei ole toivottavaa. Prosessin keventäminen ei ole ensimmäisenä saavutettavissa, vaan alkuun tulee ennemminkin kuormitusta lisää kaikille osapuolille. Haasteina mainittiin:

- Edelleen käytetään osittain 2D-piirustuksia, joita malli täydentää. Siksi malliin riittäisi hyvinkin yksinkertainen esitystapa suurelle osalle asioita ja objekteja.
- Lainsäädännön rooli: haetaan tasapainoa koneluettavan aineiston ja perinteisen välillä
- Topten-yhteistyö tietomallien osalta tulisi saada vahvemmin myös käyntiin.

## Tuottavuutta automatisointia lisäämällä

Vaikka kehitystyön alkuvaiheessa useampi osapuoli tuntee, ettei hyötyjä ole ja aikaa kuluu jopa aiempaa enemmän sekä kustannuksia syntyy, lupaprosessin kehittyessä, osaamisen karttuessa ja ohjelmistojen kehittyessä päädytään lopulta tilanteeseen, jossa tuottavuutta saadaan nostettua. Yksi tähän vaikuttava tekijä on jo mahdollisuussissakin mainittu tarkastamisen automatisointi, jonka kehittämiseen tullaan jatkossa panostamaan. Klinikoiden keskusteluissa todettiin:

- Hyödyt tulee tuoda esiin ja kertoa aloittelevillekin, että prosessin ja työkalujen kehittäminen mahdollistaa pitkässä juoksussa nopeamman käsittelyn.
- Virheiden mahdollisuus vähentyy automatisoinnin myötä.



# Ohjelmistojen kehitystarpeita

Skaalauslinikassa pilotoitiin luvan haun aikaista tietomallia. Rakentamisen valvontaprosessi ulottuu kiinteistön käyttöönottoon saakka ja as built tietomalleihin, jotka tuottavat lisäarvoa kiinteistön omistajille ja käyttäjille tukemalla kiinteistön ylläpitoa ja käyttöä.

Piloteissa testattiin lähinnä arkkitehdin tietomalleihin liittyviä tarkistuksia. Automatisoitavia tarkistuksia on paljon ja tämä kehitys ulottuu myös muille suunnittelualoille. Tietomallintamisen merkitys kasvaa myös ympäristövaatimusten osalta, ja rakennuksen elinkaarren hiilijalanjäljen laskenta tulee koskettamaan myös lupaprosessia.

Tietomallipohjaisen tarkastusprosessin on tarkoitus toimia niin, että suunnittelutyökaluista muodostetaan rakennusvalvontojen tarkastettavaksi erilaisia karsittuja tiedostoja ja raportteja sekä riittävän visuaalisia malleja, joilla varmistetaan rakennusten soveltuvuus kaupunkikuvaan. Suunnittelutyökalujen kehittäminen aloituspohjien ja erilaisten algoritmien osalta on automatisointiin tähtäävän prosessin menestymisen edellytys.

Suunnitteluohjelmistojen toimittajat pitää saada jatkossa tiiviimmin mukaan kehitystyöhön. Kyseessä ovat kansainväliset toimijat, joille Suomi on pieni, mutta mielenkiintoinen edelläkävijämarkkina.

Arkkitehtiohjelmistoista Suomessa on käytössä pääasiassa kahden toimijan suunnitteluohjelmistot, saksalaiseen Nemetschek Groupiin kuuluvan Graphisoftin ArchiCAD sekä yhdysvaltalaisen Autodeskin Revit. Kehitystyötä otettiin esille muun muassa Archicadin ja Revitin edustajien kanssa skaalauslinikan loppupuolella.

Rakennusvalvontojen tarkastusohjelmistojen osalta Suomessa on käytetty nykyään saksalaiseen Nemetschek Groupiin kuuluvan suomalaisen Solibrin ratkaisua. Tarkastusten automatisoinnin mahdollistamiseksi kehitettävää riittää jatkossakin koneluettavuuden alueella sekä tarkistusten vuorovaikutukseen liittyen. Esimerkiksi miten rakennusvalvonta kommunikoi huomatuista puutteista suunnittelijan suuntaan.

Kaupunkimallinnusohjelmistoja on käytössä Suomessa useampia, kuten suomalaisen Sova3D:n Kunta3D, yhdysvaltalaisen Trimble:n Locus, yhdysvaltalaisen ESRI:n City engine, saksalaisen Virtual city systems:n VC maps. Useammassa skaalauslinikan pilotissa oli tavoitteena viedä rakennusluvan kohteena oleva kiinteistö kaupunkimalliin. Mallit vaativat asiantuntijoiden apua paikkatietojen täsmäytysten ja tekstuurien osalta. Näistä paikkatiedot saadaan täsmäämään

kaupunki koordinaatistoon ohjeistuksen avulla, joka pitää tehdä seuraavassa projektissa. Tekstuurit löytyvät suunnittelutyökaluista, mutta jotta ne siirtyisivät oikean näköisinä kaupunkimalleihin, on suunnitteluohjelmistoja kehitettävä exporttereiden osalta. Kaupunkimalleissa havaittiin keskeneräisyyksiä ja asiat etenevät niissä omaan tahtiin.

Sähköinen asiointiohjelmisto, joka on käytössä noin 60 prosentilla Suomen kunnista, on käytännössä edellytys tietomallipohjaiselle automatisoidulle rakennusvalvontaprosessille. Sähköisten asiointiohjelmistojen osalta kehitettävää on lähinnä IFC-tietomallien käsittelyihin liittyen. Suomessa on käytössä Trimblen ePermit ja Cloudpermit Oy:n lupapiste -ratkaisut.

Skaalausklubin aikana tuli selväksi, että työtä pitää tehdä yhteisen tavoitteen kirkastamiseksi. Esimerkiksi erilaisten ohjelmistojen tulevat roolit ja niihin liittyvät kehitystarpeet olivat epäselviä klubin osallistujille. Liiketoimintaprosessien lisäksi rinnalla mietittävä myös, miten ohjelmistot toimivat ja miten ne integroituvat keskenään. On syytä muodostaa helposti ymmärrettävät ja kehityksen edetessä, vaiheittain käyttöön otettavat ekosysteemin ohjelmistoarkkitehtuuri kuvaukset, joissa on kuvattuna ohjelmistojärjestelmän rakenne, vastuut ja roolit.

