

## SELVITYS IFC-TIETOMALLIPOHJAISEN ASEMAPIIRROKSEN MAHDOLLISUUKSISTA RAKENTAMISLUPAKÄSITTELYSSÄ

*Tämän selvitystyön tarkoituksena on kartoittaa asemapiirroksen tietosisältöjen esittämisen ja tarkastelun mahdollisuuksia ja rajoitteita IFC-tietomallin muodossa. Työn taustalla ovat vuonna 2025 voimaan tulevan rakentamislain suunnitelmien koneluettavuuteen liittyvät vaatimukset rakentamislupaprosessissa ja vuonna 2024 voimaan tuleva RYTJ-laki.*

### VAIHE 1 – Tietosisältövaatimusten kartoitus

Työn ensimmäisessä vaiheessa kartoitettiin asemapiirroksessa (Ympäristöministeriö 2015b) esitettävät tietosisällöt. Kartoituksen lähtötietoina olivat Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015 (Ympäristöministeriö 2015a), Topten-käytännöt OHJE ARK 11 D Rakennuslupahakemukseen liitettävät piirustukset (pksrava.fi 2020) ja RT 103398 Asemapiirustuksen laatiminen (Rakennustieto 2021).

Lisäksi suoritettiin tietohaku Suomen kuntien internetsivuillaan antamista asemapiirrosten tietosisältöjä koskevista ohjeistuksista (ks. liite 1). Kunnista 35 viittasi ohjeissaan Topten-käytäntöihin. 12 kuntaa viittasi YM:n asetukseen, 4 kuntaa maankäyttö- ja rakennuslakiin, 33 kuntaa Rakentamismääräyskokoelmaan ja 2 kuntaa RT-kortteihin. 67 kuntaa antoi erillisiä ohjeita, jotka korostivat tai täydensivät joiltain osin edellisiä lähteitä. 155 kuntaa ei antanut sivustoillaan erillistä ohjetta asemapiirroksen sisällöstä.

Edellä mainituista lähteistä kootut tietosisältövaatimukset luokiteltiin aihealueittain (rakennuspaikan tiedot, rakennuksen tiedot, piha-alueen tiedot, asemakaavamääräykset, rasitteet, palotekniset tiedot, talotekniset ratkaisut, meluntorjunta ja ääniolosuhteet, väestösuoja, jätehuolto) ja listattiin arviointitaulukkoon (liite 2).

## **VAIHE 2 – Tietosisältöjen IFC-tietomallipohjaisen esittämisen arviointi**

Edellisessä vaiheessa kerättyjen tietosisältöjen esittämisen ja tarkastelun mahdollisuuksia arvioitiin ensin IFC 4.0.2.1 standardin (ISO 16739-1:2018, jatkossa IFC4) pohjalta ja aiemman RAVA3pro arkkitehtimallin tietosisällöt tarkastelun perusteella. Niiden tietosisältöjen osalta, joiden esittämistapa tai tiedon siirto suunnitteluohjelmistoista IFC-tietomalliin ei ollut selvää edellisten pohjalta, on suoritettu testausta suunnitteluohjelmistoissa. Testiohjelmistona käytettiin Revit 2024 ja Archicad 25.

Asemapiirroksen IFC-tietomallipohjainen esittäminen pohjautuu nyt lähtökohtaisesti rakennussuunnittelijan suunnittelumalliin, jossa sovelletaan RAVA2 ja RAVA3Pro mukaisia määrytyksiä. Mallit toteutetaan pohjoissuunnassa, rakennukseen sidottuna ja niiden koordinaattitiedot annetaan toistaiseksi paikalliskoordinaatistossa, jolle voidaan kertoa lisäksi WGS84 koordinaatiston mukainen likimääräinen reaali maailman sijainti ja orientointi.

IFC4:n mahdollistaman reaali maailman koordinaatiston rinnalla käytettävän paikalliskoordinaatiston käyttömahdollisuuksia tulisi tutkia jatkossa, tämä kääntää toimintatavan reaali maailmaan. Tavoitteena tulee olla lähtötilanteena kaupunkimalli, joka on reaali koordinaatistossa ja josta lähtöaineisto saadaan. Itse suunnittelu tehdään hankkeeseen sidotussa apukoordinaatistossa (paikalliskoordinaatistossa) siten ettei alkuperäistä reaali koordinaatistoa hukata. Näin turvataan suunnittelumallin palautus reaali maailman koordinaatistoon ilman että tarkkuudesta tingitään.

