Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Timo Torkkeli

Yleisten tietomallivaatimusten (YTV2012) ja taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelon (TATE2018) yhdistäminen visuaaliseksi ohjeeksi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (YAMK)

Talotekniikka

Opinnäytetyö

9.2.2021

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Timo Torkkeli Yleisten tietomallivaatimusten ja taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelon yhdistäminen visuaaliseksi ohjeeksi 31 sivua + 1 liite 9.2.2021
Tutkinto	insinööri (ylempi AMK)
Tutkinto-ohjelma	talotekniikka
Ammatillinen pääaine	LVI-suunnittelu
Ohjaajat	yliopettaja Rauno Holopainen kehitysjohtaja Timo Svahn

Insinöörityön aihe ilmaantui talotekniikan suunnittelun ja tietomallintamisen pirstaloituneesta dokumentaatiosta ja ohjeistuksesta. Talotekniikan suunnittelutehtävät ja tehtävien laajuus pohjautuvat yleensä TATE2018-tehtäväluettelon dokumentaatioon sekä YTV2012-yleisiin tietomallivaatimuksiin (osa 4, TATE). Dokumentit listaavat ja kertovat tehtävät, mutta tehtävien sisältö, kuvaus, ohjeistus ja rytmitys kaipasivat tueksi visuaalisen ilmeen sisältävää ohjeistusta sekä selkeytystä suunnittelutehtävien laajuudesta ja ajoittamisesta hankkeessa.
Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia visuaalinen ohje yrityksen suunnittelijoiden sekä projektipäälliköiden työkaluksi. Ohjeessa yhdistettiin TATE2018-tehtäväluettelon ja YTV2012-yleisten tietomallivaatimusten vaatimukset ja ohjeet yhdeksi dokumentiksi, joka sisälsi kuvakaappauksia, prosessikaavioita, yrityksen sisäisiä tietomallinnusohjeita ja kirjoittajan empiirisiä tietoja. Työ laadittiin tutkimus- ja kehitystyönä. Tutkimusmenetelminä työssä käytettiin yhdistelmää empiiristä ja teoreettista tutkimusta.

Ensimmäiseksi työssä tutustuttiin TATE2018- ja YTV2012-dokumentteihin ja etsittiin riippuvuussuhteita ja yhteyksiä/viittauksia dokumenttien välillä. Toiseksi kerättiin ja kartoitettiin ohjeistettavat talotekniikan tehtäväluettelon perustehtävät. Kolmanneksi koottiin ja taulukoitiin tehtävien ohjeistusta varten tarvittavat informaatiolähteet. Neljänneksi laadittiin ohjeet aakkosjärjestyksessä (= tehtäväkokonaisuusjärjestyksessä) kartoitetuille tehtäville. Ohjeiden laatimiseen sisältyi sanallinen ohjeistaminen, prosessikaavioiden valmistaminen ja kuvakäsittely. Työn tuloksena laadittiin 69 tehtävälle ohjeet, jotka käsittävät 127-sivuisen dokumentin ja kolme liitettä. Ohjeosa laadittiin erillisenä liitteenä, joka rajattiin saneeraus- ja korjauskohteisiin sekä tehtäväluettelon perustehtäviin.

Insinöörityön laatimisen aikana BuildingSmart-sivustolla julkaistiin julkilausuma YTV2012-yleisien tietomallivaatimuksien päivityksen merkityksellisyydestä. Julkilausumassa perääntkuulutettiin YTV2012-julkaisusarjan perusteellista kokonaisuudistusta. Insinöörityön visuaalista ohjetta voidaan käyttää perustehtävien ohjeena, kunnes YTV2020-julkaisusarja valmistuu ja julkaistaan.

Insinöörityön tilaajana toimi Ramboll Finland Oy.

Avainsanat	YTV2012, TATE2018, yleiset tietomallivaatimukset, talotekniikan tehtäväluettelo, perustehtävät, visuaalinen ohje

Author Title Number of Pages Date	Timo Torkkeli Combining General Information Model Requirements and List of Technical Design Tasks into Visual Guide 31 pages + 1 appendix 9 February 2021
Degree	Master of Engineering
Degree Programme	Building Services Engineering
Instructors	Rauno Holopainen, Principal Lecturer Timo Svahn, Head of Department

The aim of this thesis was to create a visual guide for a company's designers and project managers, combining the requirements and instructions of the fragmented documentation that guides the design and modelling of building services engineering into a single document with screenshots, process diagrams, company guide for HVAC modelling, and the writer's empirical knowledge. A combination of empirical and theoretical research was used as research methods.

First, dependencies and connections or references between the documents guiding building services design were searched. Second, the basic building services tasks were listed. Third, the necessary sources of information were collected. Finally, instructions including verbal instruction, preparation of process diagrams, and image processing for the tasks.

The project resulted in instructions for 69 tasks, comprising a 127-page document and three appendices for renovation and repair projects and the basic tasks in one of the documents guiding building services engineering.

The visual guide created in the final year project can be used as instructions for basic building services tasks listed in one of the guiding documents until the general information model requirements publication series is completed and published.

Keywords	general information model requirements, building services to-do list, basic tasks, visual instruction

Sisällys

Lyhenteet

1 Johdanto 1

1.1 Tausta 1
1.2 Tavoite 1
1.3 Tutkimusstrategia 2

2 TATE2018:n ja YTV2012:n esittely 3

2.1 TATE2018-tehtäväluettelo 3
2.1.1 Yleistä 3
2.1.2 Tehtäväkokonaisuudet 5
2.1.3 Tehtävien esitystapa 6
2.1.4 Tehtävien taso 6
2.1.5 Tehtäväluettelon liitteet 7
2.1.6 Hanketietokortti HT18 8
2.2 YTV2012–yleiset tietomallivaatimukset 8
2.2.1 Yleistä 8
2.2.2 Tietomallivaatimusten tavoitteet 9
2.2.3 Yhteys TATE-tehtäväluetteloon 10
2.2.4 Haasteet 10
2.2.5 Tulevaisuus 10

3 Menettelytavat ja ohjelmat ohjeen laatimisessa 11

3.1 Dokumentteihin tutustuminen ja riippuvuussuhteet 11
3.2 Ohjeistettavien tehtävien kartoittaminen 11
3.3 Ohjeen informaatiolähteet 13
3.4 Ohjeen laatimisessa käytetyt tiedostomuodot ja ohjelmat 13

4 Ohjeiden laatiminen ja työn kulku 14

4.1 Yleistä 14
4.2 Kevyen ohjeen esittely ja laatiminen 14
4.3 Kevyen ohjeen esimerkki 15
4.4 Kattavan ohjeen esittely ja laatiminen 19
4.5 Kattavan ohjeen esimerkki 19

5 Tulokset ja tulosten tarkastelu 28

6 Yhteenveto ja loppupäätelmät 29

Lähteet 30

Liitteet

Liite 1 (126). Yleisten tietomallivaatimusten (YTV2012) ja taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelon (TATE2018) tulkinta- ja lukuohje

Lyhenteet

TATE2018	Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo -dokumentaatio, versio vuodelta 2018
YTV2012	Yleiset tietomallivaatimukset -dokumentaatio, versio vuodelta 2012
HT18	Hanketietokortti, versio vuodelta 2018

1 Johdanto

1.1 Tausta

Insinöörityön tilaajana toimii Ramboll Finland Oy, ja työ laaditaan yrityksen suunnittelijoiden sekä projektipäälliköiden työkaluksi ja ohjeeksi. Ohjeosa on erillinen liite, joka rajataan saneeraus- ja korjauskohteisiin sekä tehtäväluettelon perustehtäviin. Jatkotutkittavaksi jää uudiskohteille soveltuva ohjeistus sekä erikseen tilattavien tehtävien ohjeistus.

Insinöörityön tarve on ilmaantunut talotekniikan suunnittelun ja tietomallintamisen pirstaloituneen dokumentaation ja ohjeistuksen myötä. Talotekniikan suunnittelutehtävät ja tehtävien laajuus pohjautuvat yleensä TATE2018-tehtäväluettelon dokumentaatioon sekä YTV2012-yleisiin tietomallivaatimuksiin (osa 4, TATE). TATE2018 listaa ja kertoo tehtävät, mutta tehtävien sisältö, kuvaus ja ohjeistus kaipaavat tueksi visuaalisen ilmeen sisältävää ohjeistusta sekä selkeytystä suunnittelutehtävien laajuudesta ja rytmityksestä suhteessa lähtötietoihin. Suunnittelutehtävän laajuuteen vaikuttaa oleellisesti tehtävien kuvaus tarjouksessa sekä suunnittelusopimuksessa. Mallintamisen rytmityksessä ja aikataulutuksessa ratkaisevassa roolissa ovat tarvittavat lähtötiedot muilta suunnitteluosapuolilta, tilaajalta ja tilaajan edustajilta sekä saatujen lähtötietojen taso ja käytettävyys. On havaittu, että lähtötiedot ja niiden käytettävyys vaihtelevat laajasti, mikä osaltaan johtaa väärään aikaan tehtäviin suunnitelmiin ja näin ollen hankkeelle koituu muutoksia ja lisäkustannuksia.

1.2 Tavoite

Ohje on erillinen dokumentti, joka luodaan tämän raportin liitteeksi. Ohjeen lukemisen miellyttävyyttä tehostetaan riittävällä määrällä kuvia, jotta otsikon mukainen visuaalisuus toteutuu. Ohjeen tarkoituksena on terävöittää, muistuttaa ja ohjeistaa oikea-aikaiseen ja -tasoiseen mallintamiseen hankkeissa. On hyvä muistaa, että mallintaminen ei aina tarkoita 3D-muotoon ja -geometrian sisältävää mallintamista. Mallintamisen tasoon vaikuttaa sopimusasiakirjoissa sekä tilaajan täydentämien lähtötietodokumenttien sisältö merkittävästi. Yhtenä osana ohje muistuttaa tarkastamaan hanketietokortin (HT18) sekä TATE-tehtäväluettelon (TATE2018) suunnittelutehtävien sisällön ja laajuuden määrittelemiseksi. Työn tarkoitus on korjata ja täydentää nykytilannetta selkeällä ohjeella, jotta

mallintamisen laajuus ja oikea-aikaisuus saadaan toteutumaan hankkeissa. Ohje rajataan tehtäväluettelon TATE2018 perustehtäviin (X1–X5), joihin liittyy tietomallintamista ja/tai ohjeistusta YTV2012-dokumentaatiosta. Erikseen tilattavia tehtäviä (X6) ja tilaajan erillishankintoja käsitteleviä tehtäviä (X7) ei ohjeisteta ohjeessa. Erikseen tilattavia tehtäviä sivutaan joiltakin osin, jotta ohjeen lukija hahmottaa perustehtävien ja erikseen tilattavien tehtävien rajapintoja.

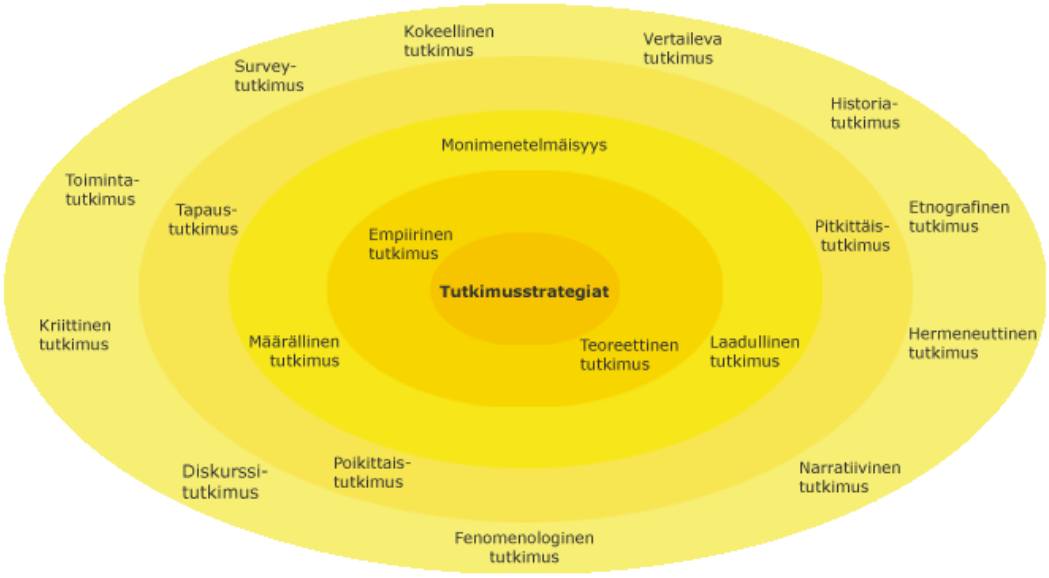
Visuaalista ohjeistusta voi käyttää hyödyksi projektipäälliköiden sekä suunnittelijoiden perehdytysmateriaalina ja tilaajan kanssa käytävissä neuvotteluissa referenssinä ja/tai liitteenä.

1.3 Tutkimusstrategia

Kyseessä on suunnittelutyön empiirisen kokemuksen kautta ilmaantunut tutkimus- ja kehitystarve. Kirjoittaja on toiminut LVI-tekniikan suunnittelijana ja projektipäällikkönä 12 vuotta ammattikorkeakoulusta valmistumisen jälkeen. Opinnäytetyön empiiriseen osaan valitaan suunnittelukohteita, joissa kirjoittaja on toiminut projektipäällikkönä ja/tai talotekniikan suunnittelijana.

Empiirisen tutkimuksen lisäksi työhön lisätään tueksi teoreettista tutkimusta. Lähteinä toimivat aiemmin mainitut talotekniikan dokumentit TATE2018 sekä YTV2012.

Tutkimusstrategiana työssä on yhdistelmä empiiristä ja teoreettista tutkimusta.



Kuva 1. Tutkimusstrategian eri tasot Jyväskylän yliopiston menetelmäpolussa [6].

2 TATE2018:n ja YTV2012:n esittely

2.1 TATE2018-tehtäväluettelo

2.1.1 Yleistä

Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelon TATE2018 tarkoitus ja käyttö on talonrakennusta koskevien taloteknisten (LVI-, RAU-, SÄH-) suunnittelutehtävien sisällön ja laajuuden määrittely [1, s. 1]. Luettelo mahdollistaa hankekohtaisesti taloteknisten suunnittelutehtävien suorittajien valinnan. Luettelo on tarkoitettu käytettäväksi uudis- ja korjaushankkeissa sekä erilaisten rakennusten ja järjestelmien suunnittelussa, kaikkien hankinta- ja palkkiomuotojen kanssa. Tehtäväluetteloa käytetään suunnittelijan tehtävälaajuuden määrittelyssä, suunnittelukokonaisuuden hallinnassa sekä osana suunnittelun laadunvarmistusta [1, s. 1]. Yleensä tilaaja tai tilaajan palkkaama organisaatio viittaa tarjouspyynnössään tehtäväluettelon mukaisiin suunnittelutehtäviin ja tehtäväluettelo liitetään suunnittelusopimukseen. Tehtäväluettelossa [1, s. 2] mainitaan, että konsulttisopimukseen liitettävästä tehtäväluettelosta poistetaan toimeksiantoon kuulumattomat tehtävät esimerkiksi yliviivaamalla. Edellä mainitulla yliviivauksella selkeytetään suunnittelutehtävän laajuutta ja sisältöä. Tärkeintä on, että tehtävien laajuus on esitetty selkeällä tavalla. Tehtäväluettelossa suunnitteluhanke on jaettu tehtäväkokonaisuuksiin A-

vaiheen tarveselvityksestä K-vaiheen takuuajan tehtäviin. Kokonaisuudet on otsikoitu ja kirjaintunnuksin täydennetty kuvassa 2.

HANKKEEN TEHTÄVÄKOKONAISUUDET

A **Tarveselvityksessä** perustellaan tilahankinnan tarpeellisuus tai olemassa olevan tilan muutostarve, kuvataan alustavasti tarvittavat tilat ja niille asetettavat vaatimukset, tutkitaan vaihtoehtoiset käyttömahdollisuudet sekä arvioidaan eri ratkaisujen edullisuus.
> **Hankepäätös**

B **Hankesuunnittelussa** asetetaan rakennushankkeelle täsmälliset laajuutta, toimivuutta, laatua, kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskevat tavoitteet. Hankesuunnittelun tuloksena syntyy hankesuunnitelma, joka muodostuu projektiohjelmasta ja hankeohjelmasta. Valmisteluun kuuluu tarvittavien selvitysten teettäminen ja toteutusmuodon alustava määrittäminen.
> **Investointipäätös**

C **Suunnittelun valmistelussa** organisoidaan suunnittelu, pidetään mahdolliset suunnittelukilpailut, käydään tarvittavat neuvottelut, valitaan suunnittelijat ja tehdään suunnittelusopimukset.
> **Suunnittelupäätös (Suunnittelun käynnistäminen)**

D **Ehdotussuunnittelussa** laaditaan vaihtoehtoiset suunnitteluratkaisut asetettujen tavoitteiden täyttämiseksi.
> **Valittu ehdotussuunnitelma**

E **Yleissuunnittelussa** ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi. Yleissuunnitelma kohdistuu sekä rakennuksen kiinteään perusosaan että muuntuvien tila-alueiden suunnitteluun. Yleissuunnitelma voi sisältää erilaisia vaihtoehtoja tilaratkaisuiksi.
> **Hyväksytty yleissuunnitelma ja pääpiirustukset**

F **Rakennuslupatehtävissä** selvitetään hankkeen edellyttämät lupamenettelyt, varmistetaan suunnittelijoiden kelpoisuus ja pääpiirustusten hyväksyttävyys sekä laaditaan lupahakemus tarvittavine asiakirjoineen.
> **Rakennuslupa**

G **Toteutussuunnittelussa** yleissuunnitelma kehitetään rakentamisen ja hankinnan edellyttämiksi mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi. Toteutussuunnitteluun sisältyy tuote- ja järjestelmäosasuunnittelu.
> **Hyväksytyt toteutussuunnitelmat**

H **Rakentamisen valmistelussa** organisoidaan rakentaminen, kilpailutetaan rakentamistehtävät, käydään sopimusneuvottelut ja tehdään urakka- ja hankintasopimukset.
> **Rakentamispäätös**

I **Rakentamisessa** varmistetaan sopimuksenmukainen toteutus, tavoitteet täyttävä lopputulos sekä tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet. Rakennuksen valmistuminen todetaan vastaanotossa.
> **Vastaanottopäätös**

J **Käyttöönotossa** varmistetaan järjestelmien toiminta ja annetaan käytön opastus.
> **Rakennuksen käyttöön ottaminen**

K **Takuuaikana** seurataan rakennuksen toimivuutta, tehdään takuuajan säädöt, pidetään tarvittavat tarkastukset ja korjataan mahdolliset puutteet.

PL/1/joulukuu 2017/Rakennustieto Oy © RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2017

Kuva 2. TATE2018, hankkeen tehtäväkokonaisuudet otsikoituna ja kirjaintunnuksin täydennettynä (1, s. 1).

Tehtäväluettelo sisältää talorakennushankkeen talotekniset suunnittelutehtävät ja niiden tulokset. Tarvittavat tehtävät ja niiden suorittajat määritellään hankekohtaisesti. Tehtäväluettelossa on tehtäviä, jotka voidaan sopia joko LVI- tai sähkösuunnittelijan tai elinkaariasiantuntijan tehtäväksi. Ne tehtävät, jotka on määritelty elinkaariasiantuntijan tehtäviksi, poistuvat tästä taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelosta. Tehtävät on luokiteltu suunnittelun hankinnan kannalta luonteviin kokonaisuuksiin, joita voidaan tarvittaessa täydentää erillisissä asiantuntijatehtäväluetteloissa määritellyillä tehtävillä. Tehtävät voivat olla ajallisesti päällekkäisiä ja ajoittua hankkeen eri vaiheisiin. Tehtävärajaus perustuu muihin tilaajan hankkeessa käyttämiin tehtäväluetteloihin. Hankeen muut suunnittelijat ja asiantuntijat on esitetty Hanketietokortissa HT18 (RT 10-11283). [1, s. 2.]

Tehtäväluettelossa esitetään korjaushankkeille ja LVI-suunnittelulle omat merkinnät ja selitykset (kuva 3).

Tehtäväluetteloissa käytettyjen merkkien selitykset:
K = korjaushankkeeseen sisältyvä tehtävä
T = tilaajalle kuuluva tehtävä/päätös
E = erikseen tilattava tehtävä
LVI = LVI-suunnitteluun kohdistuva tehtävä
SAH = sähkösuunnitteluun kohdistuva tehtävä
RAU = rakennusautomaatiosuunnitteluun kohdistuva tehtävä
ELINK = elinkaariasiantuntijalle kohdistuva tehtävä.

Jos tehtävän kohdistusta ei ole erikseen määritelty, sisältyy tehtävä kaikkiin suunnittelualoihin.
Muistio voidaan tarvittaessa korvata kokouspöytäkirjamerkinnällä tai muulla kirjauksella.

Kuva 3. TATE2018, merkkien selitykset, korjaushankkeisiin ja LVI-suunnitteluun liittyvät merkinnät korostettuina (1, s. 1).

2.1.2 Tehtäväkokonaisuudet

Tehtäväluettelon sisällysluettelo noudattaa tehtäväkokonaisuuksien tunnuksia ja otsikointia kuvassa 4 esitetyllä tavalla.

SISÄLLYSLUETTELO

		sivu
A	Tarveselvitys	3
B	Hankesuunnittelu	4
C	Suunnittelun valmistelu	5
D	Ehdotussuunnittelu	9
E	Yleissuunnittelu	13
F	Rakennuslupatehtävät	17
G	Toteutussuunnittelu	18
H	Rakentamisen valmistelu	23
I	Rakentaminen	24
J	Käyttöönotto	26
K	Takuuaika	28
Liite 1	Järjestelmälaajuus	30-33

Kuva 4. TATE2018, sisällysluettelo (1, s. 2).

Kukin tehtäväkokonaisuus on kuvattu muutaman sivun pituisella teksti- ja kaavio-osuudella. Alun tekstiosuudessa perustellaan ja kuvataan tehtäväsisältöä sekä mainitaan tehtävän tavoite tulokselle. Esimerkiksi tarveselvityksessä tavoitteena on tuottaa hyväksytty tarveselvitys ja hankepäätös [1, s. 3]. Kaaviossa on esitetty tunnus, valinta, tehtävät ja tulos. Tunnus noudattaa tehtäväkokonaisuudelle määriteltyä tunnusta esimerkiksi A = Tarveselvitys. Kohdassa ”Valinta” suunnittelutyön tilaajalle annetaan mahdollisuus valita erikseen tilattavia suunnittelutehtäviä, jotka valitaan toimeksiantoon kuuluvaksi

merkitsemällä rasti erillistehtävän E-symbolin vieressä olevaan ruutuun [1, s. 2]. Kohdassa ”Tehtävät” kuvataan lyhyesti tehtäväsisältö sanallisesti. Tehtäväluettelo ei sisällä valokuvia tai muuta visuaalista esitystapaa. Kohdassa ”Tulos” kerrotaan lyhyesti tehtävään liittyvän suoritteen tulos ja dokumentin tyyppi (kuva 5). Esimerkiksi toteutussuunnittelun tehtävän G4.1 osalta tuloksena on Hankintoja palvelevat suunnitelma-asiakirjat liitteiden 2.1–2.3 mukaisesti [1, s. 19].

2.1.3 Tehtävien esitystapa

Tehtävien esitystapa noudattaa kuvassa 5 näkyvää tapaa. Tehtävillä on niille tyypillinen tunnus, valinta, tehtäväsisältö ja tulos omilla pystysarakkeillaan. Tehtävän suoritus kuvataan muutamalla lauseella.

Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
G 4		**Suoritus**	
G 4.1		**Hankintoja palvelevat suunnitelmat**	
		Laaditaan hankintoja palvelevat suunnitelma-asiakirjat. Suunnitelma-asiakirjojen laajuus eri urakkamuodoissa liitteiden 2.1–2.3 mukaisesti. Hankintoja palvelevissa suunnitelmadokumenteissa esitetään suunnitelmat ja vaatimukset niin yksityiskohtaisesti, että niiden pohjalta voidaan laskea urakkahinta.	Hankintoja palvelevat suunnitelma-asiakirjat liitteiden 2.1–2.3 mukaisesti. Asiakirjoista toimitetaan tulostustiedostot (esim. PDF) kopiolaitosjakelun lisäksi erikseen rakennuttajalle sähköistä urakkalaskentamateriaalia varten

Kuva 5. TATE2018, tehtävien esitystapa dokumentissa, Tehtäväkokonaisuuden G toteutussuunnittelun tehtävä G4.1 Hankintoja palvelevat suunnitelmat. Tehtävät sisältävät tunnuksen, valinnan, tehtävät ja tuloksen omilla pystysarakkeillaan (1, s. 19).

2.1.4 Tehtävien taso

Suunnitteluvaiheiden tehtävät ovat jaettu perustehtäviin, erikseen tilattaviin tehtäviin ja tilaajan erillishankintoihin. Perustehtäviin on pyritty sisällyttämään sellaisia tehtäviä, jotka yleisesti sisältyvät kaikkiin kohteisiin. Perustehtävät on määritelty suunnitteluvaiheittain kohdissa X1–X5 (X=suunnitteluvaiheen kirjaintunnus). [1, s. 2.]

Erikseen tilattavat tehtävät (X6) sisältyvät toimeksiantoon ainoastaan silloin, kun ne on valittu merkitsemällä rasti erillistehtävän E-symbolin vieressä olevaan ruutuun. Tilaajan erillishankinnat (X7) ovat laajuudeltaan ja toteutustavaltaan vaikeasti määriteltäviä, ja niiden toteuttamiseen vaaditaan erityisesti tähän tehtävään tarkoitettuja, ei yleisesti

käytössä olevia, ohjelmia ja niiden käytön osaamista. Jos näitä tehtäviä halutaan liittää suunnittelijan tehtäväsisältöön, edellytetään, että niiden suorituksesta, laajuudesta ja toteutustavasta neuvotellaan erikseen esim. suunnittelusopimusneuvottelun yhteydessä. [1, s. 2.]

D 6		Erikseen tilattavat tehtävät	
		Nämä tehtävät täydentävät em. perustehtäviä esim. korjausrakentamisessa ja erityisen vaativissa hankkeissa. Katso ohjeet sivu 2.	
D 6.1		**Talotekniset kuntokartoitukset, jos niitä ei ole tehty hankesuunnittelun yhteydessä**	
	☐ E/K	Tehdään suunnittelualueeseen liittyvät kuntokartoitukset teknisten järjestelmien nykytilanteesta ja kunnosta sekä arvioidaan jäljellä oleva tekninen käyttöikä, korjausaste ja järjestelmien uusimistarve. Tarvittavilta osin syvennetään kuntokartoitusta laitteiden ja materiaalien kuntotutkimuksilla luotettavan tiedon saamiseksi.	Kuntokartoitusraportti, järjestelmien ja laitteiden jäljellä olevat tekniset käyttöiät sekä toimenpide-ehdotukset kustannusarvioineen

Kuva 6. TATE2018, erikseen tilattavan tehtävän valitseminen (1, s. 12).

2.1.5 Tehtäväluettelon liitteet

TATE2018:n liitteiden osalta liitteet 1, 2.1 ja 3 koskevat LVI-suunnittelua (kuva 7). Tehtäväkokonaisuuksien osalta viitataan [1, s. 1] liitteisiin 1, 2.1–2.3 ja 3, jotka sisältävät tarkempia määritelmiä ja ohjeita suunnitteluasiakirjojen sisällöstä sekä laatimisesta. Kaikkia liitteitä ei ole TATE2018-dokumentaatiossa. Liitemateriaalia on myös [1, s. 1] Net-kortistosta ja Rakennustieto Oy:n verkkokaupasta www.rakennustietokauppa.fi. Liitteet löytyvät Excel-taulukoina edellä mainituista lähteistä.

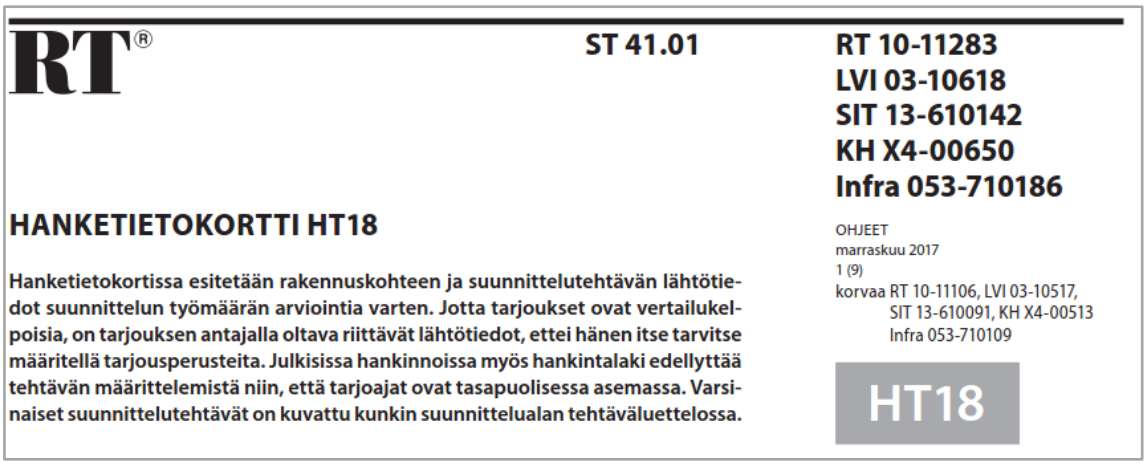
Tehtäväluettelon liitteet 1, 2.1, 2.2, 2.3 ja 3 sisältyvät excel-muotoisena tämän ohjeen pdf-tiedostoon.	
Liite 1	Järjestelmälaajuus
Liite 2.1	(LVI) Tarkennukset LVI-suunnittelutehtävien laajuuteen eri hankintamuodoissa
Liite 2.2	(SÄH) Tarkennukset sähkösuunnittelutehtävien laajuuteen eri hankintamuodoissa
Liite 2.3	(RAU) Tarkennukset rakennusautomaatiosuunnittelutehtävien laajuuteen eri hankintamuodoissa
Liite 3	TATE-suunnittelutehtävien perusteet ja ohjeet

Kuva 7. TATE2018, liiteluettelo (1, s. 29).

Liitteessä 1 esitetään suunnittelutoimeksiantoon sisältyvien taloteknisten järjestelmien laajuus. Suunniteltavia järjestelmiä voivat olla esimerkiksi lämmitysjärjestelmä (G1), ilmanvaihtojärjestelmät ja maakaasujärjestelmät (G55). Liitteessä 2.1 esitetään toimeksiantoon sisältyvät suunnitelmat ja tulosteet suunnitelmista eri suunnitteluvaiheille ja hankintamuodoille. Liitteessä 3 esitetään suunnitteluun liittyvää opastavaa tietoa.

2.1.6 Hanketietokortti HT18

Hanketietokortti HT18 on nimensä mukaisesti hankkeen perustietoja kuvaava dokumentti, jonka rakennushankkeeseen ryhtyvä (=tilaaja) täyttää. Hanketietokortin merkitys korostuu tehtävien laajuutta tarkastellessa ja määriteltäessä, sillä TATE2018-tehtäväluettelossa viitataan useiden tehtävien osalta hanketietokortissa täytettyihin lähtötietoihin. Myös hanketietokortissa viitataan suunnittelualoja koskeviin tehtäväluetteloihin ja näin ollen dokumentit muodostavat keskenään riippuvuussuhteen (HT18 <-> TATE2018). Dokumentteja tulkitaan suunnittelutehtävän laajuuden määrittelyssä rinnan.


RT®

ST 41.01

RT 10-11283
LVI 03-10618
SIT 13-610142
KH X4-00650
Infra 053-710186

HANKETIETOKORTTI HT18

Hanketietokortissa esitetään rakennuskohteen ja suunnittelutehtävän lähtötiedot suunnittelun työmäärän arviointia varten. Jotta tarjoukset ovat vertailukelpoisia, on tarjouksen antajalla oltava riittävät lähtötiedot, ettei hänen itse tarvitse määritellä tarjousperusteita. Julkisissa hankinnoissa myös hankintalaki edellyttää tehtävän määrittelemistä niin, että tarjoajat ovat tasapuolisessa asemassa. Varsinaiset suunnittelutehtävät on kuvattu kunkin suunnittelualan tehtäväluettelossa.

OHJEET
marraskuu 2017
1 (9)
korvaa RT 10-11106, LVI 03-10517, SIT 13-610091, KH X4-00513 Infra 053-710109

HT18

Kuva 8. Hanketietokortin etusivusta otos (3, s. 1).

Hanketietokortissa määritellään suunnittelutehtävän lähtötiedot ja suunnittelutehtävän vaativuus. Lisäksi dokumentissa otetaan kantaa suunnitteluohjelmistojen vaatimustasoon, tietomallintamista koskeviin ohjeisiin ja laatutekijöihin sekä ylläpidon tiedonhallinnan vaatimustasoon.

2.2 YTV2012–yleiset tietomallivaatimukset

2.2.1 Yleistä

Lyhenne YTV tulee sanoista yleiset tietomallivaatimukset. Tietomallivaatimukset on 14-osainen julkaisusarja, johon kuuluvat kuvassa 9 esitetyt julkaisut. Julkaisusarjat ovat laadittu laajan osanottajajoukon, COBIM -hankkeen osapuolten, toimesta ja sarjat ovat hyväksytetty rakennustietosäätiön toimikunnan TK 320 johtoryhmässä. Tietomallivaatimukset on luotu ohjaamaan rakentamisalalla nopeasti kasvavaa tietomallintamista ja

tietomallipohjaista suunnittelua. Tietomallivaatimuksissa [2, osa 1, s. 4] todetaan, että rakennushankkeen osapuolille on tarve määritellä täsmällisesti, mitä ja miten mallinnetaan rakennushankkeen eri vaiheissa. Tietomallivaatimuksista löytyy kutakin osapuolta koskevat vaatimukset omana dokumenttina/sarjana kuvan 9 mukaisesti. Lisäksi oman alan vaatimuksien lisäksi tietomallivaatimuksissa [2, osa 1, s. 4] korostetaan tutustumaan yleiseen osaan 1 ja laadunvarmistusta käsittelevään osaan 6.

Opinnäytetyössä keskitytään talotekniikan tietomallintamista koskevaan osaan 4 sekä tässä osassa viitattuihin osiin 1 ja 6. Lisäksi tutustutaan lähtötietojen tarkastamisen yhteydessä välttämättömiin arkkitehdin ja rakennesuunnittelijan osiin 3 ja 5.

Mallinnuksessa noudatetaan julkaisusarjaa *Yleiset tietomallivaatimukset 2012*, jonka osat ovat:

Osa 1. Yleinen osuus (Versio 1.0) (RT 10-11066, LVI 03-10488)

Osa 2. Lähtötilanteen mallinnus (Versio 1.0) (RT 10-11067, LVI 03-10489)

Osa 3. Arkkitehtisuunnittelu (Versio 1.0) (RT 10-11068, LVI 03-10490)

Osa 4. Talotekninen suunnittelu (Versio 1.0) (RT 10-11069, LVI 03-10491)

Osa 5. Rakennesuunnittelu (Versio 1.0) (RT 10-11070, LVI 03-10492)

Osa 6. Laadunvarmistus (Versio 1.0) (RT 10-11071, LVI 03-10493)

Osa 7. Määrälaskenta (Versio 1.0) (RT 10-11072, LVI 03-10494)

Osa 8. Mallien käyttö havainnollistamisessa (Versio 1.0) (RT 10-11073, LVI 03-10495)

Osa 9. Mallien käyttö talotekniikan analyyseissä (Versio 1.0) (RT 10-11074, LVI 03-10496)

Osa 10. Energia-analyysit (Versio 1.0) (RT 10-11075, LVI 03-10497)

Osa 11. Tietomallipohjaisen projektin johtaminen (Versio 1.0) (RT 10-11076, LVI 03-10498)

Osa 12. Tietomallien hyödyntäminen rakennuksen käytön ja ylläpidon aikana (Versio 1.0) (RT 10-11077, LVI 03-10499)

Osa 13. Tietomallien hyödyntäminen rakentamisessa (Versio 1.0) (RT 10-11078, LVI 03-10500)

Osa 14. Tietomallien hyödyntäminen rakennusvalvonnassa (Versio 1.0) (RT 10-11079, LVI 03-10501)

Kuva 9. YTV2012-julkaisusarjan 14 osaa (2, osa 1, s. 1).

2.2.2 Tietomallivaatimusten tavoitteet

Julkaisusarjan [2, osa 1, s. 2] tavoitteena mainitaan mallintamisen määrittäminen kaikissa rakennusvaiheissa hankkeen osapuolille. Työryhmän osapuolet [2, osa 1, s. 2] kokevat tarpeelliseksi määrittää täsmällisesti, mitä ja miten mallinnetaan.

Yleisessä osassa 1 [2, osa 1, s. 5] mainitaan tietomallinnuksen päätavoitteiksi suunnittelun ja rakentamisen laadun, turvallisuuden, tehokkuuden ja kestävän kehityksen mukaisen hanke- ja elinkaariprosessin tukeminen. Lähtökohtaisesti tietomalleja hyödynnetään koko rakennuksen elinkaaren ajan, suunnittelusta rakennuksen käytön ja ylläpidon aikaan.

2.2.3 Yhteys TATE-tehtäväluetteloon

Yleiset tietomallivaatimukset ovat kytköksissä tehtäväluettelon tiettyihin tehtäviin. Tietomallivaatimusten osassa 4 on suoria viittauksia TATE-tehtäväluetteloon (kuva 10). Suorat viittaukset painottuvat tehtäviin, jotka sisältävät tietomallintamista.

Kohdan 5.1 – 5.6 Viitteet Tehtäväluetteloon (TATE-TELU):

G 0 Toteutussuunnittelu, perustehtävät:
G 3.1 TATE-reititystarpeet
G 3.2 Suunnitelman pisteiden ja kenttälaitteiden sijoituksen varmennus
G 4.1 Hankintoja palvelevat suunnitelmat, Liite 2 (LVI) mukaisesti
G 4.18 Toteutusta palvelevat suunnitelmat, Liite 2 (LVI) mukaisesti

Kuva 10. YTV2012:n osan 4 viittaus TATE-tehtäväluetteloon (2, osa 4, s. 7).

2.2.4 Haasteet

YTV2012-tietomallivaatimukset ovat julkaistu 27.3.2012 ja TATE2018-tehtäväluettelo on julkaistu joulukuussa 2017. Tehtäväluettelon edelliseen versioon (vuoden 2012) on tehty pienissä määrin muutoksia tehtävänimikkeisiin ja tehtävien otsikointiin. Lisäksi joitakin tehtäviä on siirretty perustehtävistä erikseen tilattaviin tehtäviin. Näin ollen YTV2012:n viittaukset TATE2018-tehtäväluetteloon eivät kaikilta osin kohtaa. Työn laatimisen aikana YTV2020-tietomallivaatimuksia laaditaan COBIM2020-hankkeen voimin ja hankkeen rahoittamista varten on haettu valtiollista tukea.

2.2.5 Tulevaisuus

Building Smart -internetsivustolla [2021: 4] on julkaistu Julkilausuma YTV2020 Yleiset tietomallivaatimukset päivityksen merkityksellisyydestä. Julkilausumalla tuodaan

julkisesti esille yrityksien ja organisaatioiden näkemys yleisten tietomallivaatimusten YTV2020 päivitystarpeesta. Julkilausumassa haetaan taloudellista tukea valtiotasolta. Sijoitetun pääoman vastineena BuildingSmart tarjoaa rakentamisalalle tehokkaampia tietomalleja hyödyntäviä toimintatapoja.

Julkilausumassa [4, s. 1] Kallinen mainitsee YTV2012-julkaisusarjan tarvitsevan perusteellisen kokonaisuudistuksen. Kosmeettiset kohennukset vanhaan versioon todetaan riittämättömiksi.

Julkilausuman on allekirjoittanut 89 yritystä ja organisaatiota. Yritykset ja organisaatiot ovat listattu [4, s. 2] lausuman toisella sivulla. Ramboll Finland Oy on listattujen yrityksien joukossa.

3 Menettelytavat ja ohjelmat ohjeen laatimisessa

3.1 Dokumentteihin tutustuminen ja riippuvuussuhteet

Ohjeen (liite 1) laatimisessa tutustuttiin perusteellisesti TATE2018-tehtäväluettelon, HT18-hanketietokortin ja YTV2012-julkaisusarjan dokumentteihin ja niiden logiikkaan. Tutustumisen yhteydessä etsittiin kytköksiä ja riippuvuussuhteita dokumenttien välillä sekä pyrittiin muodostamaan kokonaiskuva dokumenttien tulkitsemisesta ristiin. Kokonaiskuvan muodostamista varten laadittiin ajatuskartta nimellä ”LVI-suunnittelusisällön prosessikaavio”, jossa linkitettiin dokumentit ja niiden riippuvuussuhteet. Ajatuskartta löytyy ohjeosan lopussa (liite 1).

3.2 Ohjeistettavien tehtävien kartoittaminen

Riippuvuussuhteiden ja ohjeistettavien tehtävien kartoittamista varten laadittiin Excel-taulukko, johon listattiin värikoodauksin tehtäväluettelon perustehtävät, jotka sisältävät tietomallintamista ja ohjeistustarvetta. Värikoodauksilla ja tunnuksilla (y ja x) jaettiin ohjeet kahteen eri ryhmään: kevyen ohjeen ja kattavan ohjeen ryhmään. Excel-taulukon pohjana toimi TATE2018-tehtäväluettelon liite 3 [1, liite 3], jota muokkaamalla luotiin listaus ohjeistettavista perustehtävistä (kuva 11).

Liite 3				Merkkien selitykset	
				-	= ei ole mainittu / otettu kantaa
Tunnus	Tehtävät	Mainittu YTV2012	Ohjeen tyyppi: x = kattava ohje y = kevyt ohje	Lähde ohjeelle	Dokumentin tyyppi
D 3.3	Liittymävaihtoehdot		y	lyhyt maininta	asemapiirustuskuvakaappaus
D 3.4	Teknisten järjestelmien vaihtoehdot		x	YTV2012 - osa4 - Tilavarausmallit s. 15 alkaen	2D-leikkausluonnoksia, 2D-tilantarpeita pohjakuvaan, tyyppitilojen ratkaisuja (esim. lämmönjakotavat, ks. A18 ravintolalaajennus)
D 3.5	Käyttö- ja paloturvallisuusvaihto ehdot		x	TATE2018 - liite 1 - järjestelmälaajuuden varmistus rakennustyypin mukaan YTV2012 - osa 4 - s. 25 - 5.6 erikoisjärjestelmät	2D-leikkausluonnoksia, 2D-tilantarpeita pohjakuvaan, koneellisen savunpoiston osalta

Kuva 11. Kuvaote listauksesta koskien muutamaa ohjeistettavaa tehtävää. Keltaisella pohjalla ja tunnuksella ”y” merkityille tehtäville laadittiin kevyt ohje. Vihreällä pohjalla ja tunnuksella ”x” merkityille tehtäville laadittiin kattavampi ohje.

Kuvan 11 taulukkoon kerättiin ohjeen laatimista varten tarvittavat lähteet ja navigointia varten tarkempi sijainti tarvittavalle tiedolle, esimerkiksi otsikko ja sivunumero. Lisäksi taulukkoon määriteltiin kunkin tehtäväohjeistuksen dokumenttityyppi, esimerkiksi 2D-leikkausluonnoksia ja 2D-tilantarpeita pohjakuvaan.

YTV2012-dokumentin osan 4 suorat viittaukset TATE2018-tehtäväluettelon tehtäviin kerättiin samaan taulukkoon omaan sarakkeeseen (kuva 12).

Liite 3			
Tunnus	Tehtävät	Mainittu YTV2012	Ohjeen tyyppi: x = kattava ohje y = kevyt ohje
D 2.7	Suunnittelutavoitteet	s. 14, 3 TATE-vaatimusmalli	x

Kuva 12. YTV2012 suorat viittaukset TATE2018-tehtäväluetteloon kerätty omaan sarakkeeseen. Kuvassa tehtävä D 2.7 Suunnittelutavoitteet on mainittu YTV2012 osan 4 TATE-vaatimusmalli -kappaleessa sivulla 14.

Tehtävien kartoittamisen ja listaamisen jälkeen aloitettiin ”Yleisten tietomallivaatimusten (YTV2012) ja taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelon (TATE2018) tulkinta- ja lukuohjeen” laatiminen.

3.3 Ohjeen informaatiolähteet

Informaatiolähteet voidaan jakaa kahteen ryhmään; empiiriseen tutkimustietoon ja dokumenttipohjaiseen teoriatietoon. Ohjeen laatimisessa kerättiin kokemusperäistä tutkimustietoa talotekniikan suunnittelun kentältä mm. ohjeistuksessa esitettyihin kuviin. Ohjeessa esitetyt kuvakaappaukset kohteista ovat suunnittelussamme olleita hankkeita, joissa on noudatettu YTV2012:n vaatimuksia.

Dokumenttipohjaisen teorian lähteinä olivat

- TATE2018-tehtäväluettelo
- YTV2012-yleisten tietomallivaatimusten julkaisusarja
- HT18-hanketietokortti
- Rambollin sisäinen suunnittelun ohjeistus (= VesseLI).

3.4 Ohjeen laatimisessa käytetyt tiedostomuodot ja ohjelmat

Ohjeen laatimisessa käytettyjä tiedostoformaatteja olivat DWG-, PDF-, IFC-, NWF- ja MM-tiedostot.

DWG-tiedostot olivat suunnittelun ja tietomallintamisen natiivitiedostoja, joissa esiintyivät suunnitellut LVI-järjestelmät ja niiden sisältämät komponentit. Tiedostojen käsittelyssä ja katselemisessa käytettiin MagiCad-ohjelmistoa (AutoCad).

PDF-formaatissa olivat pääosa lähtötietodokumentaatiosta: TATE2018-, YTV2012- ja HT18-dokumentit. Tiedostojen käsittelyssä ja katselemisessa käytettiin PDF-XChange Editor -ohjelmaa. Lisäksi ohjelmistolla laadittiin ja muokattiin työssä esiintyvät kuvat ja kuvakaappaukset.

IFC- ja NWF-formaatit sisälsivät 3D-tietomallit ja pistepilvikeilaukset, joista on otettu kuvakaappauksia ohjeeseen. Tiedostojen käsittelyssä ja katselemisessa käytettiin Navisworks-ohjelmaa.

MM-tiedosto sisälsi ohjeen liitteeksi laaditun ajatuskartan. Tiedoston käsittelyssä ja katselemisessa käytettiin FreeMind-ohjelmaa.

4 Ohjeiden laatiminen ja työn kulku

4.1 Yleistä

Ohjeita laadittiin aakkosjärjestyksessä (=tehtäväkokonaisuusjärjestyksessä) kartoitetuille tehtäville (kappale 3.2 Ohjeistettavien tehtävien kartoittaminen). Tehtäväkohtainen ohjeistus aloitettiin liittämällä kuvaote TATE2018-tehtäväluettelon tehtävänannosta. Kuvaotteen liittämisestä siirryttiin luomaan tehtäväkohtaista ohjeistusta joko kevyenä tai kattavana ohjeena. Tehtävänannon jälkeen mainittiin mahdolliset YTV2012:n osan 4 suorat viittaukset tehtävään sekä viittauksien tarkempi sijainti osan 4 dokumentissa. Lisäksi valtaosaan ohjeista luotiin lyhyt prosessikuva dokumenttien linkittymisestä toisiinsa.

4.2 Kevyen ohjeen esittely ja laatiminen

Otsikon mukaisesti kevyt ohje on luonteeltaan kevyempi. Käytännössä ohjeeseen sisällytettiin vähemmän aineistoa sekä kuvia. Lisäksi tehtävään, josta kevyt ohje laadittiin, ei välttämättä ollut suoria viittauksia tietomallivaatimuksissa. Tehtäväkohtaisessa ohjeessa mainittiin suoran viitteen puuttuminen tehtäväannon jälkeen: ”YTV2012 osa 4 ei ota kantaa tehtävän suorittamiseen”. Koska ohjeen yhtenä tavoitteena on toimia projektipäälliköiden sekä suunnittelijoiden perehdytysmateriaalina, katsottiin parhaaksi nostaa kokemuksen kautta opittua tietoa yhteiseen käyttöön.

Tehtävässä mainittiin sen suorittamista varten tarvittavat lähtötiedot. Lähtötietojen varmistamisen jälkeen selostettiin lyhyesti tehtävän suorittamisen toimenpiteet. Toimenpiteiden jälkeen esitettiin kuvaotoksia suunnitelmista ja dokumenteista. Kuvilla säilytettiin lukijan mielenkiinto ja havainnollistettiin esimerkillä haluttua lopputulosta ja sen tasoa. Tehtäväkohtaisen ohjeen päätteeksi mainittiin muutamalla lauseella tavoiteltu lopputulos. Lopputuloksen teksti värjättiin harmaalle pohjalle. Seuraavassa alajaksossa esitellään esimerkki kevyestä ohjeesta tehtävälle D 3.3 Liittymävaihtoehdot.

4.3 Kevyen ohjeen esimerkki

D 3.3 Liittymävaihtoehdot

Liittymävaihtoehtojen osalta tehtävänanto on esitetty kuvassa 13.

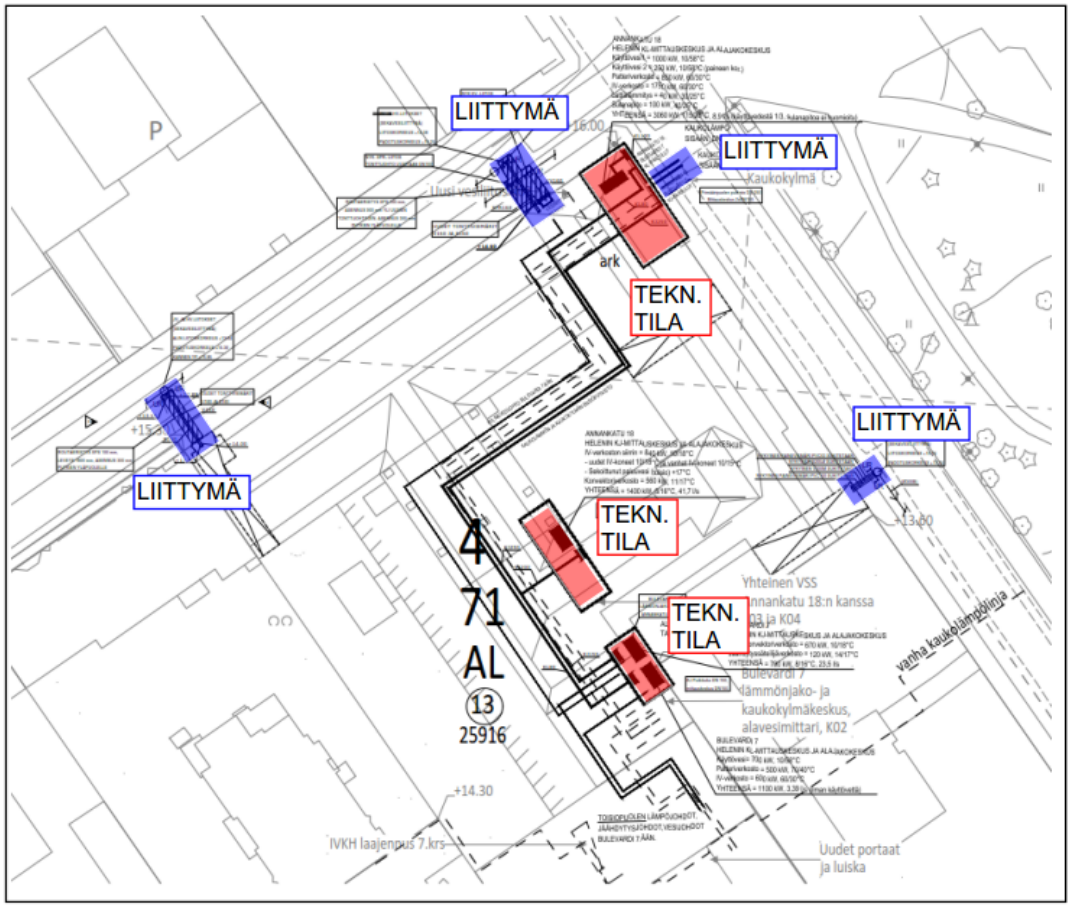
D 3.3	**Liittymävaihtoehdot**	
	Määritellään rakennuksen massoitteluun vaikuttavat liittymät ulkopuolisiin verkostoihin	Asemapiirustus, selvitys liittymistavasta, reiteistä ja sammutusjärjestelmien vesilähteestä

Kuva 13. D3.3 Liittymävaihtoehdot -tehtävän tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Liittymien osalta laaditaan LVI-asemapiirustus 2D-muodossa ja tulostetaan mittakaavaan 1:200…1:300 yleensä PDF-muodossa. Tehtävä ei edellytä mallintamista 3D-muotoon. Oleellista asemapiirustuksessa on esittää rakennuksen tekniset liittymät ulkopuolisiin verkostoihin ja järjestelmiin sekä tekniset tilat. Tyypillisesti rakennuksen liittymät käsittävät seuraavat järjestelmät:

- Vesi
- Jätevesi
- Hulevesi (sadevesi)
- Kaukolämpö
- Kaukokylmä
- Maa-/kaupunkikaasu (tarkastettava suunnitteluvastuu tehtävästä C2.1 järjestelmälaajuus)
- SPR-liittymä (yhteistyössä SPR-suunnittelijan kanssa, sillä liittymän osalta voidaan hyödyntää yleensä samaa reittiä ja kaivantoa).

Kuvassa 14 on esitetty tekniset liittymät asemapiirustuksessa.



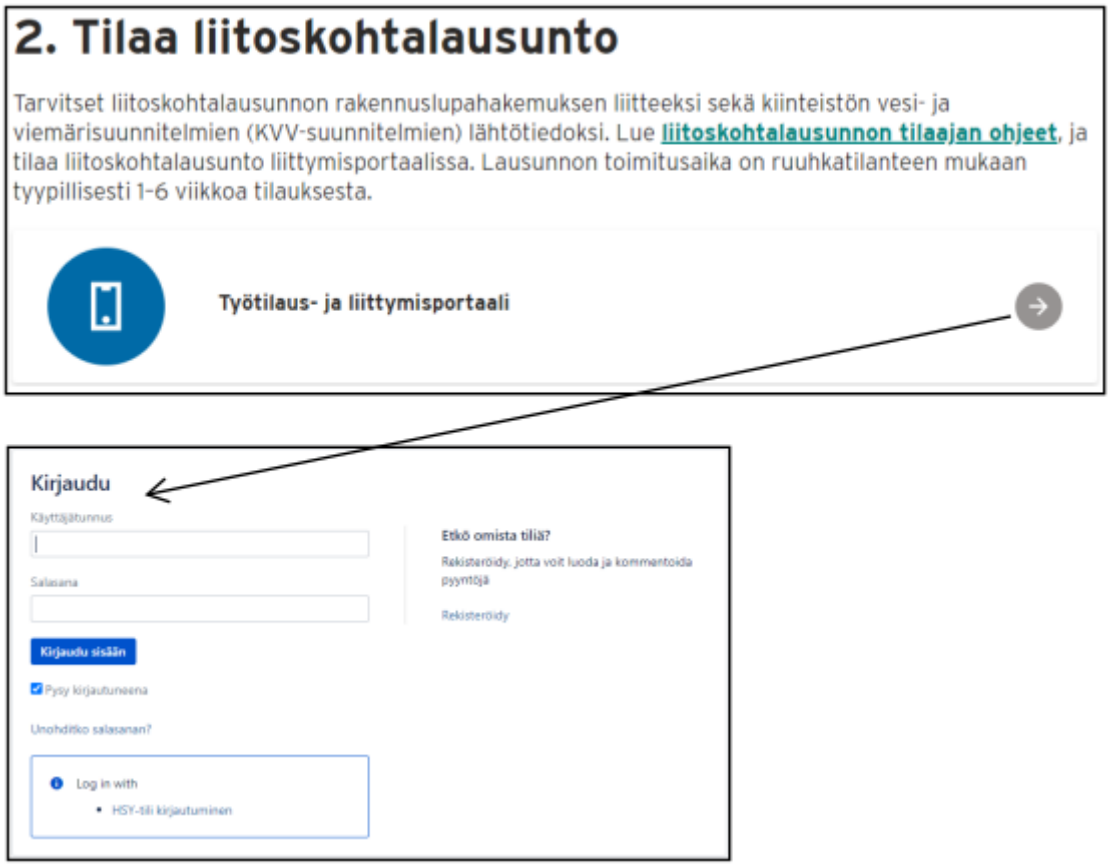
Kuva 14. Suunnitelmaotos asemapiirustuksesta, jossa punaisin merkinnöin esitetty kellaritiloissa sijaitsevat tekniset tilat ja sinisin merkinnöin esitetty rakennukseen suunnitellut tekniset liittymät.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

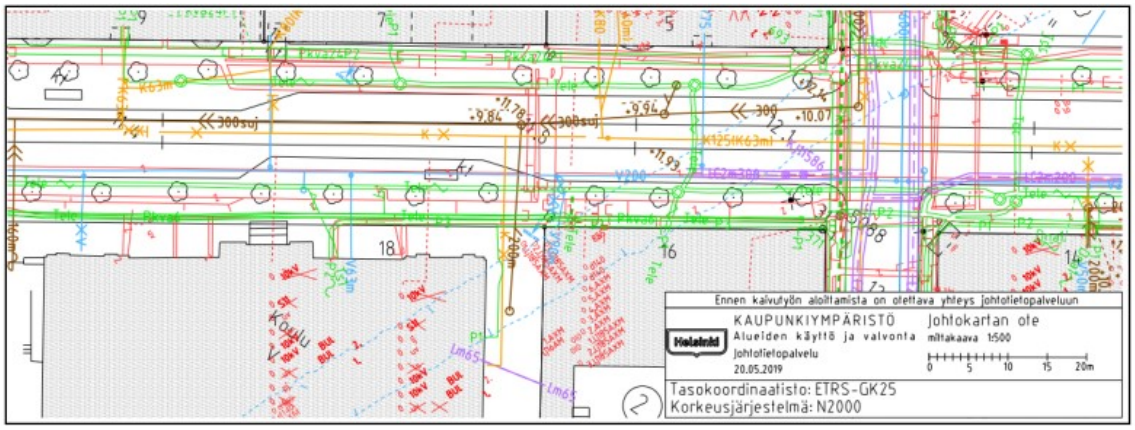
- Arkkitehdin alustavat pohjakuvat ja asemapiirustus
- Liitoskohtalausunto vesi- ja viemäriliittymien osalta
    - Pääkaupunkiseudulla tilaaminen tehdään verkossa, edellyttää tunnuksien luomista, https://www.hsy.fi/vesi-ja-viemarit/liittyminen-hsyn-vesi--ja-viemariverkostoihin/
    - Liittymien suunnittelua varten voi myös tilata johtokartan digitaalisessa muodossa, edellyttää tunnuksien luomista, https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/kartat-ja-paikkatieto/Kaupunkimittauksen+sahkoinen+asiointi/

- Kaasun osalta liittymismahdollisuus, jota tiedustellaan Suomen Kaasuenergiasta: https://suomenkaasuenergia.fi/
    - Helsingin johtokartassa näkyvät Suomen Kaasuenergian putket, joten johtokarttaa apuna käyttäen voi tehdä alustavaa tarkastelua itsenäisesti
- Kaukolämmön ja kaukokylmän osalta saatavuus, jota selvitetään paikalliselta energialaitokselta
    - Esimerkiksi Helsingissä KL: kaukolampoliittymat@helen.fi
    - Esimerkiksi Helsingissä KJ: kaukojaahdytys@helen.fi
    - Helsingin johtokartassa näkyvät energialaitoksen kaukolämpö- ja kaukojäähdytysputket, joten johtokarttaa apuna käyttäen voi tehdä alustavaa tarkastelua itsenäisesti.