Ekosysteemin strategian muodostamiseksi on hyvä selvittää, mitä strategisia tiekarttoja KIRA-alan toimijat ovat tehneet, ja onko olemassa olevaa strategiaa, jota voidaan BIM-lupaprosessin kehittämisessä hyödyntää.

Tällä hetkellä kehitystyötä tehdään ministeriöiden ja kuntien toimesta pääosin teknologiavetoisesti. On lisättävä kaupallista ajattelua ja mietittävä ekosysteemin liiketoimintamallit. Suomen kuntien rakennusvalvontojen tietomallien käyttöönotto muodostaa mielenkiintoisen kehitys- ja liiketoimintaympäristön, jossa on huolehdittava

yhteensopivuudesta useiden ohjelmistotoimittajien kesken. Lisäksi palveluiden ja ratkaisuiden saatavuus ja niiden markkinaehtoinen hinnoittelu on varmistettava. Nämä varmistetaan muun muassa vaihtoehtoisten toimittajien olemassaololla, mutta myös toimintaympäristön vetovoimaisuudella. Liiketoimintaympäristö onkin syytä olla riittävän mielenkiintoinen esimerkiksi kansainvälisille suunnitteluohjelmistotoimijoille, jotta voimme toteuttaa parempaa automaatiota. Etenemme Suomessa tietomallipohjaisen rakennusvalvonnan kehityksen etulinjassa, joten on tärkeää aistia globaalisti kehityksen suuntia ja tehdä skaalautuvia ja oikea-aikaisia valintoja, mutta samalla tunnistaa avautuvia vientimahdollisuuksia esimerkiksi yksityisen sektorin ohjelmistotoimijoille.

Kyseessä on ekosysteemi, jossa on lukuisia toisiaan täydentäviä toimijoita. Ekosysteemin osapuolet:

- Rakennusvalvonnat
- Kaupunkiarkkitehdit
- Rakennuttajat
- Rakennusliikkeet
- Suunnittelijat (eri alojen)
- Lupapalvelu ohjelmistojen toimittajat
- Tarkastamiseen tarvittavien ohjelmistojen toimittajat
- Suunnitteluohjelmisto toimittajat
- Kaupunkimalliin liittyvät ohjelmistotoimittajat
- Ministeriöt ja valtion eri toimijat
- KIRAHubin kaltaiset ekosysteemien kehittäjät
- Koulutusta tarjoavat tahot, esim AMK:t.
- Konsultit



## Konkreettiset kehitysehdotukset

Työ rakennusvalvonnan ja viranomaisten tietomallipohjaisen työskentelyn edesauttamiseksi on vielä kesken, joten ohjelmistoissa ei ole vielä valmiina kaikkia ominaisuuksia. Tähän on koottu klinikassa esilletulleita kehitysehdotuksia.

Pilotissa kävi konkreettisesti joskin odotetusti ilmi, että suunnittelijoille koituu kohtuuttomasti vaivaa, jos joka projektissa pitää perustaa esimerkiksi RH1 ja RH2 lomakkeiden tiedosisällöille tallennuspaikat ja huolehtia, että niihin tulee oikein kirjoitettua dataa ja vielä saada ne tallentumaan IFC-tiedostoon määrättyyn paikkaan. Jos RH-lomakkeiden tiedot halutaan viranomaiskäsittelyyn nimenomaan IFC:n kautta, tarvitaan tiettyjä parannuksia ohjelmistoihin tai niiden käyttötapaan, jotta lisätyö ja virheiden määrä ei olisi kohtuuton.

Revit ja Archicad ovat tässä hieman erilaisia ja niihin tarvittavat muutokset sekä tapa, miten muutos voidaan saada aikaan ovat myös erilaiset.

### Revit

Revit on työskentely-ympäristönä varsin ”avoin”. Loppukäyttäjä voi vaihtaa mallin sisältöön varsin vapaasti, kun uusia toimijakohtaisia parametreja voidaan luoda mille hyvänsä objektityypeille ja kaikki tieto voidaan kirjoittaa IFC-tiedostoon haluttuihin kenttiin.

Parametreja (RH-lomakkeiden tietokentät) voidaan jakaa suunnittelijoille yksinkertaisina ”Shared Parameters” tekstitiedostoina ja näin

varmistaa, että kaikilla parametreilla on esimerkiksi oikeat kirjoitus-asut ja tietotyypit, mutta silti loppukäyttäjälle jää jonkin verran vaivaa luoda projektiin parametrit tämän tiedoston avustamanakin. Jatkossa epäilemättä Revitin päälle suunnittelujärjestelmiä tuottavat Revitin jälleenmyyjät ja ohjelmistokehittäjät sisällyttävät nämä parametrit aloituspohjiinsa eli templateihin. Saattaa myös olla mahdollista tehdä erillinen plugin, joka skriptin tapaan tuottaa nuo parametrit jo aloitettuun projektiin tai suunnittelutoimiston omaan templateen.

IFC-exporttia ohjataan myös yksinkertaisella tekstitiedostolla, joka ohjaa, mihin objekteihin ja mihin propertyset.property-kohtiin kirjoitetaan tietoa mistä Revitin parametreista. Tällainen tekstitiedosto epäilemättä voidaan julkaista vaikka viranomaistoimena. IFC-export-asetuksia voidaan myös tallenta ja julkaista .json tiedostoina, mikä voi vähän virtaviivaistaa toimintaa ja madaltaa kynnystä aloittaa.