Koska kyseessä on perustavanlaatuinen ajatustavan muuttaminen, se edellyttää jatkotutkimusta ja -testausta ja mm Infra-O hankkeen kokemusten hyödyntämistä kaupunkimallikonaisuuden mahdollistamiseksi.

Tämän selvityksen arviointityössä tarkasteltiin suunnitteluohjelmistojen tarjoamia tietojen syöttämisen mahdollisuuksia, tiedon siirtoa suunnitteluohjelmistoista IFC-tietomalliin sekä IFC-tietomalliin sisältyvän tiedon tarkastelua koneluettavana ominaisuustietona tai mallin geometrian kautta.

Selvityksen tuloksia esittelevän arviointitaulukon (liite 2) sarakkeisiin A ja B on kirjattu tietosisällön kuvaus ja tiedon aihealue. Näiden jälkeen sarakkeissa C–K on kirjattuna arviointiin liittyviä osatuloksia, sarakkeeseen N tulos tietosisältöjen koneluettavuudesta ja sarakkeeseen O edellisiin liittyviä huomioita. Alla selvitys arviointitaulukon kirjausten sisällöstä. Lisäksi sarakkeissa L–M on kirjattu arvio suunnittelijalle muodostuvasta lisätyöstä (ks. kappale VAIHE 3 – Ohjelmistokohtaisen lisätyön arviointi).

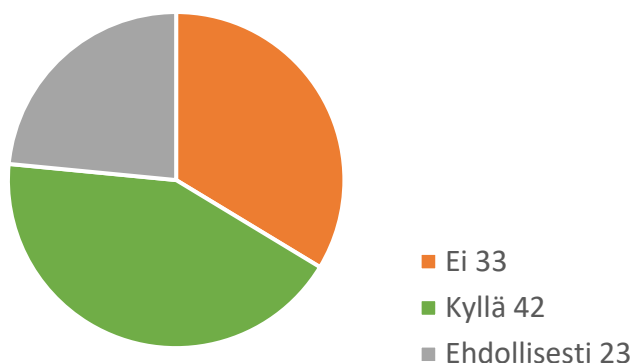
SARAKE	MERKINTÄ	SELITYS
IFC	x	Tiedonsiirto IFC-tietomalliin onnistuu nykyisin.
	(x)	Tiedonsiirto IFC-tietomalliin on mahdollista tietyin edellytyksin.
Sijainti	Tontti	Tieto sisällytetään tontin malliin.
	Rakennus	Tieto sisällytetään rakennuksen malliin.
	Yhdistelmä	Tieto vaatii molemmat mallit.
Lähde	Lähtötieto	Suunnittelijalle annettava lähtötieto. Tietolähteitä esim. pohjakartta tai kaupunkimalli.
	Tuotettava tieto	Suunnittelijan tuottama tieto.
	Yhdistelmä	Lähtötiedon ja tuotetun tiedon yhdistelmä.
IFC Entity	*Suunnitelmamalli	Tieto on kirjattuna koko malliin tai sen moniin eri objekteihin.
	Ifc*	IFC4 mukaiset entityt.
Revit-IFC	Kyllä	Tiedonsiirto Revitistä IFC-tietomalliin onnistuu.
	Ei	Tiedonsiirto Revitistä IFC-tietomalliin ei onnistu.
Archicad-IFC	Kyllä	Tiedonsiirto Archicadista IFC-tietomalliin onnistuu.
	Ei	Tiedonsiirto Archicadista IFC-tietomalliin ei onnistuu.
Koneluettava	Kyllä	Tieto on koneluettavissa. Tyypillisesti RH- ja Hanketiedot.
	Ei	Tieto ei ole koneluettavissa.
	Selvitettävä	Koneluettavuus vaatii lisäkehitystä, kuten täydennyksiä IFC-standardiin.
	Riippuu vastaanottavasta järjestelmästä	Tiedon koneluettavuus riippuu vastaanottavasta järjestelmästä. Tyypillisesti asemapiirroksessa aiemmin merkintöinä ilmoitettu on luettavissa mallin geometriasta, esimerkiksi rakennuksen päämitat.
Huom	RH-tieto	Tieto sisältyy nykyisiin RH-tietoihin.
	Hanketieto	RH-tietoa vastaava tieto (ei sisälly nyky. RH-tietoihin).
	Onko tuotavissa kaupunkimallista?	Mahdollisuus lähtötietojen tuontiin kaupunkimallista (vrt. nykyisin pohjakartasta) mahdollistaisi mallipohjaisen tiedon käsittelyn.