Pääkaupunkiseudulla kiinteistöjen vesi- ja viemäriliitoksien liitoskohtalausunnot tilataan HSY:n verkkosivuilta (kuva 15). Liitoskohtalausuntojen tilausta varten voidaan laatia ehdotuksia halutuille liitoskohdille käyttäen lähtötietona pääkaupunkiseudun johtokartastoa (kuva 16).



Kuva 15. Kuvakollaasi HSY:n verkkosivuilta liittyen liitoskohtalausunnon tilaamiseen. Tilaaminen tapahtuu portaalin kautta luomalla tunnukset.



Kuva 16. Kuva johtokartan otteesta Helsingin alueella korkeusjärjestelmässä N2000. Johtokartasta havainnollistaa hyvin alueella kulkevan kunnallistekniikan kokoineen ja korkoineen (viemärit). Kartta helpottaa suunnittelemaan kiinteistön liittymiä ulkopuolisiin verkostoihin. Kartan avulla voi myös paikantaa ja laatia ehdotuksia kunnallistekniikkaan liittymistä varten.

Suomessa toimivan Suomen kaasuenergian jakeluverkoston laajuus on esitetty kuvassa 17.

Kuva 17. Kuva Suomen Kaasuenergian jakeluverkostosta Etelä-Suomessa

Tulos:

LVI-asemapiirustus DWG- ja PDF-muodossa (mittakaavassa 1:200…1:300).

4.4 Kattavan ohjeen esittely ja laatiminen

Otsikon mukaisesti kattava ohje on luonteeltaan kattavampi ja laajempi. Käytännössä ohjeeseen sisällytettiin enemmän aineistoa sekä kuvia. Lisäksi tehtävään, josta kattava-ohje laadittiin, oli useasti suoria viittauksia tietomallivaatimuksissa. Tehtäväkohtaisessa ohjeessa mainittiin tietomallivaatimuksien suora viittaus esimerkiksi:

> Alla olevan kuvan mukaisesti YTV2012 osassa 4 ja kappaleesta ”8.3 Reikä- ja varaussuunnittelu” löytyy suoria viittauksia tehtävään G 4.4 Kantavien rakenteiden varaustiedot.

Lisäksi valtaosaan ohjeista, jotka sisälsivät suoran viittauksen tietomallivaatimuksiin, luotiin lyhyt prosessikuva dokumenttien linkittymisestä toisiinsa (ks. luku 4.5). Tehtävässä mainittiin sen suorittamista varten tarvittavat lähtötiedot ja mahdolliset riskitekijät tai varoittavat esimerkit. Lähtötietojen varmistamisen jälkeen selostettiin kattavasti tehtävän suorittamisen toimenpiteet. Toisinaan ohjeet laadittiin ”askel askeleelta” -menetelmällä. Menetelmää käytettiin, mikäli ohjeistus koettiin erityisen tärkeäksi. Menetelmässä käytettiin kuvaotoksia suunnitelmista, dokumenteista, Rambollin suunnittelusivustolta [5] ja IFC-tietomallista. Kuvilla säilytettiin lukijan mielenkiinto ja havainnollistettiin esimerkillä haluttua lopputulosta ja sen tasoa. Tehtäväkohtaisen ohjeen päätteeksi mainittiin muutamalla lauseella tavoiteltu lopputulos. Lopputuloksen teksti värjättiin harmaalle pohjalle. Seuraavassa luvussa esitellään esimerkki kattavasta ohjeesta tehtävälle G 4.4 Kantavien rakenteiden varaustiedot.

4.5 Kattavan ohjeen esimerkki

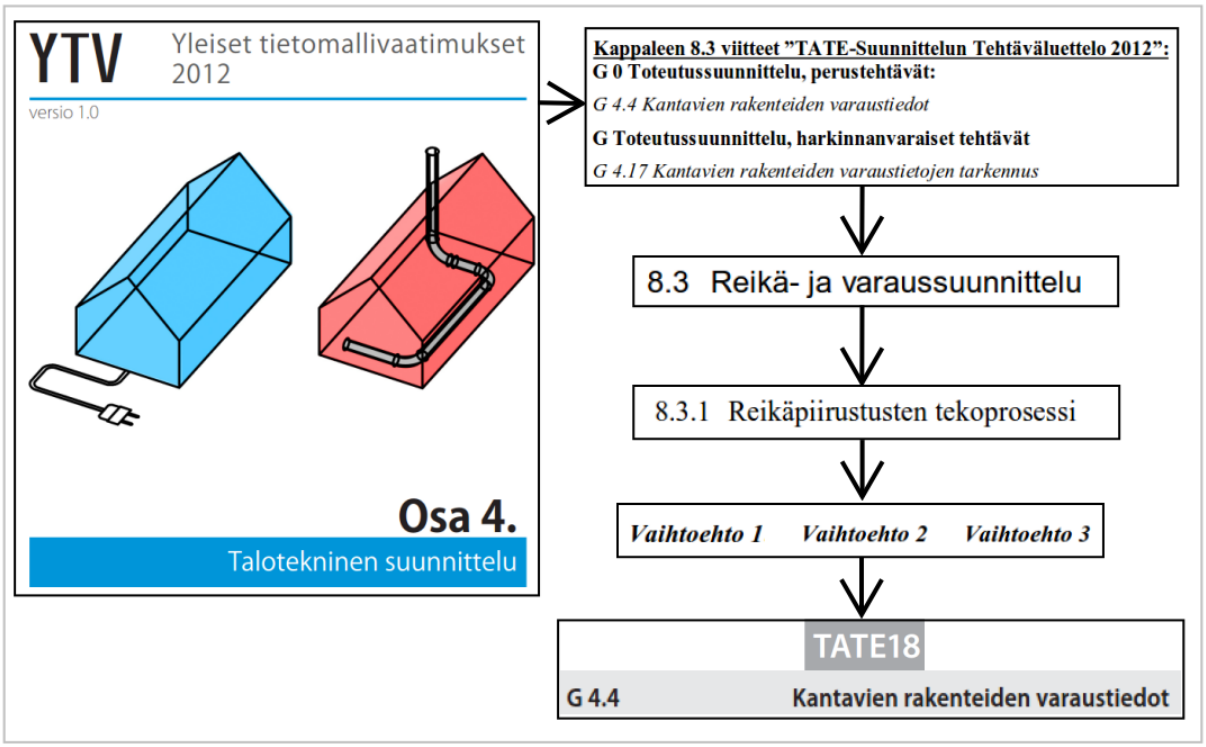
G 4.4 Kantavien rakenteiden varaustiedot

Kantavien rakenteiden varaustietojen osalta tehtävänanto on esitetty kuvassa 18.

G 4.4	**Kantavien rakenteiden varaustiedot**	
	Määritellään rakenteiden varaustarpeet ja toimitetaan ne rakennesuunnittelijalle tarkistusta ja alustaviin varauspiirustuksiin siirtoa varten	Varaustiedot toimitetaan joko merkitsemällä ne erillisiin varaustiedostoihin tai toimittamalla tarvittavat TATE-varausobjektit tietomalliin sidottuna rakennesuunnittelijalle, tällöin reikämitoituksen tekee rakennesuunnittelija

Kuva 18. Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

Kuvan 19 mukaisesti YTV2012:n osassa 4 ja luvusta *"8.3 Reikä- ja varaussuunnittelu"* löytyy suoria viittauksia tehtävään G 4.4 Kantavien rakenteiden varaustiedot.



Kuva 19. YTV2012:n osan 4 suorat viittaukset TATE2018-tehtäväluetteloon.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat

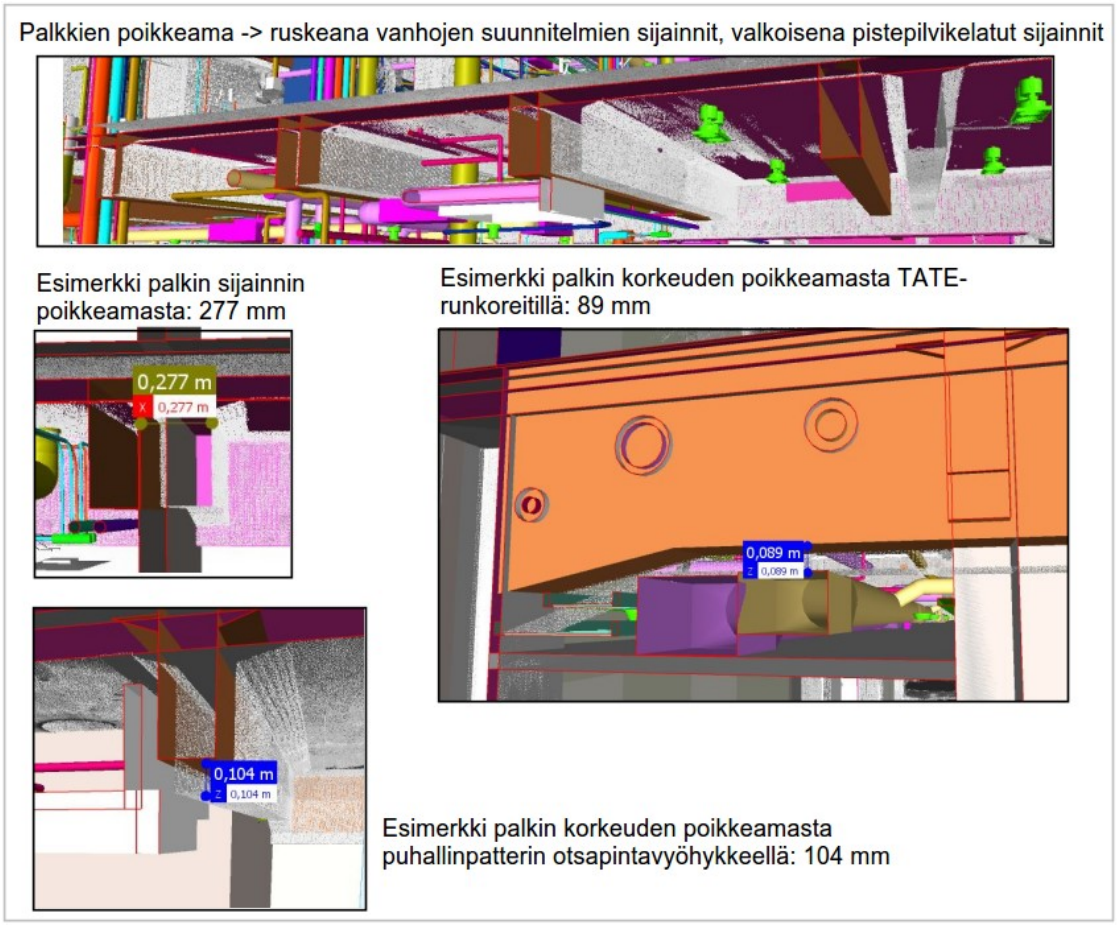
- tarkastaa tehtävässä C2.2 sovittu varaussuunnittelun vaihtoehto (1, 2 tai 3)
- RAK-suunnittelijalta valitun varaussuunnitteluvaihtoehdon mukaiset lähtötiedot. Esimerkiksi vaihtoehdossa 2 rakennesuunnittelija toimittaa 3D-DWG-tiedostot kantavista rakenteista kerroskohtaisina tiedostoina absoluuttisessa korossa. Kerroksessa näkyvät kyseisen kerroksen seinät, palkit ja katto/yläpohja (ei

alapohjaa). Rakenteiden tulee olla saneerauskohteiden osalta todellisilla sijainneilla (varmennettu tarkemittaamalla tai pistepilvikeilauksella).

- 3D-DWG-kuvia vastaava RAK-IFC-malli
- rakennesuunnittelijan ohjeet varauksien laatimista varten. Ohjeessa mainitaan
    - toivottu reikien muoto (pyöreä / kantikas)
    - ehjän rakenteen vaatimus reikien välillä
    - osastoivien kantavien rakenteiden lävistyksistä palokatkodetaljit

Varoittava esimerkki eräästä saneerauskohteesta koskien nykyrakenteiden lähtötietoja:

Saneerauskohteissa varaussuunnittelu kannattaa aloittaa, kun kantavat rakenteet ovat pistepilvikeilattuja tai tarkemitattuja sekä rakennesuunnitelmat on päivitetty kantavien rakenteiden osalta todellisille sijainneille ja dimensioille. Kokemus on osoittanut, että vanhojen rakennesuunnitelmien mukaan laaditut rakennekuvat ja RAK-tietomallit poikkeavat säännöllisesti todellisuudesta. Poikkeamat vaikuttavat luonnollisesti saneerauksen yhteydessä laadittavien reikien mahdollisiin sijainteihin, koska rakenteen sijainnin/vahvuuden poiketessa poikkeavat myös betonirakenteiden raudoituksien sijainnit. Poikkeamilla voi olla hyvin mittavat vaikutukset reikien sijaintiin ja kokoon (kuva 20).



Kuva 20. Pistepilvikeilattujen rakenteiden poikkeamat vanhojen suunnitelmien mukaisista rakenteista.

Kuvassa 20 esitetyillä poikkeamilla oli vaikutusta

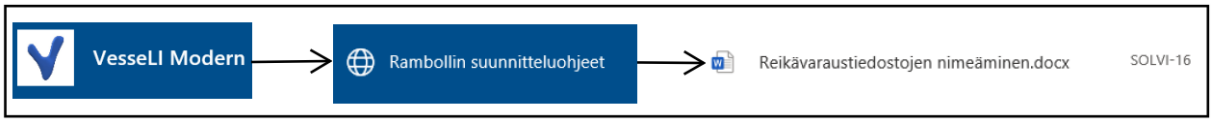
- lattiakaivojen sijainteihin (ARK-pohjakuvat muuttuivat märkätilojen osalta -> vesi- ja viemärisuunnitelmat muuttuivat lattiakaivojen osalta -> lattiakaivoja palvelevat reikävaraukset muuttuivat)
- TATE-runkoreitteihin (palkkien korkeuden muutos pienensi käytävävyöhykkeellä kulkevan TATE-runkoreitin tilaa -> muutossuunnittelua kanavistoihin ja putkistoihin sekä reikävarauksiin ja palkkien vahvistuksiin)
- hotellihuoneiden puhallinpattereiden sijoitukseen ja toteutustapaan (palkkien korkeuden muutos työnsi puhallinpattereita Z-suunnassa alaspäin ja näin ollen eteisen alakattovyöhyke madaltui, jolla oli heijastusvaikutuksia SÄH-, ARK-, SIS- ja SPR-suunnitteluun).

Tehtävän suorittamiseksi

- on huomautettava, että elementtien varauspiirustukset ovat erikseen tilattava tehtäväkokonaisuus: *”G 6.2.10 Elementtien varauspiirustukset”*
- toimitetaan valitun varaussuunnitteluvaihtoehdon (1, 2 tai 3) mukaisesti rakennesuunnittelijalle varaustiedot. Esimerkiksi vaihtoehdossa 2 LVI-suunnittelija toimittaa reikävarausobjektit absoluuttisessa korossa ja IFC-formaatissa rakennesuunnittelijalle
- huomioidaan mm. palopeltien kauluksien sekä palomansettien kauluksien tilantarve lävistävän rakenteen kohdalla
- huomioidaan rakennesuunnittelijan ohjeet varaussuunnittelussa.

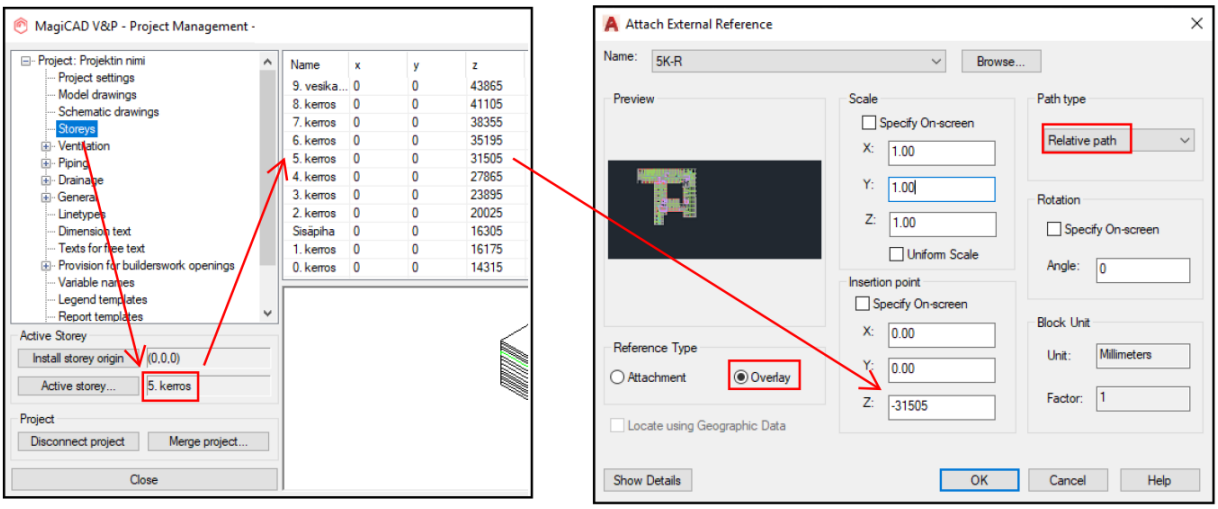
Koska nykypäivänä vaihtoehto 2 on yleisin menettelytapa, kuvataan seuraavaksi esimerkkinä vaihtoehdon 2 varaussuunnittelun eteneminen vaihe vaiheelta:

1. Tallennetaan RAK:lta saadut 3D-DWG-tiedostot, varaussuunnitteluohjeet ja palokatkodetaljit projektikansioon.
2. Luodaan ja nimetään reikävaraustiedostot Rambollin sisäisen ohjeen mukaan (kuva 21).



Kuva 21. Rambollin sunnitteluohjeet.

3. Liitetään reikä-DWG-tiedosto projektiin -> valitaan oikea kerrosasetus tiedostolle -> tuodaan XR-komennolla RAK-3D-DWG-tiedosto -> annetaan Z-sarakkeeseen negatiivisena arvona kerroskorko esim. -31505 (kuva 22).

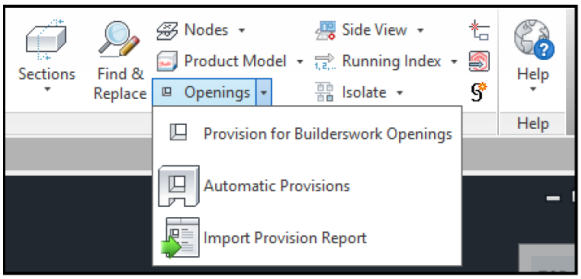


Kuva 22. reikä-DWG-tiedoston liittäminen projektin kerrosasetuksiin.

4. Siirretään RAK-3D-DWG-tiedosto lukitulle tasolle (kuva 23).

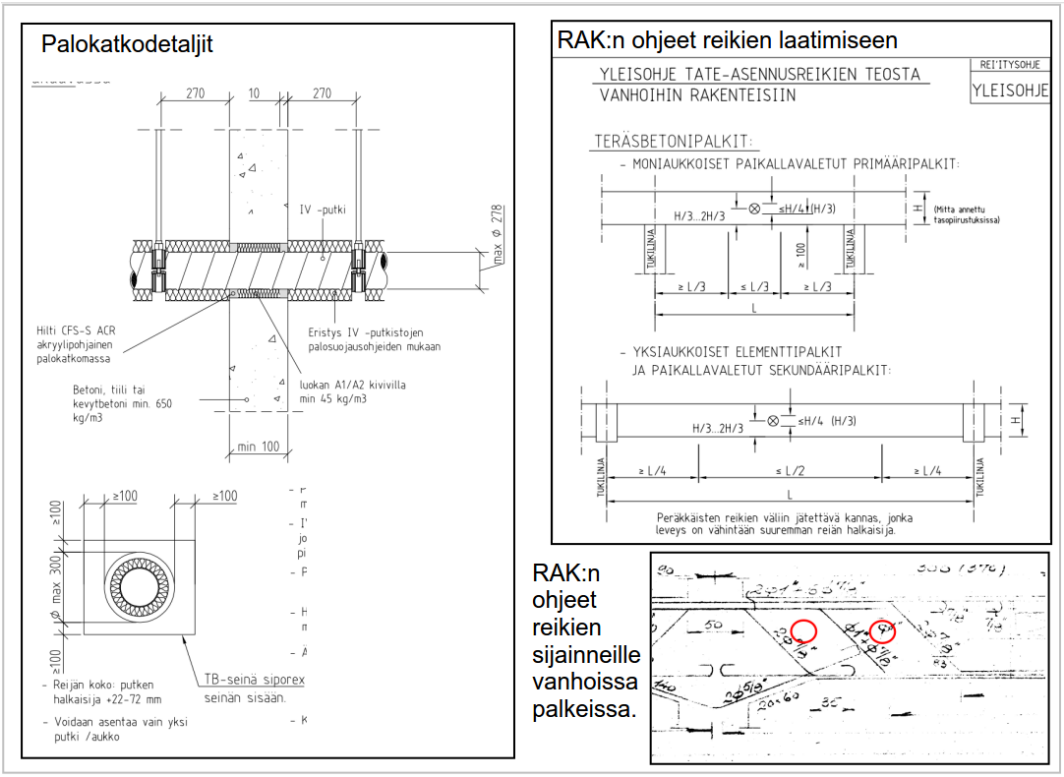
Kuva 23. Rakennesuunnittelijan reikätiedoston siirtäminen lukitulle tasolle.

5. Luodaan reikäoliot ensisijaisesti MagiCadin manuaalityökalulla (automaattityökalua voi käyttää pienille alueille kerrallaan) (kuva 24).



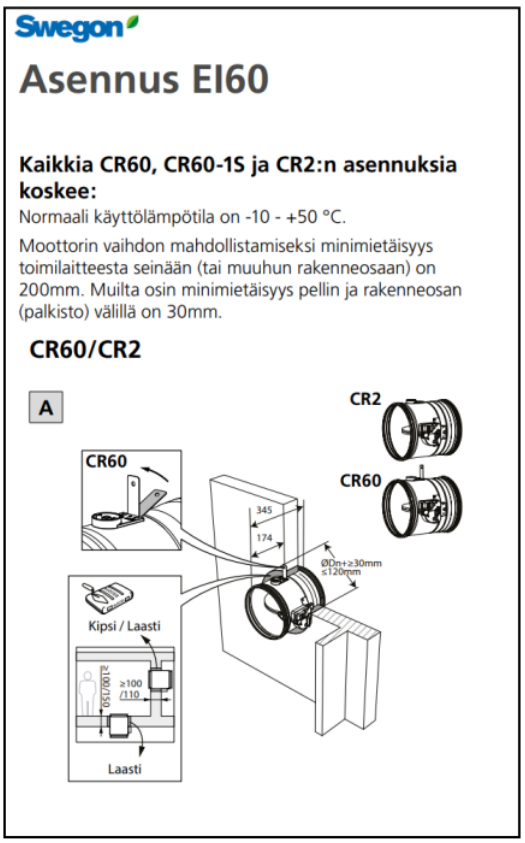
Kuva 24. Työkalu reikien luomiselle MagiCad-ohjelmistossa.

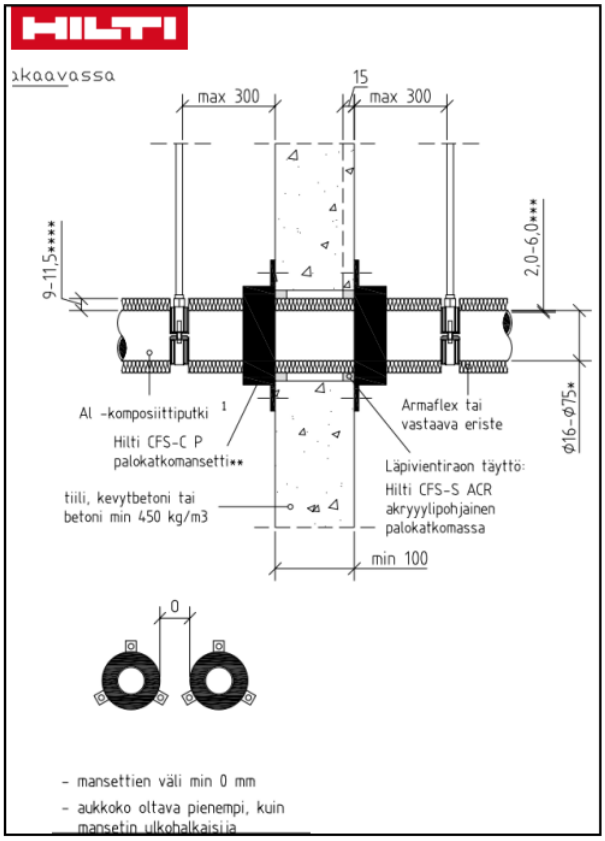
6. Huomioidaan varaussuunnitteluohjeet ja palokatkodetaljit (kuva 25).



Kuva 25. Varaussuunnitteluohjeet ja palokatkodetaljit.

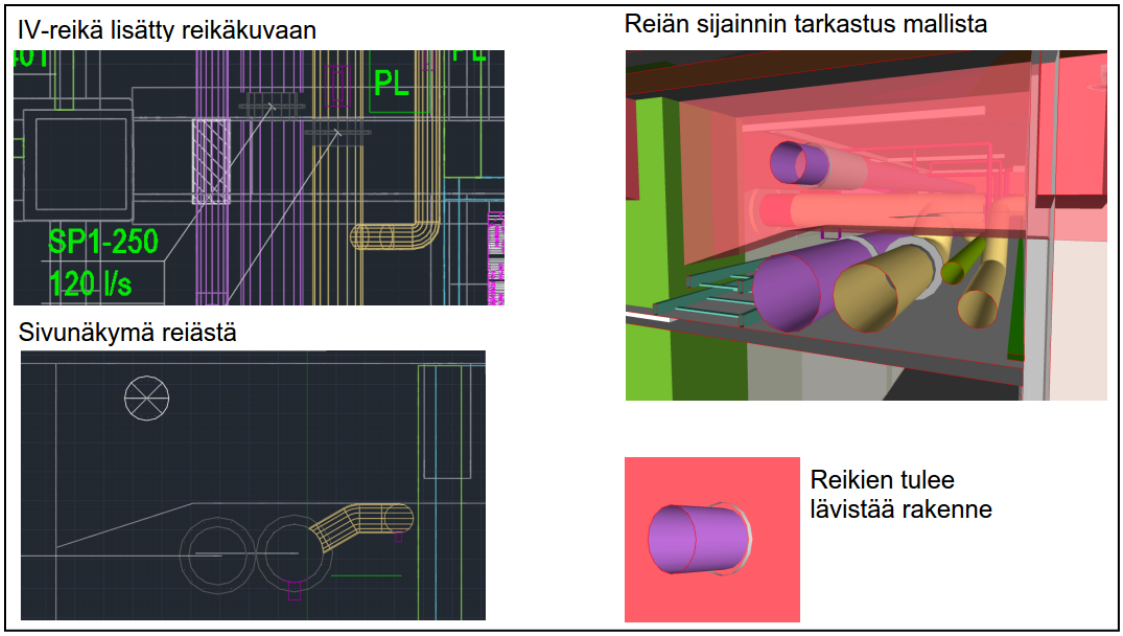
7. Huomioidaan palopeltien kauluksien ja moottoreiden sekä palomansettien kauluksien tilantarve reikien etäisyyksissä (kuva 26).





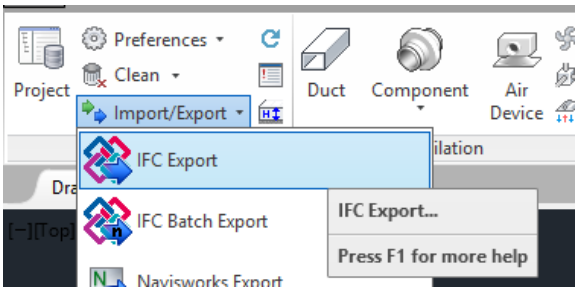
Kuva 26. Palopeltien ja palomansettien asennusohjeet. Yleensä putken/kanavan halkaisija + 50 mm on riittävä reikäkoko.

8. Tarkastetaan reikien sijainti ja lävistävyys (reikien riittävä pituus) sivuttaisnäkymästä MagiCadissa ja tietomallinnusohjelmasta esim. NavisWorks. Reikien tulee lävistää rakenne (kuva 27).



Kuva 27. Reikien luominen MagiCad-ohjelmistolla sekä reikien sijaintien tarkastus mallista.

9. Tulostetaan MagiCadin IFC-export-työkalulla reikäobjektit IFC-tiedostoiksi kerros/lohkokohtaisesti ja toimitetaan IFC-tiedostot projektissa sovituin menettelytavoin rakennesuunnittelijalle (kuva 28).



Kuva 28. Reikien tulostaminen IFC-muotoon MagiCad-ohjelmistolla.

Tulos:

Varaustietojen toimitus rakennesuunnittelijalle projektissa sovitussa formaatissa ja tavalla.

5 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Tuloksena insinöörityössä laadittiin 69 tehtävälle ohjeet, jotka käsittävät 126-sivuisen dokumentin (liite 1) ja kolme liitettä. Huomion arvoista on dokumentin laajuus huolimatta siitä, että insinöörityössä keskityttiin TATE2018-tehtäväluettelon perustehtäviin (X1–X5). Mikäli ohjetta laajennettaisiin erikseen tilattaviin tehtäviin (X6) ja tilaajan erillishankintoihin (X7), dokumentin pituus kasvaisi merkittävästi.

Työ eteni loogisessa järjestyksessä sisältäen seuraavat työvaiheet:

- Dokumentaatioon tutustuminen (YTV2012, TATE2018, HT18).
- Ajatuskartan laatiminen riippuvuussuhteiden kartoittamiseksi (LVI-suunnittelusisällön prosessikaavio, liitteessä 1).
- Ohjeistettavien tehtävien listaaminen ja kategorisointi (kevyt vs. kattava).
- Aineiston, kuten suunnitelmien ja kuvien, kerääminen sekä tallentaminen ohjeistuksen materiaaliksi.
- Ohjeen kirjoittaminen ja ohjeessa esiintyvien kuvien laatiminen ja muokkaaminen.
- Raporttiosuuden laatiminen (insinöörityö).

Haasteena nousivat esille YTV2012-julkaisusarjan osittain vanhentuneet viittaukset TATE2018-tehtäväluetteloon. Tietomallivaatimuksissa todetaan [2, osa 4, s. 13] yhdistelmämallin avulla tehtävän yhteensovituksen kuuluvan tehtäväluettelon perustehtäviin, vaikka tehtävä on TATE2018-versiossa siirretty erikseen tilattaviin tehtäviin (kuva 29).

G 6.1.12			**Yhteensovitus yhdistelmämallin avulla**	
	☐	E	Laaditaan yhdistelmämalli sovittamalla yhteen arkkitehdin tilamalli, rakennemalli ja LVI- ja sähkösuunnitelmien mallit. Laadittu yhdistelmämalli toimii apuna kohdan G 4.4 mukaisessa yhteensovituksessa. Yhdistelmämallin tuottaminen voidaan edellyttää vain yhdeltä suunnitteluosapuolelta tai erilliseltä konsultilta.	TATE-yhdistelmämalli ja mallin tarkastelu navigointiohjelmistojen avulla

Kuva 29. TATE2018-tehtäväluettelossa tehtävä *"G 5.4 Yhteensovitus yhdistelmämallin avulla"* on siirretty perustehtävistä erikseen tilattavien tehtävien G6 joukkoon otsikolla *"G 6.1.12 yhteensovitus yhdistelmämallin avulla"* alla olevan kuvan mukaisesti (1, s. 20).

6 Yhteenveto ja loppupäätelmät

Yhteenvetona voidaan todeta YTV2012-yleisten tietomallivaatimusten olevan päivityksen sekä uudistuksen tarpeessa. Tietomallivaatimusten päivitystarvetta vahvistaa insinöörityön laaja ohjeosa, jossa ohjeistetaan tulkitsemaan kahta dokumenttia rinnan (YTV2012 ja TATE2018). Insinöörityön sisältö ja ohjeen laatimisprosessi paljasti dokumenttien tulkitsemisen ja käyttökelpoisuuden haasteet. Tietomallivaatimusten päivittämisessä on suotavaa tuoda yleiset tietomallivaatimukset vastaamaan nykytilanteen tarpeita ja synkronoida sisältö TATE-tehtäväluettelon kanssa. Building Smart -internetsivustolla julkaistiin insinöörityön laatimisen aikana Julkilausuma YTV2020 Yleiset tietomallivaatimukset päivityksen merkityksellisyydestä. Julkilausumassa Kallinen mainitsee YTV2012-julkaisusarjan tarvitsevan perusteellisen kokonaisuudistuksen. Kosmeettiset kohennukset vanhaan versioon Kallinen toteaa riittämättömiksi. Päivitystarvetta korostaa julkilausuman allekirjoittaneet tahot, joita on yhteensä 89 kpl. Allekirjoittaneiden joukossa on ammattikorkeakouluja, kaupunkien edustajia, rakennuttajia ja suunnittelutoimistoja.

Yleiset tietomallivaatimukset kaipaavat korjatut viittaukset tehtäväluetteloon sekä tarkemmat suunnittelu- ja rakennusvaiheiden ohjeet. Tulkinnanvaraisuudet ovat suotava saada poistettua, jolloin insinöörityön kaltaiset ohjeet saadaan korvattua uudella YTV-julkaisusarjalla. Julkilausumassa mainitaan YTV2012:n päivittämisen edistävän digitalisaatiota sekä yhteentoimivuutta kiinteistö- ja rakentamisalalla. Päivitys palvelee monia rakennusalan tahoja, sillä vastuualueiden rajapinnat selkeytyvät ja projekteissa toimisesta tulee sujuvampaa. Esimerkiksi yleissuunnitteluvaiheessa E 1.1 Lähtötiedot ja jatkosuunnittelupäätös -tehtävän osalta on suotavaa tarkentaa suunnittelutyön vaiheistuksen määrittelyä osapuolten välillä, kuten insinöörityössä tarkennettiin.

Insinöörityön visuaalista luku- ja tulkintaohjetta voidaan käyttää perustehtävien tulkitsemisen ohjeena, kunnes YTV2020-julkaisusarja valmistuu.

Lähteet

1 Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE2018. 2017. Rakennustieto Oy, RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

2 YTV, Yleiset tietomallivaatimukset 2012, versio 1.0. 2012. RT-kortti 10-11069. Rakennustietosäätiö RTS ja COBIM-hankkeen osapuolet.

3 Rakennustieto Oy, RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS. marraskuu 2017. Hanketietokortti HT18, RT 10-11283, LVI 03-10618.

4 Kallinen, Anna-Riikka. 2021. Julkilausuma YTV2020 Yleiset tietomallivaatimukset päivityksen merkityksellisyydestä 29.1.2021. Verkkoaineisto. BuildingSMART Finland.

5 Ramboll Finland Oy:n intra. Kehitysryhmä. Verkkoaineisto.

6 Tutkimusstrategiat. 2014. Menetelmäpolku. Verkkoaineisto. Jyväskylän yliopisto.

Timo Torkkeli

Yleisten tietomallivaatimusten (YTV2012) ja taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelon (TATE2018) tulkinta- ja lukuohje

Sisällys

Lyhenteet

1 Yleinen ohjeistus ja johdanto 3

1.1 Yleistä 3
1.2 TATE2018–tehtäväluettelon esittely lyhyesti 5
1.3 YTV2012–yleisten tietomallivaatimusten esittely lyhyesti 8
1.4 Rambollin sisäinen ohjeistus tietomallintamiseen 9

2 TATE2018–tehtäväkohtainen ohjeistus 10

A Tarveselvitys 10
B Hankesuunnittelu 10
C Suunnittelun valmistelu 11
C2 Valmistelu 11
C4 Suoritus 18
D Ehdotussuunnittelu 26
D 1 Edellytysten toteaminen 26
D 2 Valmistelu 27
D 3 Käynnistäminen 28
D 4 Suoritus 46
E Yleissuunnittelu (luonnossuunnittelu) 51
E 1 Edellytysten toteaminen 56
E 2 Valmistelu 60
E 3 Käynnistäminen 61
E 4 Suoritus 68
E 5 Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen 75
F Rakennuslupatehtävät 77
G Toteutussuunnittelu 78
G 1 Edellytysten toteaminen 87
G 3 Käynnistäminen 90
G 4 Suoritus 98
G 5 Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen 113
G 6 Erikseen tilattavat tehtävät 115
H Rakentamisen valmistelu 119

I Rakentaminen 120
I 4 Suoritus 121
J Käyttöönotto 125
J 4 Suoritus 126
K Takuuaika 127
Liitteet
Liite 1. LVI-suunnittelusisällön prosessikaavio
Liite 2. YTV2012, osa 4, LVI-verkostojen värit
Liite 3. Ramboll TATE-värit

1 Yleinen ohjeistus ja johdanto

1.1 Yleistä

Ohjeen tarkoitus on ohjata, opastaa ja oikea-aikaistaa LVI-suunnittelutehtäviä ja niiden laajuutta kussakin vaiheessa. Tarkastelun kohteena ovat yleensä suunnittelutehtävien tarjouspyyntöjen liitteenä olevat dokumentit: TATE2018 (taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo) ja YTV2012 (osa 4, Talotekninen suunnittelu). Tarkastelussa keskitytään tietomallintamista sisältäviin tehtäviin sekä tehtävien jaksottamiseen ja ajoittamiseen. Lisäksi ohjeessa opastetaan tarkastamaan sopimukseen sisältyvät tehtävät ja tarvittaessa nostamaan mahdolliset epäkohdat tai -loogisuudet tilaajan kanssa esille mahdollisimman varhaisessa vaiheessa.

Ennen suunnitteluun ryhtymistä on syytä tarkastaa suunnittelutarjous sekä tarjouspyyntömateriaali liitteineen. TATE2018-tehtäväluettelon mukaan edettäessä suunnittelusopimuksen neuvottelu ja solmiminen sisältyy valmistelutehtävään C2. Mikäli suunnittelun sisältö on sidottu TATE2018-tehtäväluettelon mukaisiin tehtäviin, luetaan tehtäväluettelon kanssa rinnan hanketietokorttia HT18 sekä tehtäväluettelossa mainittuja liitteitä.

Seuraavat dokumentit tarkastetaan:

- Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18, LVI-kortti LVI 03-10620
- Hanketietokortti HT18, LVI-kortti LVI 03-10618
- TATE-suunnittelun järjestelmälaajuus (liite 1), 113413_1_JÄRJESTELMÄLAAJUUS.xlsx
- Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa (liite 2.1), 113413_2_1_LVI.xlsx
- TATE-suunnittelutehtävien perusteet ja ohjeet (liite 3), 113413_3_TATE.xlsx
- Tilaajan suunnitteluohjeet

Dokumenttien tarkastuksen jälkeen käydään tilaajan kanssa neuvottelu suunnittelutehtävien sisällöstä ja tarkennetaan tarvittaessa sisältöä suunnittelusopimukseen. Tilaajan

tehtäviin kuuluu TATE2018-dokumentin mukaan yllä lueteltujen dokumenttien täydentäminen ja dokumenteissa esiintyvien valintojen tekeminen LVI-suunnittelun lähtötiedoksi.

Liitteen 1 prosessikaaviossa on esitetty yllä luetellut dokumentit, dokumenttien sisältö otsikkotasolla ja riippuvuussuhteet dokumenttien välillä. Tilaajan tekemien valintojen perusteella määräytyy loppu viimein LVI-suunnittelun tehtäväsisältö (liitteessä 1 kohta nro 5, Prosessin lopputuloksena syntyy suunnittelutehtävien sisältö ja laajuus). Dokumenteissa tehtyjen valintojen perusteella määräytyy muun muassa kohteen tietomallintamiseen vaikuttavat seikat, kuten suunnitteluohjelmistojen vaatimustaso (taso 1, 2 tai 3), sekä käytössä olevat laatuohjeet/tietomallivaatimukset. Yleensä tietomallinnuskohteissa tilaaja valitsee tason 3, joka sitoo suunnittelutahoa käyttämään mallintamiseen tarkoitettua ja IFC-sertifioitua CAD-suunnitteluohjelmaa. Tässä tapauksessa suunnittelu toteutetaan tietomallipohjaisesti. Kyseisen valinnan tilaaja tekee HT18-nimisessä PDF-dokumentissa (HT18, hanketietokortissa, RT 10-11283) alla olevan kuvan mukaisesti. Valinnalla tilaaja vahvistaa ohjelmiston ja suunnittelun vaatimustason, mutta tilaajan tulee vielä määritellä käytettävät laatuohjeet, esimerkiksi Yleiset tietomallivaatimukset 2012 (YTV2012). Hanketietokortissa YTV2012-dokumentaatio on mainittu esimerkkinä. Mallintamiseen liittyvä ohjeistus tai laatuohjeet voivat olla myös tilaajan itse määrittelemiä.

RT 10-11283 LVI 03-10618 SIT 13-610142 KH X4-00650 Infra 053-710186 ohjeet – 6

Suunnitteluohjelmistojen vaatimustaso	1	2	3	Lisätietoja
☐ Arkkitehtisuunnittelu	☐	☐	☐	
☐ Rakennesuunnittelu	☐	☐	☐	
☐ Geosuunnittelu	☐	☐	☐	
☒ LVI-suunnittelu	☐	☐	☒	

2.2 Suunnitteluohjelmistojen vaatimustaso

Suunnittelu on monien osatehtävien yhdistelmä, missä virheetön tiedonkulku ja ohjelmistoista saatava hyöty riippuu työskentelytavoista. Eri tehtävissä on tarkoituksenmukaista pyrkiä samaan vaatimustasoon, ellei siitä ole perusteltua syytä poiketa.

Taso 1 Suunnittelu tehdään CAD-ohjelmistoilla 2D-pohjaisesti.

CAD-ohjelmistoja hyödynnetään 2D-piirtotyökaluina ilman erityisvaatimuksia. Eri suunnittelualojen väliset yhteensovitus- ja risteilytarkastelut tehdään erillisten leikkauspiirustusten avulla. Jos 2D-dokumentit halutaan myös sähköisessä muodossa, määritellään niiden tiedostomuoto.

Tyypilliset tulosteet
- *tasopiirustukset ja leikkauspiirustukset.*

Taso 2 Suunnittelu tehdään CAD-ohjelmistoilla 3D-pohjaisesti.

CAD-ohjelmistoja hyödynnetään 3D-piirto- ja mallinnustyökaluina. Arkkitehti ja rakennesuunnittelija laativat rakennuksen 3D-mallin. Mallinnusvaatimuksiin kuuluu ainoastaan geometria sovitussa laajuudessa ja tarkkuudessa, rakennusosien tunnisteita tai muita tietomallivaatimuksia ei ole. 2D-asiakirjojen, kuten pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirustusten, tulee vastata mallia, mutta niiden ei tarvitse olla mallista generoituja. Taloteknisten järjestelmien tilankäytön ja risteilyjen kannalta tarpeelliset asennukset esitetään geometrisesti oikeilla mitoilla risteilytarkasteluja varten. Eri suunnittelualojen väliset yhteensovitus- ja risteilytarkastelut tehdään 3D-näkymien ja leikkauspiirustusten avulla. Suunnitelma tulee voida siirtää ohjelmiston alkuperäismuodossa (natiivimuoto) 3D-yhdistelmämalliin eri suunnitelmien yhteensovitusta ja teknisiä visualisointeja varten.

Tyypilliset tulosteet
- *tason 1 tulosteiden lisäksi 3D-näkymiä tyyppiratkaisuista ja ongelmakohdista. Kun tiloista halutaan ns. valokuvatasoisia visualisointeja, niiden määrä ja laatu tulee määritellä.*

Taso 3 Suunnittelu tehdään CAD-ohjelmistoilla tietomallipohjaisesti.

Kuten taso 2, mutta käytettävien CAD-ohjelmistojen tulee olla tietomallipohjaisia ja mallinnuksessa on käytettävä asianmukaisia ohjelmistokohtaisia objekteja niin, että kaikista mallinnetuista rakennusosista ja järjestelmistä voidaan tunnistaa niiden merkitys ja tyyppi. Käytettävien ohjelmistojen tulee olla IFC-sertifioituja ja mallinnuksessa tulee noudattaa tilaajan määrittelemiä laatuohjeita, esimerkiksi Yleiset tietomallivaatimukset 2012.
- *Arkkitehti- ja rakennemallien kaikkien rakennusosien tulee olla sovittujen toleranssien rajoissa mittatarkkoja ja siten mallinnettuja, että niistä voidaan generoida ainakin pääosin kunkin suunnitteluvaiheen piirustuksilta vaaditun sisällön mukaiset pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirustukset. Muiden suunnitelma-asiakirjojen ei tarvitse olla mallista generoituja, mutta niiden sisältö ei saa olla ristiriidassa mallin sisällön kanssa.*
- *Taloteknisten järjestelmien osalta järjestelmämalli, jota käytetään sovelluksesta riippuen esimerkiksi automaattisissa mitoitus-, tarkastus- ja tasapainotustoiminnoissa, valmistajien tuotetietojen hyödyntämisessä. Järjestelmämalleja voi hyödyntää myös muissa sovellusohjelmissa, mm. määrälaskennassa ja ylläpidon hallinnassa.*

Tyypilliset tulosteet
- *tason 2 tulosteiden lisäksi tila-, rakenne- ja järjestelmämallit, alkuperäismuodon lisäksi myös IFC-muodossa.*

Kuva, HT18-dokumentti liittyen suunnitteluohjelmistojen vaatimustasoon

1.2 TATE2018–tehtäväluettelon esittely lyhyesti

Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelon TATE2018 tarkoitus ja käyttö on talonrakennusta koskevien taloteknisten (LVI-, RAU-, SÄH-) suunnittelutehtävien sisällön ja laajuuden määrittely. Luettelo mahdollistaa hankekohtaisesti taloteknisten suunnittelutehtävien suorittajien valinnan. Luettelo on tarkoitettu käytettäväksi uudis- ja korjaushankkeissa sekä erilaisten rakennusten ja järjestelmien suunnittelussa, kaikkien hankinta- ja palkkiomuotojen kanssa. Tehtäväluetteloa käytetään suunnittelijan tehtävälaajuuden

määrittelyssä, suunnittelukokonaisuuden hallinnassa sekä osana suunnittelun laadunvarmistusta. Yleensä tilaajan tai tilaajan palkkaama organisaatio viittaa tarjouspyynnössään tehtäväluettelon mukaisiin suunnittelutehtäviin ja tehtäväluettelo liitetään suunnittelusopimukseen. Tehtäväluettelossa suunnitteluhanke on jaettu tehtäväkokonaisuuksiin tarveselvityksestä takuuajan tehtäviin. Kokonaisuudet on otsikoitu ja kirjaintunnuksin täydennetty alla olevassa kuvassa.

HANKKEEN TEHTÄVÄKOKONAISUUDET

A **Tarveselvityksessä** perustellaan tilahankinnan tarpeellisuus tai olemassa olevan tilan muutostarve, kuvataan alustavasti tarvittavat tilat ja niille asetettavat vaatimukset, tutkitaan vaihtoehtoiset käyttömahdollisuudet sekä arvioidaan eri ratkaisujen edullisuus.
> **Hankepäätös**

B **Hankesuunnittelussa** asetetaan rakennushankkeelle täsmälliset laajuutta, toimivuutta, laatua, kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskevat tavoitteet. Hankesuunnittelun tuloksena syntyy hankesuunnitelma, joka muodostuu projektiohjelmasta ja hankeohjelmasta. Valmisteluun kuuluu tarvittavien selvitysten teettäminen ja toteutusmuodon alustava määrittäminen.
> **Investointipäätös**

C **Suunnittelun valmistelussa** organisoidaan suunnittelu, pidetään mahdolliset suunnittelukilpailut, käydään tarvittavat neuvottelut, valitaan suunnittelijat ja tehdään suunnittelusopimukset.
> **Suunnittelupäätös (Suunnittelun käynnistäminen)**

D **Ehdotussuunnittelussa** laaditaan vaihtoehtoiset suunnitteluratkaisut asetettujen tavoitteiden täyttämiseksi.
> **Valittu ehdotussuunnitelma**

E **Yleissuunnittelussa** ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi. Yleissuunnitelma kohdistuu sekä rakennuksen kiinteään perusosaan että muuntuvien tila-alueiden suunnitteluun. Yleissuunnitelma voi sisältää erilaisia vaihtoehtoja tilaratkaisuiksi.
> **Hyväksytty yleissuunnitelma ja pääpiirustukset**

F **Rakennuslupatehtävissä** selvitetään hankkeen edellyttämät lupamenettelyt, varmistetaan suunnittelijoiden kelpoisuus ja pääpiirustusten hyväksyttävyys sekä laaditaan lupahakemus tarvittavine asiakirjoineen.
> **Rakennuslupa**

G **Toteutussuunnittelussa** yleissuunnitelma kehitetään rakentamisen ja hankinnan edellyttämiksi mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi. Toteutussuunnitteluun sisältyy tuote- ja järjestelmäosasuunnittelu.
> **Hyväksytyt toteutussuunnitelmat**

H **Rakentamisen valmistelussa** organisoidaan rakentaminen, kilpailutetaan rakentamistehtävät, käydään sopimusneuvottelut ja tehdään urakka- ja hankintasopimukset.
> **Rakentamispäätös**

I **Rakentamisessa** varmistetaan sopimuksenmukainen toteutus, tavoitteet täyttävä lopputulos sekä tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet. Rakennuksen valmistuminen todetaan vastaanotossa.
> **Vastaanottopäätös**

J **Käyttöönotossa** varmistetaan järjestelmien toiminta ja annetaan käytön opastus.
> **Rakennuksen käyttöön ottaminen**

K **Takuuaikana** seurataan rakennuksen toimivuutta, tehdään takuuajan säädöt, pidetään tarvittavat tarkastukset ja korjataan mahdolliset puutteet.

PL/1/joulukuu 2017/Rakennustieto Oy © RAKLI ry ja Rakennustietosäätiö RTS 2017

Kuva, TATE2018, hankkeen tehtäväkokonaisuudet otsikoituna ja kirjaintunnuksin täydennettynä.

Tehtäväluettelo sisältää talorakennushankkeen talotekniset suunnittelutehtävät ja niiden tulokset. Tarvittavat tehtävät ja niiden suorittajat määritellään hankekohtaisesti. Tehtäväluettelossa on tehtäviä, jotka voidaan sopia joko lvi- tai sähkösuunnittelijan tai elinkaariasiantuntijan tehtäväksi. Ne tehtävät, jotka on määritelty elinkaariasiantuntijan tehtäviksi, poistuvat taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelosta. Tehtävät ovat luokiteltu suunnittelun hankinnan kannalta luonteviin kokonaisuuksiin, joita voidaan tarvittaessa täydentää erillisissä asiantuntijatehtäväluetteloissa määritellyillä tehtävillä. Tehtävät voivat olla ajallisesti päällekkäisiä ja ajoittua hankkeen eri vaiheisiin. Tehtävärajaus perustuu muihin tilaajan hankkeessa käyttämiin tehtäväluetteloihin. Hankeen muut suunnittelijat ja asiantuntijat on esitetty Hanketietokortissa HT18 (RT 10-11283).

Tehtäväluettelon tehtäväjakoa kuvaillaan alla olevan kuvan mukaisesti. Talotekniikan suunnittelutehtävät ovat jaettu kahteen ryhmään: perustehtävät (X1…X5) ja erikseen tilattavat tehtävät (X6). Lisäksi tehtävissä on tilaajan erillishankinnoiksi kuvailtuja tehtäviä (X7).

Kunkin suunnitteluvaiheen tehtävät on jaettu perustehtäviin, erikseen tilattaviin tehtäviin ja tilaajan erillishankintoihin. Perustehtäviin on pyritty sisällyttämään sellaisia tehtäviä, jotka yleisesti sisältyvät kaikkiin kohteisiin. Perustehtävät on määritelty suunnitteluvaiheittain kohdissa X1–X5 (X=suunnitteluvaiheen kirjaintunnus).

Erikseen tilattavia tehtäviä (X6) kannattaa sisällyttää suunnittelulaajuuteen, jos

- kohde on vaativa ja siinä halutaan painottaa jotain osa-aluetta, esim. energia- tai olosuhdevaatimuksia
- kyseessä on peruskorjauskohde
- halutaan käyttää suunnittelijaa laajemmin rakentamisaikaisiin ja ylläpitoon liittyviin tehtäviin.

Erikseen tilattavat tehtävät (X6) sisältyvät toimeksiantoon ainoastaan silloin, kun ne on valittu merkitsemällä rasti erillistehtävän E-symbolin vieressä olevaan ruutuun.

Tilaajan erillishankinnat (X7) ovat laajuudeltaan ja toteutustavaltaan vaikeasti määriteltäviä, ja niiden toteuttamiseen vaaditaan erityisesti tähän tehtävään tarkoitettuja, ei yleisesti käytössä olevia, ohjelmia ja niiden käytön osaamista. Jos näitä tehtäviä halutaan liittää suunnittelijan tehtäväsisältöön, edellytetään, että niiden suorituksesta, laajuudesta ja toteutustavasta neuvotellaan erikseen esim. suunnittelusopimusneuvottelun yhteydessä.

Esimerkiksi G toteutussuunnitteluvaiheessa kantavien rakenteiden varaustietojen laatiminen kuuluu perustehtäviin tehtävätunnuksella G 4.4, mutta elementtien varauspiirustukset kuuluvat erikseen tilattaviin tehtäviin tehtävätunnuksella G 6.2.10.

G 4.4	**Kantavien rakenteiden varaustiedot**
	Määritellään rakenteiden varaustarpeet ja toimitetaan ne rakennesuunnittelijalle tarkistusta ja alustaviin varauspiirustuksiin siirtoa varten

Perustehtävästä kuva yllä.

G 6.2.10			**Elementtien varauspiirustukset**
	☐	E	Selvitetään ne elementit, joihin on tulossa varaustarpeita. Täydennetään rakennesuunnittelijan laatimat elementtien valmistuspiirustukset varaustarpeilla.