Hankalimmin toteutettava kehitystarve liittyy siihen, että lähtökohtaisesti suunnittelijat joutuvat täyttämään vaaditut tiedot käsin - siis kirjoittamalla arvot näppäimistöltä. Se sisältää melkoisen inhimillisen virheen riskin, etenkin kuin osa tietokentistä, esimerkiksi rakennuksen varusteet, täytetään niin sanotuilla lista-arvoilla, joissa on useita eri arvoja listamuodossa. Tekstiä tulee paljon ja se on herkkä esimerkiksi ylimääräisille välilyönneille. Käyttäjien ei toivoisi joutuvan hieromaan tällaisia oikeinkirjoitusasioita. Siksi olisi syytä käynnistää kansallinen hanke, jossa joku ohjelmistokehitystaho laatisi Revitiin pluginin tai applikaation, jossa olisi siisti lomakekäyttöliittymä, jossa sallitut arvot olisi valintalistoina tai check box listoina helposti täytettävissä. Koska lähes kaikki RAVA2-hankkeissa määriteltujen tietokenttien sallitut arvot on lueteltu koodistot.suomi.fi-palvelussa, tämän pluginin pitäisi tietysti

**”Hankalimmin toteutettava kehitystarve liittyy siihen, että lähtökohtaisesti suunnittelijat joutuvat täyttämään vaaditu tiedot käsin**

*”Toistaiseksi tämä on käsityötä eikä vastaavaa ominaisuutta kuin Revitin ”Shared Parameters” tietosisältöjen välittämiseen projektista toiseen sellaisenaan Archicadissa ole.*

hakea sallitut arvot dynaamisesti sieltä, ettei esimerkiksi kuntaliitosten tapauksessa tarvitse päivittää kaikkien suunnittelijoiden plugin-asennuksia. Tietävästi tällaisia lomakkeita on toteutettu esimerkiksi Progmanin Magicad for Revit sovelluksessa ja ainakin Arkance Systems Finland on osoittanut kiinnostusta tällaisen ympäristön toteuttamiseen, mikäli sille tulee tarve ja tilaus.

## Archicad

Archicadissa kehitystarpeet ovat hyvin samankaltaisia kuin yllä on Revitille kuvattu. Archicad on suljetumpi kuin Revit, mutta uusia parametreja voidaan kyllä luoda elementtityypeille ja kaikki tieto voidaan välittää IFC-tiedostoon haluttuihin kenttiin, kuten Revitissäkin. Toistaiseksi tämä on käsityötä eikä vastaavaa ominaisuutta kuin Revitin ”Shared Parameters” tietosisältöjen välittämiseen projektista toiseen sellaisenaan Archicadissa ole.

Parametrit on nyt luotava ja arvot annettava käsin. Kirjoitusvirheet parametrin nimessä ja sallituissa arvoissa ovat ”kohtalokkaita”.

Klinikan osallistujien kanssa käydyissä keskusteluissa huomattiin, että näkymä uusien parametrien luomiseksi ei myöskään ole erityisen helppokäyttöinen eikä intuitiivinen. Uusien parametrien luontikaan ei taida olla Archicadin jokapäiväistä käyttöä/osaamista arkkitehti-toimistoissa.

Archicadin ominaisuus, jonka voisi nostaa esille on ”Projektin tiedot” -välilehden käyttö. Totuttuna työtapana on käyttää tietoja automaattiteksteinä esimerkiksi piirustusnimiöissä. Projektin tiedot sisältävät RH1- ja RH2 -tietoja mm, kiinteistö- ja osoitetietoja. Jotkin näistä tiedoista välittyvät myös IFC -tiedostoon. Archicadissa ominaisuusjoukot on määritetty ennakkoon eivätkä ole vapaasti käyttäjän muokattavissa. Käytännössä tämä tarkoittaa, että osa tiedoista olisi annettava kahteen kertaan kahteen eri paikkaan: automaattitekstin lähteeksi ja RH -ominaisuudeksi. Virheiden mahdollisuus kasvaa, ja tarkoittaa tältä osin myös työmäärän lisääntymistä. Jonkinlainen ”lomakekäyttöliittymä” vakioiduilla parametreilla ja niiden sallittujen arvojen arvolistoilla alavetovalikoissa olisi varmasti toimiva ratkaisu.

Archicadissa on muitakin toiminallisuuksia, joilla tätä asiaa voidaan lähestyä. Kuten ”Ominaisuuksien viitoittaminen” elementeille IFC-kääntäjässä. Sitenkään asia ei kokonaisuutena vielä ratkea, mutta se lienee lupaavin tapa.

Kehitystarve on tunnistettu muuallakin kuin meillä. Archicadin maa-hantuojan kautta on välitetty kehitystarve-ehdotus ohjelman kehittäjälle Graphisoftille, ja tämä on työn alla. Tavoitteena on saada ohjelmasta käyttäjäystävällinen niin, ettei käyttäjän tarvitse toimia koodarina.

*”Kehitystarve on tunnistettu muuallakin kuin meillä.*

## Solibri

Klinikan aikana järjestetyissä organisaatio-/pilottikohtaisissa tukipalavereissa (vierihoidoissa) Solibriin liittyvät huomiot tulivat lähinnä rakennusvalvonnan osallistajakunnalta sekä muutamalta arkkitehdiltä. Tietomallitoimituksen laadunvalvonnassa ja erityisesti hakuprosessissa olennaista on määritellä tarkastusvastuu tietomallin sisällölle. Rakennusvalvonta vastaanottaa esitarkastetun ja viimeistellyn tietomallin, eikä näin ollen mallin tarkastus Solibri ympäristössä ole rakennusvalvonnan tehtävä.


Ensimmäisenä haasteena Solibrin käytölle on sen pilvipalvelun puute. Ohjelmisto tulisi olla pilvipohjainen tai helposti intergoitavissa lupapalveluun. Tällä hetkellä tietomallien käsittely vaatii IFC-tiedoston lataamisen omaan paikalliseen verkkoon tai koneelle. Tietomallien koko myös asettaa vaatimuksia käytetyn tietokoneen kapasiteetille, etenkin kun tarkastellaan yhdistelmämallia. Lupapalvelussa IFC olisi mahdollista tietosisällön osalta tarkastaa ilman 3D-ominaisuuksia ja todeta tiedon oikeellisuus toimitettavaksi muihin tietojärjestelmiin. Tällainen toiminto lopulta todettiin voitavan tehdä suhteellisen helposti muillakin kuin Solibri-ohjelmistolla.