## ARVIOINNIN TULOKSET

Toteutettu tarkastelu osoitti, että suurin osa asemapiirroksen tietosisältövaatimuksista (yhteensä 98 kpl) on mallinnettavissa nykyisillä suunnitteluohjelmistoilla. Kaikki mallinnetut tietosisällöt eivät kuitenkaan siirry IFC-malliin. Tyypiesimerkki tietosisällöistä, jotka eivät siirry ovat erilaiset merkinnät (tekstit, korkonuolet ym.). Osalla tietosisällöistä tiedonsiirtoon liittyy nykyisillä tietomallintamiskäytännöillä kuitenkin ehdollisuutta.

*Kaavio 1: Tietosisältöjen mallintaminen suunnitteluohjelmistoissa ja tiedonsiirto IFC-malliin*

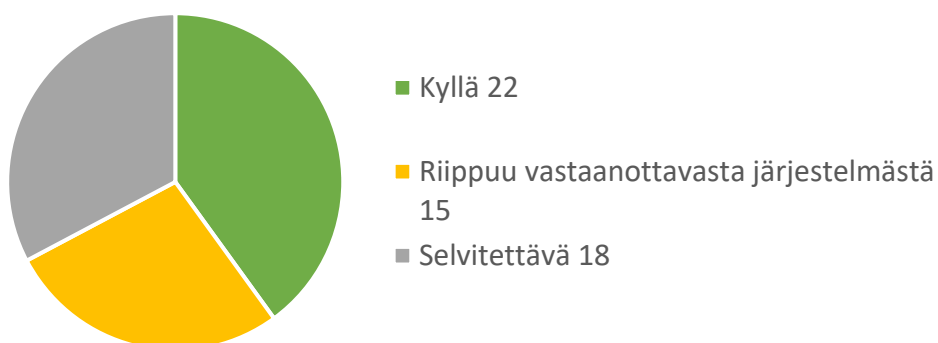
Tieto siirtyy IFC-tietomalliin



IFC-malliin siirtyvän (kyllä tai ehdollisesti) tiedon osalta arvioitiin tiedon koneluettavuutta. Osa tiedosta on suoraan koneluettavissa. Tyypillinen esimerkki tällaisista tietosisällöistä ovat mallin geometriaan liittyvät tiedot sekä RH-tiedot. Osassa tietosisällöistä koneluettavuus riippuu vastaanottavan järjestelmän ominaisuuksista. Tällaisia tiedot liittyvät tyypillisesti rakennuksen mittoihin. Osassa tietosisältöjä koneluettavuus vaatii lisäselvitystä. Tällaisia ovat esimerkiksi asemakaavasta tai muualta rakentamiseen kohdistuvat vaatimukset, joiden kirjaamiselle malliin ei ole tällä hetkellä olemassa olevia käytäntöjä.

*Kaavio 2: Tietosisältöjen koneluettavuuden arviointi IFC-tietomallissa*

Koneluettavuus



## KOOSTE ARVIOINNIN TULOKSISTA

1) Tietosisällöt, joiden mallipohjainen esittäminen ja tarkastelu on mahdollista tällä hetkellä:

- RH-tietoihin lukeutuvat tietosisällöt: kerrosluuku, paloluokka, ilmanvaihto, talousvesi, jäteveden käsittely, lämmityksen järjestäminen, lämmitystapa, kiinteistötunnus.
- IFC4 mukaisesti tilakategorialla esitettävät tiedot: kokoontumistilat, kerhotilat, liiketilat.
- IFC4 mukaisesti mallin komponentteihin kirjattavat tiedot: ulkovaipan ääneneristysvaatimusten toteutuminen, portaat, luiskat.
- Koko suunnitelmamalliin lukeutuvat tietosisällöt: rakennettavat rakennukset ja rakennelmat, rakennuspaikalla olevat rakennukset ja rakennelmat, olevan rakennuksen muutettavat osat.
- Tietosisällöt, joiden esittäminen on mahdollista, mutta vaatii nykyisiin käytäntöihin verrattuna jossain määrin lisätyötä: kiinteistötunnus (Archicadissa), kerrosluuku, tilavuus, olemassa olevan rakennuksen muutettavat osat, tukimuurit, aidat, rantaviivan käsittely (rannassa olevat tukimuurit) ja laiturit.

2) Tietosisällöt, joiden mallipohjainen esittäminen vaatii lisämäärittystä/kehitystyötä:

- Tulevaisuudessa mahdollisesti kaupunkimallista tuotavat lähtötiedot: ovat tai purettavat rakennukset ja varusteet rakennuspaikalla.
- Hanketiedot, jolle ei vielä Pset tai Property määrittystä: viemärin padotuskorkeus, rakennuspaikan rakennusoikeus, autopaikka- ja polkupyöräpaikkavaatimus, vaatimus liiketiloille ja kerhotiloille, palotekninen suojaustaso ja palokuorma, osa väestösuojaan liittyvistä tiedoista, ääneneristys- ja meluntorjuntavaatimukset.
- Mallin geometriasta mahdollisesti tunnistettavat tiedot, joiden mallintamistapaa ei ole toistaiseksi määritetty: vesimittarin sijainti, ajoneuvoliittymän leveys.

3) Tietosisällöt, joiden mallipohjainen tarkastelu on riippuvaista vastaanottavan järjestelmän kyvystä tulkita mallin geometriaa:

- Kerrosalalaskelma ja autopaikkalaskelma.
- Rakennuksen päämitat ja etäisyys rajoista, rantaviivasta, tien keskilinjasta ja rajapyykeistä.
- Kokonaisala ja tilavuus.
- Alimman viemäröidyn tason korkeusasema.
- Sadevesi- ja peruskaivot sekä maalämpökaivot.
- Pelastustiet ja niihin liittyvät tiedot.
- Pihan tilat, rakennelmat ja paikat ja pintamateriaalit.

4) Tietosisällöt, joiden esittäminen ja tarkastelu vaatii mallin sijasta kaaviomuotoista esitystapaa:

- Mallin esittämistarkkuuden ylittävät tietovaatimukset: rakennuspaikan rajat mittoineen, rakennuspaikan, piha-alueen ja rakennusten suunnitellut ja olemassa olevat korkeusasemat ja korkeussuhteet, ajoneuvoliittymän pituuskaltevuus.
- Kiinteistön ulkopuoliset tiedot, jotka eivät ole tallennettavissa suunnitteluohjelmistoissa: lähiympäristön rajat, katujen ja teiden nimet.
- Asemapiirroksessa lausemuotoisena esitettävät tai laajempaa selvitystä vaativat määräykset ja periaatteet: asemakaavamääräykset, suojelumääräykset, hulevesien käsittely, rasitteet, savunpoisto, palovaroittimet, jätehuollon järjestämistapa, rakennuspaikan ulko-oleskelualueisiin kohdistuvien meluntorjuntavaatimusten toteutuminen.
- Pihasuunnitelmaan liittyvät tiedot: pihajärjestelyt, säilytettävä, poistettava ja istutettavat puut ja istutukset.