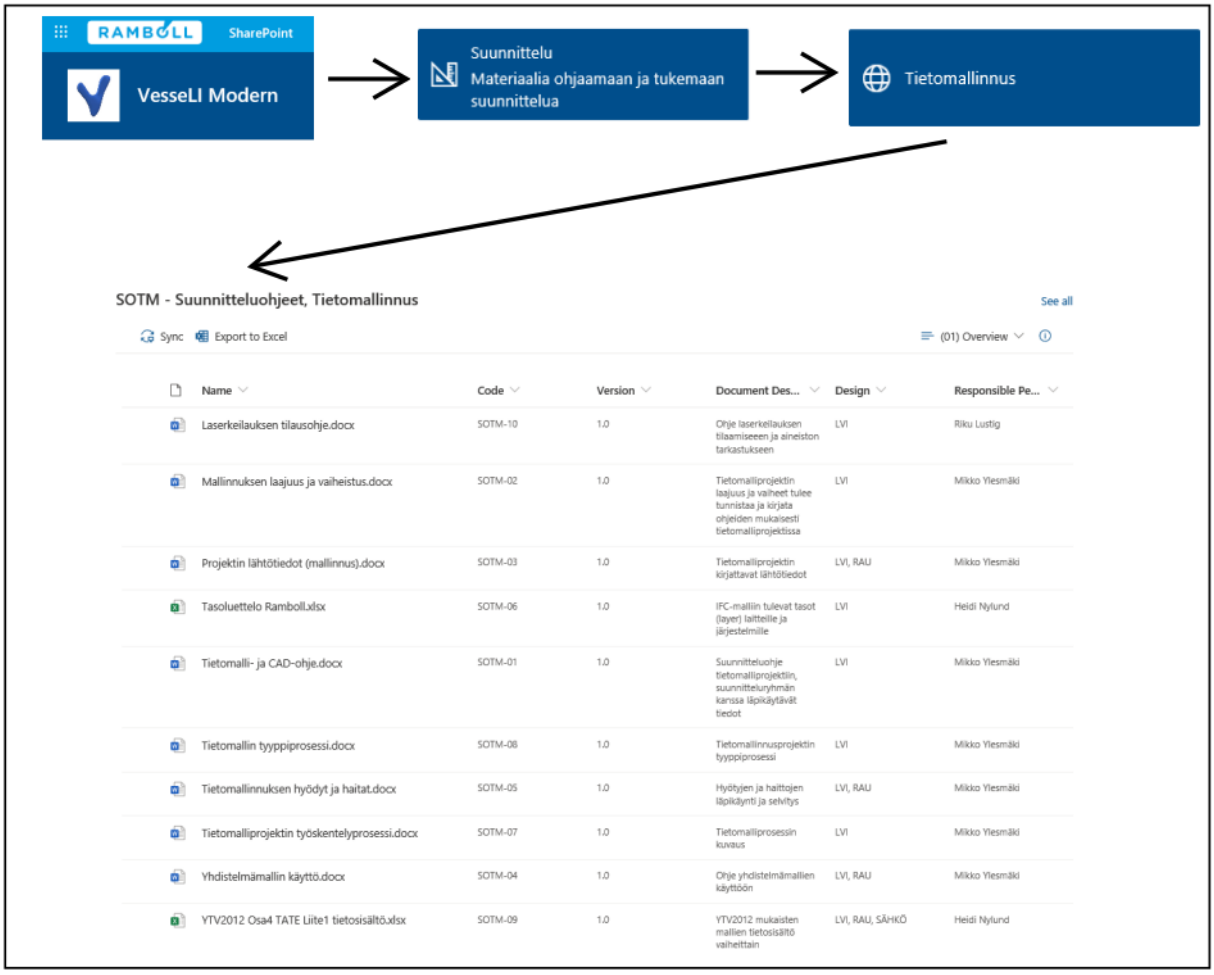
Erikseen tilattavasta tehtävästä kuva yllä.

1.3 YTV2012–yleisten tietomallivaatimusten esittely lyhyesti

Yleiset tietomallivaatimukset YTV2012 löytyvät www-osoitteesta: https://buildingsmart.fi/yleiset-tietomallivaatimukset-ytv/. Ohjeistuksessa keskitytään osaan 4, joka käsittelee taloteknistä suunnittelua. Yleiset tietomallivaatimukset sisältävät kokonaisuudessaan 14 osaa.

1.4 Rambollin sisäinen ohjeistus tietomallintamiseen

Rambollin kehitysryhmä ylläpitää tietomallintamista koskevaa suunnitteluohjeistusta Vesselissä (=yrityksen suunnitteluohjeportaali). Tiedostot sisältävät myös projektin lähtötietoja koskevaa aineistoa, joka täytetään kohteen projektipäällikön ja tietomallikoordinaattorin toimesta. Dokumentaation täyttäminen pohjautuu edellisen luvun ”1.1 Yleistä” dokumentteihin sekä suunnittelusopimukseen, joista saa kerättyä tarvittavat tiedot yrityksen sisäisten lähtötietolomakkeiden täyttämistä varten.



Kuva polusta Rambollin tietomallintamista koskevaan ohjeistukseen

2 TATE2018–tehtäväkohtainen ohjeistus

Ohjeistus etenee aakkosjärjestyksessä sivun 6 kuvan otsikointia mukaillen

A Tarveselvitys

A TARVESELVITYS

Tarveselvityksessä perustellaan tilahankinnan tarpeellisuus tai olemassa olevan tilan muutostarve, kuvataan alustavasti tarvittavat tilat ja niille asetettavat vaatimukset, tutkitaan vaihtoehtoiset käyttömahdollisuudet sekä arvioidaan eri ratkaisujen edullisuus.

Tarveselvitysvaiheessa taloteknisen suunnittelijan tehtävät ovat tyypiltään avustavia tehtäviä, jotka liittyvät esim. tiloihin kohdistuvien olosuhde-, toiminnallisuus- ja turvallisuusvaatimusten selvittämiseen ja teknisten pääjärjestelmien karkeisiin tilantarpeisiin. Lisäksi tehtäviin voi sisältyä myös taloteknisen kustannusennusteen laadinta ja kannanotto rakentamisaikatauluun talotekniikan kannalta.

Koska talotekniikan osuus hankkeen investointi- ja erityisesti ylläpitokustannuksista on huomattava, olosuhde-, toiminnallisuus- ja turvallisuusvaatimusten huomioon ottaminen jo tarveselvitysvaiheessa tarkentaa hankkeen kustannustavoitteita ja vähentää mahdollisia yllätyksiä jatkosuunnittelun yhteydessä.

Valheen tuloksena syntyy hyväksytty tarveselvitys ja hankepäätös.

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

YTV2012:n osa 4 ei ota kantaa tehtävän suorittamiseen.

B Hankesuunnittelu

B HANKESUUNNITTELU

Hankesuunnittelussa asetetaan rakennushankkeelle täsmälliset laajuutta, toimivuutta, laatua, kustannuksia, ajoitusta ja ylläpitoa koskevat tavoitteet. Hankesuunnittelun tuloksena syntyy hankesuunnitelma, joka muodostuu projektiohjelmasta ja hankeohjelmasta. Valmisteluun kuuluu tarvittavien selvitysten teettäminen ja toteutusmuodon alustava määrittäminen.

Hankeselvityksen lähtötietoina ovat käyttäjien ja omistajien tavoitteet. Tavoitteet voivat olla kuvattuna esimerkiksi tarveselvityksessä tai erillisissä päätöksissä ja muistioissa. Hankeselvitys jakautuu kahteen osaan, joista toisessa selvitetään rakennuspaikan rakennuskelpoisuutta ja toisessa kerätään tietoja ja suunnittelutavoitteita hankeohjelman pohjaksi.

Hankesuunnitteluvaiheessa taloteknisen suunnittelijan tehtävät ovat tyypiltään avustavia tehtäviä, jotka liittyvät esimerkiksi tontin tai rakennuksen rakennettavuuden selvittämiseen, kohteen energiankulutuksen, ympäristökuormitusten ja olosuhteiden tavoitearvojen määrittelyyn sekä taloteknisten suunnittelutavoitteiden määrittelyyn ja sovittamiseen hankkeen tavoitteisiin. Lisäksi tehtäviin voi sisältyä myös taloteknisen kustannusarvion laadinta.

Koska talotekniikan osuus hankkeen investointi- ja erityisesti ylläpitokustannuksista on huomattava, olosuhde-, toiminnallisuus- ja turvallisuusvaatimusten ottaminen huomioon jo hankesuunnitteluvaiheessa tarkentaa hankkeen kustannustavoitteita ja vähentää mahdollisia yllätyksiä jatkosuunnittelun yhteydessä.

Valheen tuloksena syntyy hyväksytty hankesuunnitelma ja investointipäätös.

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

YTV2012:n osa 4 ei ota kantaa tehtävän suorittamiseen.

C Suunnittelun valmistelu

C	SUUNNITTELUN VALMISTELU
	Suunnittelun valmistelussa organisoidaan suunnittelu, pidetään mahdolliset suunnittelukilpailut, käydään tarvittavat neuvottelut, valitaan suunnittelijat ja tehdään suunnittelusopimukset.
	Suunnittelun valmistelu sisältää suunnittelijan omaan tarjoukseen liittyvät tehtävät (selvitetään lähtötiedot, suunnittelutehtävän laajuus ja vaativuus sekä osallistutaan toteutusmuodon mukaisiin hankintamenettelyn neuvotteluprosesseihin) ja oman toimeksiannon suunnittelun.
	Vaiheen tuloksena syntyy suunnittelupäätös (suunnittelun käynnistäminen).

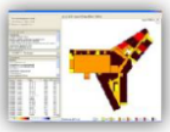
Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa. Tuloksena suunnittelun valmistelulle syntyy suunnittelupäätös.

Suunnittelun valmisteluvaiheessa geometrian sisältävää tietomallintamista ei edellytetä. YTV2012:n osa 4 dokumentin mukaan ensimmäiset tietomallinnustehtävät alkavat vaiheessa D Ehdotussuunnittelu (ks. alla oleva kuva).

2.1 TATE-suunnitteluvaiheet

Suunnitteluvaiheiden TATE-tietomallinnus jakautuu kahteen eri osa-alueeseen:

1. Ehdotus- ja yleissuunnittelu



Ehdotus- ja yleissuunnitteluvaihe on muita suunnitteluosa-puolia tukevaa suunnittelu, jossa tavoitteena on tuottaa riittävät tiedot ARK- ja RAK-mallin tekemiseksi. Näiden tietojen saamiseksi tehdään esim. energia- ja olosuhdesimulointeja sekä muita matemaattisia laskentoja joita on esitetty julkaisusarjan osissa 9 ja 10.

C2 Valmistelu

C 2		Valmistelu	
	T	Suunnittelutehtävän peruslähtötiedot ja vaativuus on määriteltävä, jotta suunnitteluun tarvittava työmäärä, resurssit ja kustannukset ovat arvioitavissa.	Hanketietokortti
C 2.1		Järjestelmälaajuus	
C 2.2		Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa	
C 2.3		Suunnittelu- ja rakentamisvaiheen kokoukset	
C 2.4		Muut määräsidonnaiset tehtävät	

↓

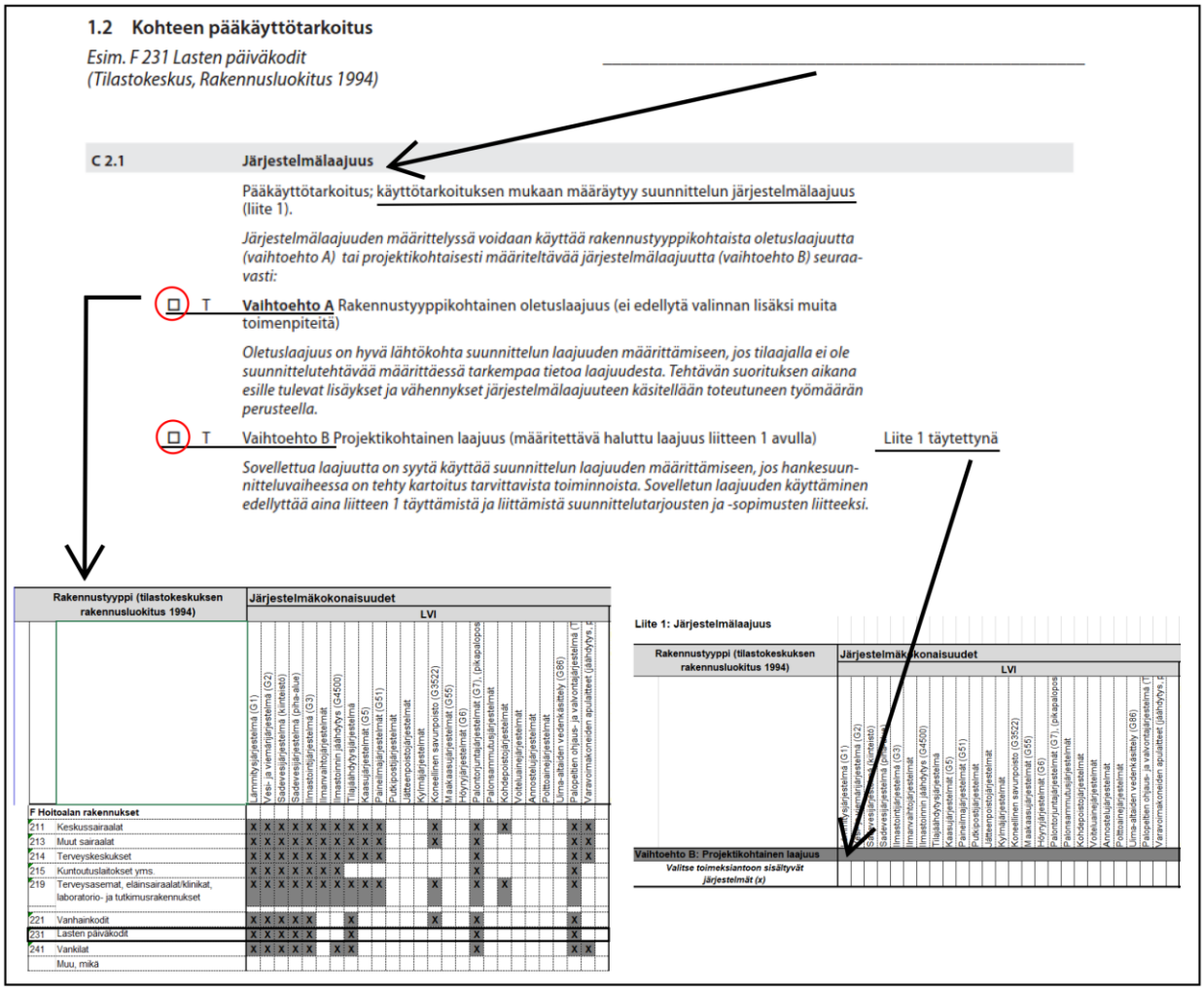
SUUNNITTELUSOPIMUS

Suunnittelusopimus laaditaan tehtävässä ”C2 Valmistelu”. Seuraavana esitetty valmistelua koskevien alatehtävien osuus ja laajuus, jotta suunnittelusopimuksen sisältöön ja solmimiseen on tarvittavat tiedot ja edellytykset.

C 2.1 Järjestelmälaajuus

C 2.1		Järjestelmälaajuus	
		Pääkäyttötarkoitus; käyttötarkoituksen mukaan määräytyy suunnittelun järjestelmälaajuus (liite 1).	
		Järjestelmälaajuuden määrittelyssä voidaan käyttää rakennustyyppikohtaista oletuslaajuutta (vaihtoehto A) tai projektikohtaisesti määriteltävää järjestelmälaajuutta (vaihtoehto B) seuraavasti:	
☐	T	**Vaihtoehto A** Rakennustyyppikohtainen oletuslaajuus (ei edellytä valinnan lisäksi muita toimenpiteitä)	
		Oletuslaajuus on hyvä lähtökohta suunnittelun laajuuden määrittämiseen, jos tilaajalla ei ole suunnittelutehtävää määrittäessä tarkempaa tietoa laajuudesta. Tehtävän suorituksen aikana esille tulevat lisäykset ja vähennykset järjestelmälaajuuteen käsitellään toteutuneen työmäärän perusteella.	
☐	T	Vaihtoehto B Projektikohtainen laajuus (määritettävä haluttu laajuus liitteen 1 avulla)	Liite 1 täytettynä
		Sovellettua laajuutta on syytä käyttää suunnittelun laajuuden määrittämiseen, jos hankesuunnitteluvaiheessa on tehty kartoitus tarvittavista toiminnoista. Sovelletun laajuuden käyttäminen edellyttää aina liitteen 1 täyttämistä ja liittämistä suunnittelutarjousten ja -sopimusten liitteeksi.	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.



C 2.1 kohdan ”järjestelmälaajuus” määräytyy HT18-dokumentin valinnalla kohdassa 1.2 Kohteen pääkäyttötarkoitus. Pääkäyttötarkoituksen jälkeen tilaaja valitsee järjestelmien laajuuden oletukseksi (vaihtoehto A) tai sovelletun laajuuden (vaihtoehto B). Vaihtoehdossa A järjestelmälaajuus on esitetty valmiina liitteessä 1 kyseisen rakennustyypin

kohdalla (esimerkissä F231 Lasten päiväkodit). Vaihtoehdossa B tilaaja täyttää ruksimalla LVI-suunnittelua koskevan järjestelmälaajuuden.

C 2.2 Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa

C 2.2			Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa	
		T	Kohteen laajuus ja rakennustoimenpide; laajuustiedon mukaan määräytyy suunnittelutehtävän työmäärä esimerkiksi kiinteähintaista tarjousta laadittaessa (tällöin lisäykset tai vähennykset käsitellään esimerkiksi tuntiveloitusperiaatteella).	Hanketietokortti
			Kohteen urakkamuoto; urakkamuodon mukaan määräytyvät suunnitteluasiakirjojen laadinnan ajankohdat ja laajuudet (liitteet 2.1 (LVI), 2.2 (SÄH) ja 2.3 (RAU)).	
			Tehtävän määrittelyssä voidaan käyttää urakkamuotokohtaista oletuslaajuutta (vaihtoehto A) tai projektikohtaisesti määriteltävää laajuutta (vaihtoehto B) seuraavasti:	
	☐	T	**Vaihtoehto A** Oletuslaajuus (ei edellytä valinnan lisäksi muita toimenpiteitä)	
			Oletuslaajuus on määritelty niin, että pyrittäessä kiinteään urakkaan, sen avulla saadaan tavanomaisiin kohteisiin riittävä sisältö hyvän suunnittelutuloksen aikaansaamiseksi.	
	☐	T	**Vaihtoehto B** Projektikohtainen laajuus (määritettävä haluttu projektin erityispiirteet huomioiva laajuus liitteiden 2.1 (LVI), 2.2 (SÄH) tai 2.3 (RAU) avulla)	Liite 2.1(LVI), 2.2 (SÄH) tai 2.3 (RAU) täytettynä
			Projektikohtaista laajuutta käyttämällä voidaan suunnitteluasiakirjojen sisältö määritellä kohde- ja hankintamuotoisesti tilaajan erityistarpeiden tai projektin erityispiirteiden mukaiseksi. Projektikohtaisen laajuuden käyttö edellyttää aina suunnittelualakohtaisesti liitteen 2 täyttämistä ja liittämistä suunnittelutarjousten ja -sopimusten liitteeksi.	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

1.11 Toteutusmuoto

Suunnittelutehtävän laajuuden määrittämiseen käytettävät toteutusmuodot.

Työt/hankinnat	Toteutusmuoto						
	Kokonais-urakka	Jaettu urakka	Projektin-johtourakka	KVR-urakka	Allianssi	Muu, mikä?	
Maa- ja pohjarakennustyöt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	_____
Rakennustekniset työt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	_____
LVI-tekniset työt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	_____
Sähkötekniset työt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	_____
Rakennusautomaatiotyöt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	_____
Teletekniset työt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	_____
Turvatekniset työt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	_____
_____ työt/hankinnat	☐	☐	☐	☐	☐	☐	_____
_____ työt/hankinnat	☐	☐	☐	☐	☐	☐	_____
Tilaajan erillishankinnat	☐	☐	☐	☐	☐	☐	_____

C 2.2 Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa

T Kohteen laajuus ja rakennustoimenpide; laajuustiedon mukaan määräytyy suunnittelutehtävän työmäärä esimerkiksi kiinteähintaista tarjousta laadittaessa (tällöin lisäykset tai vähennykset käsitellään esimerkiksi tuntiveloitusperiaatteella). — Hanketietokortti

Kohteen urakkamuoto; urakkamuodon mukaan määräytyvät suunnitteluasiakirjojen laadinnan ajankohdat ja laajuudet (liitteet 2.1 (LVI), 2.2 (SÄH) ja 2.3 (RAU)).

Tehtävän määrittelyssä voidaan käyttää urakkamuotokohtaista oletuslaajuutta (vaihtoehto A) tai projektikohtaisesti määriteltävää laajuutta (vaihtoehto B) seuraavasti:

☐ T **Vaihtoehto A** Oletuslaajuus (ei edellytä valinnan lisäksi muita toimenpiteitä)

Oletuslaajuus on määritelty niin, että pyrittäessä kiinteään urakkaan, sen avulla saadaan tavanomaisiin kohteisiin riittävä sisältö hyvän suunnittelutuloksen aikaansaamiseksi.

☐ T **Vaihtoehto B** Projektikohtainen laajuus (määritettävä haluttu projektin erityispiirteet huomioiva laajuus liitteiden 2.1 (LVI), 2.2 (SÄH) tai 2.3 (RAU) avulla) — Liite 2.1(LVI), 2.2 (SÄH) tai 2.3 (RAU) täytettynä

Projektikohtaista laajuutta käyttämällä voidaan suunnitteluasiakirjojen sisältö määritellä kohde- ja hankintamuotoisesti tilaajan erityistarpeiden tai projektin erityispiirteiden mukaiseksi. Projektikohtaisen laajuuden käyttö edellyttää aina suunnittelualakohtaisesti liitteen 2 täyttämistä ja liittämistä suunnittelutarjousten ja -sopimusten liitteeksi.

Liite 2.1 (LVI) tarkennukset LVI-suunnittelutehtävien laajuuteen eri hankintamuodoissa. Liittyy kohtien G 6.1 (hankintoja palvelevat suunnitelmat), G 6.2 (toteutusta palvelevat suunnitelmat) ja J 6.2 (luovutuspiirustukset) laajuuden määrittelyyn

LVI-urakoiden toteutustapa		Kokonaisurakkamuotoisena			Projektinjohtourakka-muotoisena			Avoimen rakentamisen periaatteella			Muu	
Tehtävät	Tulosteet	Suunnittelu/tulostus vaihe			Suunnittelu/tulostus vaihe			Suunnittelu/tulostus vaihe			Suunnittelu/tulostus vaihe	
Valitse urakkamuodon oletuslaajuus tai projektikohtainen laajuus			×			×			×			☐
x sisältyy toimeksiantoon (x) sisältyy toimeksiantoon, mikäli erikseen tilattu tehtävä on valittu u sisältyy urakoitsijan tai laitetoimittajan tehtäviin	LVI = LVI-järjestelmät (PAL= palonsammutus-järjestelmät)	*Kokonaisurakkamuodolla tarkoitetaan tässä hankintaa, jossa pyydetään kiinteähintainen urakka valmiiksi suunnitelulla suunnitelmilla (hankintoja palvelevat suunnitelmat)*	A: Oletuslaajuus	B: Projektikoht. laajuus	*Projektinjohtourakkamuodolla tarkoitetaan tässä hankintaa, jossa toteutussuunnittelu, hankintatoimi ja rakentaminen limitetään toteuttamalla työt useina hankintoina.*	A: Oletuslaajuus	B: Projektikoht. Laajuus	*Avoimen rakentamisen periaatteella tarkoitetaan tässä hankintaa, jossa rakennuksen toteutus ja suunnittelu jaetaan erilliseen kiinteään osaan (yhteiset alueet ja tekniset pääjärjestelmät) ja muuntuviin tilaosiin (tila-alueet ja niitä palveleva talotekniikka).*	A: Oletuslaajuus	B: Projektikoht. laajuus	*Tässä kohdassa voidaan esittää haluttuun hankinta-, toteutus- ja suunnittelumalliin liittyvät suunnittelutehtävät määrittämällä ne kohdekohtaisesti*	B: Projektikoht. laajuus

C 2.2 kohdan ”Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa” määräytyy HT18-dokumentin valinnalla kohdassa 1.11 Toteutusmuoto. Toteutusmuodon jälkeen tilaaja valitsee oletuslaajuuden (vaihtoehto A) tai projektikohtaisen laajuuden (vaihtoehto B). Vaihtoehdon A valinta ei edellytä valinnan lisäksi muita toimenpiteitä, sillä valitun urakkamuodon mukaiset LVI-suunnitteluasiakirjat ovat listattu liitteessä 2.1 valmiiksi. Vaihtoehdossa B tilaaja täyttää ruksimalla LVI-suunnitteluasiakirjojen laajuuden piirustuksien ja kaavioiden osalta (ks. seuraava kuva).

x sisältyy toimeksiantoon
(x) sisältyy toimeksiantoon, mikäli erikseen tilattu tehtävä on valittu
u sisältyy urakoitsijan tai laitetoimittajan tehtäviin

Konehuoneet,kuilut (LVI, PAL)				
Laaditaan konehuone- ja kuilusuunnitelmat	*Tasopiirustukset*	-	-	
Kiinteä osa		Hankintoja palveleva suunn.	x	
Muuntuva osa		Hankintoja palveleva suunn.	x	
Laaditaan konehuoneiden- ja kuilujen asennuspiirustukset	*Tasopiirustukset*	-	-	
Kiinteä osa		Toteutusta palveleva suun.	u	
Muuntuva osa		Toteutusta palveleva suun.	u	
Konehuone- ja kuiluasennusten tarkennukset (LVI, PAL)				
Täydennetään suunnitelmadokumentit tarketietojen perusteella	*Tasopiirustukset*	Käyttöönotto	(x)	

Tilaajan valinnat (merkinnöin: x, (x) ja u) piirustuskohtaisiin sarakkeisiin koskien kohtaa C 2.2.

YTV2012:n osan 4 suosituksen mukaan reikäpiirustusten tekoprosessi tulee olla selvitettynä ennen suunnittelusopimuksen neuvottelua ja solmimista: *”Käytettäessä tietomallipohjaista reikä- ja varaussuunnittelua, tulee reikäpiirustuksien teko, vastuualueet ja toimintatavat RAK- ja TATE-suunnittelun välillä sopia projektikohtaisesti. 2D-reikäpiirustusdokumenttien laatija tulisi olla selvitettynä tilaajan puolelta jo suunnittelusopimusten teon yhteydessä.”*

8.3.1 Reikäpiirustusten tekoprosessi

Vaatimus

Käytettäessä tietomallipohjaista reikä- ja varaussuunnittelua, tulee reikäpiirustuksien teko, vastuualueet ja toimintatavat RAK- ja TATE-suunnittelun välillä sopia projektikohtaisesti. 2D-reikäpiirustusdokumenttien laatija tulisi olla selvitettynä tilaajan puolelta jo suunnittelusopimusten teon yhteydessä.

Projektikohtaisesti on varmistettava myös käytössä olevien sovellusohjelmistojen yhteensopivuus RAK- ja TATE suunnittelijoiden välillä.

Ohje

Tietomallipohjaista reikä- ja varaussuunnittelua voidaan hyödyntää erilaisin tavoin 2D-reikäpiirustuksien teossa.

Näitä toimintatapoja tai niiden variaatiota voidaan harkita käytettäväksi kun kohteessa tarvitaan 2D-reikäpiirustuksia. Kaikissa toimintatavoissa lähtökohtana on kohdan 8.3 mukainen toiminta.

Vaihtoehto 1:

- *Rakennesuunnittelija toimittaa TATE:lle 2D ja 3D-reikäpiirustuspohjat.*
- *TATE käyttää tekemiään reikävarausobjekteja hyödyksi ja tekee niiden perusteella 2D-reikäpiirustuksen, sisältäen mittaviivat.*
- *Reikävaraukset mitoitetaan ensisijaisesti moduliverkkoon tai toisena vaihtoehtona saneerauskohteissa olemassaoleviin rakenteisiin.*
- *2D-reikävaraustiedostot toimitetaan rakennesuunnittelijalle.*
- *Rakennesuunnittelija tekee tulosteet ja toimittaa reikäkuvat jakeluun.*

Vaihtoehto 2

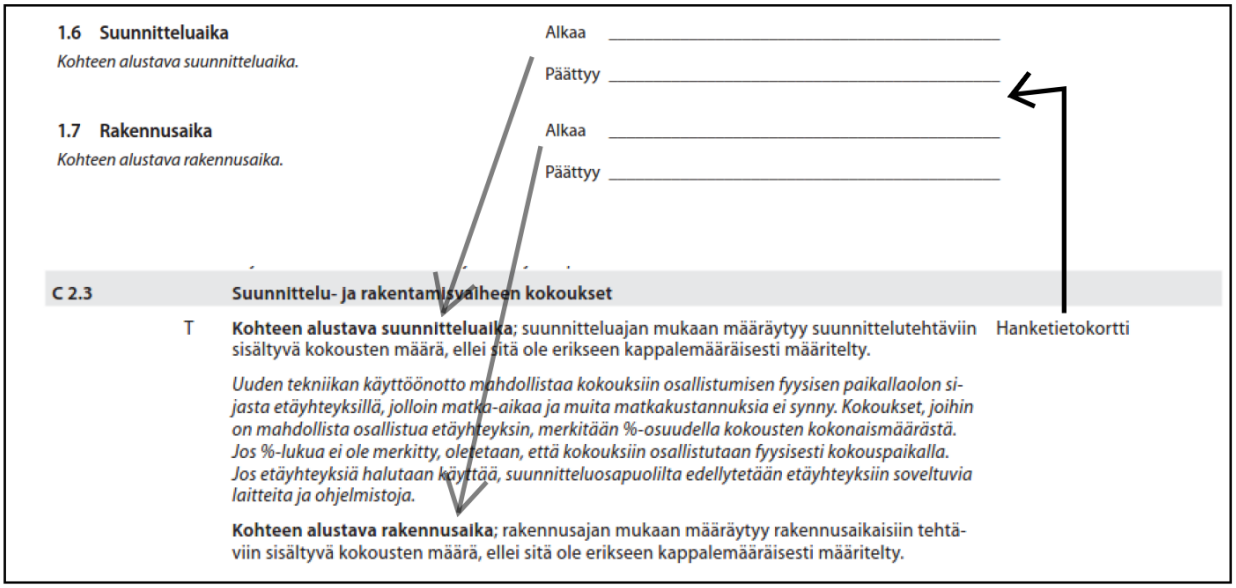
- *Rakennesuunnittelija toimittaa TATE:lle 3D-reikäpiirustuspohjat, kerroskohtaisena, absoluutisessa korossa.*
- *TATE tekee reikävarausobjektit toimitetun mallin korkeusasemaan sekä toimittaa tekemänsä reikävarausobjektit rakennesuunnittelijalle IFC-formaattisena.*
- *Rakennesuunnittelija tekee TATE:n toimittamien reikävarausobjektien perusteella 2D-reikäpiirustukset mittaviivoilla ja mitoituksilla varustettuna sekä tulostaa ja toimittaa ne jakeluun.*

Vaihtoehto 3

- *Rakennesuunnittelija toimittaa TATE:lle 3D-reikäpiirustuspohjat, kerroskohtaisena, absoluutisessa korkeusasemassa.*
- *TATE tekee reikävarausobjektit toimitetun mallin korkeusasemaan sekä toimittaa tekemänsä reikävarausobjektit rakennesuunnittelijalle IFC-formaattisena.*
- *Rakennesuunnittelija tekee 2D-reikäkuvapohjat, joissa näkyvät TATE:n toimittamat reikävaraukset.*
- *Rakennesuunnittelija laittaa kuviin reikävarausten tietojen mittaviivan (esim. ”IU, 300x200, KP=+25.3”). Tämä tieto on otettu TATE:n toimittamista reikävarausobjekteista.*
- *Rakennesuunnittelija tekee tähän 2D –kuvaan mitoitusviivatason eri suunnittelualoille sillä värillä, jolla he haluavat mitoitusviivat tulostuvan (=viivan paksuus mustavalkotulosteeessa).*
- *Rakennesuunnittelija toimittaa 2D–reikäkuvapohjat TATE:lle.*
- *TATE tekee mitoitusviivat rakennesuunnittelijan tekemälle tasolle käyttäen CAD-ohjelmiston normaaleja mittaviivatyökaluja.*
- *Reikävaraukset mitoitetaan ensisijaisesti moduliverkkoon tai toisena vaihtoehtona saneerauskohteissa olemassa oleviin rakenteisiin.*
- *Mittaviivoilla varustetut 2D-reikävaraustiedostot toimitetaan rakennesuunnittelijalle.*
- *Rakennesuunnittelija tekee tulosteet ja toimittaa reikäkuvat jakeluun.*

Kuva toimintatavoista YTV2012:n osa 4. Toimintatavan valinta (1, 2 tai 3) on luonnollista tarkastaa tarjouspyyntöasiakirjoista tai sopia tilaajan kanssa ennen suunnittelusopimuksen laatimista, koska LVI-suunnittelijan varaussuunnittelua koskeva työmäärä vaihtelee vaihtoehtojen välillä. Vaihtoehto 2 on LVI-suunnittelijan kannalta kevein valinta.

C 2.3 Suunnittelu- ja rakentamisvaiheen kokoukset



1.6 Suunnitteluaika

Kohteen alustava suunnitteluaika.

Alkaa _____

Päättyy _____

1.7 Rakennusaika

Kohteen alustava rakennusaika.

Alkaa _____

Päättyy _____

C 2.3 Suunnittelu- ja rakentamisvaiheen kokoukset

T **Kohteen alustava suunnitteluaika**; suunnitteluajan mukaan määräytyy suunnittelutehtäviin sisältyvä kokousten määrä, ellei sitä ole erikseen kappalemääräisesti määritelty. Hanketietokortti

Uuden tekniikan käyttöönotto mahdollistaa kokouksiin osallistumisen fyysisen paikallaolon sijasta etäyhteyksillä, jolloin matka-aikaa ja muita matkakustannuksia ei synny. Kokoukset, joihin on mahdollista osallistua etäyhteyksin, merkitään %-osuudella kokousten kokonaismäärästä. Jos %-lukua ei ole merkitty, oletetaan, että kokouksiin osallistutaan fyysisesti kokouspaikalla. Jos etäyhteyksiä halutaan käyttää, suunnitteluosapuolilta edellytetään etäyhteyksiin soveltuvia laitteita ja ohjelmistoja.

Kohteen alustava rakennusaika; rakennusajan mukaan määräytyy rakennusaikaisiin tehtäviin sisältyvä kokousten määrä, ellei sitä ole erikseen kappalemääräisesti määritelty.

Kuvassa tehtävänanto osittain TATE2018-dokumentista. Kohdassa C 2.3 tarkastetaan suunnittelu- ja rakennusaika tilaajan täyttämästä hanketietokortista HT18 ja arvioidaan alkamis- ja päättymisaikojen mukaisesti fyysisten sekä etäkokouksien määrä.

C 2.4 Muut määräsidonnaiset tehtävät

C 2.4			Muut määräsidonnaiset tehtävät	
	☐	T	**Rakentamisen aikaisiin tuoteosa- tai erillishankintatarjouksiin liittyvät tehtävät**	
			_____ kpl tarjouksia	
			Suositellaan, että tarjousten käsittelytehtävien veloitusperusteena on tuntiveloitus. Jos kokoukset sisältyvät muuhun palkkiomuotoon eikä tarjousten lukumäärää ole määritelty, tehtävään sisältyy rakentamisvaiheessa kolmen erillisen tarjouksen käsittely. Lopullisen toteutuman muutokset käsitellään tuntiveloituksella.	
	☐	T	**Takuuaikana suoritettavia järjestelmien toiminnallisuuden arviointikäyntejä analysointeineen ja raportointeineen**	
			_____ kpl	
	☐	T	**Takuuaikana etäyhteyksien avulla suoritettavia järjestelmien toiminnallisuuden arviointijaksoja analysointeineen ja raportointeineen**	
			_____ kpl	
		T	Varmistetaan suunnittelijan kelpoisuus suunnittelutehtävään	
		T	Hankitaan tarvittaessa rakennusvalvontaviranomaisen päätös kelpoisuudesta	
		T	Varmistetaan, että suunnitteluresurssit ovat riittävät tehtävän suorittamiseen (määrällisesti ja ajallisesti)	Alustava projektisuunnitelma
		T	Sovitaan suunnittelu- ja käyttäjäkokouksista	Muistio
		T	Käynnistetään suunnittelutehtävästä sopiminen (tarjous- tai neuvottelumenettely)	Sopimusneuvottelumuistio
		T	Neuvotellaan ja solmitaan suunnittelusopimus	Suunnittelusopimus

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa. Kohdassa C 2.4 tarkastetaan muut määräsidonnaiset tehtävät sekä takuuajan tehtävät.

Tulos:

Tehtävän lopuksi neuvotellaan ja solmitaan suunnittelusopimus.

C4 Suoritus

C 4.1 Suunnittelutavoitteet

Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
C 4.1		**Suunnittelutavoitteet**	
		Tarkistetaan aikaisemmassa vaiheessa laaditut suunnittelutavoitteet talotekniselle suunnittelulle. Niiden puuttuessa määritellään ja dokumentoidaan suunnittelutavoitteet suunnittelua, rakentamista ja ylläpitoa varten. Osa tavoitteista on järkevää esittää tilatyyppikohtaisesti. Määriteltävät talotekniset tavoitteet ovat vähintään seuraavat: – valaistus – sisäolosuhteet – energiankulutus – investointikustannukset – teknisten järjestelmien käyttöikä – varustelutaso – varaukset, muunneltavuus, laajennettavuus, joustavuus ja täydennettävyys – turvallisuus, paloturvallisuus, henkilöiden ja omaisuuden suojaus, toimintavarmuus – ympäristövaikutukset – kiinteistön raportoivuus – huollettavuus – rakennuksen tiedonhallinta. Määritellään erikseen tavoitteet ja maksimi-/minimiominaisuudet muuntuville tila-alueille ja erityistiloille. Näiden muuntuvien tila-alueiden maksimiominaisuuksien perusteella määritetään tavoitteet kiinteille perusjärjestelmille, kuten – sähkössä pääjakelu-, tele- ja turvajärjestelmien keskuslaitteille, sähköenergian kulutukselle jne. – LVI:n ja PAL:n osalta tavoitteet keskuslaitteille, jakelujärjestelmille, päätelaitteille, energiankulutukselle jne. – RAU:n osalta valvomon keskuslaitteille.	Tavoitteidenhallintaraportti, jossa ko. asiat käsitellään ja määritellään jatkosuunnittelun perusteiksi

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

- Suunnittelutavoitteet yleisesti:

Suunnittelutavoitteet voivat olla Rambollin omaan rakennustapaselostuspohjaan laadittu tai tilaajalta saatuun tekniseen selosteeseen täydennetty. Käytettävä dokumentti sovitaan tilaajan kanssa.

Tavoitteet voidaan esittää yleisten tietomallivaatimusten minimitasona: dokumenttipohjaisena vaatimusmallina (= taulukkona, YTV2012:n, osa 4 - 3 TATE vaatimusmalli), jossa on listattu tehtävänannon mukaiset tekniset arvot, kriteerit ja tilatyyppien vaatimukset (ks. kuva tehtävänannosta).

Rakentamismääräyskokoelman korvaamaan tulleissa asetuksissa (https://www.talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas/4-ss-huonelampotilojen-suunnitteluarvot) esitetään vaatimuksia ja ohjeita lämpötilojen raja-arvoille. Asetuksissa viitataan lainsäädäntöön ja sisäilmaluokitukseen (ks. tehtävä D 3.7 Sisäilmaolosuhdelaskenta).

3 TATE-vaatimusmalli

Vaatimus

Suunnittelutarjouspyynnön mukaisessa laajuudessa TATE -suunnittelijalta edellytetään vaatimusten määrittelyä ja ylläpitoa.

TATE -vaatimusmallia ylläpidetään läpi suunnitteluprosessin. Suunnitteluvaiheiden lopussa arvioidaan, täyttävätkö suunnitelmat tiloille asetetut tavoitearvot.

Yleisten Tietomallivaatimusten mukainen minimivaatimus:

Taso 1, Dokumenttipohjainen vaatimusmalli

***Taso 1**, Dokumenttipohjainen TATE-vaatimusmalli*

- *Valittuun dokumenttiin (esim. taulukkolaskentaohjelma) kirjataan ylös tilatyypit sekä niille kohdistettavat vaatimukset.*

RAMBOLL

Tilanimike	*Lämpötila °C*		*Ilmamäärä*		*Huom!*
	Kesä	*Talvi*	*l/s/m²*	*l/s/hlö*	
Monitoimitilat	23,5-25,5 S2	20,5-22,5 S2	7		
Urheilutilat	23,5-25,5 S2	20,5-22,5 S2	6		
Toimistot	23,5-25,5 S2	20,5-22,5 S2	2	2	maksimi +26 erillisjäähdytys
Neuvotteluhuoneet	23,5-25,5 S2	20,5-22,5 S2	4		maksimi +26 erillisjäähdytys
Museon näyttelytilat	22,0-24,0 S1+	21-22 S1	2…8		
Museon varastot	erityisvaatimukset	erityisvaatimukset	1…2		Vakioilmastointi
WC-tilat, jatkuva käyttöiset henk.kunnan, sos.tilat	24,0-26,0 S3	20-22 S3	20 l/s paikka		
WC-tilat, jatkuva käyttöiset yleisöalueet	24,0-26,0 S3	20-22 S3	30 l/s paikka		
WC-tilat, tapahtumakäyttö katsomoalueet	24,0-26,0 S3	20-22 S3	30 l/s paikka		Puolilämmin
Odotusaulat	23,5-25,5 S2	20,5-22,5 S2	4		maksimi +27

YTV Yleiset tietomallivaatimukset 2012

versio 1.0

Sisäilmastotyyppi	Sisälämpötila, °C		Suht. kosteus, %		Ilman nopeus, m/s		Ulk.oilma-virta min.	Äänitaso	Suodatin-luokka
	Kesä	Talvi	Kesä	Talvi	Kesä	Talvi	(dm³/s)/m²	dB(A)	EU
Taukotila, vaativa	24,0	21,0	55,0	25,0	0,20	0,14	5,0	35	8
Taukotila, hyvä	26,0	21,0	xx	xx	0,25	0,17	5,0	38	7
Taukotila, perus	aa	21,0	xx	xx	0,30	0,20	5,0	38	7
Toimistohuone, vaativa	24,0	21,0	55,0	25,0	0,20	0,14	2,0	30	8
Toimistohuone, hyvä	26,0	21,0	xx	xx	0,25	0,17	1,5	33	7
Toimistohuone, perus	aa	21,0	xx	xx	0,30	0,20	1,5	33	7
Toimistokäytävä, vaativa	24,0	21,0	55,0	25,0	0,20	0,14	1,0	33	8
Toimistokäytävä, hyvä	26,0	21,0	xx	xx	0,25	0,17	1,0	35	7
Toimistokäytävä, perus	aa	21,0	xx	xx	0,30	0,20	0,5	38	7
Tupakkahuone	aa	21,0	xx	xx	0,30	0,30	T10 / P20	38	7
Varasto	xx	21,0	xx	xx	xx	xx	0,5	38	7
WC	xx	21,0	xx	xx	xx	xx	20 l/s / wc	38	
Yleisö WC	xx	21,0	xx	xx	xx	xx	30 l/s / wc	38	

Yllä kuvakollaasi tilatyyppien vaatimuksista YTV2012-dokumentista (oikealla) ja Rambollin rakennustapaselostuksesta (vasemmalla). Kuvassa kaksi eri toteutustapaa; sisältäen sisäilmaluokituksen tason S1…S3 (vasemmalla) ja sisäilmaluokituksen mukaiset arvot taulukkoon syötettynä (oikealla).

- Investointikustannukset:

Exceliin syötettävä tarjoushintaindeksi tarkastetaan laatimisen yhteydessä sivustolta: https://www.haahtela.fi/fi/haahtela-tarjoushintaindeksi/. Exceliin syötetään määrät ja arvot keltaisella pohjalla oleviin soluihin. Syötettävien arvojen yksiköt ovat [brm²], [jm] (=juoksumetri/johtometri) ja [kpl]. Laskelmaan pohjautuen laaditaan kustannusarviota koskeva koonti word-dokumenttiin.

KÄYTÄ VAIN HAAHTELAN KIRJAN KANSSA, TARKISTA HINNAT!

Rakennushankkeen nimi ja proj.nro:	xxx							Pohjana Haahtela-indeksi 2015
Bruttoala (br-m²):	29060,0					Laatija:	TOT	Alue 1: Pääkaupunkiseutu, hintataso 85
Tilavuus (m³):	105400,0					Pvm:	19.11.2019	Hinnat on arvolisäverottomia (alv 0%)
Nimike	Haahtela nro	Yksikkö	Lasketut määrät ja hinnoittelu				Välisumma	Huomautukset
			määrä	Varm.k.	€/yks	Yht. €	€	
LÄMPÖ- JA JÄÄHDYTYSPUTKISTOT								
Lämmön siirtoputkisto	2113							
Lämpöjohdot		brm²	29060,0	1,10	10,3	329 250		
Ulkopuoliset lämpöjohdot	2111	jm	0,0	1,00	141,0	0		
							329 250	
Tuloilmakoneet, lämpöjohdot:								
Lämpöjohtotyö pumppuryhmineen	2113							
koko 0…1,0		kpl	7,0	1,00	1 465,1	10 256		
koko 1…1,5		kpl	2,0	1,00	1 910,0	3 820		
koko 2…3		kpl	4,0	1,00	2 490,0	9 960		
koko 4…6		kpl	2,0	1,00	3 320,0	6 640		
koko 9…12		kpl		1,00	5 170,0	0		
							20 420	
LTO-putkisto								
Putkisto	2212	jm	600,0	1,00	175,0	105 000		Käytetään jos tulo- ja poistokoneen etäisyys yli 5 m.
Pumput varusteineen		kpl	5,0	1,50	2 100,0	15 750		
							120 750	
Kylmän siirtoputkisto	2123							
Huonekoht. (< 50 m2) jäähdytys/ PKN tai palkit		brm²	8750,0	1,00	20,0	175 000		
Iv-koneiden jäähd.verkosto konehuoneessa		brm²	19373,3	1,50	3,8	110 428		
Tyhjä		kpl		1,00	0,0	0		
							285 428	
LÄMMITYSLAITTEET								

Kuva kustannuslaskenta-Excelistä

LVIA+SPR-KUSTANNUSARVIO

1 Kustannusarvion perusteet

Kustannusarvio perustuu tekniseen selostukseen 23.8.2019 ja 4.11.2019 päivättyihin arkkitehtipohjiin. Hintaindeksi on 102.

Kustannusarvio sisältää:
- hankinta- ja asennustyöt
- mittaus- ja säätötyöt
- LVI-purkutyöt
- työmaakatteen 15 %

Kustannusarvio ei sisällä:
- lisä- ja muutostyövarausta
- rakennusteknisiä aputöitä
- indeksivarausta
- arvonlisäveroa

2 Erittely

- Putkityöt	4 460 000 €
- Ilmanvaihtotyöt	2 400 000 €
- Rakennusautomaatio	750 000 €
- Sprinklerityöt	810 000 €
- Liittymismaksu (kaukokylmä)	250 000 € (ei sis. yhteenvetoon)
LVI-TYÖT YHTEENSÄ	**8 420 000 € (alv 0 %)**
	290 €/brm²

Kuva kustannuslaskentaa koskevasta koonnista

Tulos:

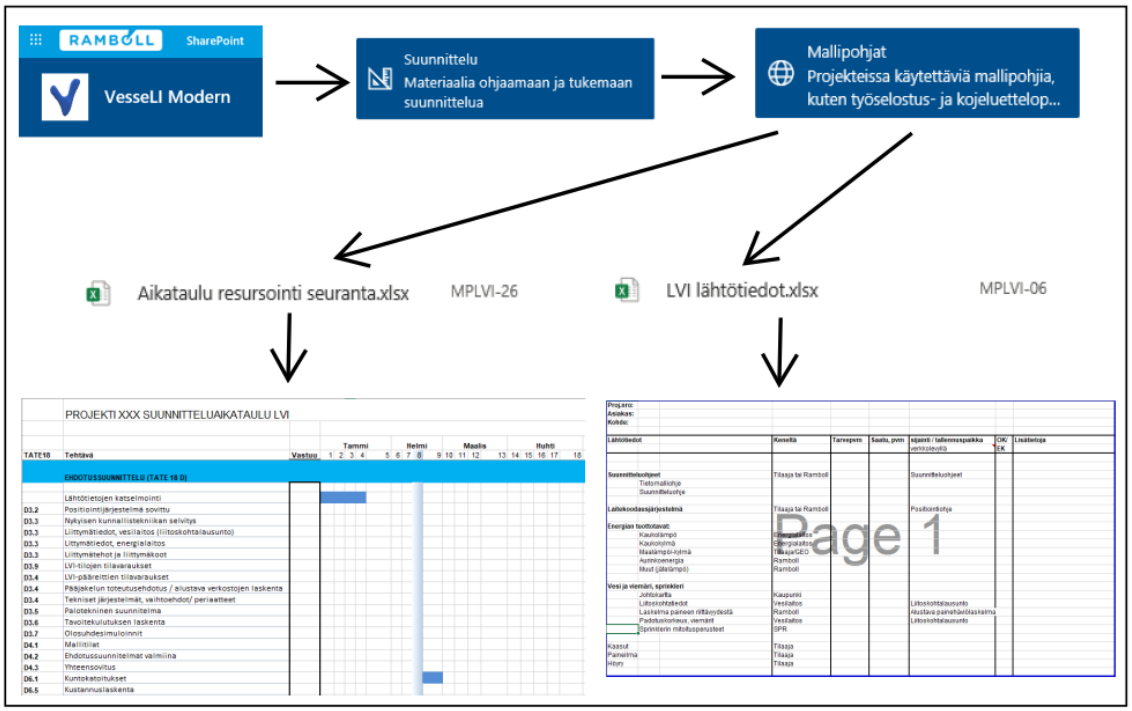
Suunnittelutavoitteet voidaan esittää kahdessa erillisessä dokumentissa; rakennustapa-selostuksessa / teknisessä selostuksessa ja Haahtelan kustannuslaskenta -Excelissä.

C 4.3 Suunnittelu- ja tiedonvaihtoaikataulut

C 4.3	Suunnittelu- ja tiedonvaihtoaikataulut	
	Määritellään ja sovitaan tiedonvaihtoaikataulut oman suunnittelualan osalta sellaisille suunnittelutehtäville, joiden suoritus edellyttää muilta suunnittelijoilta saatavia lähtötietoja. Lähtötietojen yhteensovituksen jälkeen laaditaan koko projektin yhteinen suunnitteluaikataulu.	Suunnitelma- ja lähtötietoaikataulu
	Jos kyseessä on avointa rakentamismallia noudattava projekti, määritellään tiedonvaihdon tarpeet erikseen kiinteille ja muuntuville osille. Mahdollisten hankintapakettien vaikutukset lisätään aikatauluun heti, kun ne on määritelty ja niiden vaikutukset muuhun aikatauluun on selvitetty.	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Tehtävään liittyen Rambollilta löytyy kaksi Excel-dokumenttia tehtävän suorittamista varten.



Suunnitelma-aikatauluna voidaan käyttää ”Aikataulu resurssointi seuranta.xlsx” -tiedostoa ja LVI-suunnittelua koskevien lähtötietotarpeiden määrittelyssä voidaan käyttää ”LVI lähtötiedot.xlsx” -tiedostoa. Näitä kahta tiedostoa apuna käyttäen saadaan määriteltyä suunnitteluryhmän kesken tiedonvaihtoaikataulu. Tiedonvaihtoaikataulun kokoaa rakennuttaja tai rakennuttajan nimeämä taho, yleensä arkkitehti.

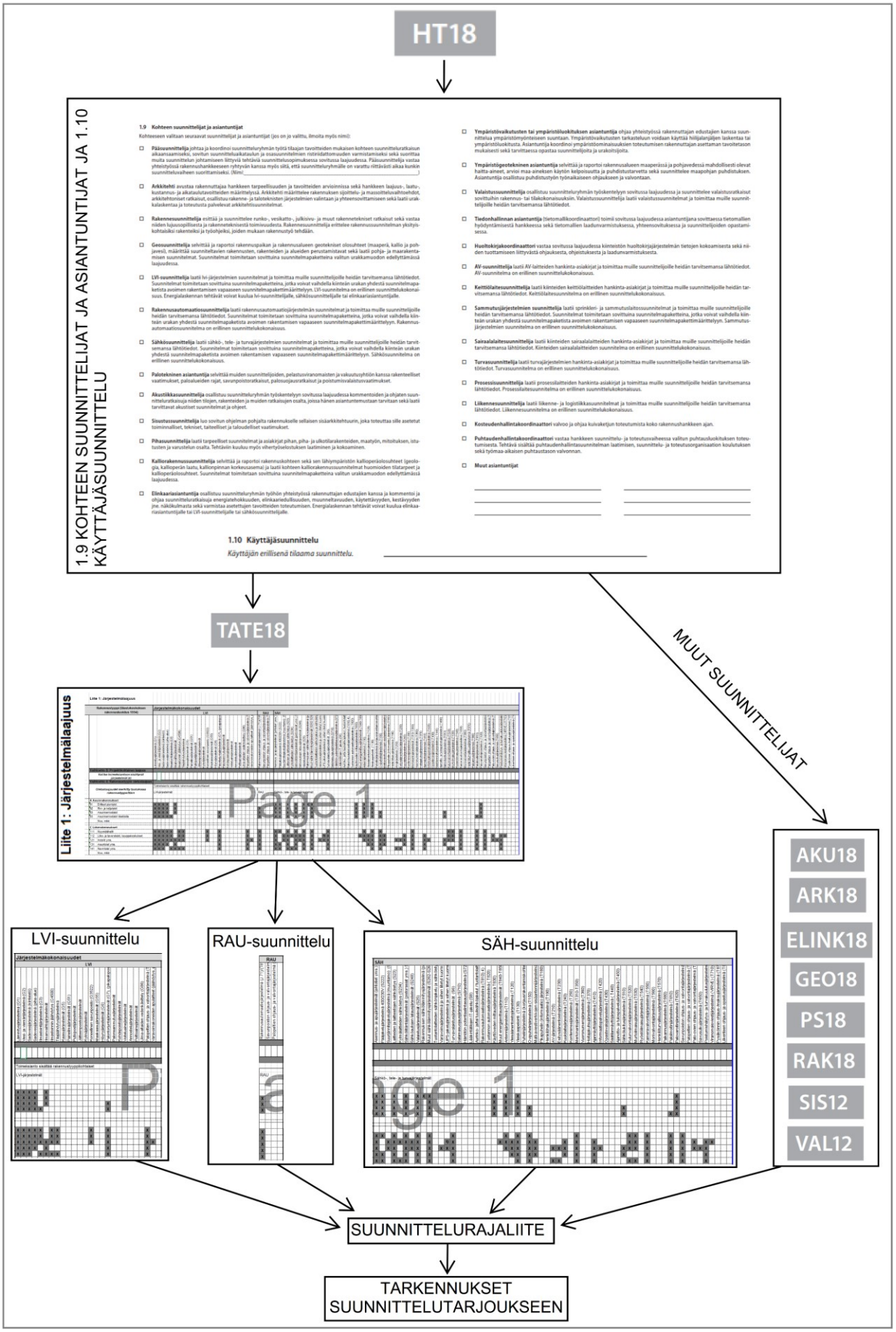
Tulos:

Suunnitelma- ja lähtötietoaikataulu.

C 4.4 Suunnittelun huolehtimis- ja vastuurajat

C 4.4	Suunnittelun huolehtimis- ja vastuurajat	
	Määritellään ja sovitaan huolehtimis- ja vastuurajat sellaisille suunnittelutehtäville, joiden suoritus edellyttää useamman suunnittelijan yhteistyötä tai useampaan urakkasuoritukseen liittyvää yhteensovitusta Huolehtimis- ja vastuurajat on määriteltävä tyypillisesti seuraaville alueille: – oviympäristöasiat ohjatuissa ja kulunvalvonnalla varustetuissa ovissa – savunpoistoratkaisut – nosto- ja liukuovet, lastaus- ja nostolaitteet ja vastaavat – laite- ja prosessisähköistys – tuoteosa- ja hankintapaketteihin liittyvä suunnittelu – sähkötiloihin liittyvät lämpökuormat ja jäähdytysratkaisut – integroidut järjestelmät ja niiden suunnitteluvastuut. *Suunnittelun huolehtimis- ja vastuurajat tulee määrittää heti suunnittelun aluksi. Niillä varmistetaan, että useisiin suunnittelualoihin liittyvissä järjestelmissä joku suunnitteluosapuolista vastaa siitä, että käyttäjän tarpeet tai viranomaisten vaatimukset tulevat huomioiduksi ja että muut suunnitteluosapuolet saavat riittävät lähtötiedot oman alansa suunnitelmien laatimiseksi.*	Suunnittelurajaliite, jossa määritellään huolehtimis- ja vastuurajat todetuille suunnittelutehtäville

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa


HT18
1.9 KOHTEEN SUUNNITTELIJAT JA ASIANTUNTIJAT JA 1.10 KÄYTTÄJÄSUUNNITTELU
1.9 Kohteen suunnittelijat ja asiantuntijat
1.10 Käyttäjäsuunnittelu
Käyttäjän erillisenä tilaama suunnittelu.
TATE18
MUUT SUUNNITTELIJAT
Liite 1: Järjestelmälaajuus
LVI-suunnittelu
RAU-suunnittelu
SÄH-suunnittelu
AKU18
ARK18
ELINK18
GEO18
PS18
RAK18
SIS12
VAL12
SUUNNITTELURAJALIITE
TARKENNUKSET SUUNNITTELUTARJOUKSEEN

Yllä olevassa kuvassa tilaajan valitsemat suunnittelijat ovat jaettu kahteen ryhmään (hanketietokortti HT18); TATE18-dokumentissa listatut suunnittelijat ja HT18-dokumentissa mainitut muut suunnittelijat. Muiden suunnittelijoiden tehtäväluettelot (AKU18, ARK18, jne.) ovat listattu yllä olevaan kuvaan. TATE2018-tehtäväluettelon liite 1 on jaettu LVI-suunnittelun, RAU-suunnittelun ja SÄH-suunnittelun kokonaisuuksiin. Kohteen suunnittelijoiden kanssa määritellään tehtävänannon mukaisesti huolehtimis- ja vastuurajat suunnittelurajaliitteeseen, jonka laatii tilaaja.

Lopuksi tehdään mahdolliset päivitykset LVI-suunnittelua koskevaan tarjoukseen suunnittelurajaliitteen mukaisilla muutoksilla ja tarkennuksilla. Toinen mahdollisuus on tarjota sopimuksesta poikkeavat tehtävät lisä- ja muutossuunnitteluna.

Tehtävän osalta huomion arvoista on mm. liitteessä 1 esitetty järjestelmä ” Koneellinen savunpoisto (G3522)” sekä järjestelmää koskeva suunnitteluvastuu. Järjestelmän suunnitteluvastuu vaihtelee rakennustyypeittäin. Esimerkiksi ravintoloissa (C141), terveyskeskuksissa (F214) ja uimahalleissa (G352) koneellisen savunpoiston suunnittelu ei sisälly A oletuslaajuudessa LVI-suunnittelijan tehtäviin. Lisäksi savunpoiston osalta on huomioitava, että savunpoiston automaatiotasot (1…3) vaikuttavat mm. nosto- ja liukuovien automatiikkaan sekä automatiikan kytkeytymiseen savunpoiston ohjausjärjestelmiin.