Rakennusvalvonta keskittyy ensimmäisessä vaiheessa kohteen visuaaliseen ulkonäköön ja rakennuksen sijoittumiseen muuhun rakennettuun ympäristöön sekä luontoon. Osa malleista pystyttiin tuo-

*”Selkeä vaatimus on IFC4 tasoinen tiedonluku ja -visualisointi*

maan ja havainnoimaan myös karttaympäristössä Lupapisteen 3D-palvelussa. Havaintoja visuaalisiin vaatimuksiin syntyi eniten Solibrin IFC2x3 version puutteista materiaaleissa. Tähän selkeä vaatimus on IFC4 tasoinen tiedonluku ja -visualisointi myös Solibrissa. Tarkastelussa oleellista on myös koordinaattitietojen toimittaminen ja niiden täsmäminen eri mallien sijoittamiseksi. Tämä tieto voidaan tarkastaa säännöllä. Myös tässä kohtaa havaittiin ongelmana Solibrin IFC4 puutteellisuus. Muut kohteen tunnist- ja paikkatietoihin liittyvät asiat voidaan selkeästi tarkastaa Solibrin RAVA2 testisäännöillä. Testeissä havaittiin myös joukko sääntövirheitä, jotka toimitettiin Solibri tuotekehitykseen korjattavaksi ennen varsinaisen säännösten julkaisua. RAVA2 hankkeen yhtenä tietosisällön päävaatimuksena on automatisoitu koneluettavuus ja yhtenevät merkinnät. Tämä asettaa tiukat vaatimukset tiedon ominaisuusjoukoille sekä tiedon formaatille. Tämä vaatimus aiheutti runsaasti kysymyksiä ja erityisesti arkkitehtisuunnittelussa tämä havaittiin vaativaksi ja käsityötä vaativaksi tehtäväksi. Siirtymä- ja testiajan aikana tähän odotetaan ratkaisuja käyttöympäristön kehittämisessä suunnitteluohjelmistojen kanssa (ks. Revit ja ArchiCAD).

*”Ohjelmisto tulisi olla pilvipohjainen tai helposti intergoitavissa lupapalveluun.*



**” Teknisesti tarkasteltavia lupavaatimuksia löytyy runsaasti, ja näihin Solibri pyrkii löytämään ratkaisun**

Teknisesti tarkasteltavia lupavaatimuksia löytyy runsaasti, ja näihin Solibri pyrkii löytämään ratkaisun sekä parantamalla tiettyjä sääntöjä, että tutkimalla mahdollisuuksia käyttää esimerkiksi Informaation Talteenottoa rakennusvalvonnan tueksi muun muassa. Laajuustietojen tarkastelussa. Myös uusia tarkastussääntöjä on mahdollista kehittää. Olemassa olevia muita työkaluja, kuten Luokittelua, voidaan käyttää visuaalisen tarkastelun ja havainnoinnin tukena, muun muassa paloluokittelun ja -osastoinnin kanssa. Näihin luokitteluihin ollaan jo valmistelemassa muutoksia sitä mukaa, kun YTV2020 Arkkitehti osa valmistuu tietosisältömäärittelyineen. KRL:n mukaisiin tarkastuksiin liittyen asuntosuunnittelu-, esteettömyys- ja käyttöturvallisuusasioihin Solibrilla on jo olemassa säännöt, mutta vierihoidoissa todettiin, että niiden vaatima mallintamistapa ja tiedon tuotto vaatii kurinalaista ja tarkkaa tietosisältömäärittelyä. Solibrilla on mahdollista tarkastaa esteettömiä kulkuväyliä, poistumistietä, sisäänkäyntiä, portaita, luiskia sekä kaiteistoja. Lisäksi tilojen varustelua ja vapaata lattiatilaa voidaan tarkastaa pyörähdyspyröillä. Kaikissa näissä säännöissä ha-

vaittiin pieniä ongelmia tarkastettavan komponentin määrittelyssä (luokitteluvaatimus), jotka on raportoitu Solibrin tuotekehitykselle. Myös tässä kohtaa Solibri vaatii tietosisältömäärittelyn ja nimikkeistön vakiointia mm YTV2020 osalta.

Suurimmaksi haasteeksi rakennusvalvonnoille kuitenkin osoittautui ohjelman laajuus ja tekninen vaativuus. Ohjelmiston kieli- ja terminologia koettiin kankeaksi ja kryptiseksi. Kaikilla osapuolilla huolenaiheena on, mitä heidän tulee kokonaisuudesta tietää ja osata, ja kuinka saada teknistä täsmäkoulutusta.

**” Suurimmaksi haasteeksi rakennusvalvonnoille kuitenkin osoittautui ohjelman laajuus ja tekninen vaativuus.**



# Pelisääntöjä sovittaviksi

## Rakennusvalvonnan tietotarpeet

Rakennusvalvontojen edustajat toivat esille klinikassa sen, että heidän kannaltaan on tärkeää erottaa toisistaan sääntöpohjaiset koneluettavat tiedot, ja toisaalta visuaalisesti havaittavat laadulliset tiedot. Näitä käsitellään prosessissa eri tavalla ja niiden erottaminen yksinkertaistaa digitaalisten toimintatapojen omaksumista ja koulutusta rakennusvalvonnoissa.

## Tietomallin eri roolit

Tärkeitä on myös sopia niistä eri tarkoituksista, joihin tietomalleja käytetään. Toisaalta tietomalleja voidaan käyttää sparrauksen välineenä lupaprosessin aikana. Toisaalta niillä on merkitys virallisina lupa-asiakirjoina.

Pitäisi sopia myös siitä, tarvitaanko erillisiä malleja kaupunkimallitarkasteluihin. Rakennusvalvontaan toimitetut mallit ovat olleet joissain tapauksissa raskaita käsiteltäviksi kaupunkimalliin sijoitettuna, ja keskusteltiin siitä, josko yksinkertaisemmat mallit riittäisivät tähän tarkoitukseen.

## Koordinaattorien roolit

Tietomallin käyttöönotto luo tarvetta koordinaattorien keskinäisten roolien sopimiselle. Tilaajalla voi olla useita koordinaattoreita, ja rakennusvalvonnan tietomallikoordinaattorin tarve ja tehtävät ovat vasta kehkeytymässä. Siksi vaatikin selvittämistä, millaisia apuja hankkeen koordinaattori voi tuottaa rakennusvalvonnalle.