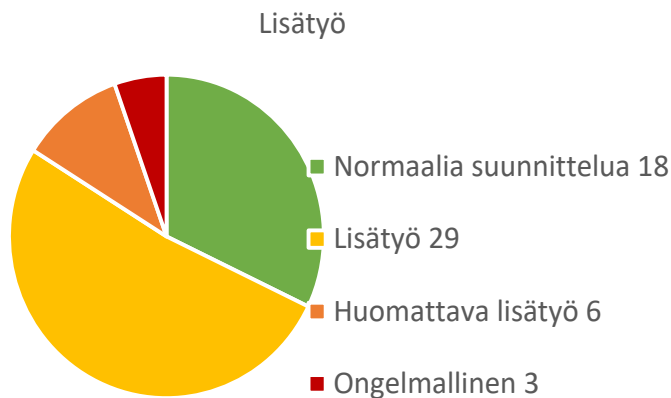
### VAIHE 3 – Ohjelmistokohtaisen lisätyön arviointi

Asemapiirroksen tietosisältöjen koneluettavan esittämisen ja tarkastelun mahdollisuuksien arvioinnin jälkeen suoritettiin lopuksi arviointi tiedon tuottamisen vaikeusasteesta Revit 2024 ja Archicad 25 ohjelmistoissa. Arviointi suoritettiin kokeneiden tietomalliasiantuntijoiden haastattelun muodossa. Tarkasteluun otettiin kaikki tietosisällöt, joiden osalta tiedon siirto IFC-tietomalliin on mahdollista (kyllä/ehdollisesti).

Käytetyn arviointiasteikon lähtöoletuksena oli se, että tietosisältöjen esittäminen mallissa korvasi perinteisen kaaviomuotoisen asemapiirroksen esitystä ko. tietojen osalta.

- 1) **Normaali** – tiedon kirjaaminen asemapiirroksen sijasta malliin ei vaadi nykyisiin mallinnuskäytäntöihin nähden lisätyötä
- 2) **Lisätyö** – tiedon kirjaaminen asemapiirroksen sijasta malliin vaatii vähäistä lisätyötä
- 3) **Huomattava lisätyö** – tiedon kirjaaminen asemapiirroksen sijasta malliin vaatii huomattavaa lisätyötä
- 4) **Ongelmallinen** – tiedon kirjaaminen asemapiirroksen sijasta malliin on nykyisten ohjelmistojen puitteissa ongelmallista

*Kaavio 3: Suunnittelijan lisätyön arviointi*



## Johtopäätökset ja nostoja jatkokehitykseen

Asemapiirroksen tietosisällöt ovat laaja kokonaisuus, josta osa on muutettavissa helpommin ja osa vaikeammin koneluettavaan muotoon. Selvityksen aikana kunnilta kerätyn palautteen perusteella toiveet koneluettavan tietomallipohjaisen rakentamislupakäsittelyn suhteen ovat melko laajoja.

Selkeitä keskittymisalueita rakentamisluvan asemapiirroksen tietosisältöjen IFC-tietomallipohjaisen esittämisen ja tarkastelun jatkokehitykselle ovat sellaiset tietosisällöt, joiden koneluettavuus toteutuu jo nykyisin ja joiden osalta tiedon tuottamiseen ei sisälly huomattavaa lisätyötä.

- Rakennuksen RH-tiedot ja selvitystyössä tunnistetut niitä vastaavat hanketiedot.
- Rakennuspaikalle rakennettavat sekä laajennus- tai korjausrakentamisen osalta olevat rakennukset ja rakennelmat.
- Olemassa olevan rakennuksen muutettava osa.
- Luiskat ja portaat.
- Tukimuurit, rantaviivan käsittely ja laiturit.
- Aidat – vaatii kuitenkin määrittystä mallintamisen tarkkuuden osalta.
- Tilojen käyttötarkoitukset: liiketilat, kerhotilat, kokoontumistilat.

Rakennuksen geometriasta tulkittavat tietojen koneluettavuus on riippuvaista vastaanottavista järjestelmistä, mutta niihin sisältyy runsaasti tietosisältöjä, joiden mallintaminen on jo nyt normaali osa suunnittelua tai tarvittavan lisätyön määrä ei ole huomattava.