Tulos:
Suunnitteluryhmän ja tilaajan kanssa laadittu suunnittelurajaliite. Suunnittelusopimuksen tarkastus ja mahdollinen tarkennus.

C 4.7 CAD- ja tietomallinnusohje

Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
C 4.7		**CAD- ja tietomallinnusohje**	
		Osallistutaan CAD- ja tietomallinnusohjeen laatimiseen. CAD- ja tietomallinnusohje määrittää suunnittelussa käytetyt ohjelmistot ja niiden yhteensopivuuden	CAD- ja tietomallinnuksen toimintaohje
		CAD- ja tietomallinnusohjeen tekeminen varmistaa kaikkien osapuolien yhdenmukaisen toiminnan ja suunnitelmien tietoteknisen yhteensopivuuden.	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Tehtävässä osallistutaan tehtävänannon mukaisesti CAD- ja tietomallinnusohjeen laatimiseen. Tehtävään osallistuvat projektipäällikön lisäksi Rambollin nimeämä hankekohtainen tietomallikoordinaattori.
Tehtävässä tarkastetaan suunnittelijalle merkittävät lähtötiedot koskien tietomallintamista:

- Tilaajan toimesta täytetty hanketietokortti HT18
- Korostaen hanketietokortin kohtia, jotka vaikuttavat tietomallintamiseen:
    - 1.2 Kohteen pääkäyttötarkoitus -> vaikuttaa suunniteltavien järjestelmien laajuuteen
    - 1.11 Toteutusmuoto -> vaikuttaa suunnittelutehtävien aikataulutukseen
    - 1.12 Tehdyt esiselvitykset -> vaikuttavat suunnitteluratkaisuihin
    - 1.13 Rakennushankkeen kosteuden- ja puhtaudenhallinta -> vaikuttaa suunnitteluratkaisuihin
    - 1.14 Kohteen ympäristöluokitusjärjestelmä ja tavoitetaso -> vaikuttavat suunnitteluratkaisuihin
    - 2.2 Suunnitteluohjelmistojen vaatimustason valinta (1, 2 tai 3) -> kohteen vaatimustaso määrittää suunnittelutyökalun tason siten, että suunnittelu on mahdollista toteuttaa vaatimusten mukaisesti.
    - 2.3 Ylläpidon tiedonhallinnan vaatimustaso (1, 2 tai 3) -> vaikuttaa tilaajalle toimitettavaan huoltokirja-aineistoon ja loppupiirustuksien geometrian ja tietojen laajuuteen
- Käytettävä tietomallintamisen laatuohje, esim. YTV2012
- Tarkastetaan muiden suunnittelijaosapuolten suunnitteluohjelmistojen ja suunnittelun vaatimustaso omaa suunnittelualaa vastaavaksi -> tarkastetaan suunnitteluohjelmien yhteensopivuus valittuun suunnittelutasoon nähden
- Tarkastetaan, että tietomallintavia suunnittelijaosapuolilta edellytetään saman laatuohjeen käyttämistä, esim. YTV2012 -> määrittelee lähtötietojen tason talotekniikan suunnittelulle
- Tarkastetaan erityispiirteet, kuten palokatkodetaljien syöttäminen reikäolioihin tai reikäolioiden laatiminen kevyisiin seiniin/rakenteisiin

Yllä luetellut riippuvuussuhteet ovat esitetty liitteessä 1.

Tulos:
Suunnitteluryhmän ja tilaajan kanssa laadittu CAD- ja tietomallinnuksen toimintaohje.

D Ehdotussuunnittelu

D	EHDOTUSSUUNNITTELU
	Ehdotussuunnittelussa laaditaan vaihtoehtoiset suunnitteluratkaisut asetettujen tavoitteiden täyttämiseksi.
	Ehdotussuunnitteluvaiheessa selvitetään ne tekniset vaihtoehdot, joiden avulla suunnittelutavoitteet voidaan toteuttaa. Tarkoitus on selvittää ja vertailla useita vaihtoehtoisia ratkaisuja. Vaihtoehtojen dokumentointitavalle ei aseteta vaatimuksia, kunhan se riittävästi määrittää ratkaisut.
	Ehdotussuunnitteluvaiheen lisätehtävillä täydennetään perustehtäviä rakennuksen vaativuuden, korjausrakentamistarpeiden ja muiden erityisvaatimusten vuoksi.
	Vaiheen tuloksena syntyy valittu ehdotussuunnitelma.

Vaiheen tarkoitus ja tavoitteet TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osa 4: *”Ehdotus- ja yleissuunnitteluvaihe on muita suunnitteluosapuolia tukevaa suunnittelua, jossa tavoitteena on tuottaa riittävät tiedot ARK- ja RAK-mallin tekemiseksi. Näiden tietojen saamiseksi tehdään esim. energia- ja olosuhdesimulointeja sekä muita matemaattisia laskentoja joita on esitetty julkaisusarjan osissa 9 ja 10. TATE-suunnittelu ei tuota ehdotus- ja yleissuunnitteluvaiheessa koko rakennuksen kattavaa järjestelmämallia, vaan keskittyy järjestelmävalintoihin, palvelualuekaavioihin sekä TATE-tilavarauksiin. Ehdotussuunnitteluvaiheessa tehdään vaihtoehtoisia ratkaisuja TATE-suunnittelun tehtäväluettelon mukaisesti. Kaikkiin ehdotussuunnitteluvaiheen tehtäviin ei ole välttämättä tarvetta käyttää tietomallinnusta. Tietomallinnuksen laajuus sovitaan projektissa tai suunnittelutarjouspyynnössä tarkoituksenmukaiseksi.”*

D 1 Edellytysten toteaminen

Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
D 1		**Edellytysten toteaminen**	
		Katso kohdat C 1 ja C 2	
		↓	
C 1		**Edellytysten toteaminen**	
		Varmistetaan suunnittelutehtävän lähtötiedot ja vaativuus	
		Riittävät lähtötiedot on helpointa määrittää hanketietokortissa. Hanketietokortissa esitetään rakennuskohteen lähtötiedot ja tilaajan edellyttämä tehtävän vaativuus suunnittelutehtävän työmäärän arviointia varten. On huomattava, että tarjoukset eivät ole vertailukelpoiset, jos puutteellisten lähtötietojen vuoksi tarjoaja joutuu itse määritelemään ja ilmoittamaan tarjouksessaan käyttämänsä tarjousperusteet. Julkisissa hankinnoissa myös hankintalaki edellyttää tehtävän määrittelemistä niin, että tarjoajat ovat tasapuolisessa asemassa.	
C 2		**Valmistelu**	
	T	Suunnittelutehtävän peruslähtötiedot ja vaativuus on määriteltävä, jotta suunnitteluun tarvittava työmäärä, resurssit ja kustannukset ovat arvioitavissa.	Hanketietokortti
C 2.1		**Järjestelmälaajuus**	
C 2.2		**Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa**	
C 2.3		**Suunnittelu- ja rakentamisvaiheen kokoukset**	
C 2.4		**Muut määräsidonnaiset tehtävät**	

Kuva edellytysten toteamisesta. Kuvassa koottu otsikkotasolla tehtävän sisältö TATE2018-dokumentista. Edellytysten toteamisessa viitataan edelliseen tehtävään ”C Valmistelu”. Tehtävän D1 osalta palataan edelliseen tehtävään ja varmistetaan valmisteluvaiheen C1 ja C2 tehtävät suoritetuiksi ehdotussuunnittelua varten.

Tulos:

Ehdotussuunnitteluvaiheessa kyseessä on edellytysten toteaminen, joten tässä vaiheessa tarkastetaan suunnittelusopimuksen ja lähtötietojen olemassaolo.

D 2 Valmistelu

D 2	Valmistelu	
D 2.1	**Suunnittelu-, viranomais- ja käyttäjäkokoukset**	
	Osallistutaan suunnittelu-, viranomais- ja käyttäjäkokouksiin (katso kohta C 2.3)	Suunnittelutilanneraportti
D 2.2	**Suunnittelun aloitustilaisuus**	
	Katso kohdan C 4 tehtävät	
D 2.3	**Suunnittelu- ja tiedonvaihtoaikataulut**	
	Katso kohdan C 4 tehtävät	
D 2.4	**Suunnittelun huolehtimis- ja vastuurajat**	
	Katso kohdan C 4 tehtävät	
D 2.5	**Suunnitelmakatselmukset**	
	Katso kohdan C 4 tehtävät	
D 2.6	**Suunnitteluyhteistyö ja viestintä**	
	Katso kohdan C 4 tehtävät	
D 2.7	**Suunnittelutavoitteet**	
	Katso kohdan C 4 tehtävät	

D 2 Valmistelu -tehtävässä viitataan kaikkien alatehtävien osalta edelliseen suunnitteluvaiheeseen; C Suunnittelun valmistelu.

Tulos:

Ehdotussuunnitteluvaiheessa kyseessä on edellytysten toteaminen, joten tässä vaiheessa tarkastetaan tehtävät C 2.3 ja C4 suoritetuiksi.

D 3 Käynnistäminen

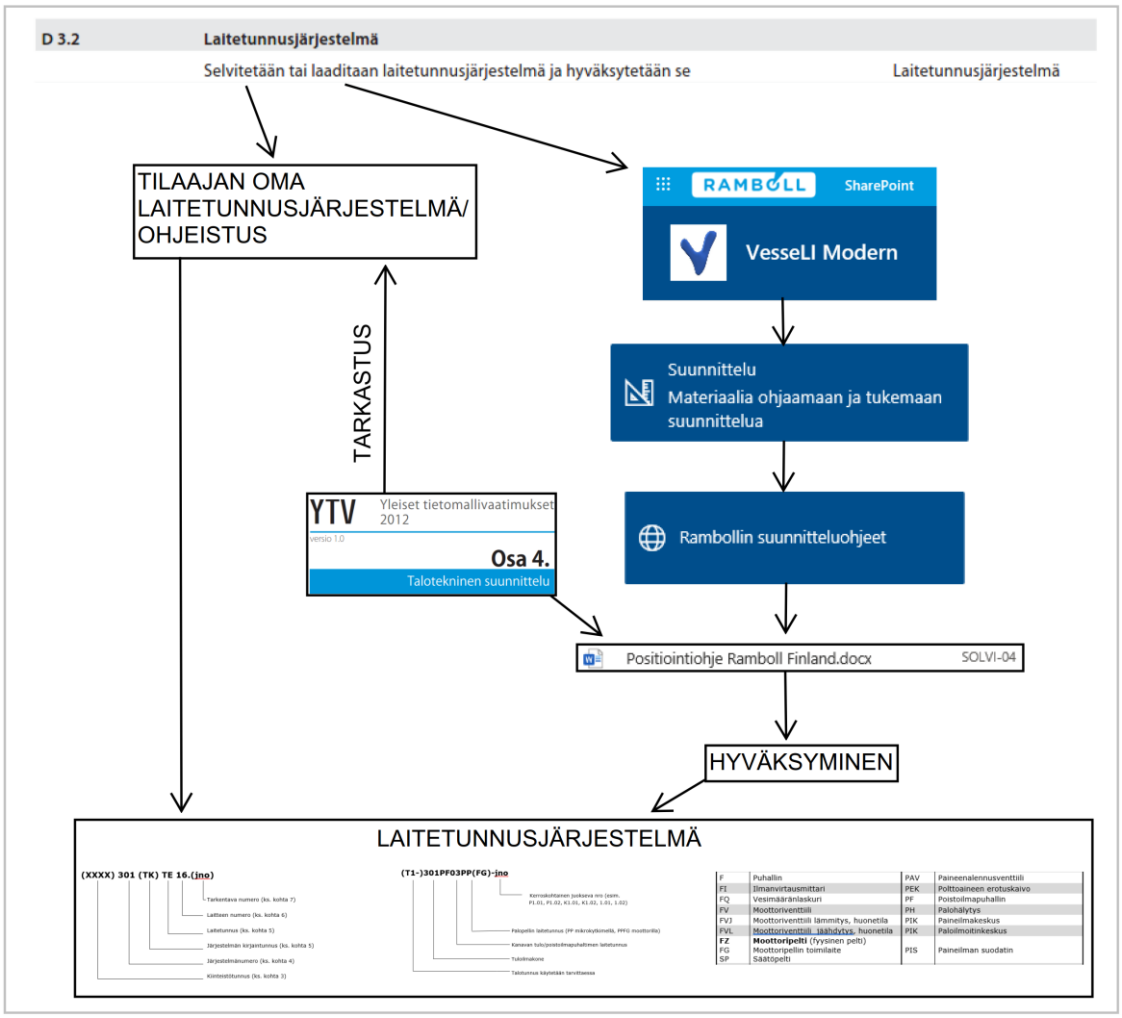
D 3.1 CAD- ja tietomallinnusohje

D 3	**Käynnistäminen**
D 3.1	**CAD- ja tietomallinnusohje**
	Katso kohdan C 4 tehtävät

Tehtävässä viitataan C4 tehtäviin. Tarkastetaan tehtävien osalta suoritteet ja lähtötiedot jatkosuunnittelua varten. Katso kappale C4 Suoritus.

D 3.2 Laitetunnusjärjestelmä

Laitetunnusjärjestelmän osalta on kaksi tapaa edetä maaliin. Ensimmäisenä kysytään tilaajalta laitetunnusjärjestelmää tai siihen liittyvää ohjeistusta. Ellei tilaajalla ole valmista tai kehityskelpoista laitetunnusjärjestelmää, lähetetään tilaajalle VesseLI:stä löytyvä positiointiohje hyväksyttäväksi.



YTV2012:n osassa 4 todetaan alla olevan kuvan mukaisesti. Ensisijaisesti noudatetaan tilaajan nimeämiskäytäntöä- ja ohjeistusta. TATE2018:n tehtävänannossa kohdassa D 3.2 todetaan: *"selvitetään".* Tilaajalta tiedustellaan laitetunnusjärjestelmää, joka tarkastetaan YTV2012:n vaatimukset täyttäväksi alla olevan kuvan ohjeistuksen mukaan. Mikäli tilaajan laitetunnukset eivät kaikilta osin täytä vaatimuksia tai ovat puutteellisia, tulee tilaajan kanssa sopia muutoksista heidän järjestelmäänsä tai ehdottaa Rambollin positiointiohjetta käytettäväksi. Rambollin positiointiohjeet täyttävät YTV2012:n vaatimukset.

YTV Yleiset tietomallivaatimukset 2012

versio 1.0

Osa 4.

Talotekninen suunnittelu

2.4.3 Komponentit ja laitteet

Vaatimus

Laitteiden nimeämisessä noudatetaan tilaajan nimeämiskäytäntöä ja -ohjeistusta.

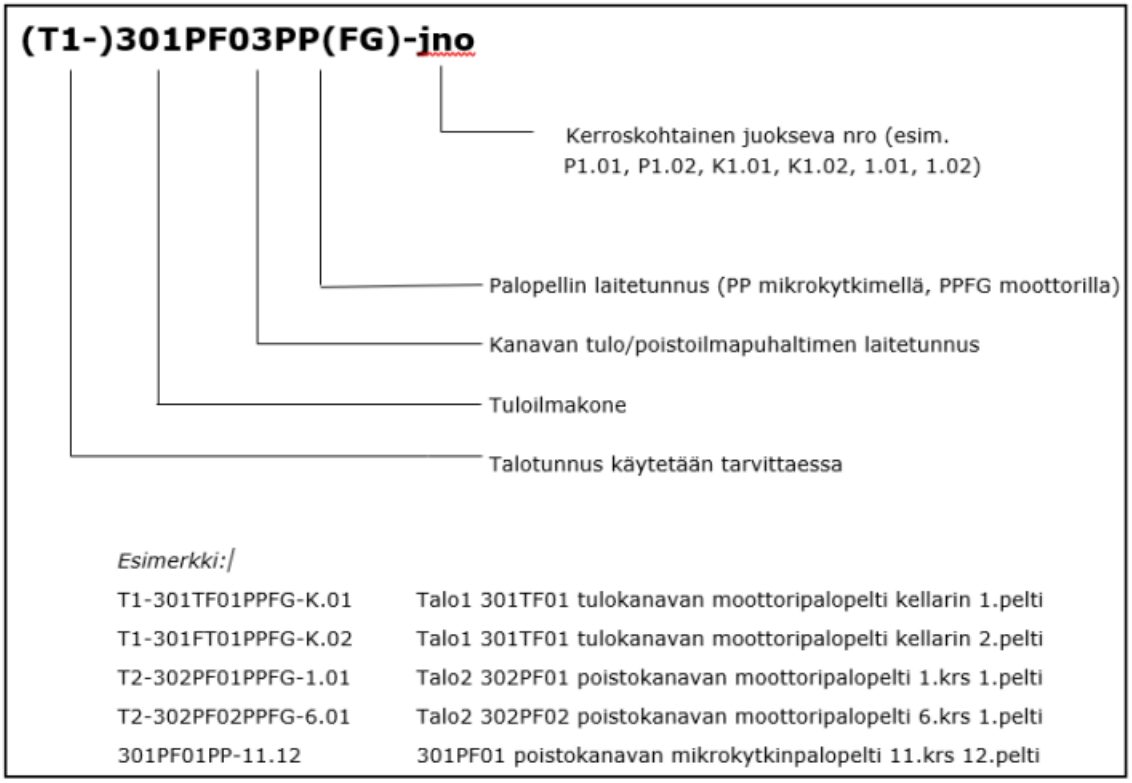
Jollei tilaajalla ole ohjeistusta, tekee suunnittelija siitä ehdotuksen, joka hyväksytetään tilaajalla.

Sellaisille komponenteille ja laitteille, joille annetaan yksilöllinen tunnus, tulee ko. tunnus kirjoittaa attribuuttitiedoksi.

Ohje

Komponentin tekee yksilölliseksi esimerkiksi se, että siihen pitää kohdistaa rakennusautomaatiojärjestelmästä tulevia ohjauksia tai tiedonkeruuta. Tyypillisiä yksilöllisiä komponentteja ovat moottoriventtiilit, ilmavirtasäätimet, moottoroidut palopellit ja paloilmaisimet.

Seuraavassa kuvassa esitetty esimerkki palopellin nimeämisestä Rambollin positioin-tiohjeessa. Ohjeessa on eritelty nimeämiskäytäntö sulakkeelliselle palopellille, joka on varustettu mikrokytkimellä (PP) sekä moottoroidulle palopellille (PPFG).



Tulos:

Hyväksytty laitetunnusjärjestelmä.

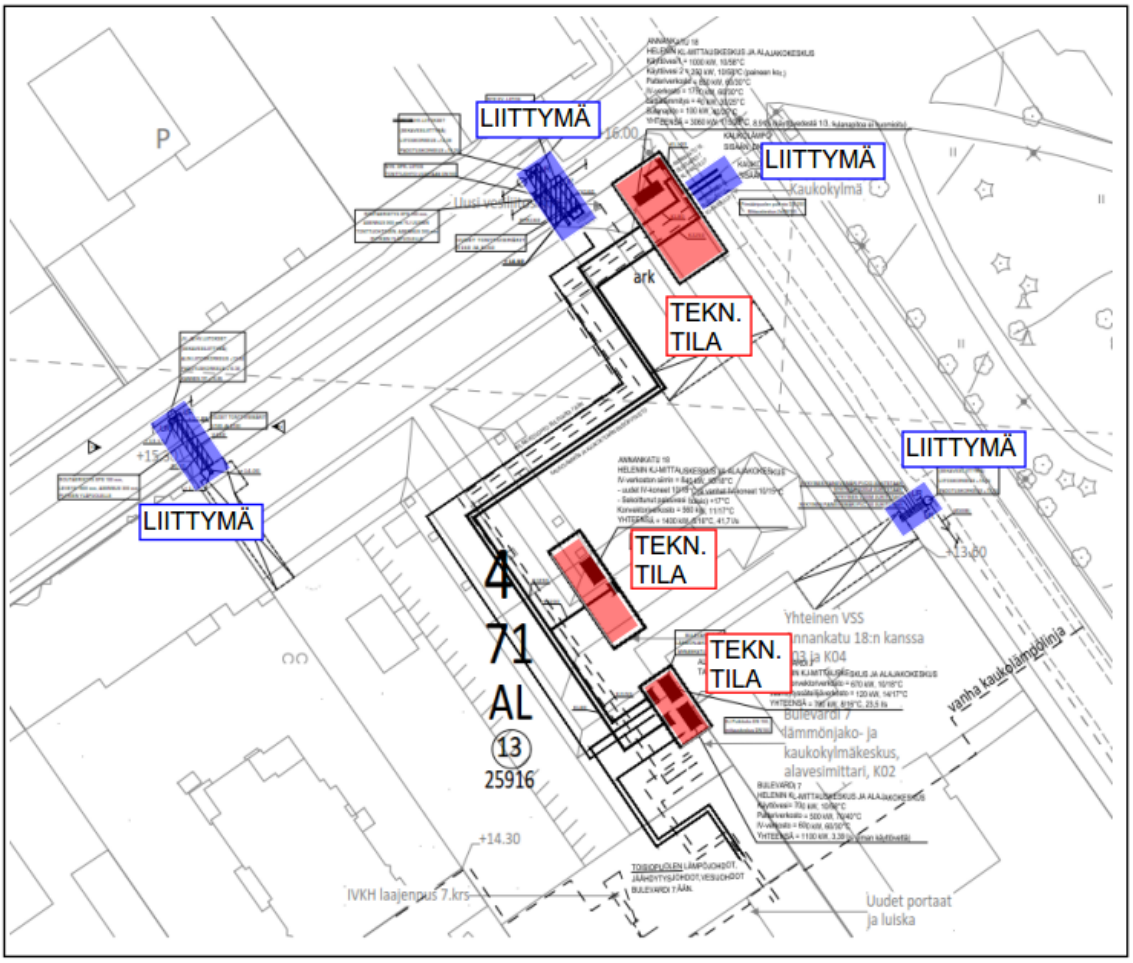
D 3.3 Liittymävaihtoehdot

D 3.3	Liittymävaihtoehdot	
	Määritellään rakennuksen massoitteluun vaikuttavat liittymät ulkopuolisiin verkostoihin	Asemapiirustus, selvitys liittymistavasta, reiteistä ja sammutusjärjestelmien vesilähteestä

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Liittymien osalta laaditaan LVI-asemapiirustus 2D-muodossa ja tulostetaan 1:200…1:300 mittakaavaan yleensä PDF-muodossa. Tehtävä ei edellytä mallintamista 3D-muotoon. Oleellista asemapiirustuksessa on esittää rakennuksen tekniset liittymät ulkopuolisiin verkostoihin ja järjestelmiin sekä tekniset tilat. Tyypillisesti rakennuksen liittymät käsittävät seuraavat järjestelmät:

- Vesi
- Jätevesi
- Hulevesi (sadevesi)
- Kaukolämpö
- Kaukokylmä
- Maa-/kaupunkikaasu (tarkastettava suunnitteluvastuu tehtävästä C2.1 järjestelmälaajuus)
- SPR-liittymä (yhteistyössä SPR-suunnittelijan kanssa, sillä liittymän osalta voidaan hyödyntää yleensä samaa reittiä ja kaivantoa)



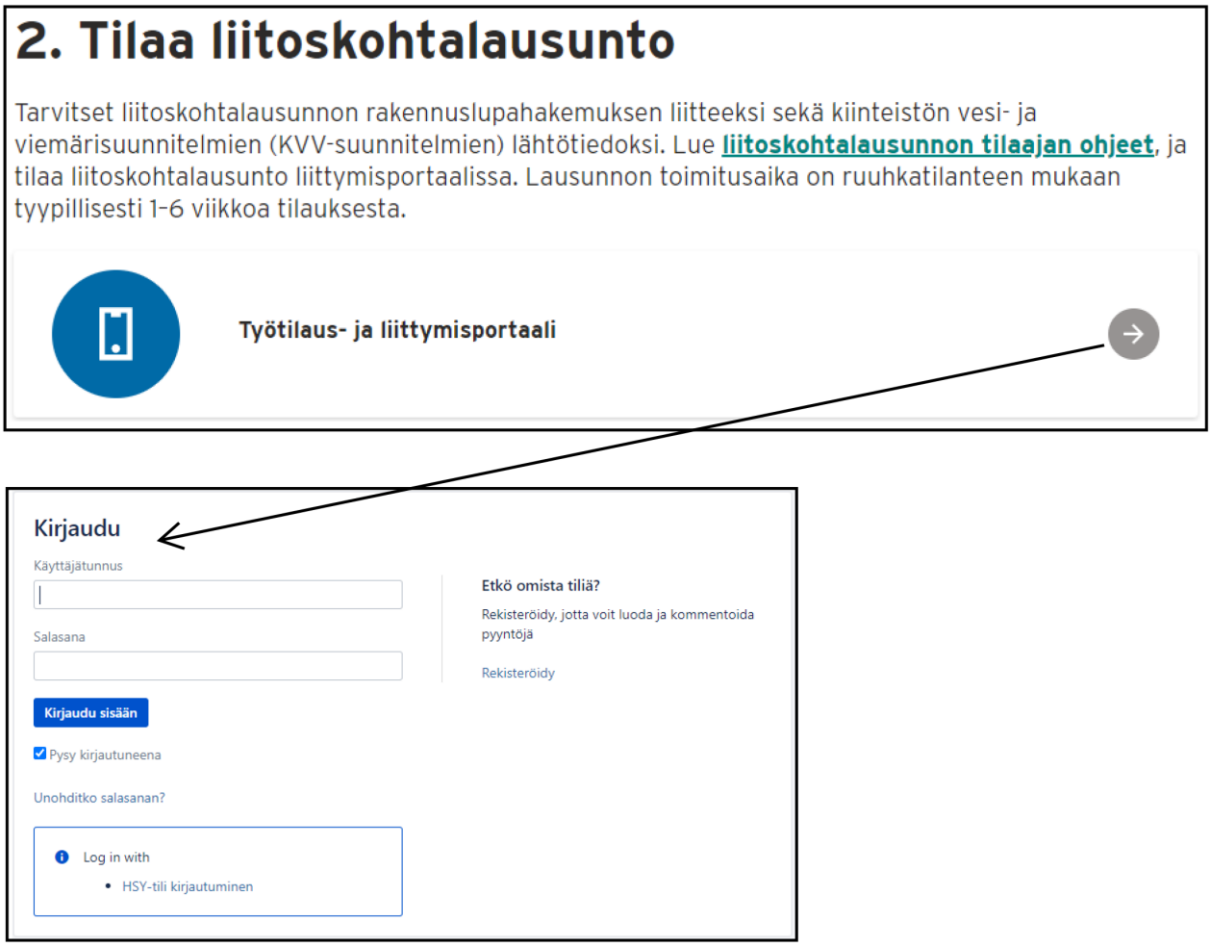
Kuva asemapiirustuksesta, jossa punaisin merkinnöin esitetty kellaritiloissa sijaitsevat tekniset tilat ja sinisin merkinnöin esitetty rakennukseen suunnitellut tekniset liittymät.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

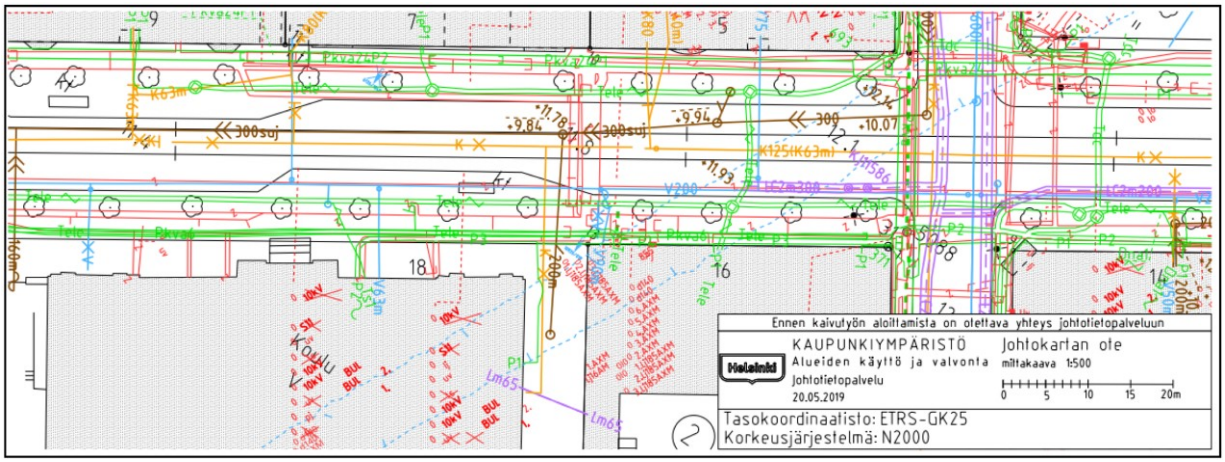
- Arkkitehdin alustavat pohjakuvat ja asemapiirustus
- Liitoskohtalausunto vesi- ja viemäriliittymien osalta

  - Pääkaupunkiseudulla tilaaminen tehdään verkossa, edellyttää tunnuksien luomista, https://www.hsy.fi/vesi-ja-viemarit/liittyminen-hsyn-vesi--ja-viemariverkostoihin/
  - Liittymien suunnittelua varten voi myös tilata johtokartan digitaalisessa muodossa, edellyttää tunnuksien luomista, https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/kartat-ja-paikkatieto/Kaupunkimittauksen+sahkoinen+asiointi/

- Kaasun osalta liittymismahdollisuutta tiedustellaan Suomen Kaasuenergiasta: https://suomenkaasuenergia.fi/
  - Helsingin johtokartassa näkyy Suomen Kaasuenergian putket, joten johtokarttaa apuna käyttäen voi tehdä alustavaa tarkastelua itsenäisesti
- Kaukolämmön ja kaukokylmän osalta selvitetään saatavuus paikalliselta energialaitokselta
  - Esimerkiksi Helsingissä KL: kaukolampoliittymat@helen.fi
  - Esimerkiksi Helsingissä KJ: kaukojaahdytys@helen.fi
  - Helsingin johtokartassa näkyy energialaitoksen kaukolämpö- ja kaukojäähdytysputket, joten johtokarttaa apuna käyttäen voi tehdä alustavaa tarkastelua itsenäisesti



Kuvakollaasi HSY:n www-sivuilta liittyen liitoskohtalausunnon tilaamiseen. Tilaaminen tapahtuu portaalin kautta luomalla tunnukset.



Kuva johtokartan otteesta Helsingin alueella korkeusjärjestelmässä N2000. Johtokartasta havainnollistaa hyvin alueella kulkevan kunnallistekniikan kokoineen ja korkoineen (viemärit). Kartta helpottaa suunnittelemaan kiinteistön liittymiä ulkopuolisiin verkostoihin. Kartan avulla voi myös paikantaa ja laatia ehdotuksia kunnallistekniikkaan liittymistä varten.

Kuva Suomen Kaasuenergian jakeluverkostosta Etelä-Suomessa

Tulos:

LVI-asemapiirustus DWG- ja PDF-muodossa (mittakaavassa 1:200…1:500).

D 3.4 Teknisten järjestelmien vaihtoehdot

D 3.4	Teknisten järjestelmien vaihtoehdot	
	Selvitetään yhteistyössä koko suunnitteluryhmän kanssa ne talotekniset vaihtoehdot, jotka soveltuvat ja tukevat arkkitehdin määrittelemiä tilaratkaisuvaihtoehtoja. Vaihtoehdot selvitetään erikseen kiinteälle rakennukselle ja muuttuville tilaosille.	Kuvaukset ja luonnokset eri vaihtoehdoista vertailun tai päätöksenteon kannalta riittävällä tarkkuudella kiinteälle rakennukselle ja muuntuville tilaosille
	Kirjataan ja visualisoidaan sähkö- ja telejärjestelmien (SÄH) vaihtoehdot	Sähkönjakeluratkaisut työalueille, valaistusratkaisut tyyppitiloille, ratkaisut energian mittausjärjestelmän, sähkönjakelujärjestelmien, mahdollisten varmennettujen ja keskeytymättömien jakeluiden sekä telejärjestelmien toteutukselle
	Kirjataan ja visualisoidaan LVI- järjestelmien (LVI) vaihtoehdot	Keskusjärjestelmäratkaisut, pääjakelureitit, tyyppitilaratkaisu
	Kirjataan ja visualisoidaan rakennusautomaatiojärjestelmien (RAU) vaihtoehdot	Vaihtoehtoiset ratkaisut rakennusautomaatiojärjestelmän ja säätöjärjestelmän toteutukselle

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa. LVI-suunnittelua koskevat osat korostettu punaisin rajoin.

Tehtäväluettelon TATE2018:n ehdotussuunnittelun D esittelyosassa todetaan:

”Ehdotussuunnittelussa laaditaan vaihtoehtoiset suunnitteluratkaisut asetettujen tavoitteiden täyttämiseksi. Ehdotussuunnitteluvaiheessa selvitetään tekniset vaihtoehdot, joiden avulla suunnittelutavoitteet voidaan toteuttaa. Tarkoitus on selvittää ja vertailla useita vaihtoehtoisia ratkaisuja. Vaihtoehtojen dokumentointitavalle ei aseteta vaatimuksia, kunhan se riittävästi määrittää ratkaisut.”

YTV2012:n osa 4 -dokumentissa ei ole suoraa viittausta tehtävään D3.4, mutta dokumentti ottaa kantaa yleisellä tasolla ehdotussuunnitteluun:

”Ehdotussuunnitteluvaiheessa tehdään vaihtoehtoisia ratkaisuja TATE-suunnittelun tehtäväluettelon mukaisesti. Kaikkiin ehdotussuunnitteluvaiheen tehtäviin ei ole välttämättä tarvetta käyttää tietomallinnusta. Tietomallinnuksen laajuus sovitaan projektissa tai suunnittelutarjouspyynnössä tarkoituksenmukaiseksi.”

2.1 TATE-suunnitteluvaiheet

Suunnitteluvaiheiden TATE-tietomallinnus jakautuu kahteen eri osa-alueeseen:

1. Ehdotus- ja yleissuunnittelu

Ehdotus- ja yleissuunnitteluvaihe on muita suunnitteluosa-puolia tukevaa suunnittelu, jossa tavoitteena on tuottaa riittävät tiedot ARK- ja RAK-mallin tekemiseksi. Näiden tietojen saamiseksi tehdään esim. energia- ja olosuhdesimulointeja sekä muita matemaattisia laskentoja joita on esitetty julkaisu-sarjan osissa 9 ja 10.

TATE-suunnittelu ei tuota ehdotus- ja yleissuunnitteluvaiheessa koko rakennuksen kattavaa järjestelmämallia, vaan keskittyy järjestelmävalintoihin, palvelu-aluekaavioihin sekä TATE-tilavarauksiin.

Ehdotussuunnitteluvaiheessa tehdään vaihtoehtoisia ratkaisuja TATE-suunnittelun tehtäväluettelon mukaisesti. Kaikkiin ehdotussuunnitteluvaiheen tehtäviin ei ole välttämättä tarvetta käyttää tietomallinnusta. Tietomallinnuksen laajuus sovitaan projektissa tai suunnittelutarjouspyynnössä tarkoituksenmukaiseksi.

Kuva YTV2012:n osa 4 -dokumentista liittyen ehdotus- ja yleissuunnitteluun.

Tehtävän suorittamiseksi laaditaan, ellei toisin ole sovittu, seuraava aineisto:

- Alustava rakennustapaselostus, jossa selostettu keskusjärjestelmäratkaisut sekä keskusjärjestelmien sijainnit kiinteistössä
- Pääjakelureitit ja tekniset tilantarpeet selostettu rakennustapaselostuksessa sekä tarvittaessa korostettu ARK-pohjakuvissa rasteroinnein
- Tyyppitilaratkaisut tekniikan osalta selostettu rakennustapaselostuksessa
    - lämmön- ja jäähdytyksen jakotapa
    - ilmanvaihdon päätelaiteratkaisut
    - vesi- ja viemärikalusteiden lyhyt kuvaus
- Tuote-esitteitä teknisistä laitteista (dokumenteista selvittävä visuaalinen ilme liittyen tyyppitiloihin)
- Koneajoja tarvittavien laitteiden osalta

4.1 Tilavaraukset, tilat

Vaatimus

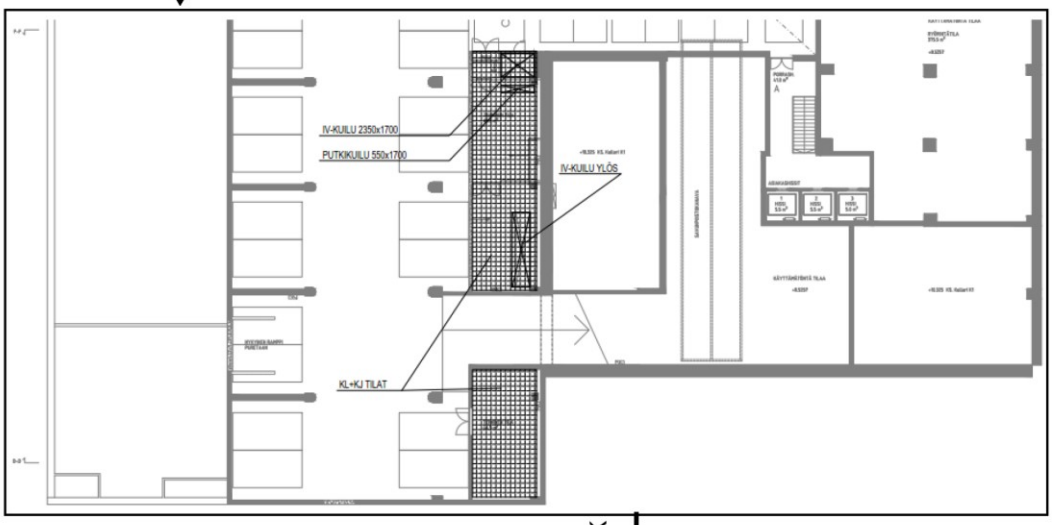
Yleissuunnitteluvaiheessa ja tarvittavin osin ehdotussuunnitteluvaiheessa TATE -tilavaraukset käydään läpi yhdessä arkkitehdin kanssa normaalein suunnittelumetodein. TATE -suunnittelija ilmoittaa arvionsa tarvittavasta tilantarpeesta sekä arvionsa tilojen sijoitusalueesta.

LVI

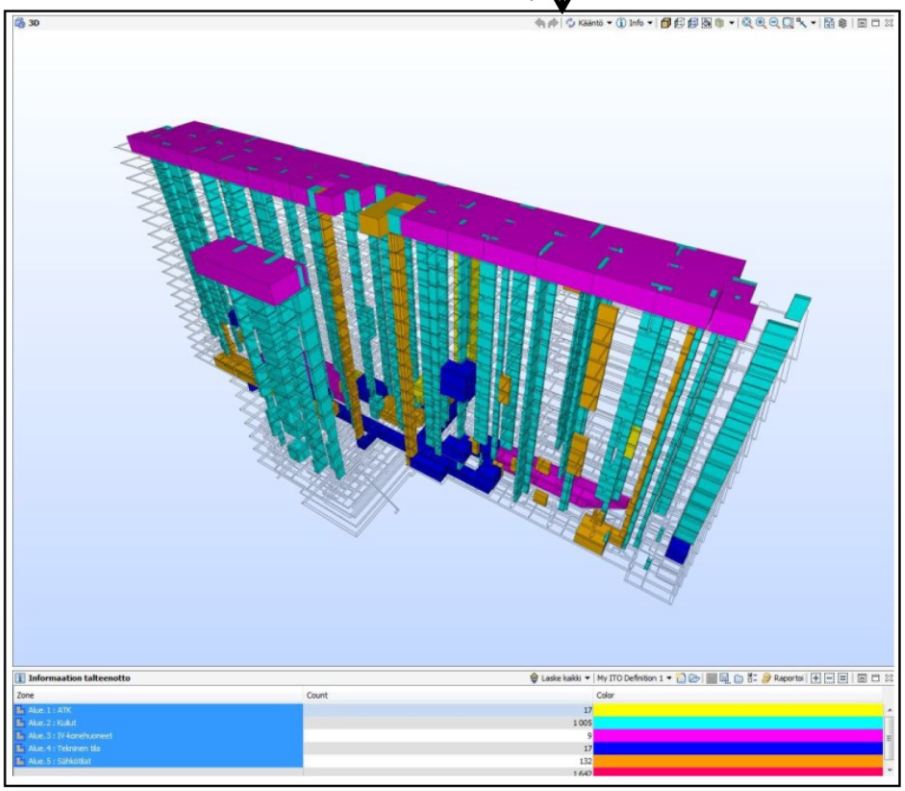
Ohje

Arkkitehti mallintaa tarvittavat tilat omaan mallinsa normaaleina teknisinä tiloina, käyttäen tilaobjekteja.

Varattavia tiloja ovat mm. kuilut, hormit, konehuoneet, muuntamot, keskustilat jne. tiloiksi luokiteltavat alueet, jotka on varattu lattiasta kattoon TATE -teknisille järjestelmille.



ARK



Yllä kuva luonnollisesta etenemisjärjestyksestä pohjautuen YTV2012:n osa 4 -dokumentin materiaaliin. LVI-suunnittelija toimittaa ARK:lle pohjakuvat, joihin on merkitty rasteroinnein tilavaraustarpeet ja pinta-alat [m²]. Tilavarauksien toimittamista varten voidaan myös laatia taulukkomuotoinen dokumentti (Excel). ARK täydentää tietojen pohjalta pohjakuviaan sekä tietomallia. Tietomallissa tilaobjektit YTV2012:n ohjeistuksen mukaan omilla tasoilla ja väreillä.

Tulos:

Alustava rakennustapaselostus, pääjakelureitit ja tekniset tilantarpeet, tyyppitilaratkaisut, tuote-esitteitä teknisistä laitteista ja koneajoja tarvittavien laitteiden osalta.

D 3.5 Käyttö- ja paloturvallisuusvaihtoehdot

D 3.5	Käyttö- ja paloturvallisuusvaihtoehdot	
	Selvitetään yhteistyössä koko suunnitteluryhmän kanssa ne palo- ja turvatekniset vaihtoehdot, jotka soveltuvat arkkitehdin määrittelemiin tilaratkaisuvaihtoehtoihin ja tukevat niitä	Kuvaukset ja luonnokset eri vaihtoehdoista vertailun tai päätöksenteon kannalta riittävällä tarkkuudella kiinteälle rakennukselle ja muuttuville tilaosille
	Kirjataan ja visualisoidaan palo- ja turvajärjestelmien vaihtoehdot	Vaihtoehtoiset ratkaisut paloilmoitus-, savunpoisto-, ylipaineistus- ja poistumisvalaistusjärjestelmien toteutukselle, murtoilmaisu- ja henkilöturvajärjestelmien toteutukselle ja palosammutusjärjestelmien toteutukselle
	Kirjataan ja visualisoidaan paloturvallisuuteen liittyvät rakennusautomaatiojärjestelmien vaihtoehdot	Vaihtoehtoiset ratkaisut savunpoiston ohjausjärjestelmien toteutukselle (jos käytetään apuna rakennusautomaatiojärjestelmää)

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa. LVI-suunnittelua koskevat osat korostettu punaisin viivoin, **mikäli savunpoisto on sisällytetty LVI-suunnittelun järjestelmälaajuuteen, ks. tehtävä C2.1 Järjestelmälaajuus.** Järjestelmälaajuuden kuuluessa LVI-suunnitteluun, edetään alla olevan ohjeistuksen mukaan.

5.6 Erikoisjärjestelmät

Erikoisjärjestelmiä ovat esimerkiksi:

- kaasuputkistot (esim. sairaalat, laboratoriot, teollisuuslaitokset…)
- paineilmaverkostot
- höyryputkistot
- savunpoistojärjestelmät
- purunpoistojärjestelmät
- uimahallilaitteet
- keskuspölynimurijärjestelmät

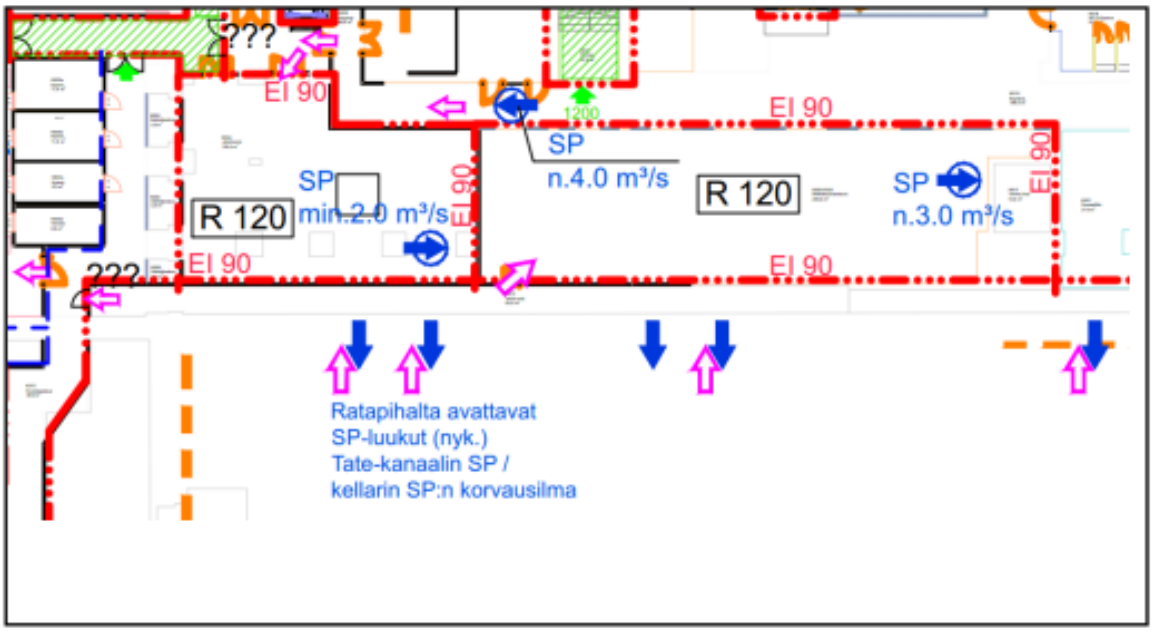
Kuva YTV2012:n osa 4 -dokumentista liittyen erikoisjärjestelmiin. Savunpoistojärjestelmä lukeutuu erikoisjärjestelmiin, joiden osalta YTV2012 toteaa: *"Erikoisjärjestelmien mallintamisesta sovitaan suunnittelusopimuksissa erikseen. Jos TATE-tehtäväluettelossa on määritelty jokin erikoisjärjestelmä suunnittelun piiriin, tulee ko. järjestelmän verkostot suunnitella mallintaen."*

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

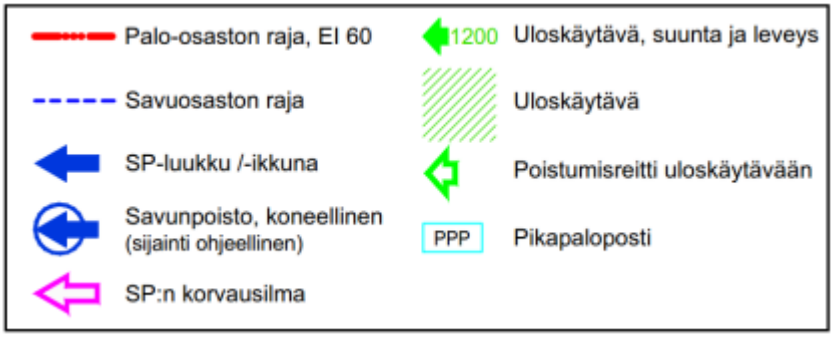
- Arkkitehdin alustavat pohjakuvat
- Paloteknisen suunnittelijan alustavat liitekuvat ja savunpoiston periaatesuunnitelma

Tehtävän suorittamiseksi:

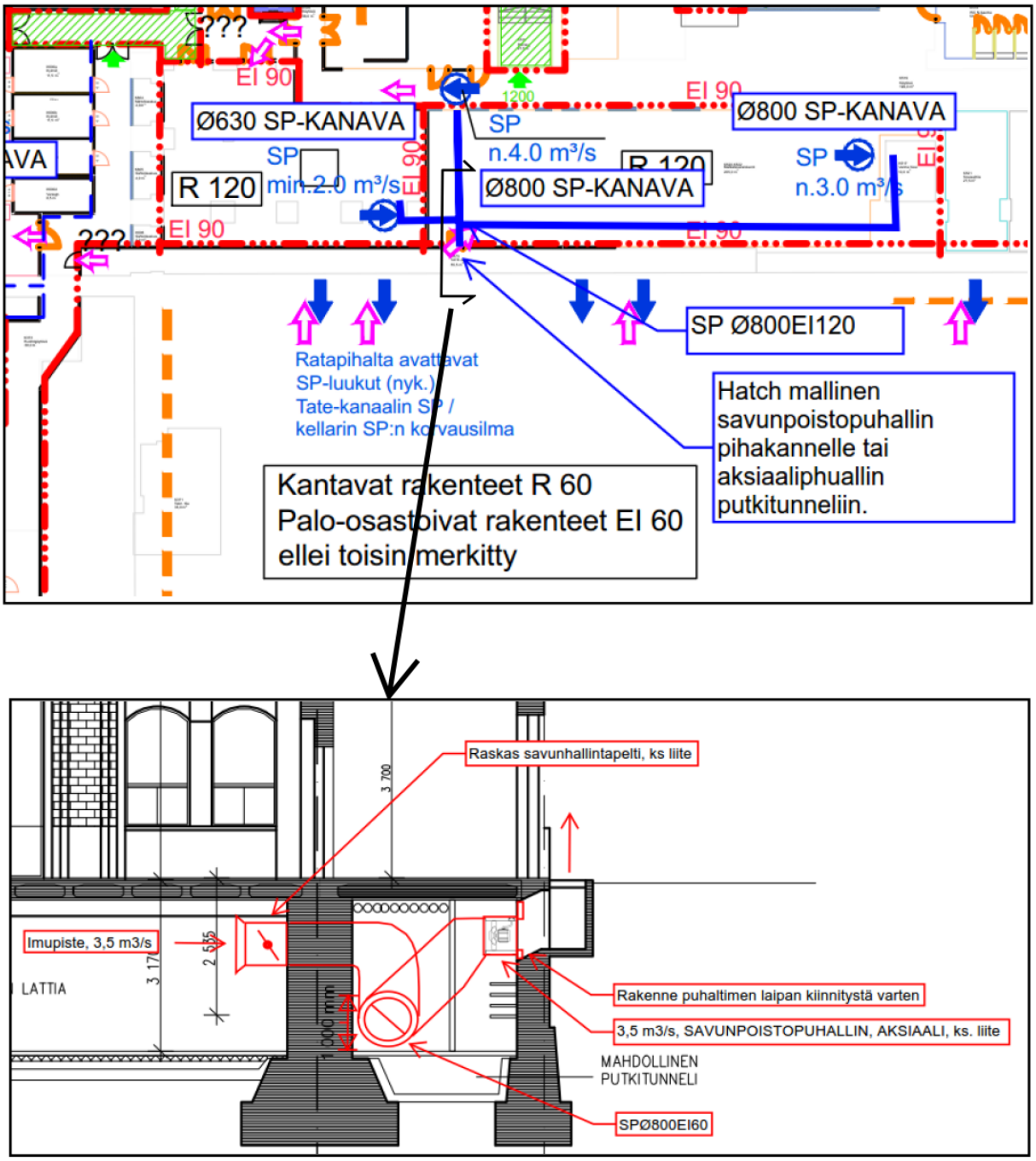
- hahmotellaan koneellisen savunpoiston ja korvausilmakanaviston kanavareitti paloteknisen suunnittelijan liitekuvaan. Mikäli korvausilma johdetaan oviaukoista palveltavaan savulohkoon, ei kanavistoa tarvitse hahmotella.
- hahmotellaan savunpoistopuhaltimien sijainnit ja tyypit paloteknisen suunnittelijan liitekuvaan



Kuvaote paloteknisen suunnittelijan savunpoiston periaatesuunnitelmasta, jossa esitetty koneellisen savunpoiston suunnittelun kannalta merkittävät lähtötiedot: palo-osastojen rajat, imupisteiden sijainnit, imupisteiden savunpoiston ilmamäärät sekä korvausilmaratkaisut ja -reitit.



Kuvaote savunpoiston periaatesuunnitelman merkintöjen selitteistä.



Kuva PDF-työkaluin muokatusta liitekuvasta, jossa esitetty savunpoiston ratkaisuehdotuksia yksiviivapiirroin sekä tekstein. Liitekuvaa voidaan täydentää arkkitehdin leikkauskuvaa täydentämällä, mikäli arkkitehdin leikkaus on saatavilla. Yleensä leikkauksia ei ole saatavilla riittävässä laajuudessa ehdotussuunnitteluvaiheessa.

Tulos:

Paloteknisen suunnittelijan täydennetyt liitekuvat.

D 3.7 Sisäilmaolosuhdelaskenta (LVI)

D 3.7		Sisäilmaolosuhdelaskenta (LVI)	
	☐	**Taso a** Laskenta (sisäolosuhteiden määrittäminen rakentamismääräysten ja rakennusvalvonnan ohjeiden mukaisesti)	Tyyppitilakohtaiset mitoituslaskelmat ja huonelämpötilojen kuukausikeskiarvot
	☐	**Taso b** Olosuhdesimulointi (olosuhteiden ja mittaustehojen simulointi tilatyypeittäin)	Tilatyyppikohtaiset olosuhde- ja mitoituslaskelmat vuorokausitasolla, kesäajan huonelämpötilan vaatimuksenmukaisuuden tarkastelu

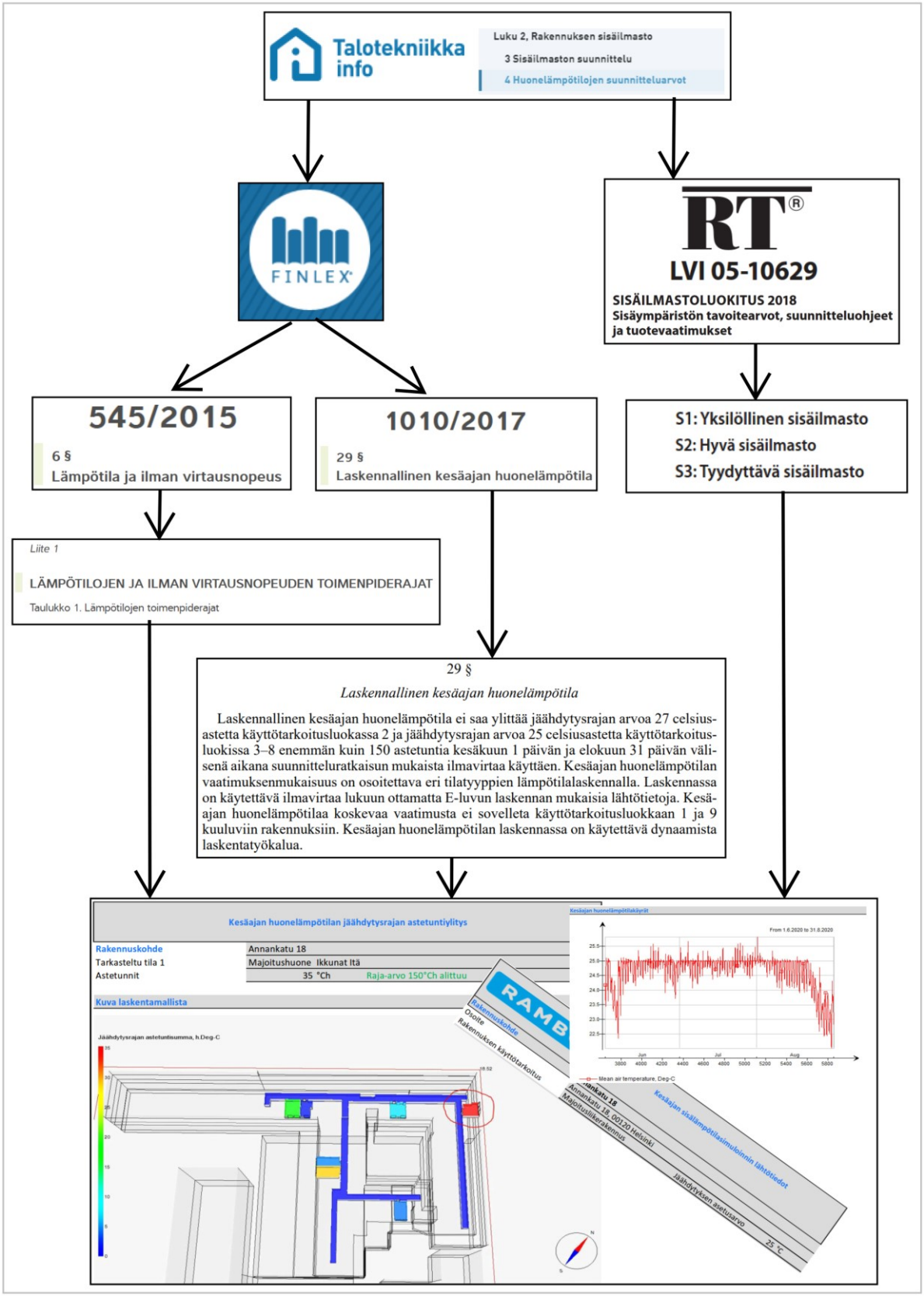
Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

Rakentamismääräyskokoelman korvaamaan tulleissa asetuksissa (https://www.talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas/4-ss-huonelampotilojen-suunnitteluarvot) viitataan lainsäädäntöön ja Rakennustieto Oy:n sisäilmaluokitukseen:

- terveydellisten olosuhteiden osalta 545/2015 (https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2015/20150545)
- energiatehokkuuden ja kesäajan huonelämpötilan hallinnan osalta 1010/2017 (https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20171010)
- sisäilmaluokituksen osalta Sisäilmaluokitus-ohjekorttiin

Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta 1010/2017 pykälässä 29§ kesäajan huonelämpötilan vaatimuksenmukaisuuden tarkastelu on määritelty tehtäväksi dynaamisella laskentatyökalulla. Saneerauskohteiden osalta ympäristöministeriön asetuksen noudattamista on syytä harkita, mikäli kohteessa saneerataan jäähdytysjärjestelmä ja ikkunat. Näin ollen tehtäväluettelon tehtävässä D 3.7 mainittujen tasojen a ja b osalta käytännössä taso b on suositeltava: *”Olosuhdesimulointi (olosuhteiden ja mittaustehojen simulointi tilatyypeittäin): tilatyyppikohtaiset olosuhde- ja mitoituslaskelmat vuorokausitasolla, kesäajan huonelämpötilan vaatimuksenmukaisuuden tarkastelu”.*

Alla olevassa kuvassa on esitetty kuvaajan avulla edellä mainittujen dokumenttien vaikutukset ja riippuvuussuhteet sisäilmaolosuhteisiin ja kesäajan huoneilmalämpötilan simulointiin ja tarkasteluun. Simulointi voidaan suorittaa esim. IDA ICE 4.8 -ohjelmistolla.



Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- Arkkitehdin alustavat pohjakuvat ja asemapiirustus, josta selviää rakennuksen sijoittuminen ilmansuuntiin nähden
- Tilaajan kanssa sovittu sisäilmastoluokitus: S1, S2 tai S3 -> määritelty rakennustapaselostukseen tehtävässä C 4.1 Suunnittelutavoitteet
- Ikkunoiden tiedot (ARK)
    - lasityypit
    - pinta-alat ja ilmansuunnat
    - g-arvot
    - U-arvot
    - aurinkosuojauksien tyyppi
- Rakennetyypit (RAK)
    - U-arvot
    - ilmanpitävyys, q50 [m³/h, m²]
- Talotekniikka
    - jäähdytyksen asetusarvo [°C]
    - jäähdytyslaitteen tuntuva jäähdytysteho [W/laite tai W/m²]
    - ilmanvaihtojärjestelmän ja LTO:n tyyppi
    - tuloilman sisäänpuhalluslämpötila ja ilmamäärä

Tehtävän suorittamiseksi:

- Simulointi dynaamisella ohjelmistolla esim. IDA ICE 4.8.

Tulos:

Sisäilmaolosuhteiden visuaalinen raportti PDF-muodossa tilatyyppikohtaisesti.

D 3.9 Alustavat teknisten tilojen tarpeet

D 3.9	Alustavat teknisten tilojen tarpeet	
	Määritellään päälaitteiden teknisten tilojen tila- ja sijoitustarpeet sekä isot merkittävät rakenteiden läpiviennit ja oleellisten kuormitustietojen toimittaminen rakennesuunnittelijalle	Tilasijoituspiirustukset tai tilavarausmallit, jotka toimitetaan arkkitehdille

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa. Tehtävä ei edellytä geometrian mallintamista 3D-muotoon.

YTV2012:n osassa 4 on suora viittaus tehtävään D 3.9 alla olevan kuvan mukaisesti.

Kappaleen 4.1 ja 4.2 viitteet "TATE-Suunnittelun Tehtäväluettelo 2012":
D 0 Ehdotussuunnittelu, perustehtävät:
Kohta D.3.9, Alustavat teknisten tilojen tarpeet

E 0 Yleissuunnittelu, perustehtävät:
Kohta E 3.2 Reititystarpeet, tyyppitilojen ratkaisuvaihtoehdot ja järjestelmäintegraatio
Kohta E 4.1 Yleissuunnitelma-asiakirjat
Kohta E 4.2, Eri suunnittelualojen yleissuunnitelmien yhteensovitus ja laadunvarmistus

4.1 Tilavaraukset, tilat

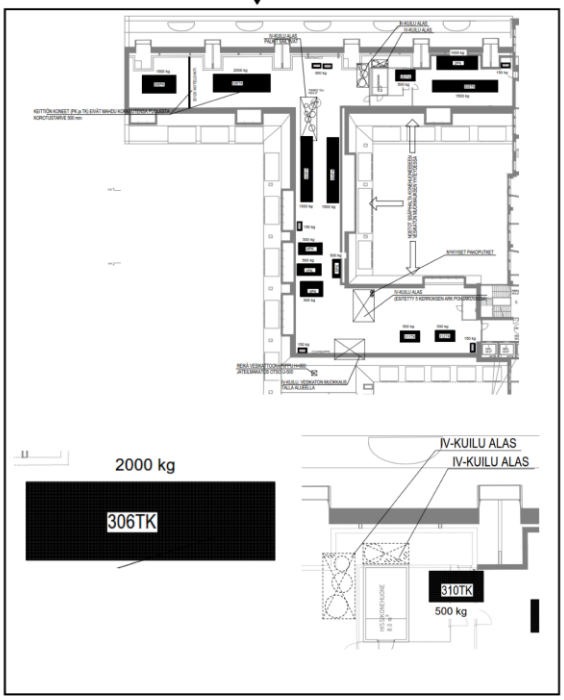
Vaatimus

Yleissuunnitteluvaiheessa ja tarvittavin osin ehdotussuunnitteluvaiheessa TATE -tilavaraukset käydään läpi yhdessä arkkitehdin kanssa normaalein suunnittelumetodein. TATE -suunnittelija ilmoittaa arvionsa tarvittavasta tilantarpeesta sekä arvionsa tilojen sijoitusalueesta.

Ohje

Arkkitehti mallintaa tarvittavat tilat omaan mallinsa normaaleina teknisinä tiloina, käyttäen tilaobjekteja.

Varattavia tiloja ovat mm. kuilut, hormit, konehuoneet, muuntamot, keskustilat jne. tiloiksi luokiteltavat alueet, jotka on varattu lattiasta kattoon TATE -teknisille järjestelmille.



4.2 Vaakasuuntaiset kerrosverkostot

Vaatimus

Yleissuunnitteluvaiheessa vaakasuuntaiset kerrosverkostot mallintaa TATE-suunnittelija. Mallinnuksen tarkoitus on esittää geometrian avulla pääreittien sijainti – tietosisällölle ei aseteta vaatimuksia.

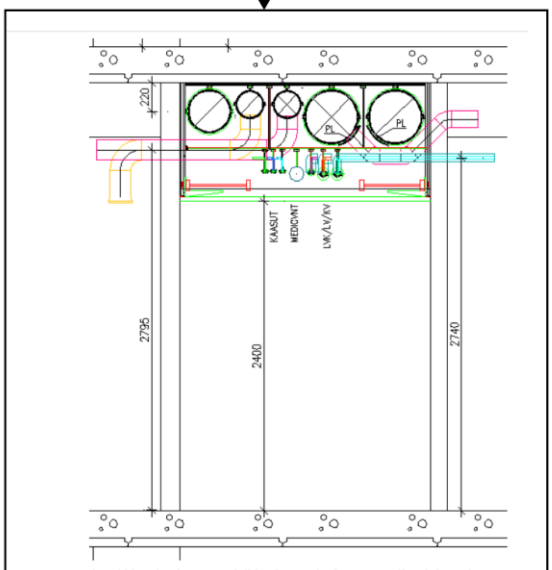
Vaakasuuntaisten runkoverkostojen tarkkuusvaatimus on esitetty liitteessä 1. Niiden täytyy sijaita rakennuksessa siten, että voidaan selvästi havaita TATE-tekniikan tarvitsema pääreitti.

Tarkemmat verkostojen sijainnit selviävät perinteisen suunnittelumetodiikan kautta syntyvien 2D-yhteisleikkausten avulla (käytävät, kuilujen ulostulot, haasteelliset asennuspaikat jne.).

2D-leikkauksissa esitetään verkostojen kannakointi sekä varmistutaan siitä, että verkostot ovat asennettavissa ja huollettavissa.

Ohje

Vaakasuuntaisten tilavarausten pääreitit mallinnetaan käyttäen normaaleita TATE-mallinnustyökaluja; putkia, kanavia, kaapelihyllyjä ja johtokouruja. Mallinnuksen tarkoitus on esittää verkostojen pääreitit. Kanavistojen tai putkistojen dimensio valitaan tarkoitukseen sopivimpana.



Kuva 4.3: Esimerkki perinteisestä 2D-leikkauksesta, jonka perusteella tehdään alueen 3D-mallinnus.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- Arkkitehdin alustavat pohjakuvat ja leikkaukset (PDF ja DWG)
- Rakennesuunnittelijan alustavat suunnitelmat (leikkaukset, rakennetyypit, palkkitiedot, raudoituskuvat ja rei'itysohjeet)

Tehtävän suorittamiseksi:

- Laaditaan tilavarausmallit, joissa esitetty LVI-tekniikan pääkomponentit massoineen
- Laaditaan vaakasuuntaisten pääreittien osalta 2D-leikkaukset
- Toimitetaan materiaali PDF- ja DWG-muodossa arkkitehdille ja rakennesuunnittelijalle

Tulos:
Tilavarausallit PDF- ja DWG-muodossa (natiivi) ja 2D-leikkaukset pääreittien osalta PDF- ja DWG-muodossa (natiivi)

D 4 Suoritus

D 4.1 Mallihuoneet ja tyyppitilat

D 4.1	**Mallihuoneet ja tyyppitilat**	
	Laaditaan alustavat esitykset mallihuone- ja/tai tyyppitilaratkaisuiksi silloin, kun kohteessa esiintyy toistuvia tilaratkaisuja	Alustavat mallihuone- ja/ tai tyyppitiladokumentit

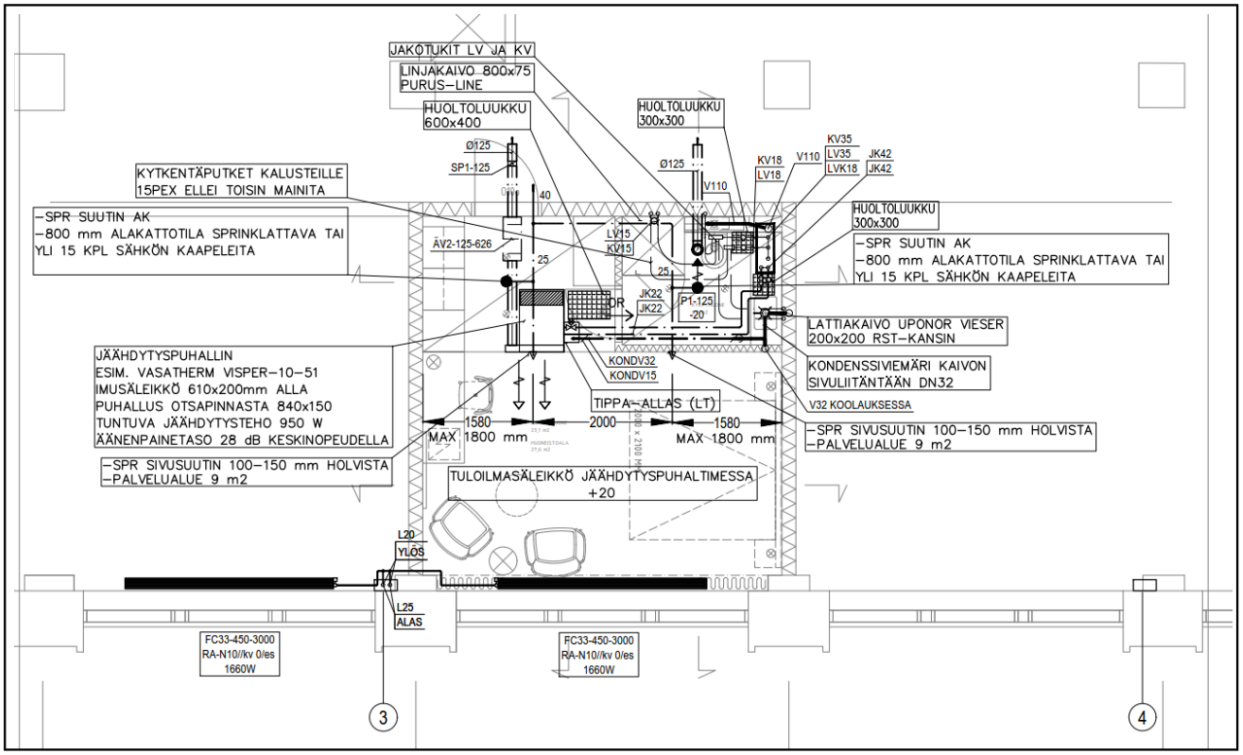
Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa. Tehtävä ei edellytä geometrian mallintamista 3D-muotoon.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- Arkkitehdin alustavat pohjakuvat, joissa mallihuoneet/-alueet esitetty kalustettuna

Tehtävän suorittamiseksi:

- Laaditaan mallihuoneen/-alueiden osalta suunnitelmat 2D-muotoon tilattujen järjestelmien osalta (ks. C2.1 Järjestelmälaajuus)



Kuvassa esimerkki hotellihuoneen mallihuonesuunnitelmasta. Suunnitelmassa esitetty LVI- ja SPR-tekniikka. Lisäksi mallihuonesuunnitelmassa on esitetty huoltoluukkujen tarpeet ja tarkastettu laitteille sekä venttiileille pääsy.

Mallihuoneen tietomallintaminen laaditaan YTV2012:n osa 4 -dokumentin mukaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa, yleissuunnittelu, alla olevan kuvan mukaisesti:

4.3 Mallihuoneet ja -alueet

Vaatimus

Yleissuunnitteluvaiheessa valitaan kohteesta mallihuone tai –alue, josta tehdään tietomallinnus. TATE -mallinnuksen tarkkuustaso on sellainen, että sen avulla voidaan varmistua komponenttien mahtumisesta ko. alueeseen.

Jotta TATE -tekniikka voidaan mallintaa tarkasti, pitää alueesta olla käytettävissä riittävän tarkka ARK ja RAK tietomalli.

Tulos:

Alustavat mallihuone/-aluesuunnitelmat PDF- ja DWG-muodossa (natiivi).

D 4.2 Ehdotussuunnitelmat

D 4.2	Ehdotussuunnitelmat	
	Dokumentoidaan ne ratkaisuvaihtoehdot, jotka ovat toteutuskelpoisia valittuihin arkkitehdin ratkaisuvaihtoehtoihin nähden	Ehdotussuunnitelma-asiakirjat: järjestelmäkuvaukset toimintaperiaatteineen, missä on käsitelty esitetyt vaihtoehdot kiinteille tilaosille ja muuntuville tilaosille
	– Sähkö-, tele- ja turvajärjestelmät (SÄH) Dokumentoidaan valitut ehdotussuunnitelmavaihtoehdot. Muuntuvien tila-alueiden maksimiominaisuuksien perusteella määritetään ehdotusvaihtoehdot kiinteille perusjärjestelmille kuten pääjakelu-, tele- ja turvajärjestelmien keskuslaitteille jne.	Tarvittavat piirustukset ja leikkaukset niiltä osin, kun ne liittyvät vaihtoehtojen esittämiseen, tyyppitilojen valaistus- ja kalustuseriaatteet, alustavat järjestelmäkaaviot esitetyille vaihtoehdoille
	– LVI-järjestelmät (LVI) Dokumentoidaan valitut ehdotussuunnitelmavaihtoehdot. LVI:n osalta muuntuvien tila-alueiden maksimiominaisuuksien perusteella määritellään ehdotukset keskuslaitteille, jakelujärjestelmille, päätelaitteille, energiankulutukselle jne.	Tarvittavat piirustukset ja leikkaukset niiltä osin, kun ne liittyvät vaihtoehtojen havainnollistamiseen, tyyppitilojen vaihtoehtoratkaisut päätelaitteineen
	– Palosammutusjärjestelmät Dokumentoidaan valitut ehdotussuunnitelmavaihtoehdot	Tarvittavat periaatekaaviot esitetyille vaihtoehdoille
	– Rakennusautomaatiojärjestelmät Dokumentoidaan valitut ehdotussuunnitelmavaihtoehdot	Tarvittavat periaatekaaviot esitetyille vaihtoehdoille

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa. Tehtävä ei edellytä geometrian mallintamista 3D-muotoon.

Ehdotussuunnitelmien laatimisessa kootaan ja kehitetään edellisien tehtävien suoritteita (C4.1, D3.3, D3.4, D3.5, D3.7, D3.9 ja D4.1).

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- Arkkitehdin alustavat pohjakuvat, asemapiirustus ja leikkaukset (PDF ja DWG)
- Paloteknisen suunnittelijan alustavat liitekuvat ja savunpoiston periaatesuunnitelma (PDF ja DWG)
- Rakennesuunnittelijan alustavat suunnitelmat (leikkaukset, rakennetyypit, palkkitiedot, raudoituskuvat ja rei'itysohjeet), (PDF ja DWG)

Tehtävän suorittamiseksi:

- Laaditaan rakennustapaselostus (järjestelmäkuvaukset)
- Laaditaan mallihuoneen/-alueiden osalta suunnitelmat 2D-muotoon tilattujen järjestelmien osalta (ks. C2.1 Järjestelmälaajuus)

- Laaditaan tilavarausmallit, joissa esitetty LVI-tekniikan pääkomponentit massoineen
- Laaditaan vaakasuuntaisten pääreittien osalta 2D-leikkaukset
- Laaditaan LVI-asemapiirustus
- hahmotellaan koneellisen savunpoiston ja korvausilmakanaviston kanavareitti paloteknisen suunnittelijan liitekuvaan. Mikäli korvausilma johdetaan oviaukoista palveltavaan savulohkoon, ei kanavistoa tarvitse hahmotella.
- hahmotellaan savunpoistopuhaltimien sijainnit ja tyypit paloteknisen suunnittelijan liitekuvaan
- Toimitetaan materiaali PDF- ja DWG-muodossa arkkitehdille ja rakennesuunnittelijalle

Tulos:
Ehdotussuunnitelmat PDF- ja DWG-muodossa (natiivi).

D 4.3 Eri suunnittelualojen ratkaisuvaihtoehtojen vertailu ja yhteensovittaminen

D 4.3	**Eri suunnittelualojen ratkaisuvaihtoehtojen vertailu ja yhteensovittaminen**	
	Suoritetaan suunnitelmien ristiintarkastus, yhteensovittaminen ja vertailu pääsuunnittelijan johdolla	Yhteensovitustilaisuuden muistio (pääsuunnittelija) ja siitä aiheutuvat tarkennetut ehdotussuunnitelma-asiakirjat

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa. Tehtävä ei edellytä geometrian mallintamista 3D-muotoon.

Tehtävässä suoritetaan ristiintarkastus, yhteensovittaminen ja vertailu pääsuunnittelijan johdolla tehtävänannon mukaisesti. LVI-suunnittelun materiaalina yhteensovitustilaisuudessa ovat edellisen tehtävän (D4.2) ehdotussuunnitelmat.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- Tehtävä D4.2 suoritettuna

Tehtävän suorittamiseksi:

- Pääsuunnittelijan johdolla yhteensovitustilaisuus/tilaisuudet
- Pääsuunnittelijan laatima muistio yhteensovitustilaisuudesta, jossa mainittuna päätökset, muutokset ja tarkennukset suunnitelmiin
- Tarkennetaan tehtävässä D4.2 laadittuja ehdotussuunnitelmia

Tulos:

Tarkennetut ehdotussuunnitelmat PDF- ja DWG-muodossa (natiivi).

E Yleissuunnittelu (luonnossuunnittelu)

E	YLEISSUUNNITTELU
Yleissuunnitteluvaiheessa ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi. Yleissuunnitelma kohdistuu sekä rakennuksen kiinteään perusosaan että muuntuvien tila-alueiden suunnittelun.	
Yleissuunnitteluvaiheen lisätehtävillä halutaan varmistaa vaativien kohteiden osalta, että asetetut tavoitteet on saavutettu ja jatkosuunnittelu etenee tavoitteiden mukaisesti.	
Vaiheen tuloksena syntyy hyväksytty yleissuunnitelma ja pääpiirustukset.	

Vaiheen tarkoitus ja tavoitteet TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osa 4 ohjeistaa yleissuunnittelun osalta: *"Ehdotus- ja yleissuunnitteluvaihe on muita suunnitteluosapuolia tukevaa suunnittelua, jossa tavoitteena on tuottaa riittävät tiedot ARK- ja RAK-mallin tekemiseksi. Näiden tietojen TATE-suunnittelu ei tuota ehdotus- ja yleissuunnitteluvaiheessa koko rakennuksen kattavaa järjestelmämallia, vaan keskittyy järjestelmävalintoihin, palvelualuekaavioihin sekä TATE-tilavarauksiin. Ehdotussuunnitteluvaiheessa tehdään vaihtoehtoisia ratkaisuja TATE-suunnittelun tehtäväluettelon mukaisesti. Kaikkiin ehdotussuunnitteluvaiheen tehtäviin ei ole välttämättä tarvetta käyttää tietomallinnusta. Tietomallinnuksen laajuus sovitaan projektissa tai suunnittelutarjouspyynnössä tarkoituksenmukaiseksi."*

Osa 1.

Yleinen osuus

4.3 Yleissuunnittelu

Luonnossuunnitteluvaiheessa lähdetään kehittämään ehdotusvaiheessa valittua perusratkaisua, joka on olemassa arkkitehdin tietomallina. Tilaajan vaatimukset on päivitetty edellisessä vaiheessa tehtyjen päätösten mukaiseksi. Tilaajan tehtävänä yleissuunnitteluvaiheessa on suunnittelun ohjaus ja suunnitelman hyväksyminen toteutussuunnitteluvaihetta varten. Tietomallien mahdollistama nopea, havainnollinen ja interaktiivinen visualisointi ja analyysit (esimerkiksi energia- ja olosuhdeanalyysit, kustannustieto) tukevat kommunikointia ja päätöksentekoa.

Kunkin suunnittelualan ajantasaiset mallit tulisi olla aina muiden saatavilla, mikä varmistetaan sopimalla riittävän tiheä tietomallien tallennus esimerkiksi projektipankkiin. Sopiva tallennusväli yleissuunnitteluvaiheessa on esimerkiksi suunnittelijapalavereiden väli.

Eri suunnittelijoiden työn tulee edistyä loogisesti rinnakkain ja yhteistyössä. Tähän kuuluu myös varautuminen siihen, että suunnittelussa voidaan tässä vaiheessa tehdä merkittäviäkin muutoksia.

YTV2012:n osa 1 -dokumentin mukaisesti yleissuunnitteluvaiheessa edetään *"loogisesti rinnakkain ja yhteistyössä"*. Yhteistyö rinnakkain edellyttää tehtävässä E2.2 mainittua tiedonvaihtoaikataulua suunnitteluryhmän kesken.

Taloteknisen tietomallin mallinnettavat komponentit, tietosisältö ja geometrian tarkkuustaso suunnitteluvaiheittain

YTV2012, LIITE 1

2D: esitetään tasokuvassa ja/tai kaaviossa
BIM: mallinnetaan suunnittelunaikaisella geometriatiedolla
Tyhjä kenttä = ei mallinnus- tai tietosisältövaadetta

Vaikka jotain komponenttia ei ole vaadittu mallinnettavaksi, ei niiden mallinnus ole silti kiellettyä.
Kts. taulukon loppuosan selvennys tietosisällöstä
Kaikilla komponenteilla oltava verkosto-/ järjestelmätunnus
Tietosisältövaatimusten laajuus on riippuvainen käytetystä sovellusohjelmistosta

Edellytykset verkostogeometrian tarkkuustason saavuttamiselle: RAK ja ARK 3D-malli käytettävissä ennen TATE-malinnuksen aloittamista.

Komponentti / tehtävä	Yleissuunnittelu TATE2018 = tehtävä E				Toteutussuunnittelu TATE2018 = tehtävä G			
	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö pääverkostojen ja -järjestelmien osalta
TATE								

YTV2012:n osa 4 -dokumentin liitteessä 1 todetaan kuvan mukaisesti yleissuunnittelua ja toteutussuunnittelua koskien: ***"Edellytykset verkostogeometrian tarkkuustason saavuttamiselle: RAK ja ARK 3D-malli käytettävissä ennen TATE-mallinnuksen aloittamista."*** Lähtötietojen osalta on syytä tarkastaa RAK- ja ARK-tietomallien käytettävyys ja taso sekä sopia tehtävän E2.2 tiedonvaihtoaikatauluun pohjautuen suunnittelun rytmityksestä suunnittelijaosapuolten välillä (LVI, RAK, ARK, SIS, GEO jne.). Suunnittelutehtävät ovat jaettu talotekniikan osalta kahteen vaiheeseen: yleissuunnittelu (E-tehtävä) ja toteutussuunnittelu (G-tehtävä). Toteutussuunnittelu käsitellään erikseen tehtävässä G toteutussuunnittelu.

2D: esitetään tasokuvassa ja/tai kaaviossa
BIM: mallinnetaan suunnittelunaikaisella geometriatiedolla
Tyhjä kenttä = ei mallinnus- tai tietosisältövaadetta

2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö

Suunnittelutehtävien tietosisältö on jaettu 2D-muotoon ja mallintamiseen (BIM). Lisäksi liitteessä kerrotaan geometrian tarkkuustaso sekä tietosisältö. Seuraavaksi on koottu suunnittelualoittain yleissuunnittelun tietomallintamisen sisältö.

Komponentti / tehtävä	Yleissuunnittelu TATE2018 = tehtävä E			
	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö
TATE				
TATE-vaatimusmalli			kts. Tekstiosuuden kapppale 3	kts. Tekstiosuuden kapppale 3
2D-leikkaukset	x		Putkistojen, kanavien, kaapelihyllyjen, valaisinten jne. komponenttien toleranssi 1cm. Kannakointi esitettävä. Eristyspaksuus mukana.	Leikkaukset tehdään vähintään peruskäytävistä. LVI-suunnittelija koordinoi TATE-leikkaukset
Mallihuoneet ja -alueet		x	kts. Tekstin kappale 4.3, toleranssi 5cm	kts. Tekstin kappale 4.3
Palvelualuekaaviot	x		Tilojen mukaisesti. Jos tilaobjekti pitää jakaa useampaan palvelualueeseen, tekee TATE-suunnittelija sen omana työnä	Palvelualueiden tunniste tilaryhmäkohtaisesti (esim. "IV-kone 301TK01, Toimistot 1-3. krs")
Tietomalliselostus				kts. Tekstiosuuden kappale 2.2
Tuotannon esivalmisteet				kts. Tekstiosuuden kappale 8.5

TATE-suunnittelu - yllä olevaan kuvaan on koottu yleiset TATE-suunnitteluun liittyvät tehtävät yleissuunnitteluvaiheessa, YTV2012:n osa 4 -dokumentin liitteestä 1.

Komponentti / tehtävä	Yleissuunnittelu TATE2018 = tehtävä E			
	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö
Putkistot				
Runkoputkistot DN20 - DN32 Cu18 - Cu35	x	x	Laattaobjektin alapuolella (esim. katto), ilmaisemassa reittiä. Ei käytettävissä reikä- tai asennussuunnitelmassa eikä materiaalilistauksissa.	
Runkoputkistot DN40 -> Cu42 ->	x	x	Laattaobjektin alapuolella (esim. katto), ilmaisemassa reittiä. Ei käytettävissä reikä- tai asennussuunnitelmassa eikä materiaalilistauksissa.	
Lämmönjakokeskus	x	x	Esitetään arvioitu tilavaraus	
Vedenjäähdytyskone	x	x	Esitetään arvioitu tilavaraus	
Vesikatolle tai julkisivuun tulevat laitteet ja komponentit	x	x	Esitetään arvioitu tilavaraus	
Muut pääkoneikot	x	x	Esitetään arvioitu tilavaraus	
Runkoviemärit ilman kaatoa	x	x	Ilmaisemassa reittiä. Ei käytettävissä reikä- tai asennussuunnitelmassa eikä materiaalilistauksissa.	
Piha-alueen erotuskaivot (HEK, REK jne)	x		Esitetään arvioitu tilavaraus	
Perusmuurin sisäiset erotuskaivot	x		Esitetään arvioitu tilavaraus	
Kuilut ja hormit			kts. Tekstin kohta 4.1 Tilavaraukset, tilat	

Putkisuunnittelu - yllä olevaan kuvaan on koottu putkisuunnitteluun liittyvät tehtävät yleissuunnitteluvaiheessa, YTV2012:n osa 4 -dokumentin liitteestä 1.

Komponentti / tehtävä	Yleissuunnittelu TATE2018 = tehtävä E			
	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö
Ilmanvaihto				
Runkokanavistot	x	x	Laattaobjektin alapuolella (esim. katto), ilmaisemassa reittiä. Ei käytettävissä reikä- tai asennussuunnitelmassa eikä materiaalilistauksissa.	
Koteloidut IV-koneet	x	x	Arvioitu sijainti ja ulkomitat	
Huippuimurit	x	x	Arvioitu sijainti ja ulkomitat	
Kanavapuhaltimet	x			
Ulospuhallushajoittajat	x	x	Arvioitu sijainti ja ulkomitat	
Ulkosäleiköt	x	x	Arvioitu sijainti ja ulkomitat	
IV-kanavistopatterit	x			
Ilman laatuun vaikuttavat kanavistokomponentit (suodatus, kostutus jne.)	x			
Kuilut ja hormit			kts. Tekstin kohta 4.1 Tilavaraukset, tilat	

Ilmanvaihtosuunnittelu - yllä olevaan kuvaan on koottu ilmanvaihtosuunnitteluun liittyvät tehtävät yleissuunnitteluvaiheessa, YTV2012:n osa 4 -dokumentin liitteestä 1.

Tulos:

Hyväksytty yleissuunnitelma ja pääpiirustukset PDF- ja DWG-muodossa (natiivi).

E 1 Edellytysten toteaminen

E 1.1 Lähtötiedot ja jatkosuunnittelupäätös

Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
E 1		**Edellytysten toteaminen**	
E 1.1		**Lähtötiedot ja jatkosuunnittelupäätös**	
		Tarkistetaan, että ehdotussuunnitelman päätökset sisältävät tarvittavat lähtötiedot ja päätökset tätä suunnitteluvaihetta varten. Tarvittaessa kirjataan lähtötietopuutteet ja toimitetaan ne rakennuttajalle päätöksentekoa varten.	Lähtötietojen raportti

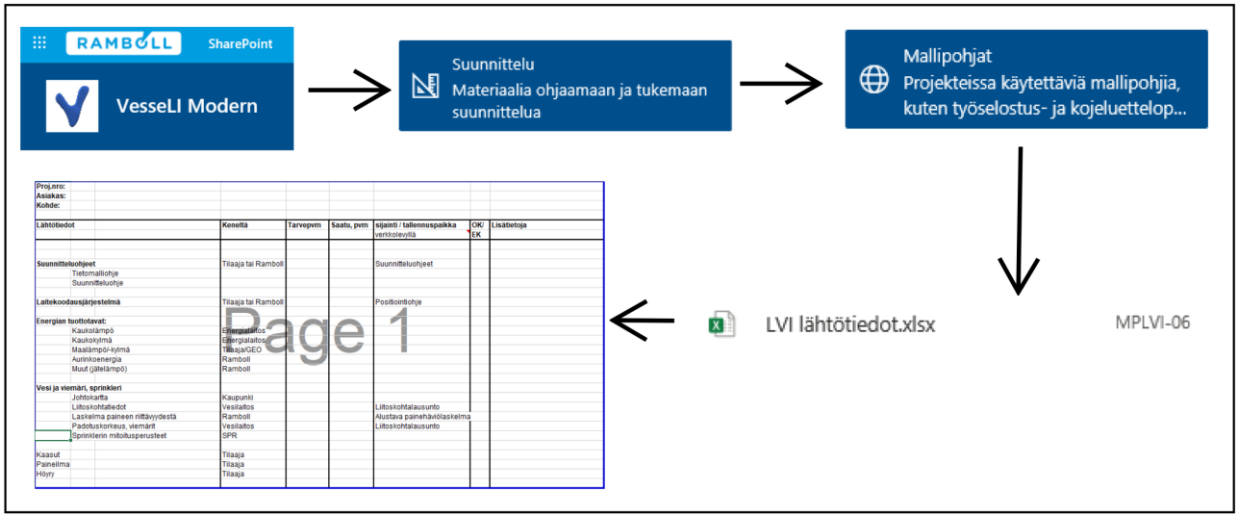
Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- ARK 3D-rakennusosamalli (ifc), yleissuunnitteluvaihe
- RAK 3D-malli (ifc), yleissuunnitteluvaihe
- LVI lähtötiedot.xlsx -tiedoston dokumentit yleissuunnittelua varten
- Ehdotussuunnitelmat tehtävän D mukaisesti

Tehtävän suorittamiseksi:

- Tarkastetaan ja päivitetään tehtävässä C4.3 laadittu ”LVI lähtötiedot.xlsx” -tiedosto ja kerätään tarvittavat lähtötiedot projektikansioon



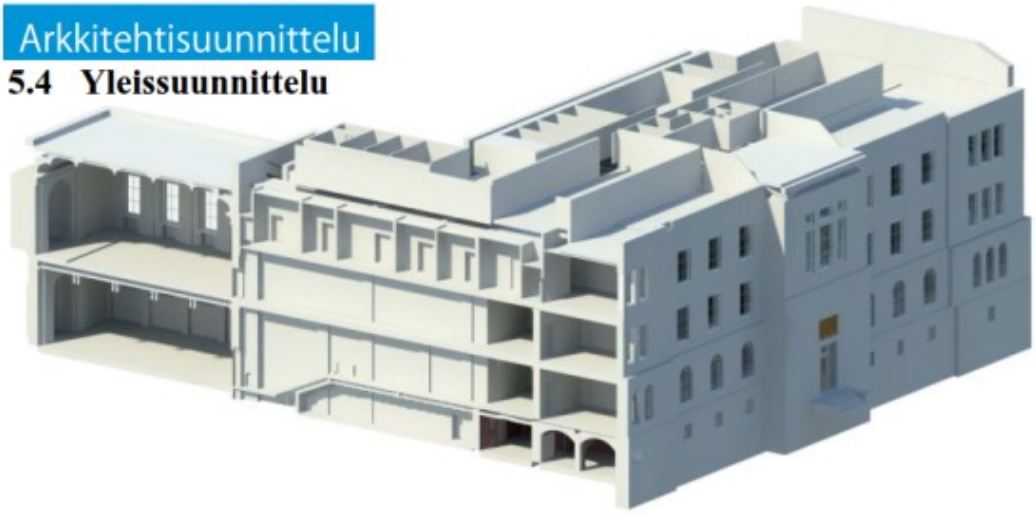
Tarkastetaan saadut lähtötiedot ja päivitetään tehtävässä C4.3 laadittu ”LVI lähtötiedot.xlsx” -tiedosto, jossa listattuna tarvittavat lähtötiedot ja ajankohdat lähtötietotarpeille. Päivitetty raportti toimitetaan tilaajalle.

- Tarkastetaan ARK 3D-rakennusosamalli (ifc) käytettävyys ja taso, yleissuunnitteluvaihe. Rambollin projektikohtainen tietomallivastaava tarkastaa tason.

Osa 3.

Arkkitehtisuunnittelu

5.4 Yleissuunnittelu



Rakennusosamalli koostuu nimensä mukaisesti rakennuksen kiinteistä osista kuten seinistä, laatoista, portaista, ikkunoista ja ovista.
Eurooppa-koulu,Bulevardi 18 pk / Senaatti-kiinteistöt, ISS Suunnittelupalvelut Oy

5.4.1 Rakennusosamalli

Nimensä mukaisesti rakennusosamalli sisältää tilojen lisäksi rakennusosia. Rakennusosamallin tulee olla mittatarkka tietomallivaatimusten osassa *1. Yleinen osuus* määritellyissä puitteissa.

Osa 1.

Yleinen osuus

4.3 Yleissuunnittelu

Luonnossuunnitteluvaiheessa lähdetään kehittämään ehdotusvaiheessa valittua perusratkaisua, joka on olemassa arkkitehdin tietomallina. Tilaajan vaatimukset on päivitetty edellisessä vaiheessa tehtyjen päätösten mukaiseksi.

4.3.1 Arkkitehtisuunnitelmat

Arkkitehti kehittää valittua suunnitelmavaihtoehtoa alustavaksi rakennusosamalliksi. Mallin on luonnosvaiheen päättyessä sisällettävä tilojen lisäksi vähintään:

- Kantavat rakenteet: Pilarit, palkit, laatat ja seinät
- Seinät luokiteltuina päätyypeittäin (ulkoseinä, kevyt väliseinä jne.)
- Ikkunat ja ovet ilman tyyppitietoja

Yllä olevassa kuvassa arkkitehdin tietomallintaminen sisältää YTV2012:n osien 1 (Yleinen) ja 3 (ARK) mukaisesti rakennusosamallin yleissuunnitteluvaiheessa, jonka päättyessä mallin tulee sisältää kuvassa luetellut rakenneosat. LVI-suunnittelun geometrian

mallinnus ei yleensä voi odottaa arkkitehdin yleissuunnitteluvaiheen päättymistä ja näin ollen arkkitehdin tietomallin sisältö tulee sisältää LVI-suunnittelun kannalta arvokkaat lähtötiedot. YTV2012:n osa 4 mukaan TATE-suunnittelua varten ARK 3D-mallin tulee olla käytettävissä ennen geometrian mallintamista. Jotta LVI-suunnittelu voidaan aloittaa geometrian osalta, tulee ARK rakennusosamallin sisältää seuraavat tiedot:

- Kantavat rakenteet: Pilarit, palkit, laatat ja seinät **-> Tarkennus: Ehdotussuunnitelmissa esitettyjen runkoreittien, kuilujen, teknisten tilojen ja mallihuoneiden alueilla**
- Seinät luokiteltuina päätyypeittäin (ulkoseinä, kevyt väliseinä jne.) **-> Tarkennus: Ehdotussuunnitelmissa esitettyjen runkoreittien, kuilujen, teknisten tilojen ja mallihuoneiden alueilla**
- Ikkunat ja ovet ilman tyyppitietoja **-> Tarkennus: Ehdotussuunnitelmissa esitettyjen runkoreittien, kuilujen, teknisten tilojen ja mallihuoneiden alueilla**

- Tarkastetaan RAK 3D-malli (ifc) käytettävyys ja taso, yleissuunnitteluvaihe. Rambollin projektikohtainen tietomallivastaava tarkastaa tason.

Osa 1.
Yleinen osuus

4.3.2 Rakennesuunnitelmat

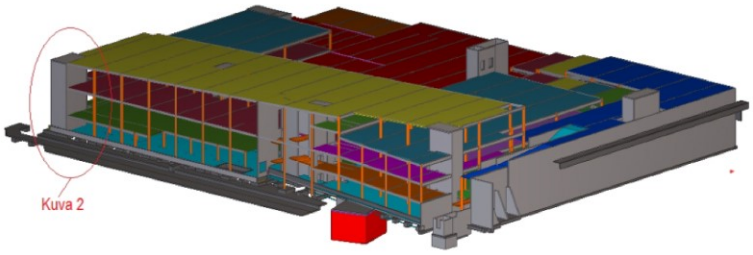
Rakennesuunnittelijan tulee tässä vaiheessa varmistaa tietomallin avulla rakennejärjestelmän mitoitus, vaatimukset ja vaikutukset muiden suunnittelijoiden työhön. Rakennemallin tulee täyttää tietomallivaatimusten osassa *5. Rakennesuunnittelu* määritellyt vaatimukset. Mallia tulee voida käyttää suunnitelmien yhteensovittamisessa.

Osa 5.
Rakennesuunnittelu

5.3 Yleissuunnittelu

Yleissuunnitteluvaiheessa (TELU 08 – RAK C4) valittu ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi. Mallin sisältö on määritelty liitteessä 1.

Ohje
Tässä vaiheessa tutkitaan myös taloteknisten järjestelmien ja kantavien rakenteiden periaatteellinen yhteensopivuus talotekniikan suunnittelijoiden kanssa.



Kuva 1: Malli yleissuunnitteluvaiheessa (Kuva: Finnmap Consulting Oy)

Liite 1: Rakennemallin tietosisältö

x = mallinnetaan, (x) = mallintamisesta on sovittava projektikohtaisesti

Yleissuunnittelu

Rakenne	Rakennusosa	x/(x)	Tarkkuus
Perustukset	Paalutukset	(x)	
	Anturat	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Perusmuurit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Peruspilarit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Peruspalkit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Lämmöneristeet	(x)	
Julkisivut	Ulkoseinät	(x)	Voidaan mallintaa esimerkiksi yhtenäisenä seinäobjektina määrien raportoinnin takia
	Erityiset julkisivurakenteet	(x)	
Ulkotasot	Parvekkeet	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Katokset	(x)	
	Erityiset ulkotasot	(x)	
Vesikatot	Vesikattorakenteet	(x)	
	Räystäsrakenteet	(x)	
	Lasikattorakenteet	x	Kantavat rakenteet mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
Alapohjat	Alapohjalaatta	x	Mallinnetaan kantavan osuuden perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Alapohjakanaalit	(x)	
	Erityiset alapohjat	(x)	
	Lämmöneristeet	(x)	
Runko	VSS	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Kantavat seinät	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Pilarit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Palkit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Välipohjat	x	Mallinnetaan kantavan osuuden perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Yläpohja	x	Mallinnetaan kantavan osuuden perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Erityiset runkorakenteet	(x)	

Rakenne	Rakennusosa	x/(x)	Tarkkuus
Tilan jako-osat	Ei-kantavat betoniset väliseinät	(x)	
Muut tilaosat	Rakenteisiin kuuluvat tilaa vievät osat esim palonsuojalevyt	(x)	
	Hoitotasot ja kulkureitit	(x)	

Rakennesuunnittelijan tietomallivaatimukset

- Mallinnus liitteen 1 ” Rakennemallin tietosisältö” mukaisesti tai hankkeessa muuten päätetyn määrittelyn mukaisesti

Yllä olevassa kuvassa muutama ote YTV2012:n osa 5 -dokumentista sekä yleisestä osasta (osa 1). YTV2012:n osan 5 mukaan rakennemallin tietosisällön tulee vastata dokumentissa viitatun liitteen 1 sisältövaadetta. X -merkinnöin ovat esitetty mallinnettavat rakennusosat ja (X) -merkinnöin merkattujen rakenneosien mallinnuksesta sovitaan projektikohtaisesti.

LVI-suunnittelulle tärkeitä lähtötietoja ovat liitteessä 1 listatut rakenteet tietomallinnuksen, perusgeometrian ja sijainnin osalta seuraavalla tarkennuksella: **-> Ehdotussuunnitelmissa esitettyjen runkoreittien, kuilujen, teknisten tilojen ja mallihuoneiden alueilla**

Tulos:
Laaditaan tilaajalle raportti lähtötietotarpeista.

E 2 Valmistelu

E 2.2 Tiedonvaihtoaikataulu TATE-suunnittelun osalta

E 2.2	Tiedonvaihtoaikataulu TATE-suunnittelun osalta	
	Tarkistetaan, että ehdotussuunnitteluvaiheessa laadittu tiedonvaihtoaikataulu on voimassa sellaisille suunnittelutehtäville, joiden suoritus edellyttää muilta suunnittelijoilta saatavia lähtötietoja. Tarvittaessa tarkistetaan tiedonvaihtoaikataulu ja yhteinen koko projektin suunnittelma-aikataulu. Jos ko. aikataulua ei ole laadittu aiemmissa vaiheissa, laaditaan se tässä vaiheessa.	Suunnittelma- ja lähtötietoaikataulu tai aiemmin laaditun aikataulun tarkistus

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

YTV2012:n osa 4 ei ota kantaa aikataulun laatimiseen. Aikataulun laatimiseen osallistuminen ei kuulu TATE2018-dokumentin mukaan talotekniikkasuunnittelijoiden perustehtäviin vaan kyseessä on erillistehtävä ”B 6.10 Hankkeen aikataulu ja toteutustapa”.

Tehtävän suorittamiseksi:

- Tarkastetaan suunnitelma- ja lähtötietoaikataulu tai aiemmin laadittu aikataulu (ks. tehtävä ”C 4.3 Suunnittelu- ja tiedonvaihtoaikataulut”)

E 3 Käynnistäminen

E 3.1 Liittymäratkaisut

E 3.1	Liittymäratkaisut	
	Esitetään liittymät, reitit ja alustavat tekniset laskelmat liittymisestä rakennuksen ulkopuolisiin verkostoihin	Asemapiirustus ja selvitys liittymistä ja niiden kapasiteetista

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

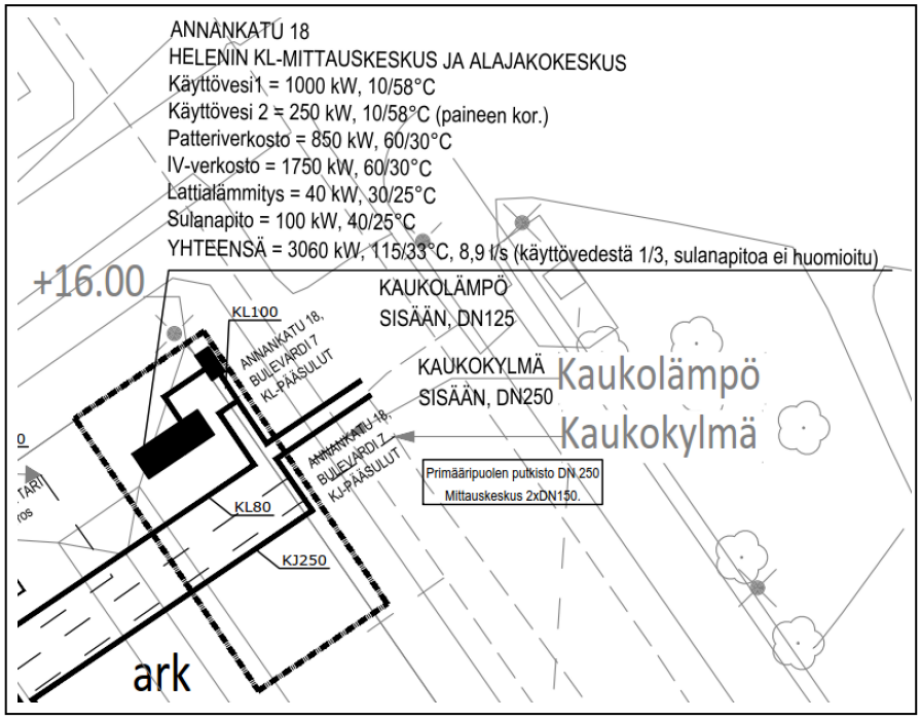
YTV2012:n osa 4 ei ota kantaa tehtävän suorittamiseen.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

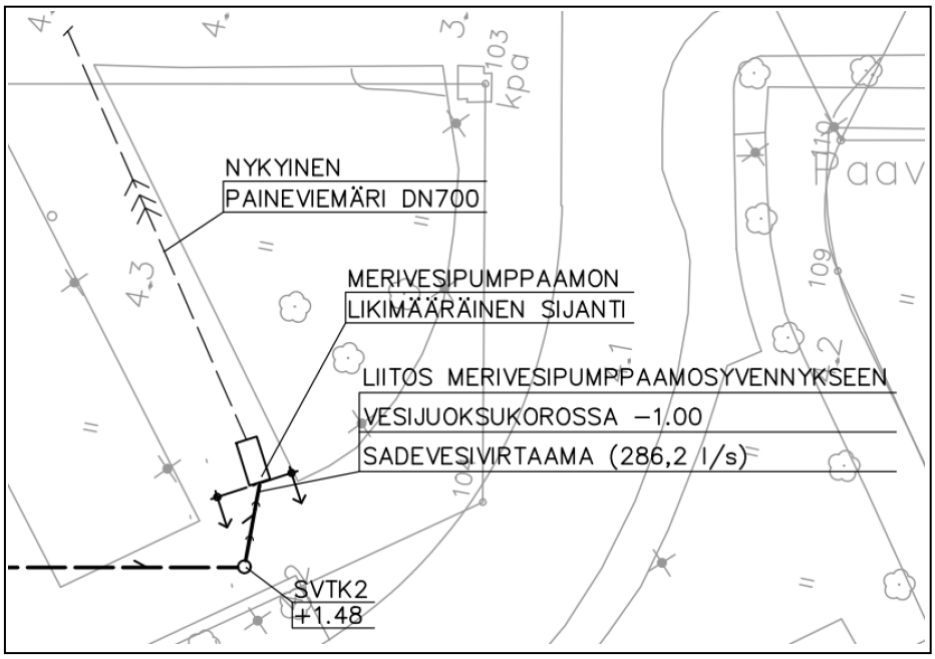
- Arkkitehdin alustavat pohjakuvat ja asemapiirustus
- Liitoskohtalausunto vesi- ja viemäriliittymien osalta
- johtokartta energialaitoksen kaukolämpö- ja kaukojäähdytysputkista

Tehtävän suorittamiseksi:

- Toimitaan tehtävän ”D 3.3 Liittymävaihtoehdot” mukaisesti
- Kapasiteettien selvitystä varten täydennetään asemapiirustus teho- ja virtaamatiedoilla seuraaville tahoille:
    - paikalliselle vesilaitokselle (esim. HSY)
    - paikalliselle energialaitokselle (esim. Helen)
- Esitetään asemapiirustuksessa liittymispaikat selkein urakkarajamerkinnöin
- Tarkastetaan edellä mainittujen tahojen kanssa liittymien riittävyys
    - kokous vesilaitoksen ja energialaitoksen kanssa sekä muistion laatiminen liittymien osalta



Esimerkki asemapiirustuksessa esitettävistä liittymätehoista koskien kaukolämpöä



Esimerkki asemapiirustuksessa esitettävästä virtaamasta koskien sadevettä. Kuvassa liittymäpaikka esitetty selkeästi urakkarajamerkein.

Tulos:

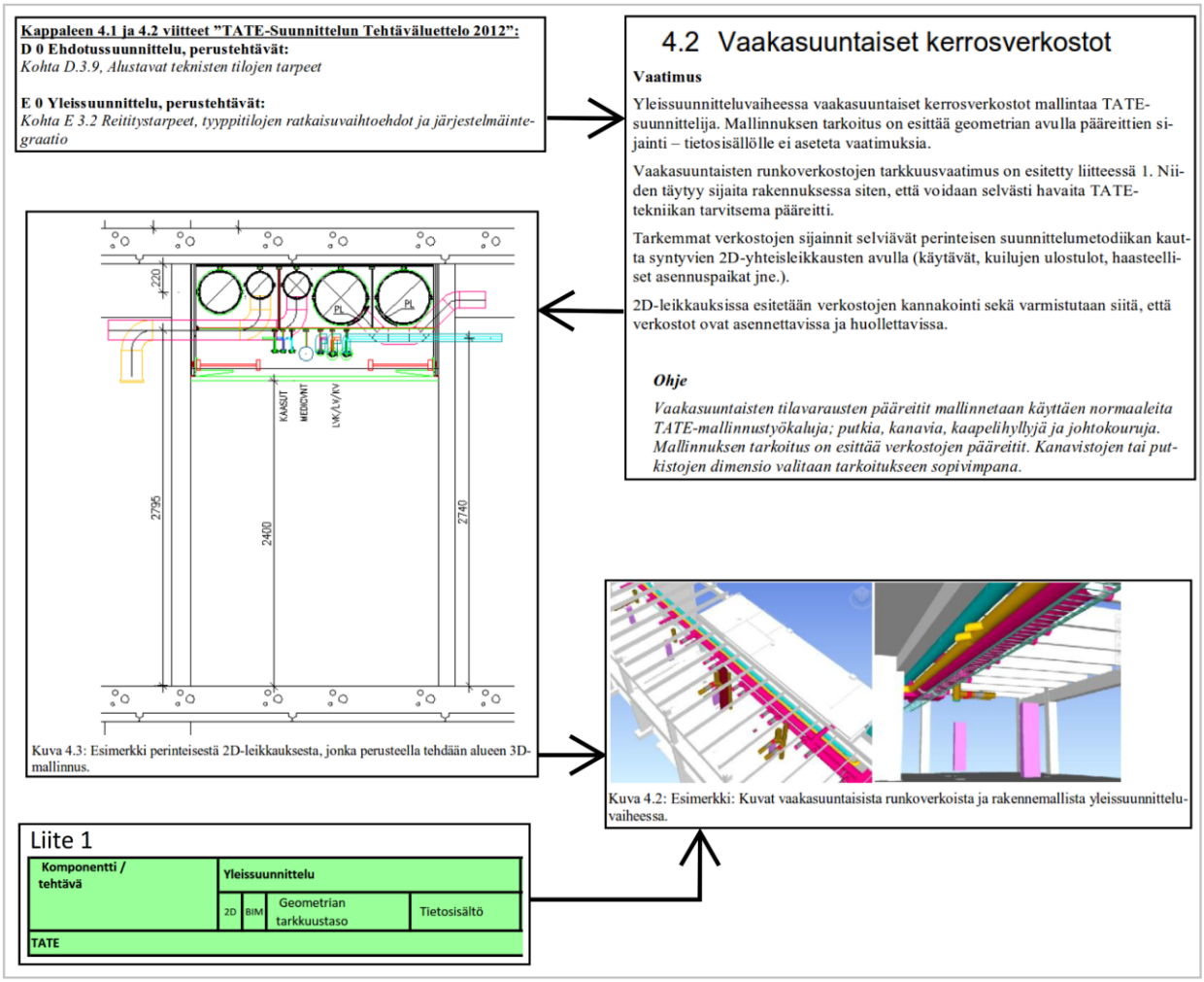
LVI-asemapiirustus DWG- ja PDF-muodossa sisältäen virtaama- ja tehotiedot (mittakaavassa 1:200…1:300) ja muistiot energialaitoksen ja vesilaitoksen kanssa käydyistä neuvotteluista.

E 3.2 Reititystarpeet, tyyppitilojen ratkaisuvaihtoehdot ja järjestelmäintegraatio

E 3.2	Reititystarpeet, tyyppitilojen ratkaisuvaihtoehdot ja järjestelmäintegraatio	
	Sovitaan yhteistyössä taloteknisten suunnittelijoiden kesken pääreitit ja niiden yhteensovitus sekä tyyppitilojen ja/tai kerrosten talotekniset ratkaisut jatkosuunnitteluun hyväksyttyjen ehdotusten perusteella. Reititystarpeet määritellään kiinteille tilaosille ja muuntuvien osien reititystä tarkastellaan sovittujen maksimitarpeiden perusteella. Tehdään talotekniikan yhteensovitus. Tarkennetaan alustavat laitekohtaiset kuormitustiedot. Määritetään järjestelmien integraatiotarpeet jatkosuunnitteluun valittujen ehdotusten perusteella.	Tasopiirustukset pääreitteineen ja leikkauksineen, tyyppitilojen TATE-yhteispiirustukset ja leikkaukset, määritys järjestelmäintegraatiosta

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osassa 4 on suora viittaus tehtävään E 3.2 Reititystarpeet, tyyppitilojen ratkaisuvaihtoehdot ja järjestelmäintegraatio. Alla olevassa kuvassa on esitetty vaakasuuntaisten verkostojen suunnittelua ja tietomallintamista koskevat vaatimukset ja ohjeet. Mallintamisen sisältöä ja tarkkuutta on tarkennettu suunnittelualoittain tämän ohjeen kappaleessa E Yleissuunnittelu (luonnossuunnittelu). Sisältöä ja tarkkuutta koskevat ohjeet ovat kerätty YTV2012:n osan 4 liitteestä 1.



YTV2012:n osan 4 liitteessä 1 on mainittu otsikon 4.3 Mallihuoneet ja -alueet -kappaleen vaatimukset, ohjeet ja toleranssi (5 cm) mallihuoneiden ja -alueiden tietomallintamista koskien alla olevan kuvan mukaisesti.

Komponentti / tehtävä	Yleissuunnittelu TATE2018 = tehtävä E			
	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö
TATE				
Mallihuoneet ja -alueet		x	kts. Tekstin kappale 4.3, toleranssi 5cm	kts. Tekstin kappale 4.3

4.3 Mallihuoneet ja -alueet

Vaatimus

Yleissuunnitteluvaiheessa valitaan kohteesta mallihuone tai –alue, josta tehdään tietomallinnus. TATE -mallinnuksen tarkkuustaso on sellainen, että sen avulla voidaan varmistua komponenttien mahtumisesta ko. alueeseen.

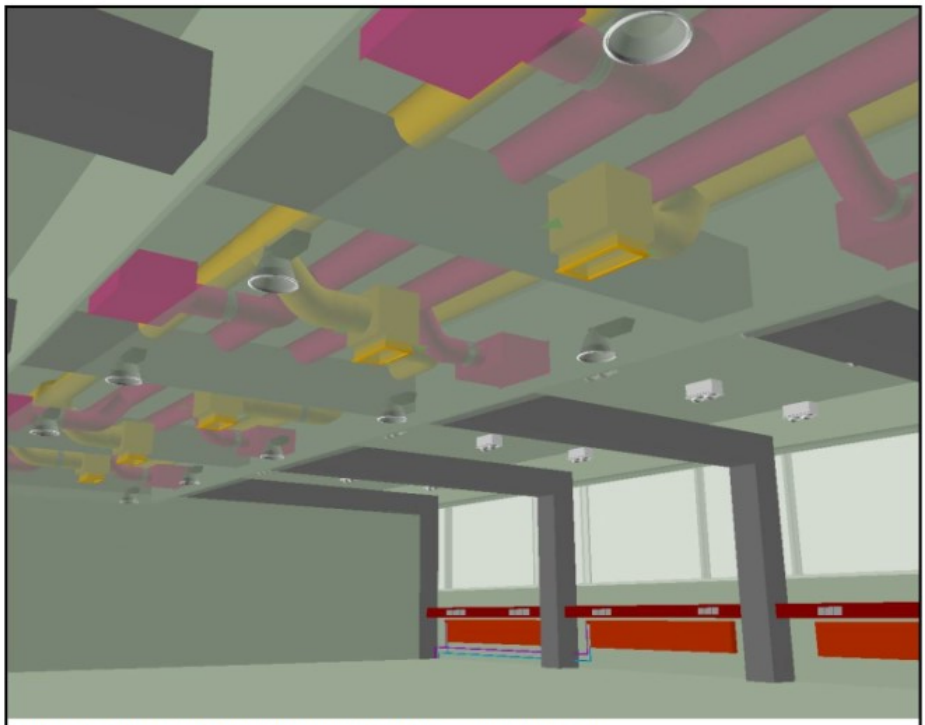
Jotta TATE -tekniikka voidaan mallintaa tarkasti, pitää alueesta olla käytettävissä riittävän tarkka ARK ja RAK tietomalli.