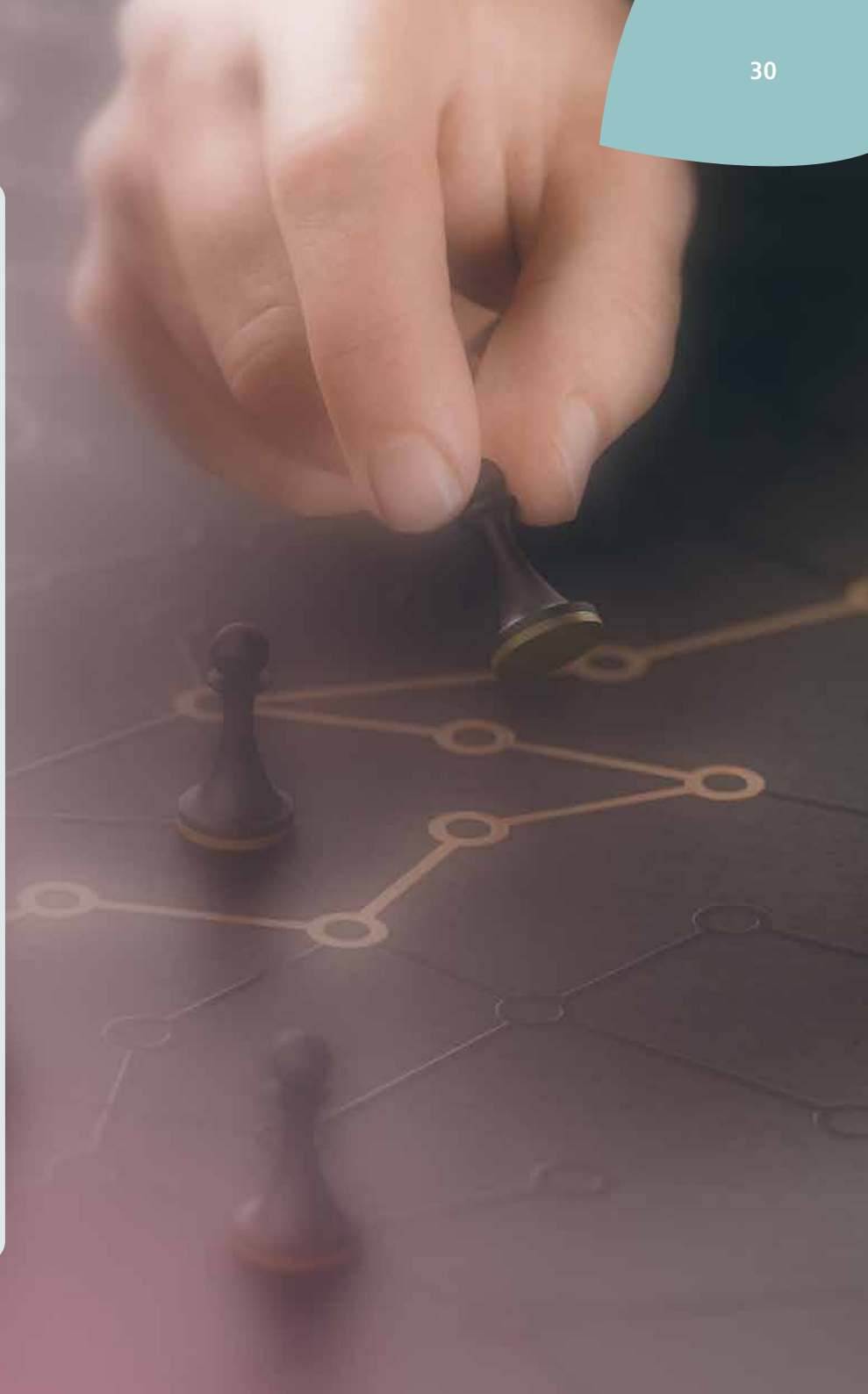
## Yhteinen tietomallipalaveri hankkeesta

Pelisääntöjen sopimiseksi tietomallin käytölle on tarpeen sopia tavoitteet tietomallille ja käyttötapauksille rakennusvalvonnan ja hankkeosapuolten kesken ennen lupahanketta.



### Klinikan ryhmätoissa kehitettiin pelisääntöjä tietomallipalaverille ja tietomallista sovittaville asioille:

- Jaetaan yhteystiedot osapuolille tiedoksi
- Käydään läpi mallin tilanne
- Luodaan hankekohtaiset pelisäännöt ja kokouskäytännöt
- Sovitaan aikataulu niin, että yhteinen hahmottaminen onnistuu
  - Tietomallin tutkiminen jo lupavaiheessa siirtää suunnittelun painopistettä vielä etupainotteisemmaksi.
- Sovitaan käytännöt, joilla tietomallia tarkastellaan ja mitä tarkastetaan muun muassa
  - Mitkä periaatteet ja käyttötapaukset otetaan?
  - Mitkä olisivat ydintiedot?
  - Miten mallinnetaan/esitetään talotekniikka?
  - Miten malli hyväksytään (vrt. perinteinen leimaaminen)? Mikä versio mallista hyväksytään?
  - Millä tasolla on tietosisältö?
  - Miten tiedon siirtäminen käytännössä tehdään?
  - Mitä aineistoa IFC korvaa? Mitä suunnittelija poimii itse mallista ja syöttää manuaalisesti? Mitä tilaaja / RAVA tarkistaa mallista?
  - Voiko mallissa olla liikaakin tietoa?
- Sovitaan tietomallinnusvaatimusten noudattamisesta
  - Noudatetaan YTV2012 + uudistettu YTV2020 osa14 RAVA2 tietosisältömäärittäminen mallinnuksessa
  - Myös tilaajan tietomallivaatimukset ja rakennusvalvonnan tietomallivaatimukset tulee huomioida.



# Vinkkejä pilotointiin ja tiedon jakamiseen

## Pilotoinnin merkitys

Pilotointi koettiin toimivaksi ja motivoivaksi toimintamalliksi tietomallien käyttöön ottamisessa. Yhteistapaamiset ja yhdessä oppiminen oli osallistujille tärkeintä. Pilottien lupahankkeiden tilaajat, suunnittelijat ja ravan edustajat tulivat klinikan tukemana yhteen tekemään ja kokeilemaan uutta toimintatapaa. Pilotoinnin toimintamallilla voidaan

harjoitella uutta tapaa joustavasti ilman, että joudutaan keskinäiseen pallotteluun virallisen lupahankkeen aikana. Klinikkan osallistujat kokivat tärkeäksi tiedostaa, että kaikki harjoittelevat. Asenteissa tarvitaan armollisuutta, ei haeta kuuta taivaalta, vaan kokeillaan käytäntöjä. Tietomallintamisesta ei saisi tulla liian iso kynnykskysymys osapuolille.