- Rakennuksen päämitat ja etäisyydet rakennuspaikalla – jatkokehityksessä tarkasteltava mistä kohtaa/miltä korkeudelta mittoja otetaan.
- Rakennuspaikan kokonaisala ja kerrosala on luettavissa mallista, mutta erilaisten asemakaavamääräysten tuottamat kerrosalan erittelytapojen erot vaativat määrittelytyötä.
- Alimman viemäroidyn tason korkeusasema – rinnalle kaivattaisiin tietoa viemärin liitoskoroista, tälle ei toistaiseksi sovittua kirjaustapaa.
- Sadevesi- ja peruskaivot sekä maalämpökaivot voidaan esittää symbolin sijasta objektilla, objektien tyyppi määritettävä.
- Pihalla sijaitsevien rakennelmien esittämistavat tietomallissa ovat toistaiseksi vaihtelevia, mutta niiden lisätyövaikutus voidaan arvioida vähäiseksi.

Muodostuvan lisätyön (sekä suunnittelijoiden että viranomaisten) kannalta on olennaista, että mallipohjaisesti esitettäviä ja tarkasteltavia tietosisältöjä ei tarvitse jatkossa esittää enää perinteisen asemapiirroksen muodossa. Kehityssuuntien määrittämisessä onkin olennaista myös se, että tietosisällöt muodostavat suunnitelmien tarkastelun kannalta eheitä tietokokonaisuuksia. Tästä syystä esimerkiksi pihaan liittyvät tietosisältöjen esittäminen voi olla loogista jättää toistaiseksi kaaviomaisen esityksen piiriin. Poikkeuksen tälle muodostaa hiilijalanjätkilaskentaa varten tarvittavat pihan materiaalitiedot, joiden esittäminen muodostuu vaatimukseksi IFC-tietomallipohjaisen laskennan takia.

Lisäksi jatkokehityksessä IFC-tietomallipohjaisen asemapiirroksen ohjeistuksessa on syytä kiinnittää huomiota erilaisten rakentamishankkeiden eroihin ja siihen että tietomallissa esitettäväksi vaaditut tietosisällöt vastaavat rakennus- ja muutostöiden laajuutta.

## Lähteet

*buildingSMART International Limited 2022. IFC 4.0.2.1.* Ladattu 20.8.2023 osoitteesta [https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2\\_TC1/HTML/](https://standards.buildingsmart.org/IFC/RELEASE/IFC4/ADD2_TC1/HTML/)

*buildingSMART International Limited 2022. IFC 4.3.x.* Ladattu 20.8.2023 osoitteesta <https://ifc43-docs.standards.buildingsmart.org/>

pksrava.fi 2020. *OHJE ARK 11 D, Rakennuslupahakemukseen liitettävät piirustukset.* Ladattu 1.8.2023 osoitteesta <https://toptenrava.fi/doc/ohjeet/OHJE-ARK11D.pdf>

Rakennustieto 2021. *RT 103398 Asemapiirustuksen laatiminen.* Helsinki: Rakennustieto Oy / Rakennustietosäätiö RTS sr.

Ympäristöministeriö 2015a. *Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 216/2015.* Ladattu 1.8.2023 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2015/20150216>

Ympäristöministeriö 2015b. *Ympäristöministeriön ohje rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä, YM3/601/2015.* Ladattu 1.8.2023 osoitteesta:

[https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ymparistoministerion-ohje-rakentamista-koskevista-suunnitelmista-ja-selvityksista-DFED928B\\_7974\\_4424\\_A4DA\\_06A778C21A9E-109136.pdf/4daa5662-f427-33c8-4fd8-aff659c115b6/Ymparistoministerion-ohje-rakentamista-koskevista-suunnitelmista-ja-selvityksista-DFED928B\\_7974\\_4424\\_A4DA\\_06A778C21A9E-109136.pdf?t=1600745626001](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ymparistoministerion-ohje-rakentamista-koskevista-suunnitelmista-ja-selvityksista-DFED928B_7974_4424_A4DA_06A778C21A9E-109136.pdf/4daa5662-f427-33c8-4fd8-aff659c115b6/Ymparistoministerion-ohje-rakentamista-koskevista-suunnitelmista-ja-selvityksista-DFED928B_7974_4424_A4DA_06A778C21A9E-109136.pdf?t=1600745626001)

## Liitteet

Liite 1 Asemapiirroksen tietosisältövaatimusten kartoituksen lähteet

Liite 2 Asemapiirroksen tietosisältöjen IFC-tietomallipohjaisen esittämisen ja tarkastelun arviointitaulukko