Ohje

Mallin perusteella kohteesta voidaan tehdä visualisoinnit asennustekniikan havainnollistamiseksi erillisen visualisointiohjeen mukaisesti.

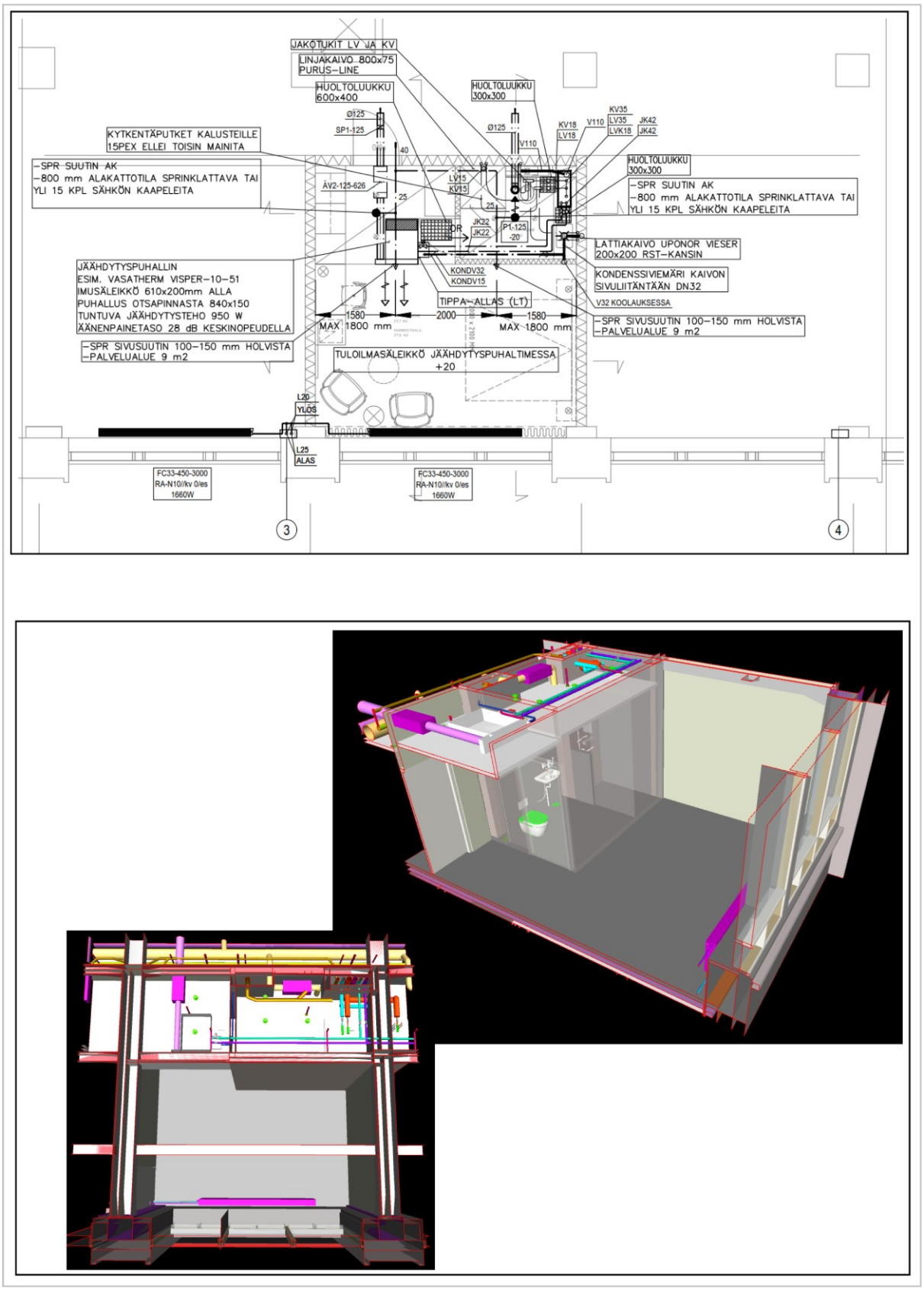
Mallihuoneet tai -alueet valitaan kohdekohtaisesti tarkoituksenmukaisesti. Toistuvat tilatyypit on syytä mallintaa tarkasti yleissuunnitteluvaiheessa.

Mallihuoneeseen tai –alueeseen mallinnetaan kaikki TATE -tekniikka, joilla on tilavaraus tai toiminnallinen merkitys. Mallihuoneessa ovat pistorasiat, kytkimet, päätelaitteet, johtokourut jne. komponentit mallinnettuna.



Kuva 4.4: Esimerkki mallialueen TATE –asennuksista.

Alla olevassa kuvassa hotellikohteen mallihuoneen LVI- ja SPR-tekniikan 2D-suunnitelma ja 3D-tietomallinnus. Esimerkissä on suunniteltu LVI- ja SPR-tekniikka samaan DWG-tiedostoon yhteensovituksen nopeuttamiseksi.



Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- ARK 3D-rakennusosamalli (ifc), yleissuunnitteluvaihe
- RAK 3D-malli (ifc), yleissuunnitteluvaihe
- Arkkitehdin pohjakuvat ja leikkaukset (PDF ja DWG)
- Arkkitehdin pohjakuvat, joissa mallihuoneet/-alueet esitetty kalustettuna (PDF ja DWG)
- Rakennesuunnittelijan suunnitelmat (leikkaukset, rakennetyypit, palkkitiedot, raudoituskuvat ja rei'itysohjeet)
- Saneerauskohteissa on suositeltavaa laatia rakennuttajan erillishankintana pistepilvikeilaus ja inventointimallinnus, joiden pohjalta ARK ja RAK päivittävät tietomallinsa, pohjakuvansa ja leikkauksensa vastaamaan todellisuutta. Suorite edellyttää kevyiden rakenteiden (koteloiden, levytyksien, alakattojen yms.) purkua, joka toisinaan ei ole mahdollista kohteen ollessa käytössä/vuokrattuna/asutettuna.

Tehtävän suorittamiseksi:

- Laaditaan vaakasuuntaisten pääreittien osalta 2D-leikkaukset
- Yhteensovitetaan 2D-leikkauksen tekniikka suunnitteluryhmän kesken ennen 3D-mallintamista
- Laaditaan runkoreittien ja mallihuoneiden maksimitarpeiden tilavarausmallit, joissa esitetty LVI-tekniikan komponentit massoineen (YTV2012:n, osa 4, liite 1 laajuudessa)
- Laaditaan mallihuoneen/-alueiden osalta suunnitelmat mallintaen 3D-muotoon tilattujen järjestelmien osalta 5 cm toleranssilla (ks. C2.1 Järjestelmälaajuus)
- Toimitetaan materiaali PDF-, DWG- ja IFC-muodossa

Tulos:

Tasopiirustukset PDF- ja DWG-muodossa pääreitteineen ja 2D-leikkauksineen, tyyppitilojen TATE-yhteispiirustukset ja 2D-leikkaukset, määritys järjestelmäintegraatiosta. LVI-suunnittelun 3D-tietomallit IFC-muodossa sovitun menettelytavan mukaisesti.

E 3.3 Yleissuunnitelman laskelmat

E 3.3	Yleissuunnitelman laskelmat	
	Tarkennetaan ehdotussuunnitteluvaiheessa tehdyt laskelmat ja visualisoinnit valitulle yleissuunnitelmavaihtoehdolle suunnittelutavoiteasiakirjassa määriteltyjen tavoitteiden toteutumisen varmistamiseksi	Täydennetyt laskelma-asiakirjat ja simulointi- ja visualisointitulosteet

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

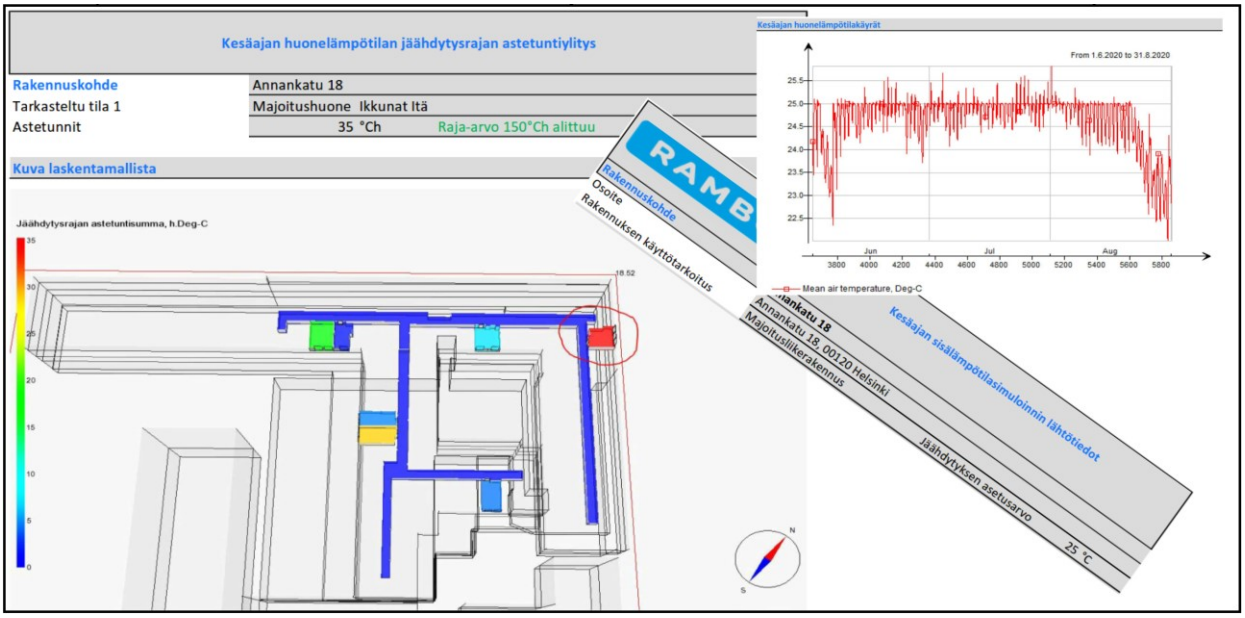
Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- Suoritettu tehtävä D 3.7 Sisäilmaolosuhdelaskenta (LVI)

Tehtävän suorittamiseksi:

- Tarkennetaan valittujen laitteiden teho- ja mitoitusarvot laskentaohjelmaan ja päivitetään tehtävän D 3.7 sisäilmaolosuhdelaskennat

Alla kuvaotteita kesäajan huonelämpötilan vaatimuksenmukaisuuden tarkastelun raportista.



Tulos:

Tarkennettu sisäilmaolosuhteiden visuaalinen raportti PDF-muodossa tilatyyppikohtaisesti.

E 4 Suoritus

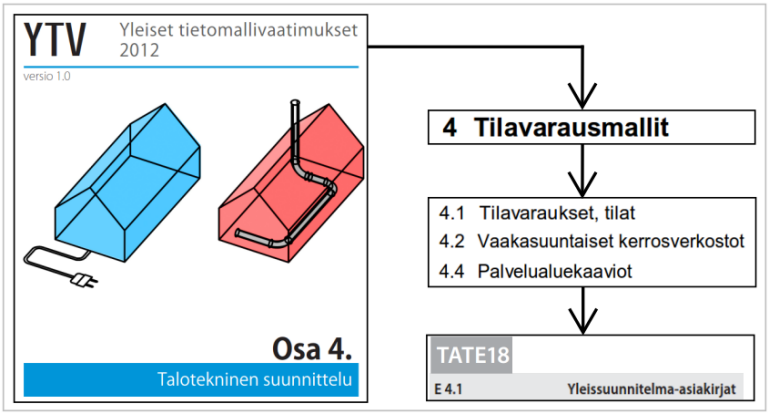
E 4.1 Yleissuunnitelma-asiakirjat

E 4.1	Yleissuunnitelma-asiakirjat	
	Laaditaan yleissuunnitelmapaketti, jossa otetaan huomioon kiinteät rakennusosat ja muuntuvat tila-alueet	
	Sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien ratkaisujen dokumentointi mm. seuraavasti (SÄH): – tila- ja suojausluokitukset tai niiden vaihtelumahdollisuudet – valaistusratkaisut tyyppitiloille tai niiden vaihtelumahdollisuudet – ryhmitys- ja mittausalueet tai niiden vaihtelumahdollisuudet – maadoitus- ja potentiaalintasausjärjestelyt – jakelujärjestelmät tai niiden vaihtelumahdollisuudet – varmennetut ja keskeytymättömät jakelut tai niiden vaihtelumahdollisuudet – ohjaustarpeet ja ratkaisut tai niiden vaihtelumahdollisuudet – tele- ja turvajärjestelmien järjestelmäkaaviot	Järjestelmäkuvaukset toimintaperiaatteineen, asemapiirustus, tasopiirustukset pääjohtoreitein ja tarvittavat leikkaukset, jakelukaaviot, järjestelmäkaaviot, alustavat laiteluettelot ja pääreikätiedot
	LVI-järjestelmien ratkaisujen dokumentointi mm. seuraavasti (LVI): – tilajärjestelmät ja niiden vaihtelumahdollisuudet – pääjakelujärjestelmät ja niiden mitoitusperiaatteet – keskuslaitteiden palvelualueet – suoritetaan tarvittavat mitoituslaskelmat (painehäviö, tilavuusvirta, äänitekniikka yms.) niiltä osin kuin suunnittelutiedot sen mahdollistavat	Järjestelmäkuvaukset ja -kaaviot toimintaperiaatteineen, asemapiirustus, tasopiirustukset pääjakelureitein ja tarvittavat leikkaukset, palvelualuekaaviot, alustavat laiteluettelot, alustavat pääreikätiedot
	Paloteknisten järjestelmien ratkaisujen dokumentointi mm. seuraavasti: – tilajärjestelmät ja niiden luokitukset ja vaihtelumahdollisuudet – pääjakelujärjestelmät ja niiden mitoitusperiaatteet – keskuslaitteiden mitoitukset ja palvelualueet – suoritetaan tarvittavat mitoituslaskelmat niiltä osin kuin suunnittelutiedot sen mahdollistavat	Järjestelmäkuvaukset ja -kaaviot toimintaperiaatteineen, asemapiirustus, tasopiirustukset pääjakelureitein ja tarvittavat leikkaukset, palvelualuekaaviot, alustavat laiteluettelot, alustavat pääreikätiedot
	Rakennusautomaatiojärjestelmien ratkaisujen dokumentointi mm. seuraavasti: – rakennusautomaatiojärjestelmän järjestelmäkaaviot – rakennusautomaatiojärjestelmän huonekohtaisten säätöjärjestelmien periaatekaaviot	Järjestelmäkaaviot ja -kuvaukset toimintaperiaatteineen, huonekohtaisten säätöjärjestelmien kaaviot toimintaperiaatteineen

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osassa 4 ja kappaleesta *"4 Tilavarausmallit"* löytyy suoria viittauksia tehtävään E 4.1 Yleissuunnitelma-asiakirjat. Suoria viittauksia löytyy kappaleista:

- 4.1 Tilavaraukset, tilat
- 4.2 Vaakasuuntaisia kerrosverkostot
- 4.4 Palvelualuekaaviot



Alla olevassa kuvassa on esitetty YTV2012:n osan 4 kappaleiden ”4.1 Tilavaraukset, tilat” ja ”4.2 Vaakasuuntaisia kerrosverkostot” vaakasuuntaisten verkostojen suunnittelua ja tilavarauksia koskevat vaatimukset ja ohjeet. Mallintamisen sisältöä ja tarkkuutta on tarkennettu suunnittelualoittain tämän ohjeen kappaleessa E Yleissuunnittelu (luonnossuunnittelu). Sisältöä ja tarkkuutta koskevat ohjeet ovat kerätty YTV2012:n osan 4 liitteestä 1.

Kappaleen 4.1 ja 4.2 viitteet ”TATE-Suunnittelun Tehtäväluettelo 2012”:
D 0 Ehdotussuunnittelu, perustehtävät:
Kohta D.3.9, Alustavat teknisten tilojen tarpeet

E 0 Yleissuunnittelu, perustehtävät:
Kohta E 3.2 Reititystarpeet, tyyppitilojen ratkaisuvaihtoehdot ja järjestelmäintegraatio
Kohta E 4.1 Yleissuunnitelma-asiakirjat
Kohta E 4.2, Eri suunnittelualojen yleissuunnitelmien yhteensovitus ja laadunvarmistus

4.1 Tilavaraukset, tilat

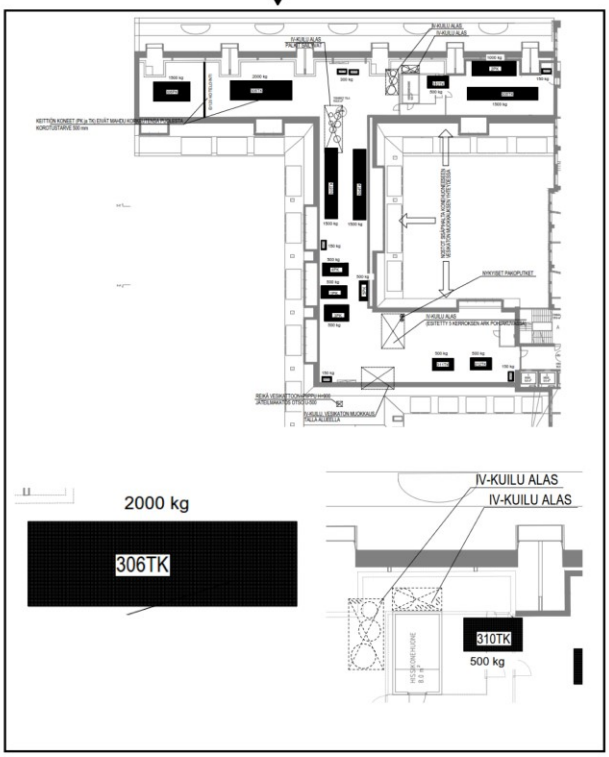
Vaatimus

Yleissuunnitteluvaiheessa ja tarvittavin osin ehdotussuunnitteluvaiheessa TATE -tilavaraukset käydään läpi yhdessä arkkitehdin kanssa normaalein suunnittelumetodein. TATE -suunnittelija ilmoittaa arvionsa tarvittavasta tilantarpeesta sekä arvionsa tilojen sijoitusalueesta.

Ohje

Arkkitehti mallintaa tarvittavat tilat omaan mallinsa normaaleina teknisinä tiloina, käyttäen tilaobjekteja.

Varattavia tiloja ovat mm. kuilut, hormit, konehuoneet, muuntamot, keskustilat jne. tiloiksi luokiteltavat alueet, jotka on varattu lattiasta kattoon TATE -teknisille järjestelmille.



4.2 Vaakasuuntaiset kerrosverkostot

Vaatimus

Yleissuunnitteluvaiheessa vaakasuuntaiset kerrosverkostot mallintaa TATE-suunnittelija. Mallinnuksen tarkoitus on esittää geometrian avulla pääreittien sijainti – tietosisällölle ei aseteta vaatimuksia.

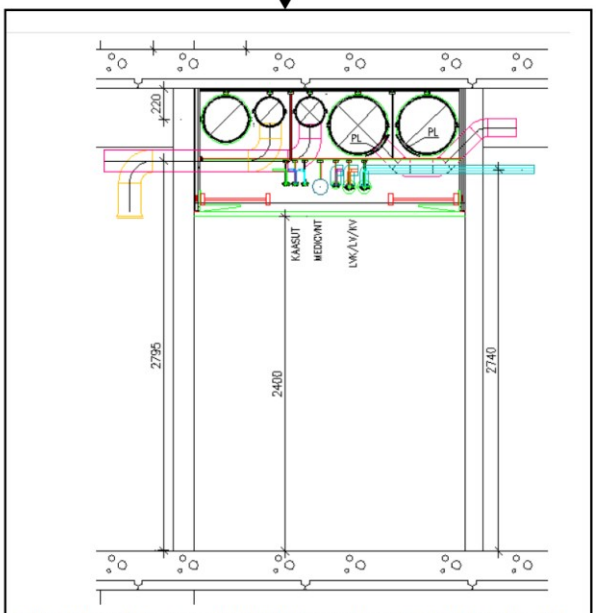
Vaakasuuntaisten runkoverkostojen tarkkuusvaatimus on esitetty liitteessä 1. Niiden täytyy sijaita rakennuksessa siten, että voidaan selvästi havaita TATE-tekniikan tarvitsema pääreitti.

Tarkemmat verkostojen sijainnit selviävät perinteisen suunnittelumetodiikan kautta syntyvien 2D-yhteisleikkausten avulla (käytävät, kuilujen ulostulot, haasteelliset asennuspaikat jne.).

2D-leikkauksissa esitetään verkostojen kannakointi sekä varmistutaan siitä, että verkostot ovat asennettavissa ja huollettavissa.

Ohje

Vaakasuuntaisten tilavarausten pääreitit mallinnetaan käyttäen normaaleita TATE-mallinnustyökaluja; putkia, kanavia, kaapelihyllyjä ja johtokouruja. Mallinnuksen tarkoitus on esittää verkostojen pääreitit. Kanavistojen tai putkistojen dimensio valitaan tarkoitukseen sopivimpana.



Kuva 4.3: Esimerkki perinteisestä 2D-leikkauksesta, jonka perusteella tehdään alueen 3D-mallinnus.

Alla olevassa kuvassa on esitetty YTV2012:n osan 4 kappaleen ”4.4 Palvelualuekaaviot” koskevat vaatimukset ja ohjeet. Ohjeen mukaan palvelualuekaaviot ovat mahdollista toteuttaa kahdella eri tavalla:

- Taso 1, palvelualuekaaviodokumentit, esim. DWG-muodossa rasteroimalla palvelualueet (hatch)
- Taso 2, tietomallipohjaiset palvelualuekaaviot

Kappaleen 4.4 viitteet ”TATE-Suunnittelun Tehtäväluettelo 2012”:
E0 Yleissuunnittelu, perustehtävät:
Kohta E 4.1 Yleissuunnitelma-asiakirjat

4.4 Palvelualuekaaviot

Vaatimus

Yleissuunnitteluvaiheessa ilmanvaihtokoneiden palvelualueista luodaan palvelualuekaaviot.

Yleisten Tietomallivaatimusten mukainen minimivaatimus:

Taso 1, Palvelualuekaaviodokumentit

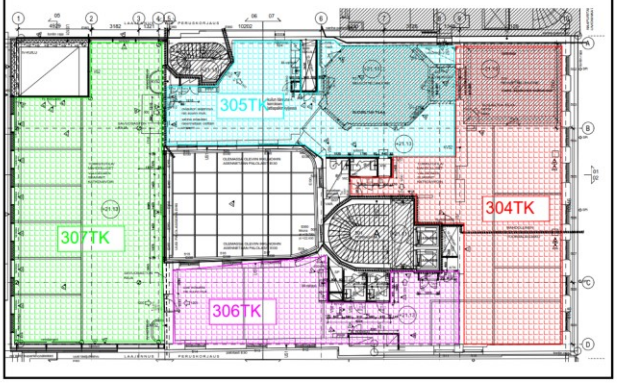
Ohje

Palvelualuekaavioiden laadinnassa voidaan käyttää hyväksi arkkitehdin tietomallin tilaobjekteja ja ne voidaan tehdä perinteisesti värjäämällä ARK-pohjasta alueita esim. rasteroimalla niitä.

Palvelualuekaavioiden laadinnassa voidaan valita tietomallintamisen taso seuraavista vaihtoehdoista:

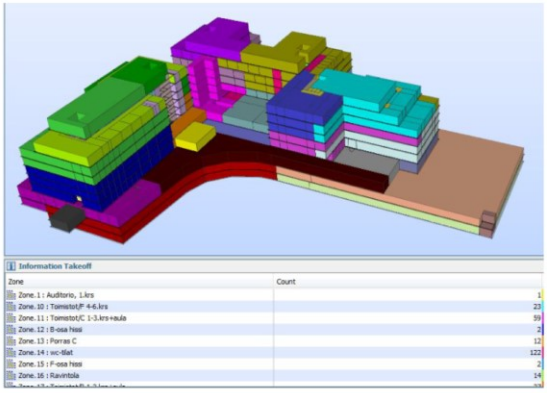
***Taso 1**, Palvelualuekaaviodokumentit*

Palvelualuekaaviot laaditaan dokumenteiksi perinteisin menetelmin, esim. rasterointien (hatch) avulla CAD-sovelluksessa.



***Taso 2**, Tietomallipohjaiset palvelualuekaaviot*

Arkkitehdin tietomallin tilaobjektit ryhmitellään TATE-palvelualueiksi ja nämä kirjoitetaan takaisin sovellusohjelmaan luettuun tietomalliin (IfcZone), mikä mahdollistaa palvelualuetiedon hyödyntämisen muissa sovelluksissa, esim. energia-analyyseissa tai siirtämisen ylläpidon tietojärjestelmiin.



Kuva 4.5: Esimerkki selausohjelman näkymästä, jossa IFC-tiedostoon siirretyt IV-koneiden palvelualueet värcillä havainnollistettuina. Yksi väri edustaa yhden IV-koneen palvelualuetta. Palvelualue (IfcZone) on muodostettu tilaobjekteista (IfcSpace).

TATE-palvelualuekaaviot luodaan vähintään ilmanvaihtokoneista. Niitä suositellaan laadittavaksi myös mm. seuraavista järjestelmistä:

- *erillisjäähdytyksen piirissä olevat alueet/huoneet*
- *tietoverkon palvelualueet*
- *sähkökeskusten palvelualueet*
- *energiamittausten palvelualueet.*

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- Arkkitehdin pohjakuvat, asemapiirustus ja leikkaukset (PDF ja DWG)
- Paloteknisen suunnittelijan alustavat liitekuvat ja savunpoiston periaatesuunnitelma (PDF ja DWG)**, tarkastetaan tehtävästä C 2.1 Järjestelmälaajuus**
- Rakennesuunnittelijan alustavat suunnitelmat (leikkaukset, rakennetyypit, palkkitiedot, raudoituskuvat ja rei'itysohjeet), (PDF ja DWG)
- ARK 3D-rakennusosamalli (ifc), yleissuunnitteluvaihe
- RAK 3D-malli (ifc), yleissuunnitteluvaihe

Tehtävän suorittamiseksi laaditaan:

- rakennustapaselostus (järjestelmäkuvaukset)
- LVI-asemapiirustus, katso tehtävä E 3.1 Liittymäratkaisut
- LVI-suunnittelun tasopiirustukset pääjakelureitein (runkoreitit)
- vaakasuuntaisten pääreittien osalta 2D-leikkaukset, katso tehtävä E 3.2 Reititystarpeet, tyyppitilojen ratkaisuvaihtoehdot ja järjestelmäintegraatio
- ilmanvaihdon järjestelmäkaavio
- ilmanvaihdon palvelualuekaaviot, katso kuva edelliseltä sivulta
- alustava LVI-laiteluettelo
- alustavat pääreikätiedot
- koneellisen savunpoiston ja korvausilmakanaviston kanavareitti paloteknisen suunnittelijan liitekuvaan. Mikäli korvausilma johdetaan oviaukoista palveltavaan savulohkoon, ei kanavistoa tarvitse hahmotella**, tarkastetaan tehtävästä C 2.1 Järjestelmälaajuus**
- savunpoistopuhaltimien sijainnit ja tyypit paloteknisen suunnittelijan liitekuvaan**, tarkastetaan tehtävästä C 2.1 Järjestelmälaajuus**
- materiaali PDF- ja DWG-muodossa arkkitehdille ja rakennesuunnittelijalle

Tulos:

Yleis-/luonnossuunnitelmat PDF- ja DWG-muodossa (natiivi). LVI-suunnittelun 3D-tietomallit IFC-muodossa sovitun menettelytavan mukaisesti.

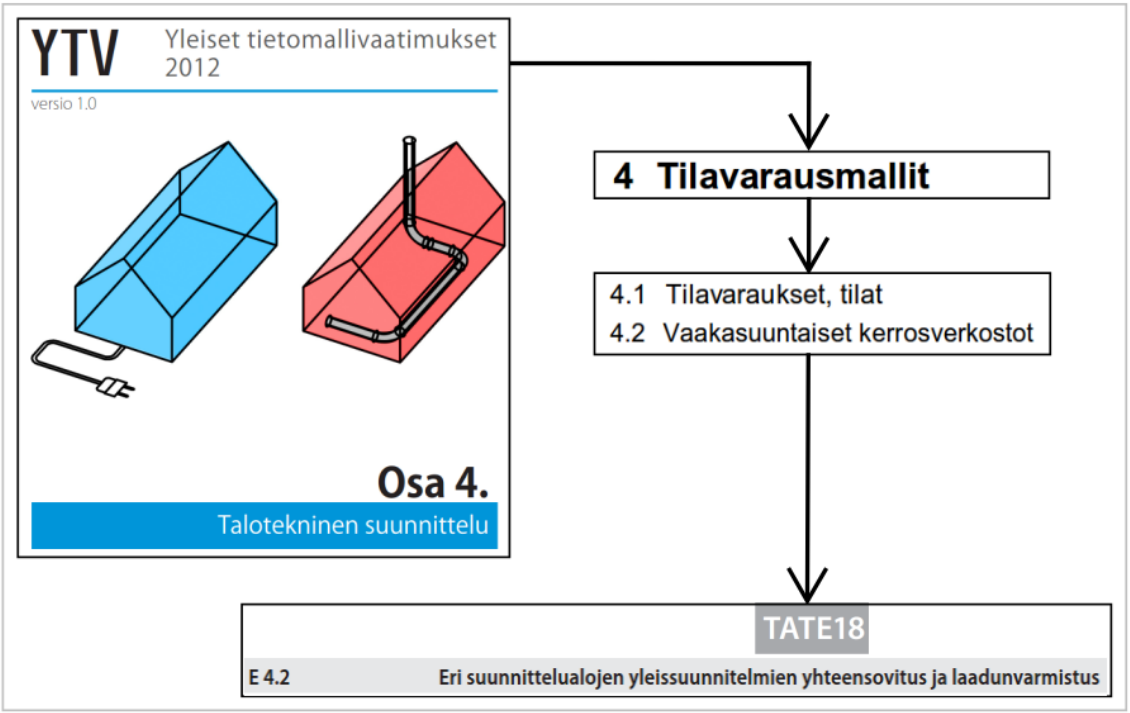
E 4.2 Eri suunnittelualojen yleissuunnitelmien yhteensovitus ja laadunvarmistus

E 4.2	Eri suunnittelualojen yleissuunnitelmien yhteensovitus ja laadunvarmistus	
	Suoritetaan suunnitelmien ristiintarkastus, yhteensovittaminen ja vertailu. Suunnittelu-osapuolet ovat velvollisia tutustumaan toisten suunnitteluosapuolten suunnitelmiin ja vertailemaan niitä omiin suunnitelmiinsa.	Yhteensovitustilaisuuden muistio ja siitä aiheutuvat tarkennetut yleissuunnitelma-asiakirjat, laadunvarmistusasiakirjat (laadunvarmistustarkastuksen muistio ja siitä aiheutuvat tarkennetut yleissuunnitelma-asiakirjat)
	Suoritetaan yleissuunnitelman sisäinen laadunvarmistus.	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osassa 4 ja kappaleesta *"4 Tilavarausmallit"* löytyy suoria viittauksia tehtävään E 4.2 Eri suunnittelualojen yleissuunnitelmien yhteensovitus ja laadunvarmistus. Suoria viittauksia löytyy kappaleista:

- 4.1 Tilavaraukset, tilat
- 4.2 Vaakasuuntaisia kerrosverkostot



Alla olevassa kuvassa on esitetty YTV2012:n osan 4 kappaleiden ”4.1 Tilavaraukset, tilat” ja ”4.2 Vaakasuuntaisia kerrosverkostot” vaakasuuntaisten verkostojen suunnittelua ja tilavarauksia koskevat vaatimukset ja ohjeet. Mallintamisen sisältöä ja tarkkuutta on tarkennettu suunnittelualoittain tämän ohjeen kappaleessa E Yleissuunnittelu (luonnossuunnittelu). Sisältöä ja tarkkuutta koskevat ohjeet ovat kerätty YTV2012:n osan 4 liitteestä 1.

Kappaleen 4.1 ja 4.2 viitteet ”TATE-Suunnittelun Tehtäväluettelo 2012”:
D 0 Ehdotussuunnittelu, perustehtävät:
Kohta D.3.9, Alustavat teknisten tilojen tarpeet

E 0 Yleissuunnittelu, perustehtävät:
Kohta E 3.2 Reititystarpeet, tyyppitilojen ratkaisuvaihtoehdot ja järjestelmäintegraatio
Kohta E 4.1 Yleissuunnitelma-asiakirjat
Kohta E 4.2, Eri suunnittelualojen yleissuunnitelmien yhteensovitus ja laadunvarmistus

4.1 Tilavaraukset, tilat

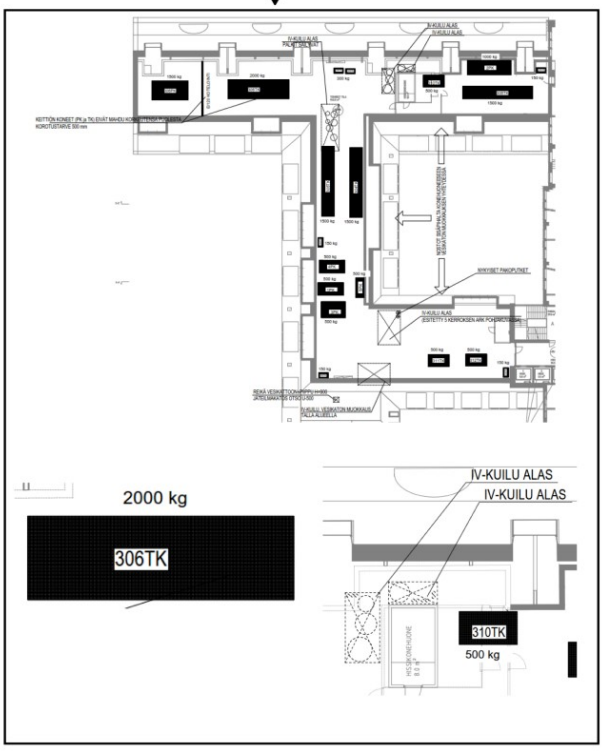
Vaatimus

Yleissuunnitteluvaiheessa ja tarvittavin osin ehdotussuunnitteluvaiheessa TATE -tilavaraukset käydään läpi yhdessä arkkitehdin kanssa normaalein suunnittelumetodein. TATE -suunnittelija ilmoittaa arvionsa tarvittavasta tilantarpeesta sekä arvionsa tilojen sijoitusalueesta.

Ohje

Arkkitehti mallintaa tarvittavat tilat omaan mallinsa normaaleina teknisinä tiloina, käyttäen tilaobjekteja.

Varattavia tiloja ovat mm. kuilut, hormit, konehuoneet, muuntamot, keskustilat jne. tiloiksi luokiteltavat alueet, jotka on varattu lattiasta kattoon TATE -teknisille järjestelmille.



4.2 Vaakasuuntaiset kerrosverkostot

Vaatimus

Yleissuunnitteluvaiheessa vaakasuuntaiset kerrosverkostot mallintaa TATE-suunnittelija. Mallinnuksen tarkoitus on esittää geometrian avulla pääreittien sijainti – tietosisällölle ei aseteta vaatimuksia.

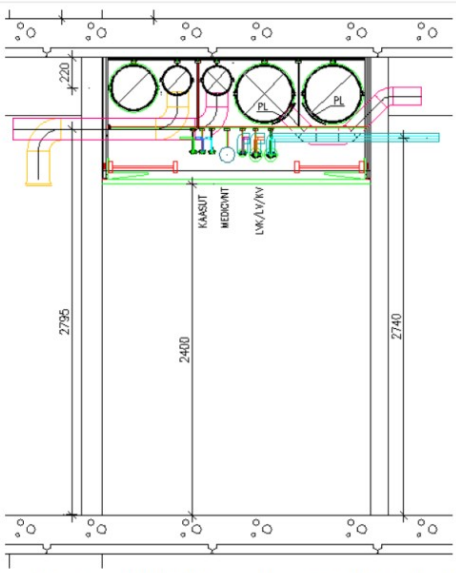
Vaakasuuntaisten runkoverkostojen tarkkuusvaatimus on esitetty liitteessä 1. Niiden täytyy sijaita rakennuksessa siten, että voidaan selvästi havaita TATE-tekniikan tarvitsema pääreitti.

Tarkemmat verkostojen sijainnit selviävät perinteisen suunnittelumetodiikan kautta syntyvien 2D-yhteisleikkausten avulla (käytävät, kuilujen ulostulot, haasteelliset asennuspaikat jne.).

2D-leikkauksissa esitetään verkostojen kannakointi sekä varmistutaan siitä, että verkostot ovat asennettavissa ja huollettavissa.

Ohje

Vaakasuuntaisten tilavarausten pääreitit mallinnetaan käyttäen normaaleita TATE-mallinnustyökaluja; putkia, kanavia, kaapelihyllyjä ja johtokouruja. Mallinnuksen tarkoitus on esittää verkostojen pääreitit. Kanavistojen tai putkistojen dimensio valitaan tarkoitukseen sopivimpana.



Kuva 4.3: Esimerkki perinteisestä 2D-leikkauksesta, jonka perusteella tehdään alueen 3D-mallinnus.

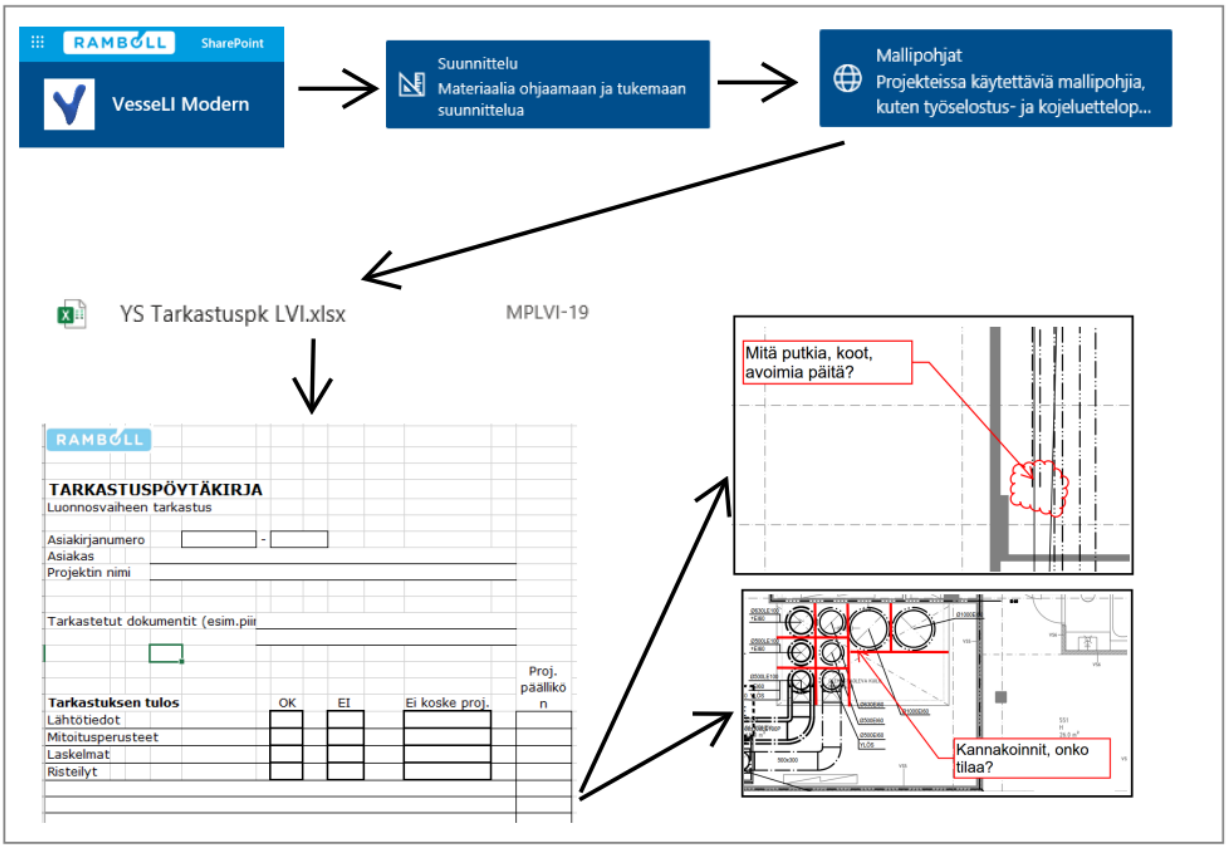
Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- yhteensovitustilaisuus pääsuunnittelijan johdolla sekä pääsuunnittelijan laatima muistio yhteensovitustilaisuudesta

Tehtävän suorittamiseksi laaditaan:

- sisäinen laadunvarmistus ja laadunvarmistuksen muistio/pöytäkirja suunnitelmien tarkentamista ja korjaamista varten
- tarkennetut yleis-/luonnossuunnitelmat

Tehtävään liittyen Rambollilta löytyy Excel-muodossa tarkastuspöytäkirja alla olevan kuvan sijainnista VesseLI:stä. Projektiin nimetty tarkastaja täydentää tarkastuspöytäkirjan laatimansa tarkastuksen pohjalta. Lisäksi tarkastaja voi täydentää yleissuunnitelmien PDF-tulosteita tarkastuskommentein.



Tulos:

Yhteensovitustilaisuuden ja laadunvarmistustarkastuksen muistioiden kommenteilla tarkennetut yleis-/luonnossuunnitelmat PDF- ja DWG-muodossa (natiivi). LVI-suunnittelun 3D-tietomallit IFC-muodossa sovitun menettelytavan mukaisesti.

E 5 Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen

E 5	Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen	
	Verrataan yleissuunnitelmaa tavoitteisiin ja raportoidaan poikkeamat ja syyt niihin	Raportti suunnittelutavoitteiden toteutumisesta ja poikkeamien syistä
	Hyväksytetään yleissuunnitelma tilaajalla ja varmistetaan, että sen pohjalta voidaan käynnistää seuraava suunnitteluvaihe	Muistio
	Todetaan yleissuunnitteluvaiheen sopimuksenmukaisuus	Muistio
Tulos	**Hyväksytty yleissuunnitelma**	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- Yleissuunnitelmien vertailu tavoitteisiin (LVI-projektipäällikkö)
- Yhteensovitetut ja tarkastusraportin kommentein tarkennetut LVI-yleissuunnitelmat (katso tehtävät E 4.1 ja E 4.2) tilaajan osoittamaan paikkaan
- Yleissuunnitelmien hyväksyminen tilaajalla ja lupa käynnistää seuraava suunnitteluvaihe

Tehtävän suorittamiseksi laaditaan:

- raportti suunnittelutavoitteiden toteutumisesta ja poikkeamien syistä
- muistio/t hyväksytyistä yleissuunnitelmista ja seuraavan suunnitteluvaiheen käynnistämisestä sekä yleissuunnitteluvaiheen sopimuksenmukaisuuden toteutumisesta

Kappaleen 3 viitteet "TATE-Suunnittelun Tehtäväluettelo 2012":
B Hankesuunnittelu, harkinnanvaraiset asiantuntijatehtävät:
Kohta B 3.1, Toiminnan asettamat talotekniset suunnittelutavoitteet

D 0 Ehdotussuunnittelu, perustehtävät:
Kohta D 2.7, Suunnittelutavoitteet

E 0 Yleissuunnittelu, perustehtävät:
E 5.1 Yleissuunnitelman tavoitteidenmukaisuus, tavoitteiden toteutuminen

G 0 Toteutussuunnittelu, perustehtävät:
G 5.1 Tavoitteidenmukaisuus ja laadunvarmistus

3 TATE-vaatimusmalli

Vaatimus

Suunnittelutarjouspyynnön mukaisessa laajuudessa TATE -suunnittelijalta edellytetään vaatimusten määrittelyä ja ylläpitoa.

TATE -vaatimusmallia ylläpidetään läpi suunnitteluprosessin. Suunnitteluvaiheiden lopussa arvioidaan, täyttävätkö suunnitelmat tiloille asetetut tavoitearvot.

Yleisten Tietomallivaatimusten mukainen minimivaatimus:

Taso 1, Dokumenttipohjainen vaatimusmalli

***Taso 1**, Dokumenttipohjainen TATE-vaatimusmalli*

- *Valittuun dokumenttiin (esim. taulukkolaskentaohjelma) kirjataan ylös tilatyypit sekä niille kohdistettavat vaatimukset.*

RAMBOLL

Tilanimike	Lämpötila °C		Ilmamäärä		Huom.[1]
	Kesä	Talvi	l/s/m²	l/s/hlö	
Monitoimitilat	23,5-25,5 S2	20,5-22,5 S2	7		
Urheilutilat	23,5-25,5 S2	20,5-22,5 S2	6		
Toimistot	23,5-25,5 S2	20,5-22,5 S2	2	2	maksimi +26 erillisjäähdytys
Neuvotteluhuoneet	23,5-25,5 S2	20,5-22,5 S2	4		maksimi +26 erillisjäähdytys
Museon näyttelytilat	22,0-24,0 S1+	21-22 S1	2…8		
Museon varastot	erityisvaatimukset	erityisvaatimukset	1…2		Valaistoilmastointi
WC-tilat, jatkuva käyttöiset henk.kunnan, sos.tilat	24,0-26,0 S3	20-22 S3	20 l/s paikka		
WC-tilat, jatkuva käyttöiset yleisöalueet	24,0-26,0 S3	20-22 S3	30 l/s paikka		
WC-tilat, tapahtumakäyttö katsomoalueet	24,0-26,0 S3	20-22 S3	30 l/s paikka		Puolilämmin
Odotusaulat	23,5-25,5 S2	20,5-22,5 S2	4		maksimi +27

YTV Yleiset tietomallivaatimukset 2012
versio 1.0

Sisäilmastotyyppi	Sisälämpötila, °C		Suht. kosteus, %		Ilman nopeus, m/s		Ulkoilmavirta min.	Ääntaso	Suodatinluokka
	Kesä	Talvi	Kesä	Talvi	Kesä	Talvi	(dm³/s)/m²	dB(A)	EU
Taukotila, vaativa	24,0	21,0	55,0	25,0	0,20	0,14	5,0	35	8
Taukotila, hyvä	26,0	21,0	xx	xx	0,25	0,17	5,0	38	7
Taukotila, perus	aa	21,0	xx	xx	0,30	0,20	5,0	38	7
Toimistohuone, vaativa	24,0	21,0	55,0	25,0	0,20	0,14	2,0	30	8
Toimistohuone, hyvä	26,0	21,0	xx	xx	0,25	0,17	1,5	33	7
Toimistohuone, perus	aa	21,0	xx	xx	0,30	0,20	1,5	33	7
Toimistokäytävä, vaativa	24,0	21,0	55,0	25,0	0,20	0,14	1,0	33	8
Toimistokäytävä, hyvä	26,0	21,0	xx	xx	0,25	0,17	1,0	35	7
Toimistokäytävä, perus	aa	21,0	xx	xx	0,30	0,20	0,5	38	7
Tupakkahuone	aa	21,0	xx	xx	0,30	0,30	T10 / P20	38	7
Varasto	xx	21,0	xx	xx	xx	xx	0,5	38	7
WC	xx	21,0	xx	xx	xx	xx	20 l/s / wc	38	
Yleisö WC	xx	21,0	xx	xx	xx	xx	30 l/s / wc	38	

YTV2012:n osassa 4 viitataan yllä olevan kuvan mukaisesti TATE-tehtäväluettelon kappaleeseen 3 TATE-vaatimusmalli. Vertaillaan yleissuunnitelmien sisäilmaolosuhteita, ilmamääriä ja äänitasoja tehtävässä C 4.1 Suunnittelutavoitteet määriteltyihin tavoitearvoihin (TATE-vaatimusmallin arvoihin). Vertailun pohjalta laaditaan raportti suunnittelutavoitteiden toteutumisesta ja poikkeamien syistä.

Tulos:

Hyväksytyt yleissuunnitelmat.

F Rakennuslupatehtävät

F	RAKENNUSLUPATEHTÄVÄT
Rakennuslupatehtävissä selvitetään hankkeen edellyttämät lupamenettelyt, varmistetaan suunnittelijoiden kelpoisuus ja pääpiirustusten hyväksyttävyys sekä laaditaan lupahakemus tarvittavine asiakirjoineen.	
Rakennuslupatehtävissä selvitetään hankkeen edellyttämät lupamenettelyt, varmistetaan pääpiirustusten hyväksyttävyys sekä avustetaan lupahakemuksen laadinnassa.	
Vaiheen tuloksena syntyy rakennuslupa-asiakirjat.	

Vaiheen tarkoitus ja tavoitteet TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osa 4 ei ota kantaa tehtävän suorittamiseen.

G Toteutussuunnittelu

G TOTEUTUSSUUNNITTELU

Toteutussuunnittelussa yleissuunnitelma kehitetään rakentamisen ja hankinnan edellyttämiksi mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi. Toteutussuunnitteluun sisältyy tuote- ja järjestelmäosasuunnittelu.

Toteutussuunnittelu jakautuu kahteen vaiheeseen, joiden tuloksina ovat hankintoja palvelevat suunnitelmat ja toteutusta palvelevat suunnitelmat. Hankintoja palveleva suunnittelukonaisuus tehdään siinä laajuudessa ja sillä tarkkuudella, että kohteen ja rakennusosien laajuus, määrät, työtavat ja laatutaso voidaan määrittää toteutuskustannusten edellyttämällä tarkkuudella. Esitykset suunnitelma-asiakirjojen laajuudeksi ja toteutustasoiksi on esitetty liitteissä 2.1–2.3.

Jos kyseessä on avoimen rakentamisen malli, tehdään ensin rakennuksen kiinteän osan suunnitelmat. Muuntuvan osan suunnitelmat laaditaan myöhemmin toteutusta palvelevan suunnittelukokonaisuuden yhteydessä tilojen käyttäjätarpeiden selvittyä. Päätökset yleissuunnitteluvaiheessa avoimiksi jääneistä toteutusratkaisuista tulee tehdä ennen osakokonaisuuden suunnittelun käynnistämistä.

Suunnitteluvaiheen lisätehtävillä täydennetään laadittuja suunnitelmia erityiskohteissa kuten korjausrakentamisessa sekä varmistetaan vaativien kohteiden osalta, että asetetut tavoitteet on saavutettu ja jatkosuunnittelu etenee tavoitteiden mukaisesti.

Vaiheen tuloksena syntyy hyväksytyt toteutussuunnitelmat.

Vaiheen tarkoitus ja tavoitteet TATE2018-dokumentissa

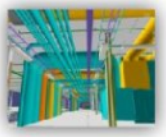
Toteutussuunnittelun tietomallintamiseen liittyen tarkastetaan C2 Valmistelu -tehtävässä tilaajan täyttämä hanketietokortti HT18 sekä kyseisestä dokumentista valittu suunnitteluohjelmistojen vaatimustaso (1, 2, 3). Vaatimustaso määritellään hanketietokortissa HT18 kohdassa 2.2 Suunnitteluohjelmistojen vaatimustaso, johon myös YTV2012-dokumentaatio viittaa osassa 4: *"Yleisiä tietomallivaatimuksia noudatetaan, jos valittuna Taso 3"*. Toisin sanoen tietomallipohjaista suunnittelua edellytetään, mikäli tasoksi on valittu 3. LVI-suunnittelun prosessikaaviossa (Liite 1) on kuvattu riippuvuussuhteita yleisten YTV2012:n tietomallivaatimusten, TATE2018:n tehtäväluettelon ja HT18:n hanketietokortin välillä. Lisäksi tilaaja määrittelee tietomallinnuksessa käytettävät laatuohjeet, sillä hanketietokortissa HT18 yleiset tietomallivaatimukset YTV2012 ovat mainittu esimerkkinä. Aikaisemmista tehtävistä on syytä tarkastaa myös tehtävät C2.1 ja C2.2.

Muistilista CAD-ohjelmistoilla tehtävään tietomallinnukseen liittyen:

- HT18, kohdan 2.2 Suunnitteluohjelmistojen vaatimustaso -> tulee olla taso 3
- Tilaajan valinta tietomallinnuksen laatuohjeiksi -> esim. YTV2012
- Tarkastetaan, että suunnittelusopimuksessa (tehtävä C2 Valmistelu) on otettu huomioon suunnitteluohjelmistojen vaatimustaso 3 sekä laatuohjeet (YTV2012)
- Tarkastetaan mallinnettavat järjestelmäkokonaisuudet tehtävästä C2.1 Järjestelmälaajuus
- Tarkastetaan suunnittelutehtävän laajuus ja kohteen hankintamuoto tehtävästä C2.2 Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa

2. Toteutussuunnittelu

YTV Yleiset tietomallivaatimukset 2012
versio 1.0



Toteutussuunnitteluvaiheessa tehdään koko rakennuksen kattavat järjestelmämallit.

Viite "TATE-Suunnittelun Tehtäväluettelo 2012" hanketietokorttiin:

- *Kohta 2.2, Suunnitteluohjelmistojen vaatimustaso*
  Yleisiä tietomallivaatimuksia noudatetaan, jos valittuna Taso 3
  "Suunnittelu tehdään CAD-ohjelmistoilla tietomallipohjaisesti"

HT18

RT 10-11283 LVI 03-10618 SIT 13-610142 KH X4-00650 Infra 053-710186 ohjeet – 6

Suunnitteluohjelmistojen vaatimustaso	1	2	3	Lisätietoja
☐ Arkkitehtisuunnittelu	☐	☐	☐	
☐ Rakennesuunnittelu	☐	☐	☐	
☐ Geosuunnittelu	☐	☐	☐	
☒ LVI-suunnittelu	☐	☐	☒	

2.2 Suunnitteluohjelmistojen vaatimustaso

Suunnittelu on monien osatehtävien yhdistelmä, missä virheetön tiedonkulku ja ohjelmistoista saatava hyöty riippuu työskentelytavoista. Eri tehtävissä on tarkoituksenmukaista pyrkiä samaan vaatimustasoon, ellei siitä ole perusteltua syytä poiketa.

Taso 1 Suunnittelu tehdään CAD-ohjelmistoilla 2D-pohjaisesti.

CAD-ohjelmistoja hyödynnetään 2D-piirtotyökaluina ilman erityisvaatimuksia. Eri suunnittelualojen väliset yhteensovitus- ja risteilytarkastelut tehdään erillisten leikkauspiirustusten avulla. Jos 2D-dokumentit halutaan myös sähköisessä muodossa, määritellään niiden tiedostomuoto.

Tyypilliset tulosteet
- *tasopiirustukset ja leikkauspiirustukset.*

Taso 2 Suunnittelu tehdään CAD-ohjelmistoilla 3D-pohjaisesti.

CAD-ohjelmistoja hyödynnetään 3D-piirto- ja mallinnustyökaluina. Arkkitehti ja rakennesuunnittelija laativat rakennuksen 3D-mallin. Mallinnusvaatimuksiin kuuluu ainoastaan geometria sovitussa laajuudessa ja tarkkuudessa, rakennusosien tunnisteita tai muita tietomallivaatimuksia ei ole. 2D-asiakirjojen, kuten pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirustusten, tulee vastata mallia, mutta niiden ei tarvitse olla mallista generoituja. Taloteknisten järjestelmien tilankäytön ja risteilyjen kannalta tarpeelliset asennukset esitetään geometrisesti oikeilla mitoilla risteilytarkasteluja varten. Eri suunnittelualojen väliset yhteensovitus- ja risteilytarkastelut tehdään 3D-näkymien ja leikkauspiirustusten avulla. Suunnitelma tulee voida siirtää ohjelmiston alkuperäismuodossa (natiivimuoto) 3D-yhdistelmämalliin eri suunnitelmien yhteensovitusta ja teknisiä visualisointeja varten.