## Hybridimalli

Pilotoinnissa käytettiin mallia, jossa lupaprosessi tehdään osittain vanhalla tavalla ja samalla kokeillaan tietomallin käyttöönottoa. Tätä kutsuttiin hybridimalliksi. Lisäksi piloteissa täydennettiin jälkikäteen tietomalleja oppien saamiseksi. Tärkeää oli, että kokeileminen tehtiin osaamistason perusteella, eikä yritetty liikaa kerralla. Vaiheittaisen etenemisen takia pilotteja ajateltiin tehdä useampi peräkkäin samalla tiimillä, esimerkiksi peräkkäisiä asuinkerrostalohankkeita Oulun pilotissa. Pilotit kertoivat myös haluavansa jatkaa vaiheittaista tietomallien käyttöönottoa klinikan jälkeen.

## Resursointi

Kun opetellaan uutta, kustannuskysymykset nousevat haasteeksi motivaatiolle. Rakennusvalvonnoille tarvitaan lisää osaamista, josta aiheutuu kustannuksia. Tilaajan rooli korostuu myös, koska se maksaa suunnittelijan osallistumisesta tietomallien muokkaamiseen ravan tarpeisiin. Tarvitaan runsaasti kehitysmuotoisuutta ja halua osallistua yhteistyöhön muiden vertaisten kanssa, jotta pilotointi yhteiskäyttämisen avulla onnistuu.



### Lyhyt muistilista pilotoinnin käynnistämiseen:

- Tee aloite pilotoinnista
  - Hankkeeseen ryhtyvän kannattaa olla yhteydessä rakennusvalvontaan hyvissä ajoin hanketta suunnitellessaan
  - Myös rakennusvalvonta voi tehdä aloitteen sopivan hankkeen tullessa vastaan
- Suunnittele ja etene yhteistyössä
  - Tiedosta, että ollaan uuden asian edessä
  - Anna ja ota aikaa oppia, auta toisia tarvittaessa
  - Sovi palavereita pilotin ja oppimisen ehdoilla
  - Sovi pelisäännöistä
- Ota yhteiset käytännöt, kuten YTV-ohjeet käyttöön
  - Hyödynnä ja sovelle myös valmiita listoja ja lomakkeita
- Ota tarvittaessa tietomallikoordinaattori tai -asiantuntija mukaan hankkeeseen
- Nosta osaamistasoa
  - Erityisesti perehtyminen tietomallien teknisiin ominaisuuksien oman tehtävän vaatimalla tasolla
- Pyri pois teknisten haasteiden alta kohti parempaa prosessia ja yhteistoimintaa
- Lähde mukaan yhteiseen kehittämiseen
  - Hyödynnä vertaistukea jo tehdyistä piloteista
  - Jaa omaa osaamistasi eteenpäin ja tuo esiin hyödyt
  - Seuraa aktiivisesti kentän tapahtumia ja aiheen parissa tapahtuvaa kehitystyötä
  - Liity yhteisöön ja innosta muitakin mukaan
- Muista, että tekemällä oppii! Avoin tiedon jakaminen lisää onnistumisen mahdollisuuksia!



# Pilotoinnin tueksi

Onnistunut pilotointi ja muutoksen tekeminen tarvitsevat tuekseen mahdollisuuksia oppia muilta sekä yhteistyötä ja koulutusta.

## Motivaatiota muiden kokemuksista

Klinikassa koottiin ja jaettiin osallistujien kokemuksia, jotta muiden ei tarvitsisi aloittaa nollasta tai tehdä samoja virheitä.

*”Hyödynnämme skaalausklinikan oppeja seuraavan hankkeen yhteydessä, jolloin voimme huomioida mahdolliset vaikutukset myös projektin aikataulussa.”*

*Virvelikadun Haspeli, Peab/Jyväskylä 9.12.21*

*”Tietomallissa on tosi paljon infoa, esim. RH1 ja RH2. Kaupunkikuvallinen tarkastelu paranee, ympäristövaikutusten havainnointi helpompaa (Rava).”*

*Leinolan päiväkotia, Tampereen tilapalvelut/Tampere 9.12.21*

*”Yhtenäiset käytännöt eri kunnissa. Standardisoinnin kehittäminen. Koulutuksen ja kokemuksen lisääminen.”*

*Keltasafiiri, Lujatalo/Vantaa 9.12.21*

## Yleisesti osallistujien kokemuksia ja tunnelmia:

- ▀ Koko tunteiden kirjo nähtävissä: turhautuneisuutta, orastavaa positiivisuutta, intoa
- ▀ Yhteisellä matkalla ollaan ja yhdessä kehitetään
  - Avoimuus ja vuorovaikutus lisääntynyt, yhdessä opeteltu ja neuvottu toisia
- ▀ Vaikka matka on pitkä, kokonaisuus alkaa hahmottua
  - Teknisistä kompastuskivistä päästy prosessin kehittämiseen
- ▀ Rohkeasti edetään ja jatketaan kehitystyötä klinikan jälkeenkin
  - Nähdään jatkumo ja halutaan ottaa oppia seuraaviin hankkeisiin
- ▀ Osaamista halutaan kehittää
- ▀ Muutkin osa-alueet (esim. kaupunkikuva) halutaan mukaan prosessin entistä paremmin
  - Myös ohjelmistotoimittajat mukaan kehitykseen
- ▀ Tietomalli hyvä työkalu ja taipuu moneen, kunhan sisältö saadaan kehitettyä kuntoon
  - Tietosisällön kehittäminen niin, että niistä löytyy lupaprosessin kannalta oleellinen tieto
  - Tarvitaan yhteisiä ohjeistuksia, käytäntöjä ja prosesseja
  - Lopputuloksena halutaan päästä tilanteeseen, jossa työ ja kustannukset eivät lisäänty

**” Suunnittelijat hienosti mukana pilotissa aukaisemassa miten malliin on tehty mitäkin – tarkastukseen tarvittavat osat on jo mallissa, ne pitää vain tarkistaa, sovitaan vain yhteisesti (valtakunnallisesti) miten mikin tarkastettava asia tehdään malliin**

*Mallas2, Lehto/Oulu 9.12.21*

**” Tietomallipohjainen suunnittelu ei saa lisätä työmäärää, vaan helpottaa, vähentää ja sujuvoittaa työtä niin viranomaisten kuin suunnittelijoiden kannalta!**

*Mallas2, Lehto/Oulu 9.12.21*



## Yhteistyö

Kehitys jatkuu ja pilotointi pääsee alkuun yhteistyössä osapuolten kesken. Kaikkien osapuolten aktiivinen ja avoin osallistuminen on tarpeen. Kehittäminen vaatii myös rohkeutta kokeilla uusia asioita, mutta myös rohkeutta kyseenalaistaa ja kysyä.

### Hyvänä esimerkkinä yhteistyöstä

Klinikan yhteisten pilottien ja käytännön tason harjoittelun kautta alkoi muodostua tietomallia hyödyntävän lupaprosessin kehittämis-yhteisö. Pilottihankkeissa rakennusvalvonnan edustajat, rakennus-

hankkeiden tilaajat ja suunnittelijat lähtivät yhdessä opettelemaan tietomallien käyttöön ottoa. Kokemuksia vaihdettiin myös eri pilot-tien ja rakennusvalvontojen kesken. Lisäksi saatiin esimerkkejä siitä, miten ohjelmistoyritykset huomioivat pilottien palautetta ratkaisujen kehittämiseen. Osallistujat mainitsivat, että yhteisestä käytän-nön pilotoinnista lähtevä kehittämismalli ja sen ympärille syntyvän yhteisön muodostuminen on tarpeellinen lupaprosessin kehittämis-työssä jatkossakin sen lisäksi, että yleisten ohjeiden ja lainsäädännön odotetaan luovan sille puitteita.

YHDESSÄ TEKEMINEN

AVOIMUUS

AKTIIVISUUS

ROHKEUS

KOKEILEMINEN

# Koulutus

Klinikan osallistujat kommentoivat, että vaikka tavoitteena on kaikilla saada hanke läpi hyvin ja oppia hankkeesta, vaaditaan resursseja ja koulutusta, jotta päästään alkuun ja siitä eteenpäin. Tietomallissa löytyy varmasti paljon tietoa, mutta tarvitaan erityisesti koulutusta ja tukea rakennusvalvonnoille viranomaisten oikean tiedon löytämiseksi.

Mallikurin ja tietojen oikeellisuuden voidaan olettaa olevan riittävä isompien rakentajien ja suunnittelutoimistojen kohdalla, mutta pienempien suunnittelutoimistojen ja rakennuttajien mahdollisuudet ja taidot tuottaa kunnollinen malli rakennusvalvontaan lupa-käsittelyä varten ovat vielä puutteellisia.

Osaamistason nostamiseksi koulutusta on jo tarjolla ja sitä myös kehitetään koko ajan vastaamaan tarvetta. Koulutukseen on tarjolla myös avustusta (kunnat). Alla on esitetty esimerkki Metropolian koulutuksista, mutta myös muut oppilaitokset ja koulutusjärjestäjät järjestävät aiheeseen liittyvää koulutusta.

**Metropolia**

Opiskelu Metropoliasa ↓ Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotoiminta ↓ Palvelut ja asiakastyö Metropoliasa ↓ Yhteystiedot Lähistä ja vaikutusta

**BIM-perusteet, rakennusvalvonta, 5 op, ryhmä 2**

MRL:n uudistuksen yhtenä tavoitteena on digitalisaation edistäminen rakennusvalvonnassa, lupajärjestelmän yksinkertaistaminen ja sujuvoittaminen.

Suunnittelu tehdään nykyisin pääosin tietomallivälineillä. Tietomallien hyödyntäminen laajasti rakennuslupakäsittelyssä on mahdollista jo nyt - tule mukaan kehittämään osaamistasi rakennusvalvonnan tietomalleista!

Tähän koulutukseen voi hakea ympäristöministeriöstä 80 % avustusta!

Etusivu > Opiskelu Metropoliasa > Osaamisen laajentaminen > Täydennyskoulutukset ja lisävaltuutukset > BIM-perusteet, rakennusvalvonta, 5 op, ryhmä 2

**Perustiedot**

- Kredito / Ajankulua: 17.1.-31.3.2022
- Lisäop: 5 op
- Seuraava haku tai ilmoittautumisaika: 31.2022 mennessä
- Hinta: 1 900€ + alv 24% HUOM! Mahdollisuus 80% avustukseen!

## Avoimessa tarjonnassa olevia tietomallintamisen koulutuksia

Tällä hetkellä tarjonnassamme on seuraavat koulutukset:

- BIM-perusteet rakennusvalvonnasta, 5op, 17.1.2022
- BIM-perusteet rakennusvalvonnasta, 5op, 18.1.2022
- Tietomallikoordinaation - rakennusvalvonnasta, 15op, 7.2.2022
- Tietomallikoordinaation - rakennusvalvonnasta, 15op, 4.2.2022
- Tietomallikoordinaation rakennusvalvonnasta, 5op, 17.3.2022
- BIM-perusteet, verkkokoulutus, 5op, 14.9.2022
- Tietomallikoordinaation - infia, 15op, syysk 2022
- BIM-perusteet rakennusvalvonnasta, 3op, 9.11.2022
- Lisäksi yrityksille räätälöityä koulutusta

# Liite 1

## Klinikan tavoitteet, toteutustapa ja osallistujat

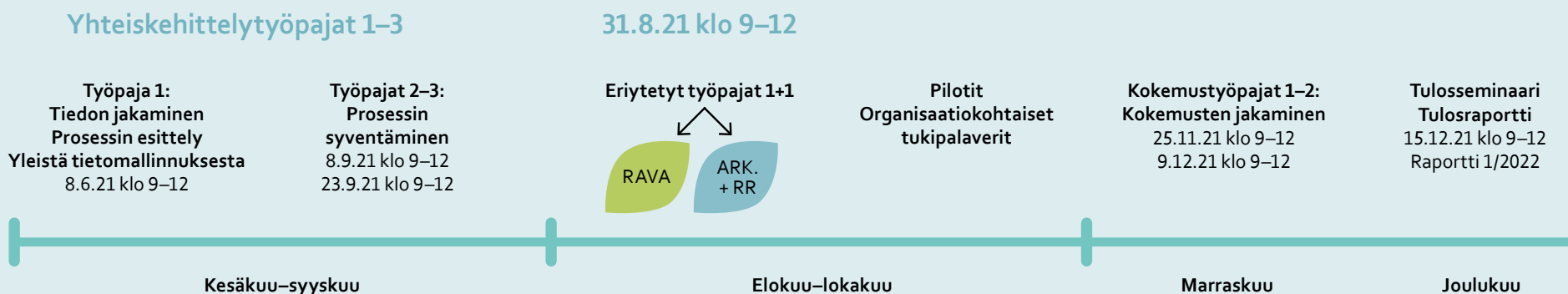
### Klinikan tavoitteet

- Skaalata aiemmin KIRA-digihankkeena pilotoitua tietomallipohjaista rakennuslupaprosessia
- Antaa eväitä rakennusvalvonnoille myöntää ja rakennushankkeeseen ryhtyviä hakea rakennuslupa tietomallia hyödyntäen
- Konkreettisten hankkeiden (pilottien) kautta kehittää tietomallipohjaista rakennuslupaprosessia