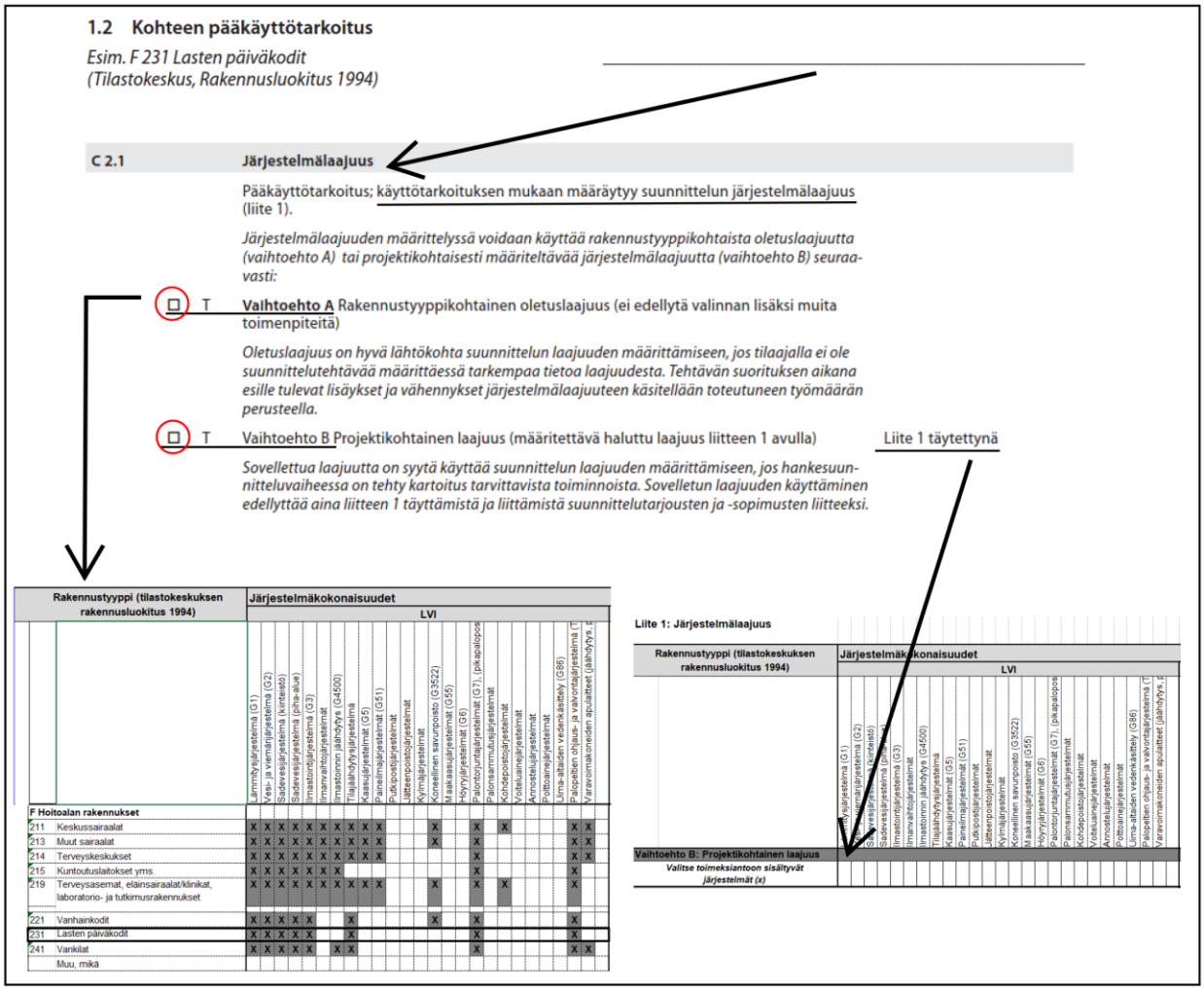
Tyypilliset tulosteet
- *tason 1 tulosteiden lisäksi 3D-näkymiä tyyppiratkaisuista ja ongelmakohdista. Kun tiloista halutaan ns. valokuvatasoisia visualisointeja, niiden määrä ja laatu tulee määritellä.*

Taso 3 Suunnittelu tehdään CAD-ohjelmistoilla tietomallipohjaisesti.

Kuten taso 2, mutta käytettävien CAD-ohjelmistojen tulee olla tietomallipohjaisia ja mallinnuksessa on käytettävä asianmukaisia ohjelmistokohtaisia objekteja niin, että kaikista mallinnetuista rakennusosista ja järjestelmistä voidaan tunnistaa niiden merkitys ja tyyppi. Käytettävien ohjelmistojen tulee olla IFC-sertifioituja ja mallinnuksessa tulee noudattaa tilaajan määrittelemiä laatuohjeita, esimerkiksi Yleiset tietomallivaatimukset 2012.
- *Arkkitehti- ja rakennemallien kaikkien rakennusosien tulee olla sovittujen toleranssien rajoissa mittatarkkoja ja siten mallinnettuja, että niistä voidaan generoida ainakin pääosin kunkin suunnitteluvaiheen piirustuksilta vaaditun sisällön mukaiset pohja-, julkisivu- ja leikkauspiirustukset. Muiden suunnitelma-asiakirjojen ei tarvitse olla mallista generoituja, mutta niiden sisältö ei saa olla ristiriidassa mallin sisällön kanssa.*
- *Taloteknisten järjestelmien osalta järjestelmämalli, jota käytetään sovelluksesta riippuen esimerkiksi automaattisissa mitoitus-, tarkastus- ja tasapainotustoiminnoissa, valmistajien tuotetietojen hyödyntämisessä. Järjestelmämalleja voi hyödyntää myös muissa sovellusohjelmissa, mm. määrälaskennassa ja ylläpidon hallinnassa.*

Tyypilliset tulosteet
- *tason 2 tulosteiden lisäksi tila-, rakenne- ja järjestelmämallit, alkuperäismuodon lisäksi myös IFC-muodossa.*

Kuvassa esitetty hanketietokortin HT18 suunnitteluohjelmistojen vaatimustason tarkastus sekä YTV2012:n osa 4 -dokumentin viittaus hanketietokorttiin.



1.2 Kohteen pääkäyttötarkoitus

Esim. F 231 Lasten päiväkodit
(Tilastokeskus, Rakennusluokitus 1994)

C 2.1 Järjestelmälaajuus

Pääkäyttötarkoitus; käyttötarkoituksen mukaan määräytyy suunnittelun järjestelmälaajuus (liite 1).

Järjestelmälaajuuden määrittelyssä voidaan käyttää rakennustyyppikohtaista oletuslaajuutta (vaihtoehto A) tai projektikohtaisesti määriteltävää järjestelmälaajuutta (vaihtoehto B) seuraavasti:

☐ T **Vaihtoehto A** Rakennustyyppikohtainen oletuslaajuus (ei edellytä valinnan lisäksi muita toimenpiteitä)

Oletuslaajuus on hyvä lähtökohta suunnittelun laajuuden määrittämiseen, jos tilaajalla ei ole suunnittelutehtävää määrittäessä tarkempaa tietoa laajuudesta. Tehtävän suorituksen aikana esille tulevat lisäykset ja vähennykset järjestelmälaajuuteen käsitellään toteutuneen työmäärän perusteella.

☐ T Vaihtoehto B Projektikohtainen laajuus (määritettävä haluttu laajuus liitteen 1 avulla)

Liite 1 täytettynä

Sovellettua laajuutta on syytä käyttää suunnittelun laajuuden määrittämiseen, jos hankesuunnitteluvaiheessa on tehty kartoitus tarvittavista toiminnoista. Sovelletun laajuuden käyttäminen edellyttää aina liitteen 1 täyttämistä ja liittämistä suunnittelutarjousten ja -sopimusten liitteeksi.

Rakennustyyppi (tilastokeskuksen rakennusluokitus 1994)		Järjestelmäkokonaisuudet LVI																									
		Lämmitysjärjestelmä (G1)	Vesi- ja viemärijärjestelmä (G2)	Sadevesijärjestelmä (kiinteistö)	Sadevesijärjestelmä (pihа-alue)	Ilmastointijärjestelmä (G3)	Ilmanvaihtojärjestelmät	Ilmastoinnin jäähdytys (G4500)	Tilajäähdytysjärjestelmä	Kaasujärjestelmät (G5)	Paneelimajärjestelmät (G51)	Putkipostijärjestelmät	Jätteenpoistojärjestelmät	Kylmäjärjestelmät	Koneellinen savunpoisto (G3522)	Maakaasujärjestelmät (G55)	Höyryjärjestelmät (G6)	Palontorjuntajärjestelmät (G7), (pikapalopo	Palonsammutusjärjestelmät	Kohdepoistojärjestelmät	Voitelujärjestelmät	Arnostelujärjestelmät	Poltpainejärjestelmät	Ulma-altaiden vedenkäsittely (G86)	Palopellien ohjaus- ja valvontajärjestelmä (T	Varavoimakoneiden apulaitteet (jäähdytys, s
F Hoitoalan rakennukset																											
211	Keskussairaalat	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			X		X					X	X	
213	Muut sairaalat	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			X							X	X	
214	Terveyskeskukset	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							X							X	X	
215	Kuntoutuslaitokset yms.	X	X	X	X	X	X	X										X							X		
219	Terveysasemat, eläinsairaalat/klinikat, laboratorio- ja tutkimusrakennukset	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X			X		X					X		
221	Vanhainkodit	X	X	X	X	X			X						X			X							X		
231	Lasten päiväkodit	X	X	X	X	X			X									X							X		
241	Vankilat	X	X	X	X	X		X	X									X							X	X	
	Muu, mikä																										

Liite 1: Järjestelmälaajuus

Rakennustyyppi (tilastokeskuksen rakennusluokitus 1994)	Järjestelmäkokonaisuudet LVI																										
	Vesijärjestelmä (G1)	Viemärijärjestelmä (G2)	Sadevesijärjestelmä (kiinteistö)	Sadevesijärjestelmä (pihа-alue)	Ilmastointijärjestelmä (G3)	Ilmanvaihtojärjestelmät	Ilmastoinnin jäähdytys (G4500)	Tilajäähdytysjärjestelmä	Kaasujärjestelmät (G5)	Paneelimajärjestelmät (G51)	Putkipostijärjestelmät	Jätteenpoistojärjestelmät	Kylmäjärjestelmät	Koneellinen savunpoisto (G3522)	Maakaasujärjestelmät (G55)	Höyryjärjestelmät (G6)	Palontorjuntajärjestelmät (G7), (pikapalopo	Palonsammutusjärjestelmät	Kohdepoistojärjestelmät	Voitelujärjestelmät	Arnostelujärjestelmät	Poltpainejärjestelmät	Ulma-altaiden vedenkäsittely (G86)	Palopellien ohjaus- ja valvontajärjestelmä (T	Varavoimakoneiden apulaitteet (jäähdytys, s
Vaihtoehto B: Projektikohtainen laajuus																											
Valitse toimeksiantoon sisältyvät järjestelmät (x)																											

C 2.1 kohdan ”järjestelmälaajuus” määräytyy HT18-dokumentin valinnalla kohdassa 1.2 Kohteen pääkäyttötarkoitus.

1.11 Toteutusmuoto

Suunnittelutehtävän laajuuden määrittämiseen käytettävät toteutusmuodot.

Työt/hankinnat	Toteutusmuoto					
	Kokonais-urakka	Jaettu urakka	Projektin-johtourakka	KVR-urakka	Allianssi	Muu, mikä?
Maa- ja pohjarakennustyöt	☐	☐	☐	☐	☐	☐ _____
Rakennustekniset työt	☐	☐	☐	☐	☐	☐ _____
LVI-tekniset työt	☐	☐	☐	☐	☐	☐ _____
Sähkötekniset työt	☐	☐	☐	☐	☐	☐ _____
Rakennusautomaatiotyöt	☐	☐	☐	☐	☐	☐ _____
Teletekniset työt	☐	☐	☐	☐	☐	☐ _____
Turvatekniset työt	☐	☐	☐	☐	☐	☐ _____
_____ työt/hankinnat	☐	☐	☐	☐	☐	☐ _____
_____ työt/hankinnat	☐	☐	☐	☐	☐	☐ _____
Tilaajan erillishankinnat	☐	☐	☐	☐	☐	☐ _____

C 2.2 Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa

T Kohteen laajuus ja rakennustoimenpide; laajuustiedon mukaan määräytyy suunnittelu-tehtävän työmäärä esimerkiksi kiinteähintaista tarjousta laadittaessa (tällöin lisäykset tai vähennykset käsitellään esimerkiksi tuntiveloitusperiaatteella). — Hanketietokortti

Kohteen urakkamuoto; urakkamuodon mukaan määräytyvät suunnitteluasiakirjojen laadinnan ajankohdat ja laajuudet (liitteet 2.1 (LVI), 2.2 (SÄH) ja 2.3 (RAU)).

Tehtävän määrittelyssä voidaan käyttää urakkamuotokohtaista oletuslaajuutta (vaihtoehto A) tai projektikohtaisesti määriteltävää laajuutta (vaihtoehto B) seuraavasti:

☐ T **Vaihtoehto A** Oletuslaajuus (ei edellytä valinnan lisäksi muita toimenpiteitä)

Oletuslaajuus on määritelty niin, että pyrittäessä kiinteään urakkaan, sen avulla saadaan tavanomaisiin kohteisiin riittävä sisältö hyvän suunnittelutuloksen aikaansaamiseksi.

☐ T **Vaihtoehto B** Projektikohtainen laajuus (määritettävä haluttu projektin erityispiirteet huomioiva laajuus liitteiden 2.1 (LVI), 2.2 (SÄH) tai 2.3 (RAU) avulla) — Liite 2.1(LVI), 2.2 (SÄH) tai 2.3 (RAU) täytettynä

Projektikohtaista laajuutta käyttämällä voidaan suunnitteluasiakirjojen sisältö määritellä kohde- ja hankintamuotoisesti tilaajan erityistarpeiden tai projektin erityispiirteiden mukaiseksi. Projektikohtaisen laajuuden käyttö edellyttää aina suunnittelualakohtaisesti liitteen 2 täyttämistä ja liittämistä suunnittelutarjousten ja -sopimusten liitteeksi.

Liite 2.1 (LVI) tarkennukset LVI-suunnittelutehtävien laajuuteen eri hankintamuodoissa. Liittyy kohtien G 6.1 (hankintoja palvelevat suunnitelmat), G 6.2 (toteutusta palvelevat suunnitelmat) ja J 6.2 (luovutuspiirustukset) laajuuden määrittelyyn

LVI-urakoiden toteutustapa		Kokonaisurakkamuotoisena			Projektinjohtourakka-muotoisena			Avoimen rakentamisen periaatteella			Muu	
Tehtävät	Tulosteet	Suunnittelu/tulostus vaihe			Suunnittelu/tulostus vaihe			Suunnittelu/tulostus vaihe			Suunnittelu/tulostus vaihe	
Valitse urakkamuodon oletuslaajuus tai projektikohtainen laajuus			x			x			x			☐
x sisältyy toimeksiantoon (x) sisältyy toimeksiantoon, mikäli erikseen tilattu tehtävä on valittu u sisältyy urakoitsijan tai laitetoimittajan tehtäviin	LVI = LVI-järjestelmät (PAL= palonsammutus-järjestelmät)	*Kokonaisurakkamuodolla tarkoitetaan tässä hankintaa, jossa pyydetään kiinteähintainen urakka valmiiksi suunnitelulla suunnitelmilla (hankintoja palvelevat suunnitelmat)*	A: Oletuslaajuus	B: Projektikoht. laajuus	*Projektinjohtourakkamuodolla tarkoitetaan tässä hankintaa, jossa toteutussuunnittelu, hankintatoimi ja rakentaminen limitetään toteuttamalla työt useina hankintoina.*	A: Oletuslaajuus	B: Projektikoht. Laajuus	*Avoimen rakentamisen periaatteella tarkoitetaan tässä hankintaa, jossa rakennuksen toteutus ja suunnittelu jaetaan erilliseen kiinteään osaan (yhteiset alueet ja tekniset pääjärjestelmät) ja muuntuviin tiloissin (tila-alueet ja niitä palveleva talotekniikka).*	A: Oletuslaajuus	B: Projektikoht. laajuus	*Tässä kohdassa voidaan esittää haluttuun hankinta-, toteutus- ja suunnittelumalliin liittyvät suunnittelutehtävät määrittämällä ne kohdekohtaisesti*	B: Projektikoht.laajuus

C 2.2 kohdan ”Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa” määräytyy HT18-dokumentin valinnalla kohdassa 1.11 Toteutusmuoto.

Taloteknisen tietomallin mallinnettavat komponentit, tietosisältö ja geometrian tarkkuustaso suunnitteluvaiheittain

YTV2012, LIITE 1

2D: esitetään tasokuvassa ja/tai kaaviossa
BIM: mallinnetaan suunnittelunaikaisella geometriatiedolla
Tyhjä kenttä = ei mallinnus- tai tietosisältövaadetta

Vaikka jotain komponenttia ei ole vaadittu mallinnettavaksi, ei niiden mallinnus ole silti kiellettyä.
Kts. taulukon loppuosan selvennys tietosisällöstä
Kaikilla komponenteilla oltava verkosto-/ järjestelmätunnus
Tietosisältövaatimusten laajuus on riippuvainen käytetystä sovellusohjelmistosta

Edellytykset verkostogeometrian tarkkuustason saavuttamiselle: RAK ja ARK 3D-malli käytettävissä ennen TATE-malinnuksen aloittamista.

Komponentti / tehtävä	Yleissuunnittelu TATE2018 = tehtävä E				Toteutussuunnittelu TATE2018 = tehtävä G			
	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö pääverkostojen ja -järjestelmien osalta
TATE								

YTV2012:n osa 4 -dokumentin liitteessä 1 todetaan kuvan mukaisesti yleissuunnittelua ja toteutussuunnittelua koskien: ***"Edellytykset verkostogeometrian tarkkuustason saavuttamiselle: RAK ja ARK 3D-malli käytettävissä ennen TATE-mallinnuksen aloittamista."*** Lähtötietojen osalta on syytä tarkasta RAK- ja ARK-tietomallien käytettävyys ja taso. Suunnittelutehtävät ovat jaettu talotekniikan osalta kahteen vaiheeseen: yleissuunnittelu (E-tehtävä) ja toteutussuunnittelu (G-tehtävä). Yleissuunnittelu käsitellään erikseen tehtävässä E yleissuunnittelu.

2D: esitetään tasokuvassa ja/tai kaaviossa
BIM: mallinnetaan suunnittelunaikaisella geometriatiedolla
Tyhjä kenttä = ei mallinnus- tai tietosisältövaadetta

2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö

Suunnittelutehtävien tietosisältö on jaettu 2D-muotoon ja mallintamiseen (BIM). Lisäksi liitteessä kerrotaan geometrian tarkkuustaso sekä tietosisältö. Seuraavaksi on koottu suunnittelualoittain toteutussuunnittelun tietomallintamisen sisältö.

Komponentti / tehtävä	Toteutussuunnittelu TATE2018 = tehtävä G			
	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö pääverkostojen ja -järjestelmien osalta
TATE				
TATE-vaatimusmalli			kts. Tekstiosuuden kapppale 3	kts. Tekstiosuuden kapppale 3
2D-leikkaukset	x		Putkistojen, kanavien, kaapelihyllyjen, valaisinten jne. komponenttien toleranssi 1cm. Kannakointi esitettävä. Eristyspasuus mukana.	Leikkaukset tehdään vähintään peruskäytävistä, ikkunapenkeistä, kuilujen ulostuloista, TATE-tekniikkakerroksista (kellarit, putkitunnelit jne.). LVI-suunnittelija koordinoi TATE-leikkaukset
Reikävarausobjektit	x	x	Oikea sijainti, toleranssi 0cm	Mitat, urakoitsijatieto, abs.korkoasema
Näkyvät alakattoasennukset	x	x	Arkkitehdin alakattokuvan mukaisessa paikassa. Mallinnetaan kaikki alakattopintaan asennattevat komponentit (ilmaisimet, valaisimet, kaiuttimet, päätelaitteet jne.).	kts. Taulukon muut kohdat. Onnistuneeseen mallinnukseen tarvitaan arkkitehdin alakatto mallinnettuna sekä alakattoruutujako ja laitesijoitus 2D-alakattopiirustuksessa
Mallihuoneet ja -alueet		x	Toleranssi 5cm.	kts. Taulukon muut kohdat. Onnistuneeseen mallinnukseen tarvitaan arkkitehdin sekä rakennesuunnittelijan malli
Palvelualuekaaviot	x		Tilojen mukaisesti. Jos tilaobjekti pitää jakaa useampaan palvelualueeseen, tekee TATE-suunnittelija sen omana työnä	Palvelualueiden tunniste tilakohtaisesti (esim. "IV-kone 301TK01, Toimistot 1-3. krs")
Tietomalliselostus				kts. Tekstiosuuden kappale 2.2
Huoltoluukut rakenteissa (Alakatto, seinät, laatat jne.)	x		Viitteellinen sijainti. Todellinen sijoitus työmaalla ARK-piirustusten mukaisesti huomioiden työmaa-aikaiset muutokset (luukusta päästävä käsiksi huolto- / tarkistuskohteeseen)	
Tuotannon esivalmisteet				kts. Tekstiosuuden kappale 8.5
Sovellusohjelmistojen ulkopuoliset ns. "itsemallinnetut 3D-objektit"	x	x	Ulkomitat suunnittelijan arvion mukaisesti	Tunnus, järjestelmätieto

TATE-suunnittelu - yllä olevaan kuvaan on koottu yleiset TATE-suunnitteluun liittyvät tehtävät toteutussuunnitteluvaiheessa, YTV2012:n osa 4 -dokumentin liitteestä 1.

Komponentti / tehtävä	Toteutussuunnittelu TATE2018 = tehtävä G			
	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö pääverkostojen ja -järjestelmien osalta
Putkistot				
Runkoputkistot DN20 - DN32 Cu18 - Cu35	x	x	2D-leikkausten mukaisessa paikassa. Oltava asennettavissa kohteeseen yhdistelmämallitarkastelun perusteella	Materiaali, DN-koko, tilavuusvirtaus, painetaso.
Runkoputkistot DN40 -> Cu42 ->	x	x	2D-leikkausten mukaisessa paikassa. Oltava asennettavissa kohteeseen yhdistelmämallitarkastelun perusteella	Materiaali, DN-koko, tilavuusvirtaus, painetaso. 2D-kuvissa absoluuttinen korkoasema (keskilinja) mittaviivassa
Kytkentäjohdot	x	x	Oltava asennettavissa kohteeseen yhdistelmämallitarkastelun perusteella. DN10-25 putkistojen risteilyt sallitaan	Materiaali, DN-koko, tilavuusvirta, painetaso
Putkistoeristeet		x	Ei vaadetta erillliselle eristysobjektille putkessa. Putken ulkomitassa oltava eristyspaksuus mukana	Eristyksen tyyppi ja paksuus. Metalliset / selvästi kustannuksiin vaikuttavat pinnoitteet kerrottava mittaviivassa ja tietosisällössä.
Sulkuventtiilit	x	x	Ulkomitat valitun komponentin mukaiset	Malli, DN-koko, painehäviö
Esisäädettävät venttiilit	x	x	Ulkomitat valitun komponentin mukaiset	Malli, DN-koko, tilavuusvirta, painehäviö, esisäätö, tunnus
Moottoriventtiilit	x	x	Ulkomitat valitun komponentin mukaiset	DN-koko, tilavuusvirta, painehäviö, tunnus
Muut venttiilit	x	x	Ulkomitat valitun komponentin mukaiset	DN-koko, painehäviö
Ilmanpoistimet	x	x	Ulkomitat valitun komponentin mukaiset	DN-koko, tunnus (esim. IP1)
Suodattimet	x	x	Ulkomitat valitun komponentin mukaiset	DN-koko, tunnus (esim SU1)
Joustavat liittimet	x			DN-koko
Varoventtiilit	x			DN-koko, tunnus (esim. VV1)
Paisunta-astiat	x	x	Yli 100 dm3 säiliöt mallinnetaan	Tilavuus
Lämmönsiirtimet	x	x		Teho tai tilavuusvirta, painehäviö
Lämmönjakokeskus	x	x	Ulkomitat valitun komponentin mukaiset	Liittyvien verkostojen teho, tai tilavuusvirtaus ja painehäviö
Vedenjäähdytyskone	x	x	Ulkomitat valitun laitteen mukaiset	Liittyvien verkostojen teho, tai tilavuusvirtaus ja painehäviö
Vesikatolle tai julkisivuun tulevat laitteet ja komponentit	x	x	Ulkomitat valitun laitteen tai komponentin mukaiset	Tunnus
Muut pääkoneikot	x	x		Tunnus
Nestetankit	x	x	Yli 100dm3 tankit mallinnetaan	Tilavuus
Jakotukit	x	x		Tunnus
Lattialämmitysputkistot	x		kts. Kappale 5.4	Materiaali, DN-koko, tilavuusvirtaus, painetaso. Kts. Kappale 5.4
Radiaattorit ja konvektorit	x	x	Ulkomitat valitun laitteen mukaiset	Malli, Teho (kts. myös "Esisäädettävät venttiilit")
Kiertoilmakoneet (puhallinkonvektorit, vakioilmastointikoneet, tuulikaappikoneet jne.)	x	x	Ulkomitat valitun laitteen mukaiset	Tehon- tai tilavuusvirtauksen tarve, painehäviö, tunnus (esim. 401PKN01)
IV-kanavistopatterit	x	x		Tehon- tai tilavuusvirtauksen tarve, painehäviö, tunnus
Käyttövesikalusteet	x	x	ARK-kuvan osoittamassa paikassa	Malli, normivirtaus, painehäviö, tunnus (esim PA1, WC1). Käyttövesikalusteen tunnuksen perusteella kerrotaan erillisessä dokumentissa muut hankintatiedot (WC-istuin-, pesuallastyyppi jne.)
Pesualtaat, WC-istuimet yms. kalusteet			ARK-kuvan osoittamassa paikassa	Ei esitystapavaadetta, ARK-suunnitelmien mukaisesti
Pikapalopostit	x	x	ARK-kuvan osoittamassa paikassa, Ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Malli, mitoitusvirtaus, painehäviö, tunnus (esim. PPP1)
Runkoviemärit ilman kaatoa	x	x		Materiaali, DN-koko
Viemärit kappaleen 5.2 mukaisesti	x	x	2D-leikkausten mukaisessa paikassa. Oltava asennettavissa kohteeseen yhdistelmämallitarkastelun perusteella. Kts. Kohta 5.1.3	Materiaali, DN-koko
Palomansetit	x	x		DN-koko, tunnus (esim PM1)

Putkistojen tarkastus-/puhdistusluukut	x	x		DN-koko, tunnus (esim. PL1)
Lattiakaivot	x	x	ARK-kuvan osoittamassa paikassa	Malli, DN-koko, normivirta, tunnus (esim. LK1)
Kattokaivot	x	x	Vesikattokuvan osoittamassa paikassa	DN-koko, tunnus (esim. SVKK1)
Piha-alueen sade- ja jätevesikaivot	x		Sijainti pihasuunnitelman mukaisesti	Minimissään 2D-viiteviivalla tunnus (esim. SVK1)
Piha-alueen erotuskaivot (HEK, REK jne)	x	x	Sijainti pihasuunnitelman mukaisestii	Minimissään 2D-viiteviivalla tunnus (esim. HEK1)
Piha-alueen tarkastusputket ja -kaivot	x		Sijainti pihasuunnitelman mukaisesti	Minimissään 2D-viiteviivalla tunnus (esim. TP1)
Perusmuurin sisäiset sade- ja jätevesikaivot / -pumppaamot	x	x		Minimissään 2D-viiteviivalla tunnus (esim. JVP1)
Perusmuurin sisäiset erotuskaivot	x	x		Minimissään 2D-viiteviivalla tunnus (esim. HEK1)
Perusmuurin sisäiset tarkastusputket ja -kaivot	x	x		Minimissään 2D-viiteviivalla tunnus (esim. TP1)
Verkostojen tyhjennykset			Esitetään minimissään kaavioissa	
Anturit (TI, PI, TE, PE, PDE jne.)			Esitetään minimissään kaavioissa	
Anturitaskut			Ei esitystapaa	
Putkistokannakkeet			Esitetään 2D-leikkauksissa	
Sprinklerisuuttimet	x	x	Sijoitus alakattopiirustuksen mukaisesti	K-arvo, DN-koko, tunnus (esim. SPR1)
Putkistojen liitostavat (kierteet, laipat jne.)			Ei esitystapavaadetta, esitetään muissa dokumenteissa	
Lämmönjakohuoneen putkistot	x	x	Mallinnetaan minimissään runkoputkistot	Materiaali, DN-koko, tilavuusvirtaus, painetaso
VJK-huoneen putkistot	x	x	Mallinnetaan minimissään runkoputkistot	Materiaali, DN-koko, tilavuusvirtaus, painetaso
VJK-huoneen pumput	x	x	Mallinnetaan viitteellinen sijoituspaikka	Tunnus
VJK-huoneen sekoitusryhmät ja komponentit	x		Esitetään kaaviossa	
IV-konehuoneen runkoputkistot		x	2D-leikkausten mukaisessa paikassa. Oltava asennettavissa kohteeseen yhdistelmämallitarkastelun perusteella	Materiaali, DN-koko, tilavuusvirtaus, painetaso
IV-konehuoneen kytkentäputkistot		x	2D-leikkausten mukaisessa paikassa. Oltava asennettavissa kohteeseen yhdistelmämallitarkastelun perusteella	Materiaali, DN-koko, tilavuusvirtaus, painetaso
IV-koneiden pumput ja sekoitusryhmät	x		Sisältö esitetään kaaviossa. Arvioitu sijoitus esitetään mallinnettuna esim. laatikko-objekti	Laitetunnukset tasokuvissa mittaviivalla (esim. 301P04, 301FV04)
Muut tekniset tilat	x	x	Mallinnetaan minimissään runkoputkistot	Materiaali, DN-koko, tilavuusvirtaus, painetaso
Muun teknisen tilan sekoitusryhmät ja komponentit	x		Sisältö esitetään kaaviossa. Arvioitu sijoitus esitetään mallinnettuna esim. laatikko-objekti	
Kuilut ja hormit	x	x	Putkistot mallinnetaan kuiluun eristeineen. Oltava asennettavissa kohteeseen yhdistelmämallitarkastelun perusteella	Kuten runkoputkistot.

Putkisuunnittelu - yllä oleviin kuviin (2 kpl) on koottu putkisuunnitteluun liittyvät tehtävät toteutussuunnitteluvaiheessa, YTV2012:n osa 4 -dokumentin liitteestä 1.

Komponentti / tehtävä	Toteutussuunnittelu TATE2018 = tehtävä G			
	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö pääverkostojen ja -järjestelmien osalta
Ilmanvaihto				
Runkokanavistot	x	x	2D-leikkausten mukaisessa paikassa. Oltava asennettavissa kohteeseen yhdistelmämallitarkastelun perusteella	Materiaali, koko, tilavuusvirtaus, painetaso. 2D-kuvissa absoluuttinen korkoasema (keskilinja) mittaviivassa)
Kytkentäkanavistot	x	x	2D-leikkausten mukaisessa paikassa. Oltava asennettavissa kohteeseen yhdistelmämallitarkastelun perusteella	Materiaali, koko, tilavuusvirtaus, painetaso
Kanavistoeristeet	x	x	Ei vaadetta erillliselle eristysobjektille kanavassa. Kanavan ulkomitassa oltava eristyspaksuus mukana	Eristyksen tyyppi ja paksuus. Metalliset / selvästi kustannuksiin vaikuttavat pinnoitteet kerrottava mittaviivassa / tietosisällössä.
Koteloidut IV-koneet	x	x	Suunnittelija mitoittaa koneen laitevalmistajan ohjelmistolla ja käyttää ensisijaisesti ohjelmiston tuottamaa koneobjektia	Tunnus, esim. 301TK01
Huippuimurit	x	x	Julkisivukuvan ja vesikattokuvan mukaisessa paikassa, ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Tunnus, esim 301PK02, koko
Kanavapuhaltimet	x	x		Tunnus, esim. 301PK02, koko
Ulospuhallushajoittajat	x	x	Julkisivukuvan ja vesikattokuvan mukaisessa paikassa, ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Tunnus, esim. UPH1, koko
Ulkosäleiköt	x	x	Julkisivukuvan mukaisessa paikassa, ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Tunnus, esim. US1, koko
Päätelaitteet	x	x	Alakattokuvan mukaisessa paikassa, ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Malli, koko, tunnus (esim. T1), ilmavirta, painehäviö, äänitaso, esisäätöarvo
Siirtoilmasäleiköt	x	x	Ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Malli, koko, tunnus (esim. S1)
Säätöpellit	x	x	Ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Malli, koko, tunnus (esim SP1), ilmavirta, painehäviö, esisäätö
Ilma- / vakiovirtasäädin	x	x	Ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Malli, koko, ilmavirta, painehäviö, yksilöity tunnus (esim. 301IMS1000.1 (järjestelmä-IMS-sijainti-juokseva nro.)
Palopelti	x	x	Ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Malli, koko, painehäviö, tunnus (esim. PP1)
Moottoroitu palopelti	x	x	Ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Malli, koko, painehäviö, yksilöity tunnus (esim. 301PP1000.1 (järjestelmä-PP-sijainti-juokseva nro.)
Kanaviston äänenvaimentimet	x	x	Ulkomitat valitun tuotteen mukaiset	Malli, koko, ilmavirta, painehäviö, tunnus (esim. ÄV1)
Puhdistusluukut	x	x		Tunnus (esim.PL1)
IV-kanavistopatterit	x	x	Ulkomitat valitun komponentin mukaiset, vaaditun otsapintanopeuden perusteella	Koko, tunnus (esim. 301JLP1)
Ilman laatuun vaikuttavat kanavistokomponentit (suodatus, kostutus jne.)	x	x	Ulkomitat valitun komponentin mukaiset, vaaditun otsapintanopeuden perusteella	Koko, tunnus (esim. SU1)
Joustavat liittimet	x			Tunnus (esim. JL1)
Kannakkeet			Esitetään 2D-leikkauksissa	LVI-suunnittelija koordinoi TATE-leikkaukset
Anturit			Esitetään minimissään RAU-kaavioissa	
Kanavistojen liitostavat (listaliitos jne.)			Ei esitystapavaadetta, esitetään muissa dokumenteissa	
Kuilut ja hormit	x	x	Kanavat ja komponentit mallinnetaan kuiluun eristeineen.	Komponenttien ja kanavistojen tietosisältö kuten tässä taulukossa mainittu

Ilmanvaihtosuunnittelu - yllä olevaan kuvaan on koottu ilmanvaihtosuunnitteluun liittyvät tehtävät toteutussuunnitteluvaiheessa, YTV2012:n osa 4 -dokumentin liitteestä 1.

Tulos:

Hyväksytyt toteutussuunnitelmat PDF- ja DWG-muodossa (natiivi).

G 1 Edellytysten toteaminen

G 1.1 Lähtötiedot ja edellytykset suunnittelun suorittamiselle

Tunnus	Valinta	Tehtävät	Tulos
G 1		**Edellytysten toteaminen**	
G 1.1		**Lähtötiedot ja edellytykset suunnittelun suorittamiselle**	
		Tarkistetaan, että yleissuunnitelma sisältää tarvittavat tiedot suunnitteluvaihetta varten. Tarvittaessa kirjataan lähtötietopuutteet ja toimitetaan ne rakennuttajalle päätöksentekoa varten. Haetaan rakennuttajan päätös puuttuville lähtötiedoille.	Lähtötietojen raportti

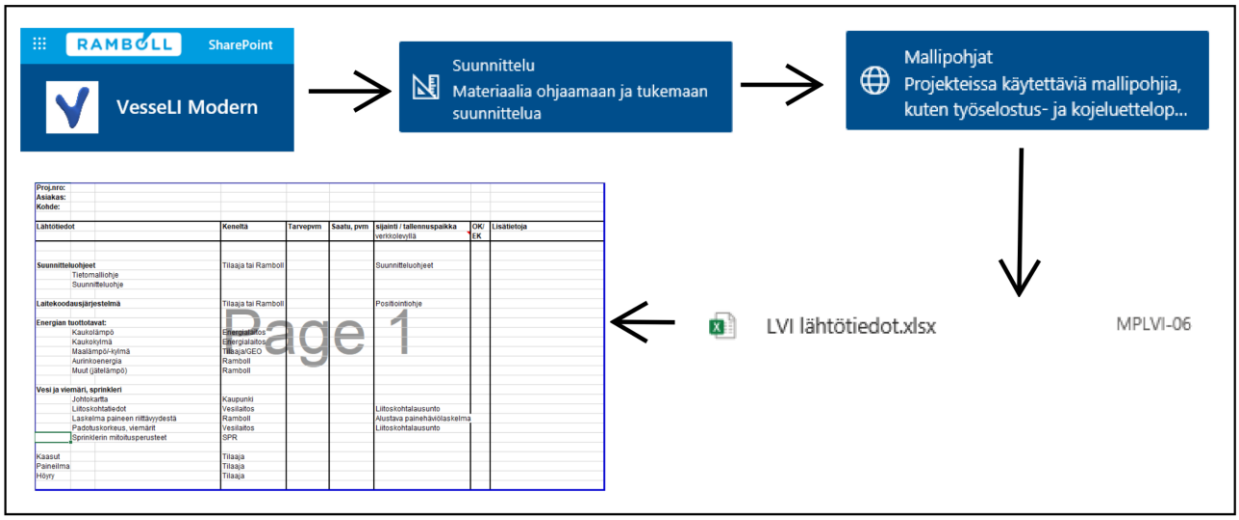
Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- ARK 3D-rakennusosamalli (ifc), yleissuunnitteluvaihe
- RAK 3D-malli (ifc), yleissuunnitteluvaihe
- LVI lähtötiedot.xlsx -tiedoston dokumentit yleissuunnittelua varten
- Yleissuunnitelmat tehtävän E mukaisesti

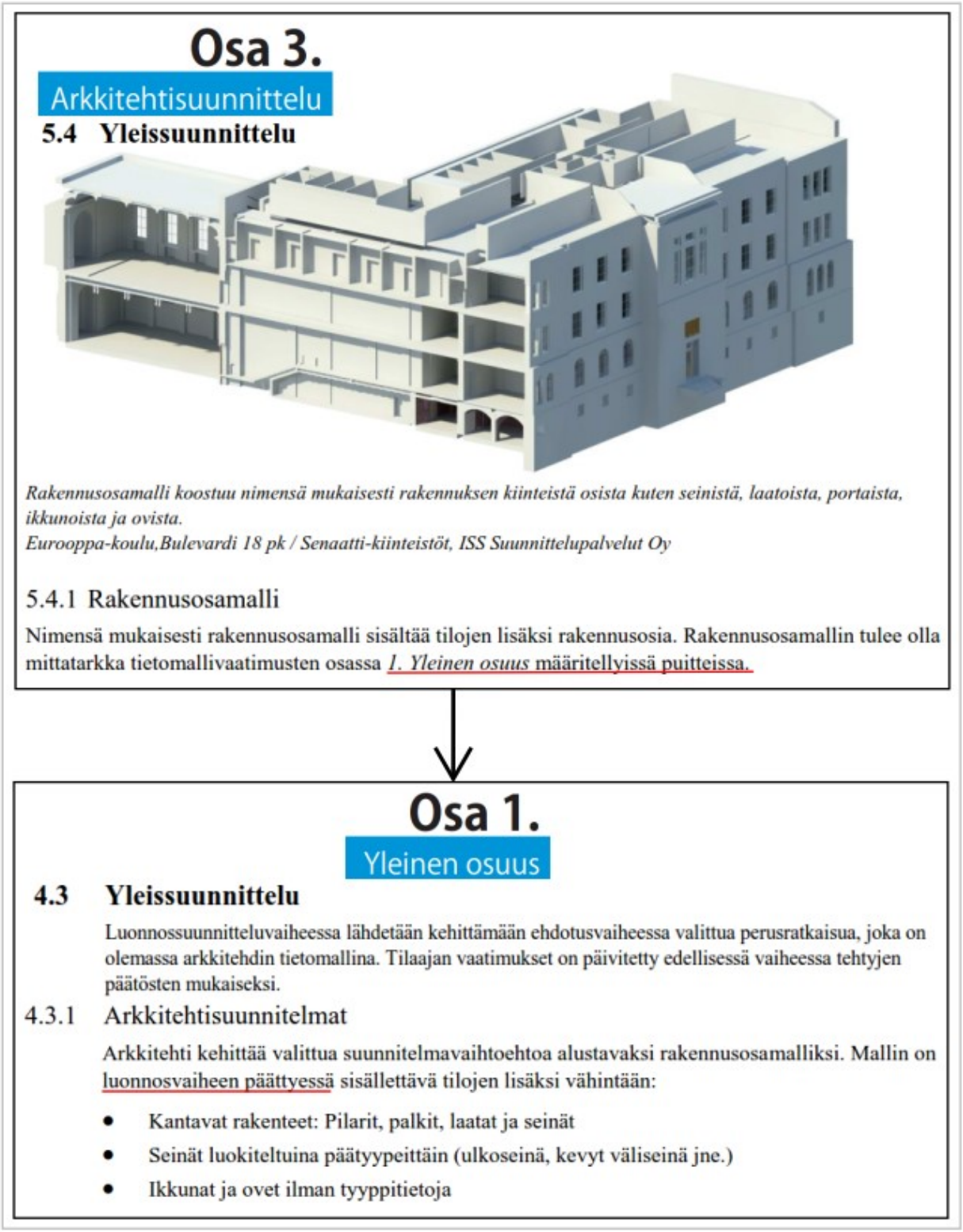
Tehtävän suorittamiseksi:

- Tarkastetaan ja päivitetään tehtävässä C4.3 ja tehtävässä E 1.1 laadittu ”LVI lähtötiedot.xlsx” -tiedosto ja kerätään tarvittavat lähtötiedot projektikansioon



Tarkastetaan saadut lähtötiedot ja päivitetään edellisessä vaiheessa E 1.1 laadittu ”LVI lähtötiedot.xlsx” -tiedosto, jossa listattuna tarvittavat lähtötiedot ja ajankohdat lähtötietotarpeille. Tarvittaessa kirjataan lähtötietopuutteet ja toimitetaan ne rakennuttajalle päätöksentekoa varten. Haetaan rakennuttajan päätös puuttuville lähtötiedoille.

- Tarkastetaan ARK 3D-rakennusosamalli (ifc) käytettävyys ja taso, yleissuunnitteluvaihe. Rambollin projektikohtainen tietomallivastaava tarkastaa tason.



Osa 3.

Arkkitehtisuunnittelu

5.4 Yleissuunnittelu

Rakennusosamalli koostuu nimensä mukaisesti rakennuksen kiinteistä osista kuten seinistä, laatoista, portaista, ikkunoista ja ovista.
Eurooppa-koulu,Bulevardi 18 pk / Senaatti-kiinteistöt, ISS Suunnittelupalvelut Oy

5.4.1 Rakennusosamalli

Nimensä mukaisesti rakennusosamalli sisältää tilojen lisäksi rakennusosia. Rakennusosamallin tulee olla mittatarkka tietomallivaatimusten osassa *1. Yleinen osuus* määritellyissä puitteissa.

Osa 1.

Yleinen osuus

4.3 Yleissuunnittelu

Luonnossuunnitteluvaiheessa lähdetään kehittämään ehdotusvaiheessa valittua perusratkaisua, joka on olemassa arkkitehdin tietomallina. Tilaajan vaatimukset on päivitetty edellisessä vaiheessa tehtyjen päätösten mukaiseksi.

4.3.1 Arkkitehtisuunnitelmat

Arkkitehti kehittää valittua suunnitelmavaihtoehtoa alustavaksi rakennusosamalliksi. Mallin on luonnosvaiheen päättyessä sisällettävä tilojen lisäksi vähintään:

- Kantavat rakenteet: Pilarit, palkit, laatat ja seinät
- Seinät luokiteltuina päätyypeittäin (ulkoseinä, kevyt väliseinä jne.)
- Ikkunat ja ovet ilman tyyppitietoja

Yllä olevassa kuvassa arkkitehdin tietomallintaminen sisältää YTV2012:n osien 1 (Yleinen) ja 3 (ARK) mukaisesti rakennusosamallin yleissuunnitteluvaiheessa (=edellinen vaihe), jonka päättyessä mallin tulee sisältää kuvassa luetellut rakenneosat.

- Tarkastetaan RAK 3D-malli (ifc) käytettävyys ja taso, yleissuunnitteluvaihe. Rambollin projektikohtainen tietomallivastaava tarkastaa tason.

Osa 1.

Yleinen osuus

4.3.2 Rakennesuunnitelmat

Rakennesuunnittelijan tulee tässä vaiheessa varmistaa tietomallin avulla rakennejärjestelmän mitoitus, vaatimukset ja vaikutukset muiden suunnittelijoiden työhön. Rakennemallin tulee täyttää tietomallivaatimusten osassa *5. Rakennesuunnittelu* määritellyt vaatimukset. Mallia tulee voida käyttää suunnitelmien yhteensovittamisessa.

Osa 5.

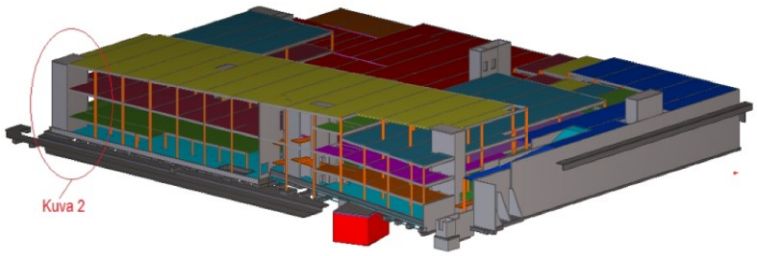
Rakennesuunnittelu

5.3 Yleissuunnittelu

Yleissuunnitteluvaiheessa (TELU 08 – RAK C4) valittu ehdotussuunnitelma kehitetään toteutuskelpoiseksi yleissuunnitelmaksi. Mallin sisältö on määritelty liitteessä 1.

Ohje

Tässä vaiheessa tutkitaan myös taloteknisten järjestelmien ja kantavien rakenteiden periaatteellinen yhteensopivuus talotekniikan suunnittelijoiden kanssa.



Kuva 1: Malli yleissuunnitteluvaiheessa (Kuva: Finnmap Consulting Oy)

Liite 1: Rakennemallin tietosisältö

x = mallinnetaan, (x) = mallintamisesta on sovittava projektikohtaisesti

Yleissuunnittelu

Rakenne	Rakennusosa	x/(x)	Tarkkuus
Perustukset	Paalutukset	(x)	
	Anturat	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Perusmuurit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Peruspilarit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Peruspalkit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Lämmöneristeet	(x)	
Julkisivut	Ulkoseinät	(x)	Voidaan mallintaa esimerkiksi yhtenäisenä seinäobjektina määrien raportoinnin takia
	Erityiset julkisivurakenteet	(x)	
Ulkotasot	Parvekkeet	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Katokset	(x)	
	Erityiset ulkotasot	(x)	
Vesikatot	Vesikattorakenteet	(x)	
	Räystäsrakenteet	(x)	
	Lasikattorakenteet	x	Kantavat rakenteet mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
Alapohjat	Alapohjalaatta	x	Mallinnetaan kantavan osuuden perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Alapohjakanaalit	(x)	
	Erityiset alapohjat	(x)	
	Lämmöneristeet	(x)	
Runko	VSS	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Kantavat seinät	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Pilarit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Palkit	x	Mallinnetaan perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Välipohjat	x	Mallinnetaan kantavan osuuden perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Yläpohja	x	Mallinnetaan kantavan osuuden perusgeometrian ja sijainnin osalta oikein
	Erityiset runkorakenteet	(x)	

Rakenne	Rakennusosa	x/(x)	Tarkkuus
Tilan jako-osat	Ei-kantavat betoniset väliseinät	(x)	
Muut tilaosat	Rakenteisiin kuuluvat tilaa vievät osat esim palonsuojalevyt	(x)	
	Hoitotasot ja kulkureitit	(x)	

Rakennesuunnittelijan tietomallivaatimukset

- Mallinnus liitteen 1 ” Rakennemallin tietosisältö” mukaisesti tai hankkeessa muuten päätetyn määrittelyn mukaisesti

Yllä olevassa kuvassa muutama ote YTV2012:n osa 5 -dokumentista sekä yleisestä osasta (osa 1). YTV2012:n osan 5 mukaan rakennemallin tietosisällön tulee vastata dokumentissa viitatun liitteen 1 sisältövaadetta. X -merkinnöin ovat esitetty mallinnettavat rakennusosat ja (X) -merkinnöin merkattujen rakenneosien mallinnuksesta sovitaan projektikohtaisesti.

Tulos:

Laaditaan tilaajalle raportti lähtötietotarpeista.

G 3 Käynnistäminen

G 3.1 TATE-reititystarpeet

G 3.1	TATE-reititystarpeet	
	Sovitaan yhteistyössä pääsuunnittelijan kanssa kanava-, putki- ja johtotiereitit sekä niiden yhteensovitus. Lisäksi yhteensovitetaan kerrosten talotekniset ratkaisut alustavien LVI-reittipiirustusten ja sähkönpistesijoituspiirustusten perusteella. *Tässä osuudessa määritellään reititystarpeet kiinteälle perusosalle ja alustavat reititystarpeet muuntuvalle tilaosalle. Muuntuvan tilaosan reititystä tarkastellaan toteutusta palvelevan suunnittelukokonaisuuden yhteydessä.*	Reitityspiirustukset ja suunnittelualakohtaiset leikkaukset

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

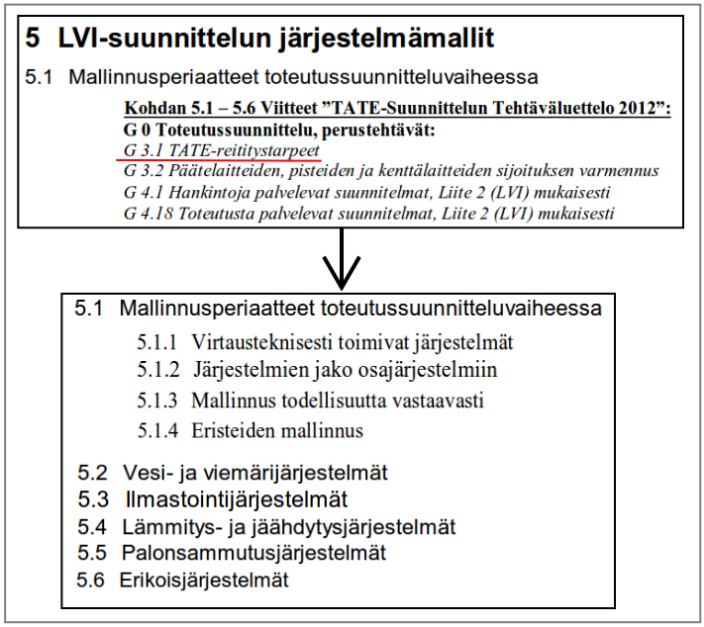
G3.1 tehtävänannossa todetaan: *”Tässä osuudessa määritellään reititystarpeet kiinteälle perusosalle ja alustavat reititystarpeet muuntuvalle tilaosalle. Muuntuvan tilaosan reititystä tarkastellaan toteutusta palvelevan suunnittelukokonaisuuden yhteydessä.”*

G Toteutussuunnittelun alkukappaleessa todetaan: *”Jos kyseessä on avoimen rakentamisen malli, tehdään ensin rakennuksen kiinteän osan suunnitelmat. Muuntuvan osan suunnitelmat laaditaan myöhemmin toteutusta palvelevan suunnittelukokonaisuuden yhteydessä tilojen käyttäjätarpeiden selvittyä. Päätökset yleissuunnitteluvaiheessa avoimiksi jääneistä toteutusratkaisuista tulee tehdä ennen osakokonaisuuden suunnittelun käynnistämistä.”*

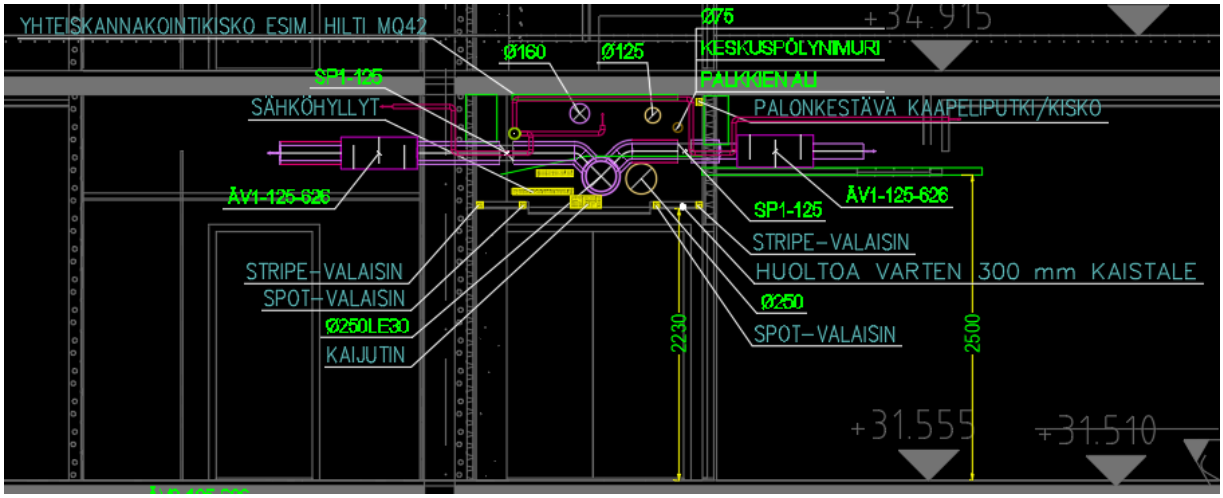
G 2.5	Kiinteä perusrakennus ja muuntuvat tilaosat sekä suunnittelupakettijako ja sen sisältö	
	Osallistutaan suunnitteluvaiheen kiinteän perusrakennuksen ja muuntuvien tilaosien, suunnittelupakettijaon ja -sisällön sekä suunnittelupakettien suunnittelutarkkuuden määrittelyyn. Laaditaan alustava asikirjaluettelo suunnitteluohjauksen tueksi.	Muistiot (projektinjohto laatii) Alustava asiakirjaluettelo

Yllä olevan kuvan mukaisesti tehtävässä G 2.5 määritellään kiinteät rakennusosat ja muuntuvat tilaosat.

YTV2012:n osa 4 -dokumentin kappaleessa *”5 LVI-suunnittelun järjestelmämallit”* viitataan alla olevan kuvan otsikoinnilla TATE-tehtäväluettelon tehtävään G 3.1 TATE-reititystarpeet. Otsikointien 5.1 – 5.6 sisältämät vaatimukset ja ohjeet luettavissa YTV2012:n osa 4 -dokumentista. Yleisesti järjestelmäkohtaisissa vaatimuksissa (esim. 5.2 Vesi ja viemärijärjestelmät) todetaan: *”…mallinnetaan huomioiden kohdan 5.1 ja liitteen 1 ohjeistus.”*



Käytännössä tehtävässä sovitetaan reitit kiinteille rakennusosille noudattaen YTV2012:n osan 4 kohdan *”5 LVI-suunnittelun järjestelmämallit”* vaatimuksia. Esimerkiksi hotellikohteen käytävävyöhykkeen alakaton yläpuolinen TATE-runkoreitti voi kuulua sovittaessa kiinteään rakennusosaan. Käytävävyöhykkeeseen rajoittuvat majoitustilat / hotellihuoneet voidaan sopia muuntuviksi tilaosiksi, joiden arkkitehtisuunnitelmat ja sisustussuunnitelmat tarkentuvat jatkosuunnittelussa. Alla olevassa kuvassa hotellikohteen käytäväleikkaus, joka on laadittu palaverissa ARK, SÄH, RAK ja SIS kanssa.



Leikkauksen laatimista koordinoi YTV2012:n mukaan LVI-suunnittelija (ks. kuva alla).