### Osallistuneet organisaatiot

- Rakennusvalvonnat: Oulu, Tampere, Tuusula, Helsinki, Vantaa, Espoo, Jyväskylä
- Rakennushankkeeseen ryhtyvät/pilotit: OP-Kiinteistösijoitus, Lehto, Lujatalo, Espoon Asunnot, SATO, Lidl, Tampereen tilapalvelut, Masterkodit, Peab
- Ilman pilottia: Senaatti, Oulun Sivakka sekä Seinäjoen ja Kokkolan RAVA
- Tukijoukot: YM, Kuntaliitto, Kira-Hub, Arkcon, Järvenpään Puistobulevardi, Sova3D, RTY, Sitowise
- Skaalaus- ja tietomallinnuskonsultit: Jalecon/Synecon/Sibia + Gravicon/Solibri, RAKLI

### Työpajojen sisällöt ja aikataulu

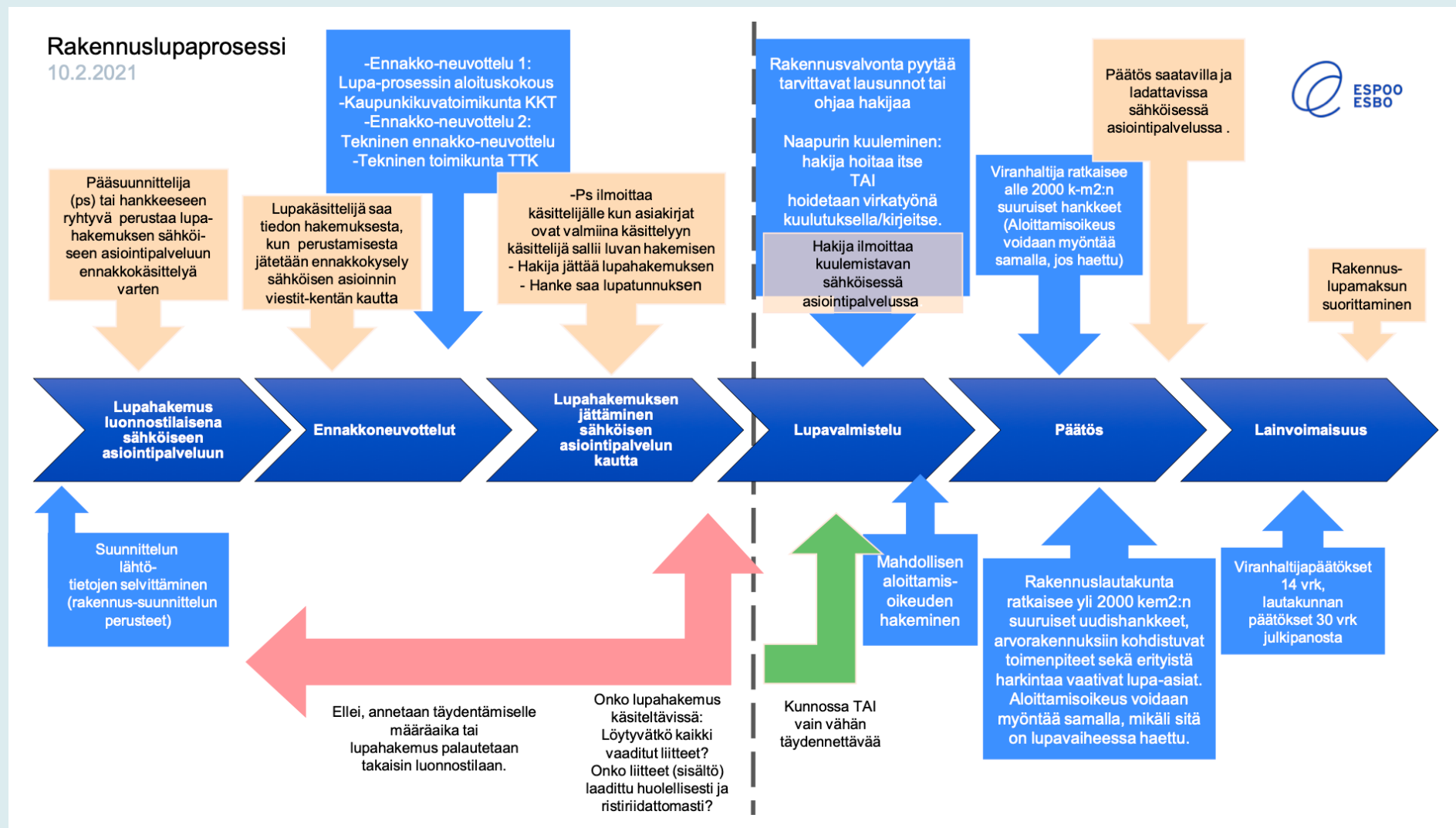


# Liite 2

## Prosessikuvauksen lähtökohdat

Espoon rakennuslupaprosessin kuvaus

([https://static.espoo.fi/cdn/ff/Flm1sdg5kLeriBiH7h4vKzYD2SgjZI7IYjuNgvNEk\\_s/1622804021/public/2021-06/rakennuslupaprosessi.pdf](https://static.espoo.fi/cdn/ff/Flm1sdg5kLeriBiH7h4vKzYD2SgjZI7IYjuNgvNEk_s/1622804021/public/2021-06/rakennuslupaprosessi.pdf))





## Ympäristöministeriö 10.3.2021: BIM -pohjainen rakennuslupa (RAVA2 kalvoaineisto)

Noardo et al. 2020: Integrated Workflow using GeoBIM information for building permit process – Euro SDR  
<https://3d.bk.tudelft.nl/projects/eurosdrgbim/WorkflowDescription.pdf>