2D-leikkaukset	x		Putkistojen, kanavien, kaapelihyllyjen, valaisinten jne. komponenttien toleranssi 1cm. Kannakointi esitettävä. Eristyspasuus mukana.	Leikkaukset tehdään vähintään peruskäytävistä, ikkunapenkeistä, kuilujen ulostuloista, TATE-tekniikkakerroksista (kellarit, putkitunnelit jne.). LVI-suunnittelija koordinoi TATE-leikkaukset

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- ARK leikkauspiirustukset YTV2012:n vaatimusten laajuudessa (sisältäen kantavat rakenteet todellisessa koossa ja sijainnissa -> tarvittaessa tarkemitatut rakenteet tai pistepilvikeilauksen mukaan tarkennetut rakennetiedot)
- ARK 3D-rakennusosamalli (ifc), yleissuunnitteluvaihe
- RAK 3D-malli (ifc), yleissuunnitteluvaihe
- rakennesuunnittelijan rei'itysohjeet ja rajoitteet sekä vanhojen rakenteiden raudoituskuvat (mikäli saatavilla)

Tehtävän suorittamiseksi:

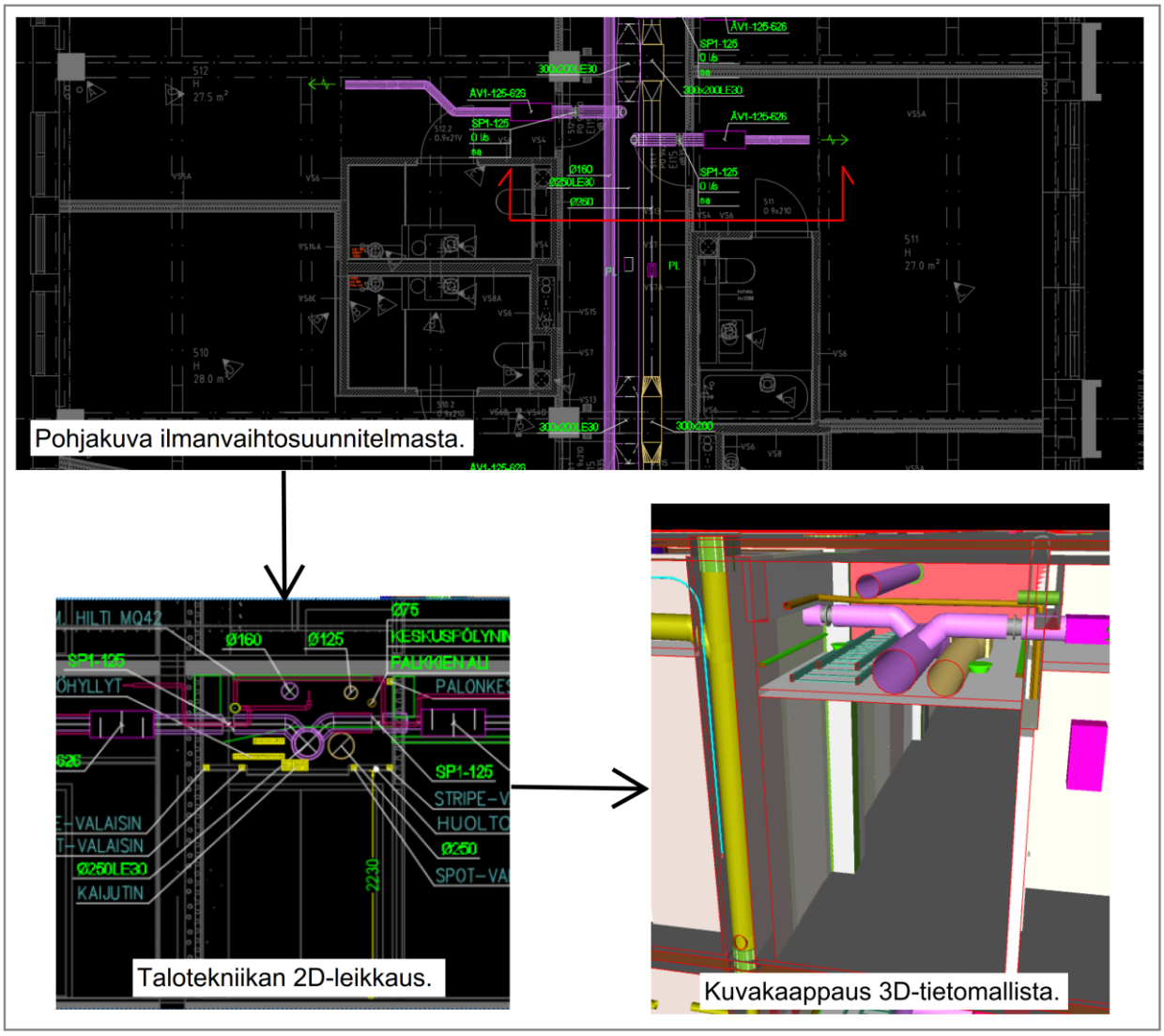
- koordinoidaan leikkauksien laatiminen
- yhteensovitetaan ja tarkennetaan sopimukseen kuuluvat järjestelmäkokonaisuudet pohjakuvaan ja tietomalliin

Leikkauksessa huomioidaan:

- kaikkien talotekniikkasuunnittelijoiden tilantarpeet
- toteutusmuoto: 2D-muoto

- kaikki talotekniset reittitarpeet (SÄH, SPR, jne.)
- huoltoluukut ja -reitit huoltoa/säätöä vaativille komponenteille ja laitteille
- toleranssi 1 cm YTV2012:n mukaan
- todelliset tilantarpeet (=eristeet huomioituna)
- kannakoinnin periaatteet
- talotekniikan haarat ja lähdöt muuntuville tilaosille
- rakenteiden rajoitteet talotekniikkareiteille ja rakenteiden rei'itystarpeiden vahvistaminen rakennesuunnittelijalta

Leikkauksen yhteensovituksen jälkeen yhteensovitetaan ja tarkennetaan sopimukseen kuuluvat järjestelmäkokonaisuudet pohjakuvaan ja tietomalliin. Alla olevassa kuvassa ilmanvaihdon pohjakuva ja tietomalli päivitettynä tarkentuneen leikkauksen mukaisesti.



Tulos:

Reitityspiirustukset ja suunnittelualakohtaiset leikkaukset sekä tietomallin päivittäminen projektissa sovitulla tavalla.

G 3.2 Päätelaitteiden, pisteiden ja kenttälaitteiden sijoituksen varmennus ja tietojen toimittaminen alakattosuunnitelmia varten

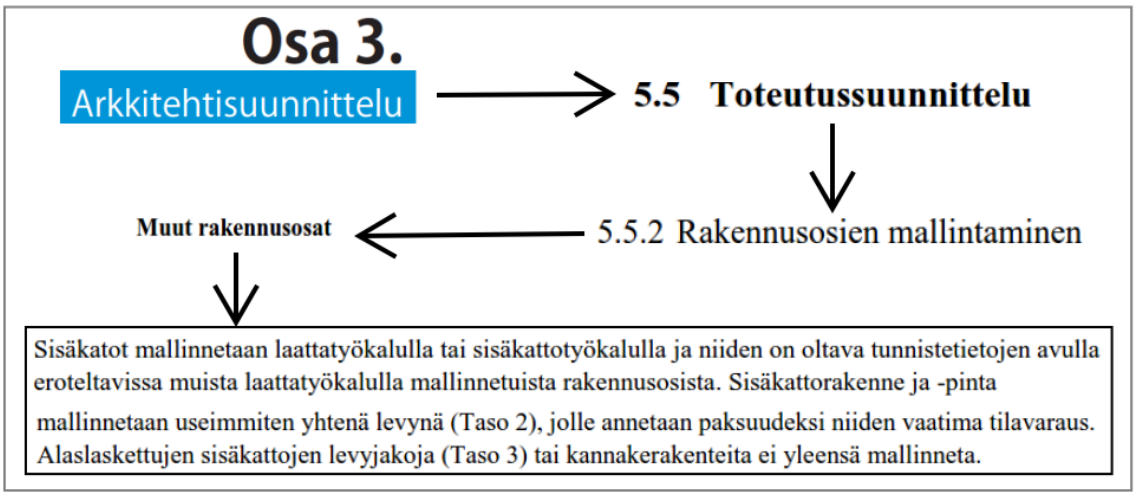
G 3.2	Päätelaitteiden, pisteiden ja kenttälaitteiden sijoituksen varmennus ja tietojen toimittaminen alakattosuunnitelmia varten	
	Tarkastetaan yhteistyössä käyttäjän, sisustajan ja arkkitehdin kanssa	
	– sähkö-, tele- ja turvajärjestelmien pistesijoitussuunnitelman toimivuus eri kalustusvaihtoehtojen ja -ratkaisujen kanssa	Hyväksytyt pistesijoituspiirustukset jatkosuunnittelua varten
	– LVI-vesikalusteiden, kaasupisteiden, paineilmapisteiden, päätelaitteiden, suuttimien yms. toimivuus eri kalustusvaihtoehtojen ja -ratkaisujen kanssa	Hyväksytyt ratkaisut jatkosuunnittelua varten
	– rakennusautomaation huonesäätölaitteiden sijoitus ja toimivuus eri kalustusvaihtoehtojen ja -ratkaisujen kanssa.	Hyväksytyt huonesäätölaitteiden sijoituspiirustukset jatkosuunnittelua varten
	Toimitetaan arkkitehdille tiedot alakattoon asennettavien laitteiden sijoituksesta ja ulkomitoista alakattosuunnittelun aloittamiseksi	Tiedot arkkitehdin alakattosuunnittelua varten

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

YTV2012:n osa 4 -dokumentin liitteessä 1 todetaan: *"Onnistuneeseen mallinnukseen tarvitaan arkkitehdin alakatto mallinnettuna sekä alakattoruutujako ja laitesijoitus 2D-alakattopiirustuksessa".*

Komponentti / tehtävä	Toteutussuunnittelu TATE2018 = tehtävä G			
	2D	BIM	Geometrian tarkkuustaso	Tietosisältö pääverkostojen ja -järjestelmien osalta
TATE				
Näkyvät alakattoasennukset	x	x	Arkkitehdin alakattokuvan mukaisessa paikassa. Mallinnetaan kaikki alakattopintaan asennettevat komponentit (ilmaisimet, valaisimet, kaiuttimet, päätelaitteet jne.).	kts. Taulukon muut kohdat. Onnistuneeseen mallinnukseen tarvitaan arkkitehdin alakatto mallinnettuna sekä alakattoruutujako ja laitesijoitus 2D-alakattopiirustuksessa

Alla olevassa kuvassa kerätty YTV2012:n osa 3 -dokumentista arkkitehtia koskevat vaatimukset alakattojen mallintamiseen toteutussuunnitteluvaiheessa.



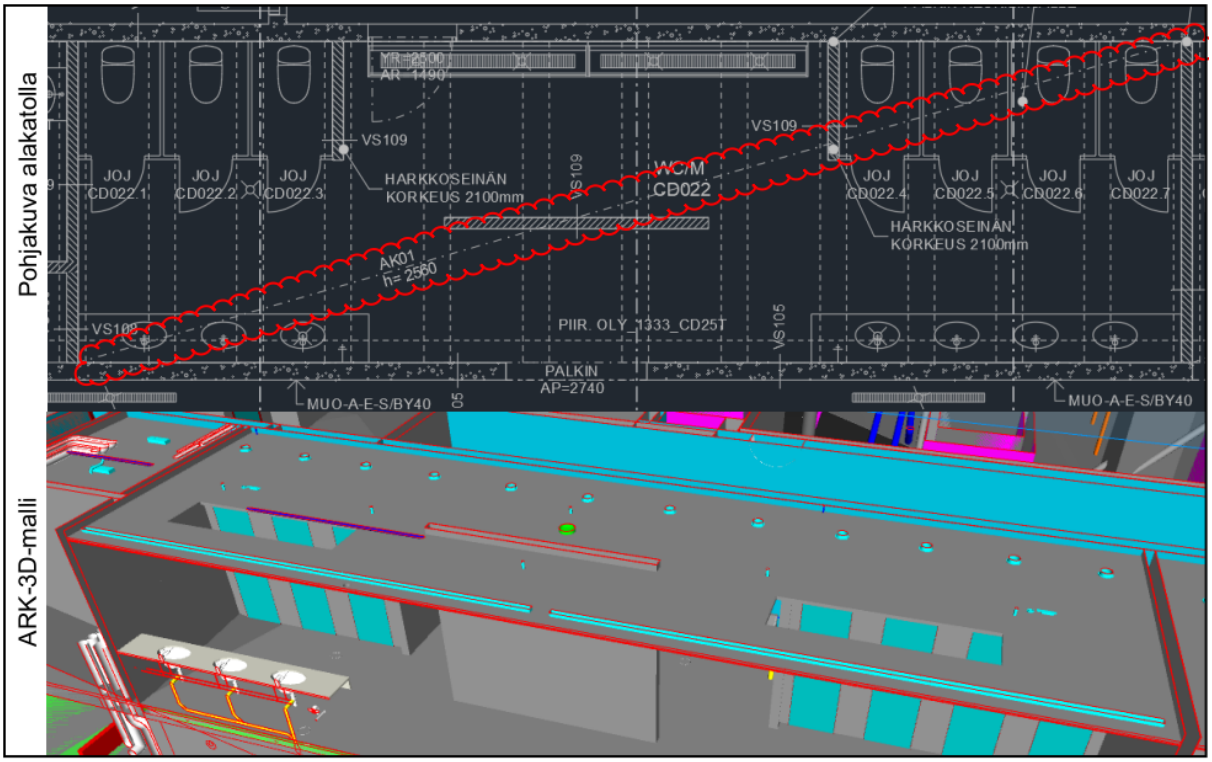
Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- ARK pohjakuvat sisältäen alakattovyöhykkeet pistekatkoviivoin, alakattotyypit (esim. AK1) ja alakaton korkoasema (esim. H=2500). Vaihtoehtoisesti arkkitehti voi toimittaa erilliset alakattokuvat DWG-muodossa ja projektin origoon sidottuna
- sisä- ja alakatot yhtenä levynä ARK 3D-rakennusosamallissa (ifc), (alakaton vahvuus ja korko)

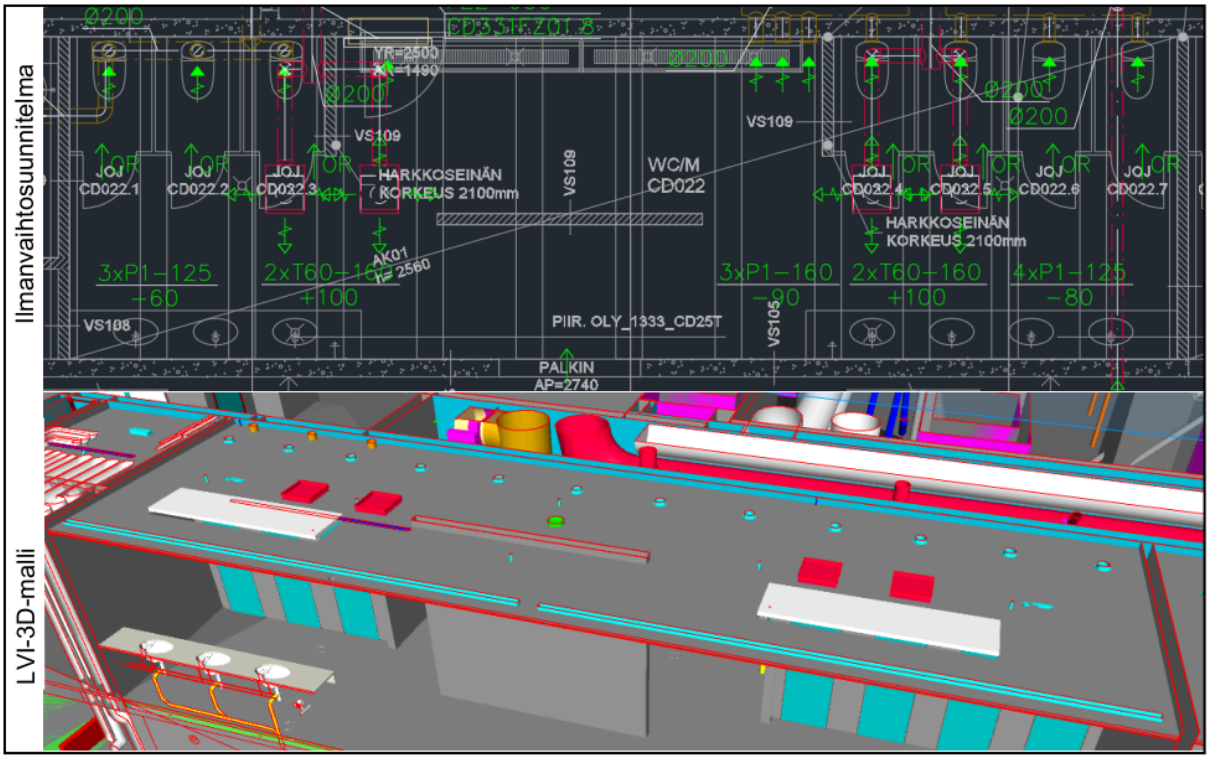
Tehtävän suorittamiseksi:

- täydennetään LVI-tasokuvat alakattoon asennettavien päätelaitteiden osalta LVI-suunnittelijan parhaan näkemyksen mukaan
- toimitetaan LVI-tasokuvat DWG-muodossa ja projektin origoon sidottuna arkkitehdille

Alla olevassa kuvassa esimerkki arkkitehdin toimittamasta pohjakuvasta ja tietomallista sisältäen alakattojen lähtötiedot LVI-suunnittelijalle.



Alla olevassa kuvassa esimerkki LVI-suunnittelijan toimittamasta ilmanvaihdon pohjakuvasta arkkitehdille.



Tulos:

Alakattoon asennettavien komponenttien osalta LVI-tasokuvat arkkitehdin alakattosuunnittelua varten.

G 4 Suoritus

G 4.1 Hankintoja palvelevat suunnitelmat

G 4.1	Hankintoja palvelevat suunnitelmat	
	Laaditaan hankintoja palvelevat suunnitelma-asiakirjat. Suunnitelma-asiakirjojen laajuus eri urakkamuodoissa liitteiden 2.1–2.3 mukaisesti. Hankintoja palvelevissa suunnitelmadokumenteissa esitetään suunnitelmat ja vaatimukset niin yksityiskohtaisesti, että niiden pohjalta voidaan laskea urakkahinta.	Hankintoja palvelevat suunnitelma-asiakirjat liitteiden 2.1–2.3 mukaisesti. Asiakirjoista toimitetaan tulostustiedostot (esim. PDF) kopiolaitosjakelun lisäksi erikseen rakennuttajalle sähköistä urakkalaskentamateriaalia varten

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

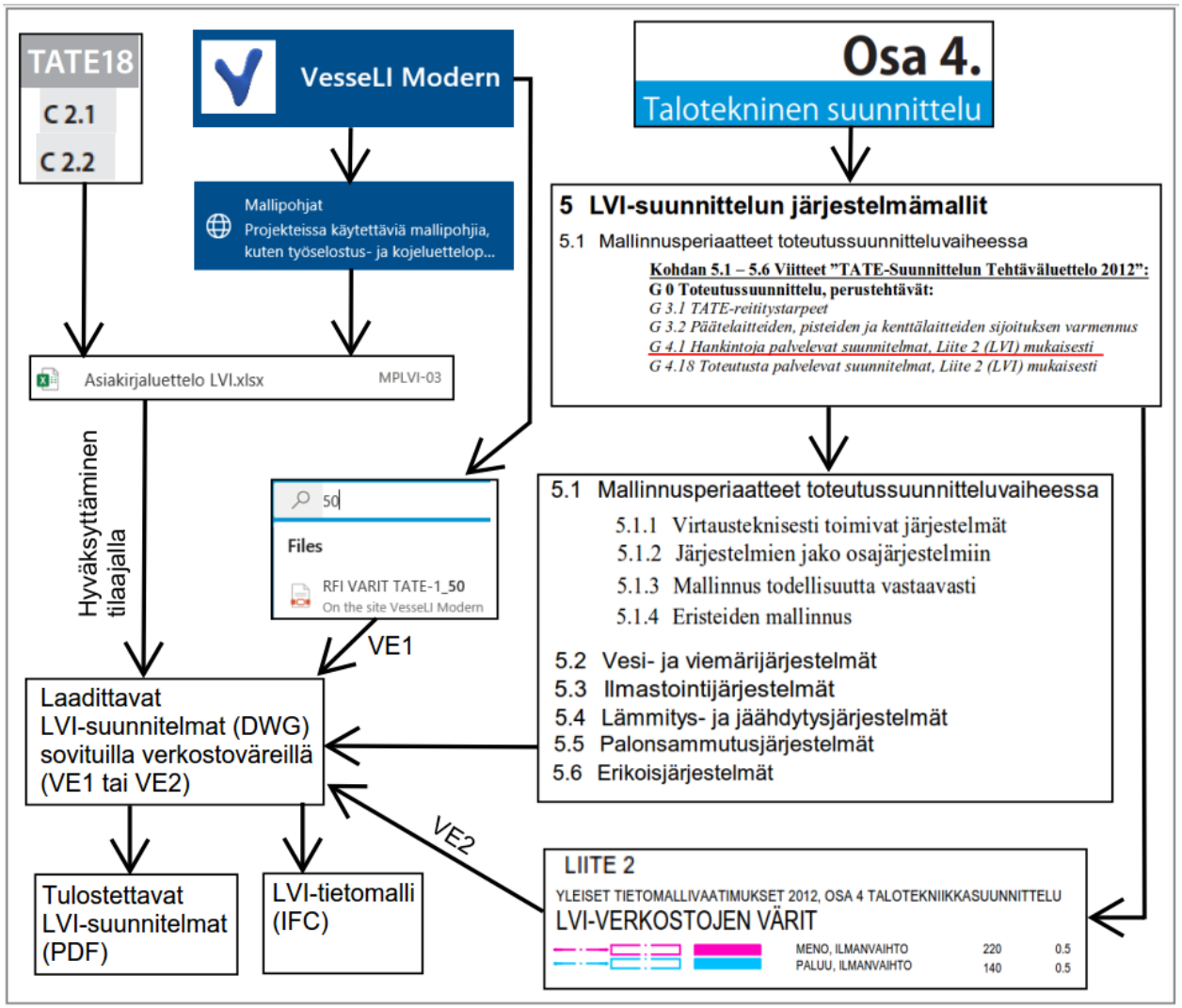
- tehtävä ”C 2.2 Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa” suoritettu
- ARK 3D-rakennusosamalli (ifc), toteutussuunnitteluvaihe
- toteutussuunnittelua vastaavat ARK tasokuvat (DWG)
- RAK 3D-malli (ifc), toteutussuunnitteluvaihe
- toteutussuunnittelua vastaavat RAK tasokuvat (DWG)

Tehtävän suorittamiseksi:

- tarkastetaan suunnitteluasiakirjojen sisältö tehtävästä C 2.2 ja laaditaan LVI-suunnitelmien asiakirjaluettelo tilaajalle hyväksyttäväksi
- laaditaan tehtävässä C 2.1 määriteltyjen järjestelmien osalta hankintoja palvelevat suunnitelma-asiakirjat (=puhekielessä urakkalaskenta-asiakirjat)
- noudatetaan YTV2012:n osa 4 -dokumentin kappaleen *”5 LVI-suunnittelun järjestelmämallit”* vaatimuksia ja ohjeistuksia suunnitteluasiakirjojen laadinnassa
- noudatetaan suunniteltavien järjestelmien osalta Rambollin TATE-värikartastoa (VE1, tilaajan kanssa erikseen sovittava) tai YTV2012:n osan 4 liitteen 2 (VE2) värejä (ks. tämän ohjeen liitteet 2 ja 3)
- Asiakirjoista toimitetaan tulostustiedostot (esim. PDF) kopiolaitosjakelun lisäksi erikseen rakennuttajalle sähköistä urakkalaskentamateriaalia varten sekä LVI-suunnittelun 3D-tietomallit IFC-muodossa sovitun menettelytavan mukaisesti

Alla olevassa kuvassa on esitetty prosessikaavio laadittavien LVI-suunnitelmien osalta:

1. Laadittavat suunnitelmat määritellään LVI-asiakirjaluettelossa, joka löytyy VesseLI:stä valmiina pohjana.
2. Vaikutteita asiakirjaluettelon sisältöön tulee tehtävien C2.1 ja C2.2 valinnoista.
3. Asiakirjaluettelon sisältö hyväksytetään tilaajalla
4. YTV2012:n osa 4 ottaa kantaa järjestelmien mallinnusvaatimuksiin.
5. LVI-verkostojen väreiksi suositellaan käytettäväksi Rambollin TATE-värejä (VE1), koska värikartta sisältää enemmän värivaihtoehtoja LVI-järjestelmille kuin YTV2012:n liitteen 2 värikartasto (VE2). Käytettävät värit hyväksytetään tilaajalla.
6. Laaditaan LVI-suunnitelmat asiakirjaluettelon mukaisessa laajuudessa
7. Tulostetaan PDF-tulosteet ja LVI-tietomalli (IFC)



Tulos:

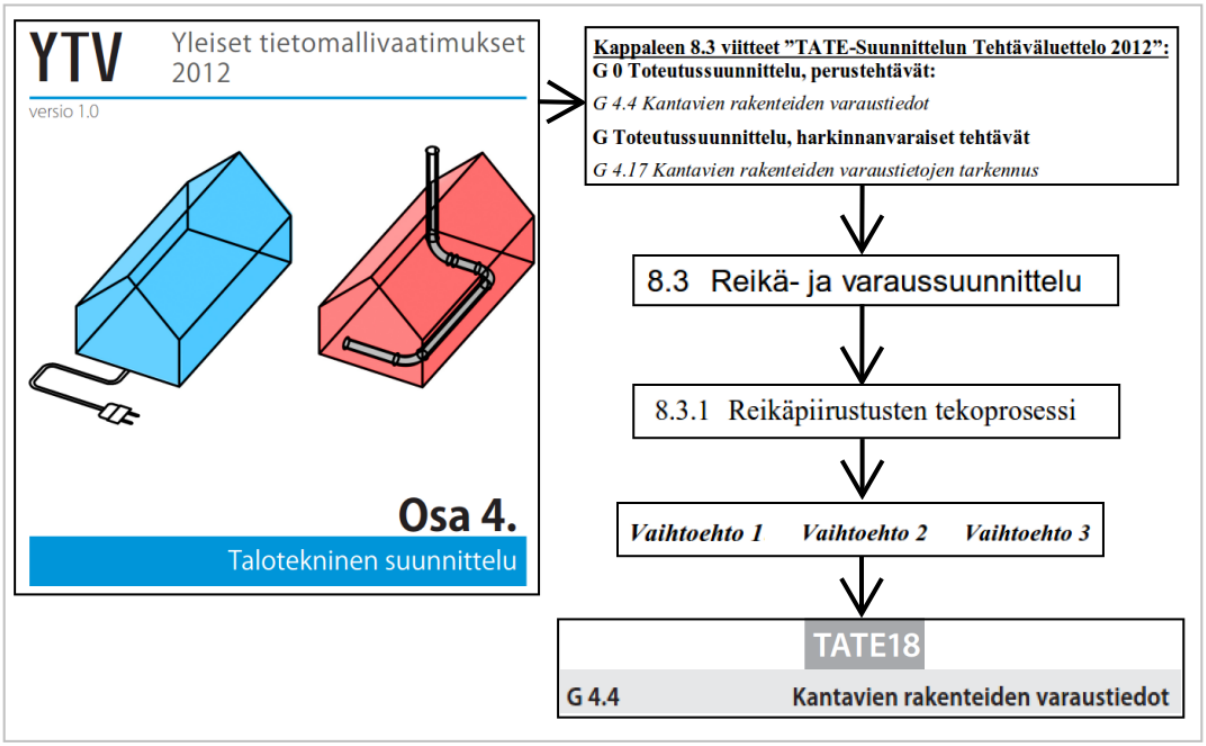
Hankintoja palvelevat suunnitelma-asiakirjat ja asiakirjoja vastaava tietomalli (IFC).

G 4.4 Kantavien rakenteiden varaustiedot

G 4.4	**Kantavien rakenteiden varaustiedot**	
	Määritellään rakenteiden varaustarpeet ja toimitetaan ne rakennesuunnittelijalle tarkistusta ja alustaviin varauspiirustuksiin siirtoa varten	Varaustiedot toimitetaan joko merkitsemällä ne erillisiin varaustiedostoihin tai toimittamalla tarvittavat TATE-varausobjektit tietomalliin sidottuna rakennesuunnittelijalle, tällöin reikämitoituksen tekee rakennesuunnittelija

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

Alla olevan kuvan mukaisesti YTV2012:n osassa 4 ja kappaleesta *"8.3 Reikä- ja varaussuunnittelu"* löytyy suoria viittauksia tehtävään G 4.4 Kantavien rakenteiden varaustiedot.



Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- tarkastaa tehtävässä C2.2 sovittu varaussuunnittelun vaihtoehto (1, 2 tai 3)
- RAK-suunnittelijalta valitun varaussuunnitteluvaihtoehdon mukaiset lähtötiedot. Esimerkiksi vaihtoehdossa 2 rakennesuunnittelija toimittaa 3D-DWG-tiedostot kantavista rakenteista kerroskohtaisina tiedostoina absoluuttisessa korossa. Kerroksessa näkyy kyseisen kerroksen seinät, palkit ja katto/yläpohja (ei alapohjaa).

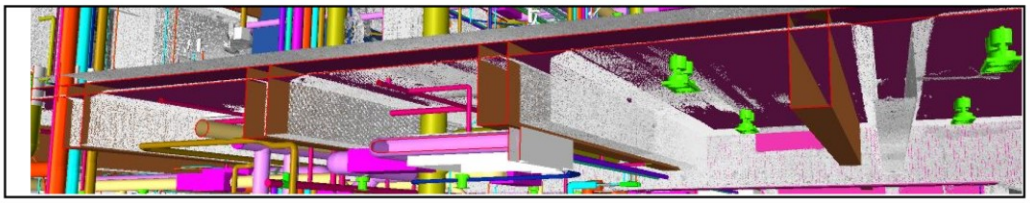
Rakenteiden tulee olla saneerauskohteiden osalta todellisilla sijainneilla (varmennettu tarkemittaamalla tai pistepilvikeilauksella)

- 3D-DWG-kuvia vastaava RAK-IFC-malli
- rakennesuunnittelijan ohjeet varauksien laatimista varten. Ohjeessa mainitaan:
    - toivottu reikien muoto (pyöreä / kantikas)
    - ehjän rakenteen vaatimus reikien välillä
    - osastoivien kantavien rakenteiden lävistyksistä palokatkodetaljit

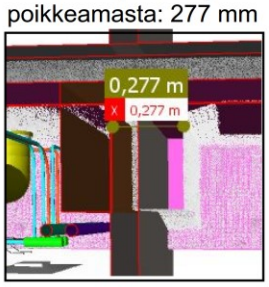
Varoittava esimerkki eräästä saneerauskohteesta koskien nykyrakenteiden lähtötietoja:

Saneerauskohteissa varaussuunnittelu kannattaa aloittaa, kun kantavat rakenteet ovat pistepilvikeilattuja tai tarkemitattuja sekä rakennesuunnitelmat päivitetty kantavien rakenteiden osalta todellisille sijainneille ja dimensioille. Kokemus on osoittanut, että vanhojen rakennesuunnitelmien mukaan laaditut rakennekuvat ja RAK-tietomallit poikkeavat säännöllisesti todellisuudesta. Poikkeamat vaikuttavat luonnollisesti saneerauksen yhteydessä laadittavien reikien mahdollisiin sijainteihin, koska rakenteen sijainnin/vahvuuden poiketessa, poikkeaa myös betonirakenteiden raudoituksien sijainnit. Poikkeamilla voi olla hyvin mittavat vaikutukset reikien sijaintiin ja kokoon, ks kuva alla.

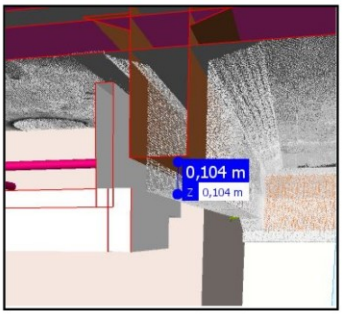
Palkkien poikkeama -> ruskeana vanhojen suunnitelmien sijainnit, valkoisena pistepilvikelatut sijainnit



Esimerkki palkin sijainnin poikkeamasta: 277 mm



Esimerkki palkin korkeuden poikkeamasta TATE-runkoreitillä: 89 mm



Esimerkki palkin korkeuden poikkeamasta puhallinpatterin otsapintavyöhykkeellä: 104 mm

Edellä esitetyn kuvan poikkeamilla oli vaikutusta:

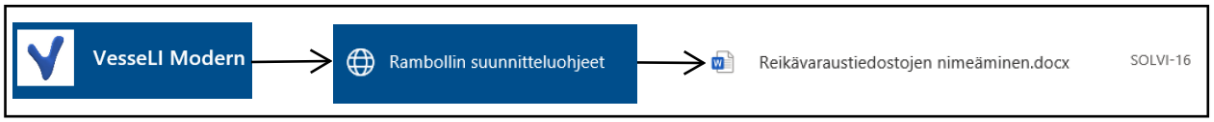
- lattiakaivojen sijainteihin (ARK-pohjakuvat muuttuivat märkätilojen osalta -> vesi- ja viemärisuunnitelmat muuttuivat lattiakaivojen osalta -> lattiakaivoja palvelevat reikävaraukset muuttuivat)
- TATE-runkoreitteihin (palkkien korkeuden muutos pienensi käytävävyöhykkeellä kulkevan TATE-runkoreitin tilaa -> muutossuunnittelua kanavistoihin ja putkistoihin sekä reikävarauksiin ja palkkien vahvistuksiin)
- hotellihuoneiden puhallinpattereiden sijoitukseen ja toteutustapaan (palkkien korkeuden muutos työnsi puhallinpattereita Z-suunnassa alaspäin ja näin ollen eteisen alakattovyöhyke madaltui, jolla oli heijastusvaikutuksia SÄH-, ARK-, SIS- ja SPR-suunnitteluun)

Tehtävän suorittamiseksi:

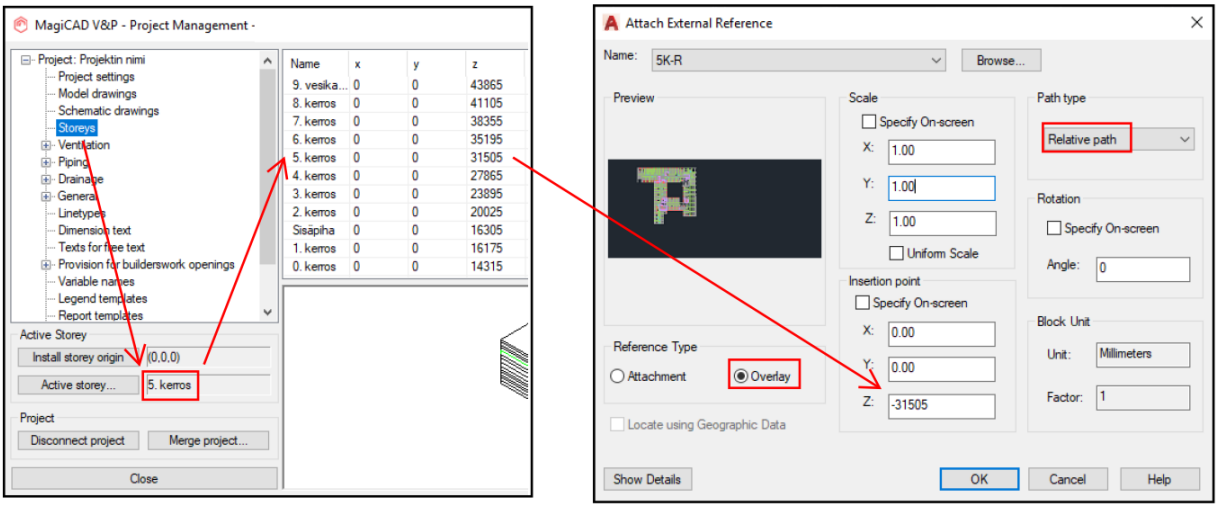
- huomautettava, että elementtien varauspiirustukset ovat erikseen tilattava tehtäväkokonaisuus: *"G 6.2.10 Elementtien varauspiirustukset"*
- toimitetaan valitun varaussuunnitteluvaihtoehdon (1, 2 tai 3) mukaisesti rakennesuunnittelijalle varaustiedot. Esimerkiksi vaihtoehdossa 2 LVI-suunnittelija toimittaa reikävarausobjektit absoluuttisessa korossa ja IFC-formaatissa rakennesuunnittelijalle
- huomioidaan mm. palopeltien kauluksien sekä palomansettien kauluksien tilantarve lävistävän rakenteen kohdalla
- huomioidaan rakennesuunnittelijan ohjeet varaussuunnittelussa

Koska nykypäivänä vaihtoehto 2 on yleisin menettelytapa, kuvataan seuraavaksi esimerkkinä vaihtoehdon 2 varaussuunnittelun eteneminen vaihe vaiheelta:

1. Tallennetaan RAK:lta saadut 3D-DWG-tiedostot, varaussuunnitteluohjeet ja palokatkodetaljit projektikansioon
2. Luodaan ja nimetään reikävaraustiedostot Rambollin sisäisen ohjeen mukaan (ks. kuva alla)

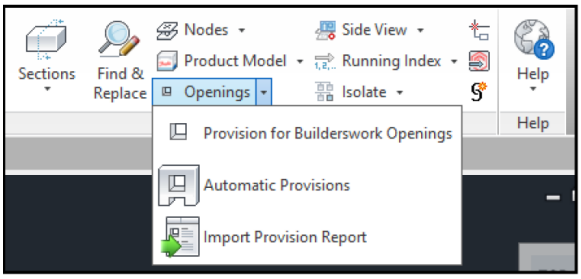


3. Liitetään reikä-DWG-tiedosto projektiin -> valitaan oikea kerrosasetus tiedostolle -> tuodaan XR-komennolla RAK-3D-DWG-tiedosto -> annetaan Z-sarakkeeseen negatiivisena arvona kerroskorko esim. -31505 (ks. kuva alla)

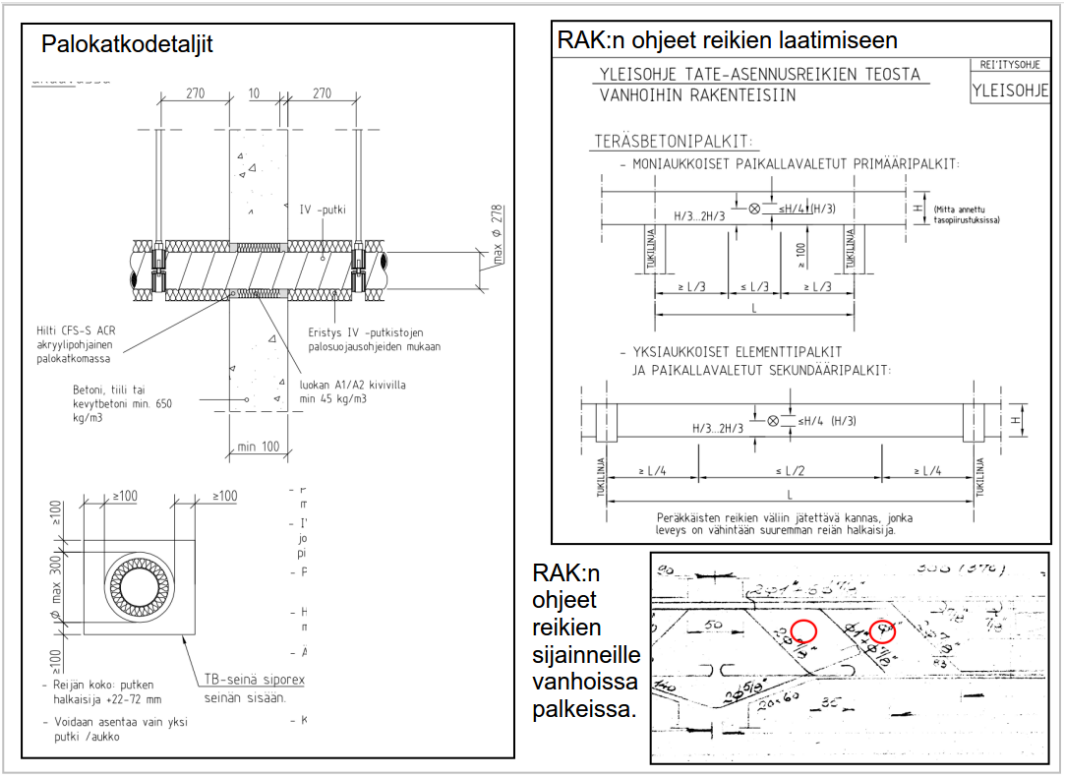


4. Siirretään RAK-3D-DWG-tiedosto lukitulle tasolle ->

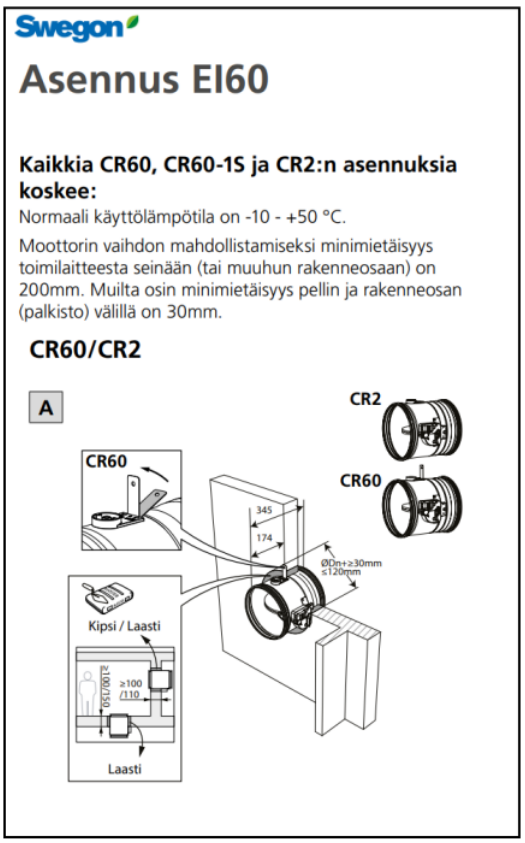
5. Luodaan reikäoliot ensisijaisesti MagiCadin manuaalityökalulla (automaattityökalua voi käyttää pienille alueille kerrallaan), ks kuva alla

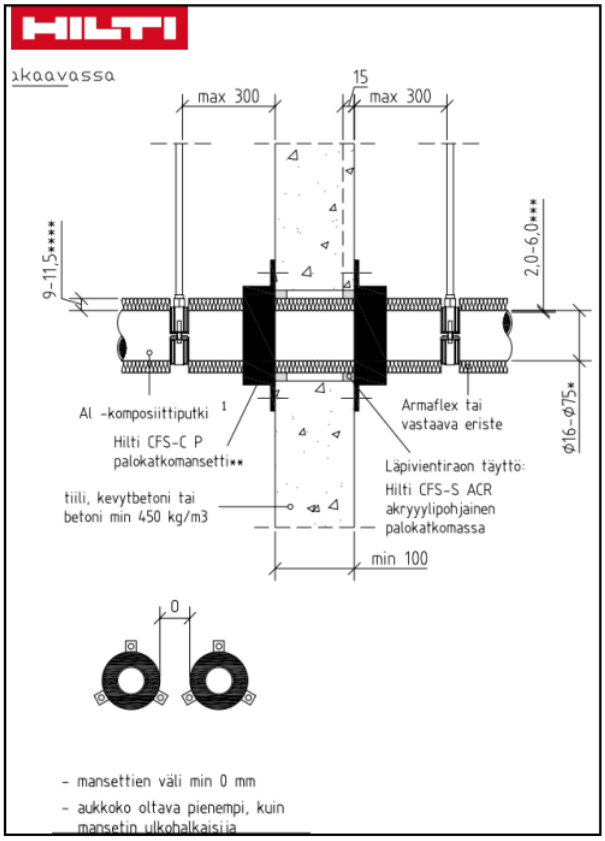


6. Huomioidaan varaussuunnitteluohjeet ja palokatkodetaljit, ks.kuva alla.



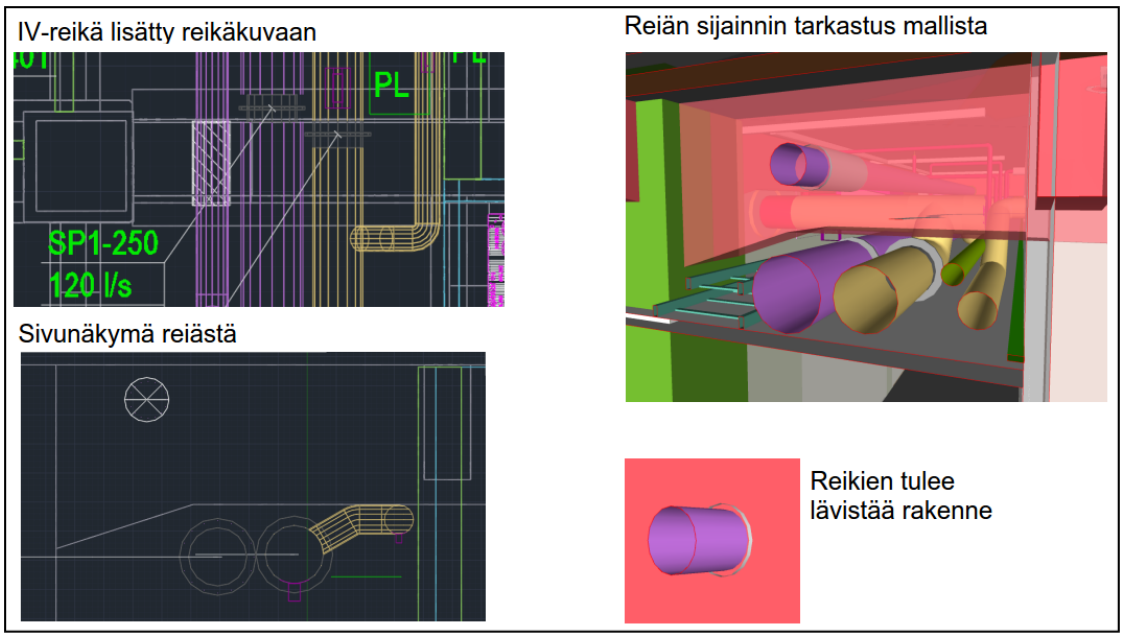
7. Huomioidaan palopeltien kauluksien ja moottoreiden sekä palomansettien kauluksien tilantarve reikien etäisyyksissä, ks. kuva alla



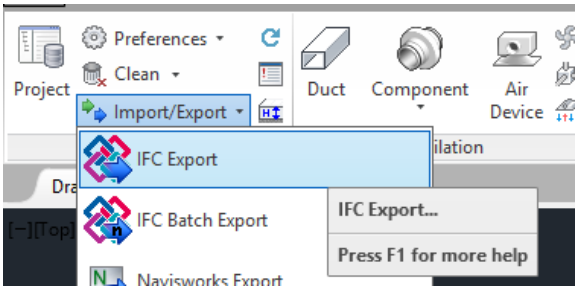


Yleensä putken/kanavan halkaisija + 50 mm on riittävä reikäkoko.

8. Tarkastetaan reikien sijainti ja lävistävyys (reikien riittävä pituus) sivuttaisnäkymästä MagiCadissa ja tietomallinnusohjelmasta esim. NavisWorks. Reikien tulee lävistää rakenne, ks. kuva alla



9. Tulostetaan MagiCadin IFC-export -työkalulla reikäobjektit IFC-tiedostoiksi kerros/lohkokohtaisesti ja toimitetaan IFC-tiedostot projektissa sovituin menettelytavoin rakennesuunnittelijalle, ks. kuva alla



Tulos:

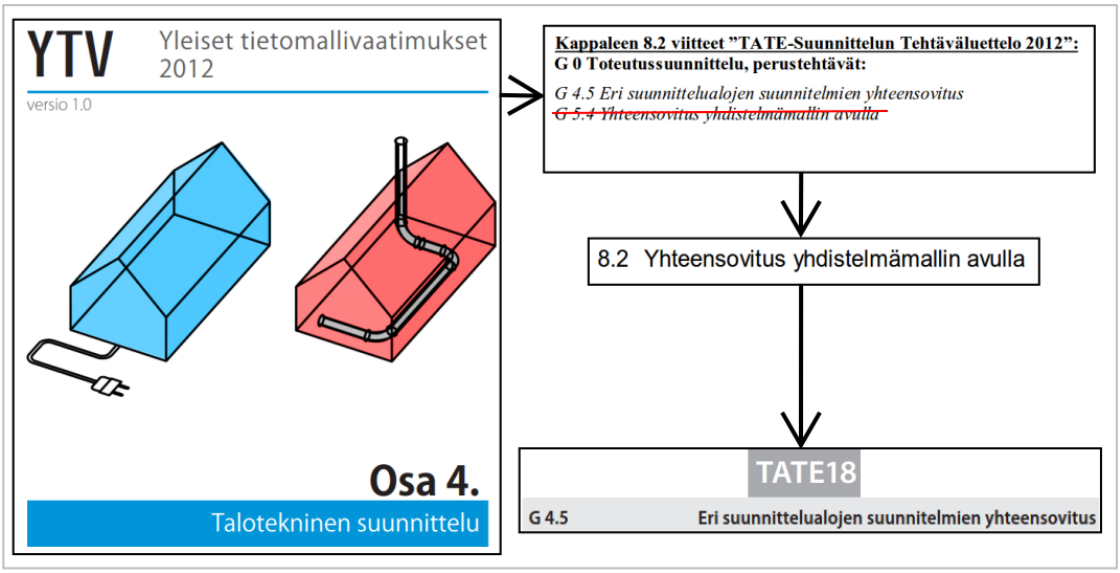
Varaustietojen toimitus rakennesuunnittelijalle projektissa sovitussa formaatissa ja tavalla.

G 4.5 Eri suunnittelualojen suunnitelmien yhteensovitus

G 4.5	Eri suunnittelualojen suunnitelmien yhteensovitus	
	Suoritetaan suunnitelmien ristiintarkastus, yhteensovittaminen ja vertailu. Suunnittelu-osapuolet ovat velvollisia tutustumaan toisten suunnitteluosapuolten suunnitelmiin ja vertailemaan niitä omiin suunnitelmiinsa. Yhteensovitus voidaan varmistaa yhteensovitus-palaverissa. Yhteensovitus edellyttää kuitenkin kaikilta osapuolilta muiden suunnitelmien vertailua omiin suunnitelmiin ja havaittujen ongelmien raportointia.	Yhteensovitustilaisuuden muistio ja siitä aiheutuvat tarkennetut suunnitelma-asiakirjat

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Alla olevan kuvan mukaisesti YTV2012:n osassa 4 ja kappaleesta *"8.2 yhteensovitus yhdistelmämallin avulla"* löytyy suoria viittauksia tehtävään G 4.5 Eri suunnittelualojen suunnitelmien yhteensovitus.



YTV2012:n osa 4 -dokumentin kappaleessa *"8.2 yhteensovitus yhdistelmämallin avulla"* vaatimukset ovat alla olevan kuvan mukaiset.

8.2 Yhteensovitus yhdistelmämallin avulla

Vaatimus

TATE-suunnittelijoiden on tehtävä teknisistä järjestelmistä yhteensovitustarkastelut kaikkien TATE-järjestelmämallien kesken. Sen jälkeen niitä tarkastellaan rakenne- ja arkkitehtimalleja vastaan.

Ohje

Virallinen tarkastus tehdään suunnittelijoiden yhteistyönä tai kolmannen osapuolen tekemänä. Työnjaosta on sovittava projektin alussa erikseen. TATE-suunnittelija on velvollinen toimittamaan törmäystarkasteluihin vaadittavat IFC-tiedostot tarkastuksen suorittavalle osapuolille vähintään jokaisen suunnitteluvaiheen lopussa.

Huomaa sähkö- ja telejärjestelmien vähän tilaa vievien komponenttien kohtelu törmäystarkastelussa (kohta 6.6).

Jokainen suunnittelija on lisäksi velvollinen tekemään omatarkastuksia oman alueen mallinnustarkkuudesta suunnittelutyön edetessä.

TATE2018:n tehtävä *"G 5.4 Yhteensovitus yhdistelmämallin avulla"* on siirretty perustehtävistä erikseen tilattavien tehtävien G6 joukkoon otsikolla *"G 6.1.12 yhteensovitus yhdistelmämallin avulla"* alla olevan kuvan mukaisesti.

G 6.1.12			**Yhteensovitus yhdistelmämallin avulla**	
	☐	E	Laaditaan yhdistelmämalli sovittamalla yhteen arkkitehdin tilamalli, rakennemalli ja LVI- ja sähkösuunnitelmien mallit. Laadittu yhdistelmämalli toimii apuna kohdan G 4.4 mukaisessa yhteensovituksessa. Yhdistelmämallin tuottaminen voidaan edellyttää vain yhdeltä suunnitteluosapuolelta tai erilliseltä konsultilta.	TATE-yhdistelmämalli ja mallin tarkastelu navigointiohjelmistojen avulla

Koska yhdistelmämallin avulla tehtävä yhteensovitus on siirretty erikseen tilattaviin tehtäviin, edetään tehtävässä G 4.5 tehtäväluettelon mukaisella ohjeistuksella ja YTV2012:n vaatimuksia soveltaen.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- muiden TATE-suunnittelijoiden suunnitelmat (DWG ja IFC)
- ARK 3D-rakennusosamalli (ifc), toteutussuunnitteluvaihe
- toteutussuunnittelua vastaavat ARK tasokuvat (DWG)
- ARK-alakattokuvat sisältäen tehtävässä G 3.2 toimitetut päätelaitteet (DWG)
- RAK 3D-malli (ifc), toteutussuunnitteluvaihe
- toteutussuunnittelua vastaavat RAK tasokuvat (DWG)

Tehtävän suorittamiseksi:

- suoritetaan suunnitelmien ristiintarkastus, yhteensovittaminen ja vertailu.
- tutustutaan toisten suunnitteluosapuolten suunnitelmiin ja vertaillaan niitä omiin suunnitelmiin
- osallistutaan yhteensovituspalaveriin
- ongelmien raportointi
- tarkennetaan päätelaitteiden sijainnit vastaamaan ARK-alakattokuvia
- tarkennetaan suunnitelmia yhteensovitustilaisuuden muistion mukaisesti

Tulos:

Yhteensovitustilaisuuden muistion mukaan tarkennetut suunnitelmat (DWG, PDF ja IFC-muodossa).

G 4.6 Hankintoja palvelevien suunnitelmien päivittäminen

G 4.6	Hankintoja palvelevien suunnitelmien päivittäminen	
	Suunnitelmat päivitetään mahdollisten rakentamisen aikana havaittujen ja laadituissa suunnitelmissa esiintyvien yhteensovitustarpeiden osalta. Tämä tehtävä ei sisällä sellaisia muutoksia, jotka aiheutuvat edellisen suunnitteluvaiheen jälkeen päätetyistä tai esille tulleista tilojen, kalustus- ja alakattoratkaisujen, rakenneratkaisujen tai teknisten järjestelmien muutoksista, eikä esim. toteutusta palvelevaa suunnitelmakokonaisuutta kuten asennussuunnitelmien laadintaa.	Tarkennetut suunnitelmat

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osa 4 -dokumentti ei ota kantaa tai aseta vaatimuksia tehtävään.

Tehtävän osalta tulee huomioida tehtävänannon ohjeistus: *"Tämä tehtävä ei sisällä sellaisia muutoksia, jotka aiheutuvat edellisen suunnitteluvaiheen jälkeen päätetyistä tai esille tulleista tilojen, kalustus- ja alakattoratkaisujen, rakenneratkaisujen tai teknisten järjestelmien muutoksista, eikä esim. toteutusta palvelevaa suunnitelmakokonaisuutta, kuten asennussuunnitelmien laadintaa".* Edellä mainitulla lainauksella tarkoitetaan, ettei hyväksyttyjen yleissuunnitelmien (tehtävä E) jälkeen tehtyjä päätöksiä tai muutospyyntöjä viedä suunnitelmiin tehtävässä G 4.6. Samassa tehtävänanto muistuttaa, ettei toteutusta palvelevaa suunnitelmakokonaisuutta laadita tehtävässä. Toteutusta palvelevien suunnitelmien laatiminen kuuluu erikseen tilattaviin tehtäviin otsikolla: *"G 6.2 Toteutusta palvelevan suunnittelukokonaisuuden laadinta".* Tehtävässä on tarkoitus päivittää rakentamisen aikana havaittuja ja kertaalleen laadittujen suunnitelmien yhteensovitustarpeita.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- tieto yhteensovitustarpeista

Tehtävän suorittamiseksi:

- tarkennetaan suunnitelmat rakentamisen aikaa havaittujen ja laadituissa suunnitelmissa esiintyvien yhteensovitustarpeiden osalta

Tulos:
Tarkennetut suunnitelmat (PDF, DWG ja IFC).

G 4.7 Verkostojen tasapainotuslaskelmat

G 4.7	**Verkostojen tasapainoituslaskelmat**	
	Uusien käyttövesi-, lämmitys- ja jäähdytysverkostojen laskelmat sisältäen linjasäätöventtilien ja huonelaitteiden säätöventtilien virtaama- ja painehäviötiedot	Laskelmat ja merkinnät järjestelmäasiakirjoissa

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Tehtävänanto ohjeistaa laatimaan laskelmat uusien verkostojen osalta.

Olemassa olevien verkostojen osalta tasapainotuslaskelmat ovat erikseen tilattavia tehtäviä alla olevan kuvan mukaisesti. Saneerauskohteissa tulee varmistaa, että tehtävä G 6.2.9 on suunnittelusopimukseen kuuluva, mikäli LVI-suunnittelijalta edellytetään olemassa olevien verkostojen tasapainotusta.

G 6.2.9		**Verkostojen painehäviö-, tasapainoitus- ja äänilaskelmat (LVI) olemassa olevien verkostojen osalta**	Pohjapiirustukset, joihin virtaamat ja painehäviöt on merkitty, tarvittaessa taulukko laskelmista (esim. Excel-muoto)
☐	E	– olemassa olevien käyttövesi-, lämmitys-, ja jäähdytysverkostojen tasapainoituslaskelmat perustuen käytettävissä oleviin suunnitelmiin	
☐	E	– ilmanvaihtoverkostojen painehäviö- ja tasapainotuslaskelmat sisältäen säätöpeltien, päätelaitteiden asetusarvot (virtaama ja painehäviö)	
☐	E	– ilmanvaihdon äänitasolaskelmat, joilla osoitetaan vaaditut äänitasot tiloissa saavutetaan.	

Tehtävän suorittaminen edellyttää LVI-järjestelmien suunnittelua YTV2012:n osan 4 vaatimusten mukaisesti (ks. kuva alla). Järjestelmät suunnitellaan omina järjestelminä ja virtausteknisesti toimiviksi, ehjiksi järjestelmiksi. Tällöin MagiCad -ohjelmiston tasapainotustyökalut ja virtausreittien tutkiminen onnistuu vaivatta ja taloteknisiin pohjakuviin saadaan merkittyä tehtävässä edellytetyllä tavalla virtaama- ja painehäviötiedot. Lisäksi linjasäätöventtiileille ilmoitetaan pohjakuvissa Kv-arvo.

5.1.1 Virtausteknisesti toimivat järjestelmät

Vaatimus

Kukin pääjärjestelmä (kohdat 5.2 – 5.5) mallinnetaan omaksi mallikseen.

5.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät
5.3 Ilmastointijärjestelmät
5.4 Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät
5.5 Palonsammutusjärjestelmät

Järjestelmät mallinnetaan toimivina eli niin, että suunnitteluohjelmiston mahdollistamia laskenta- ja analyysitoimintoja on mahdollista käyttää. Kaikki toimivan kokonaisuuden kannalta oleelliset komponentit mallinnetaan.

Verkostojen eri kerroksissa sijaitsevat osat on kytkettävä yhteen niin, että muodostuu virtausteknisesti ehjiä järjestelmiä.

Ohje

Konehuoneessa ei tarvitse esittää kaikkia yksittäisten laitteiden, kuten IV-koneiden, lämmönsiirtimien, -pattereiden tai muita vastaavia omia laiteryhmiä, vaan ne voidaan esittää tarkemmin kyseisen järjestelmän toimintakaavioissa.

Suunnitteluohjelmiston laskenta- ja analyysitoimintoja kuten virtaama-, tasapainotus- ja äänilaskelmia tulee käyttää niille järjestelmille, joille ne ovat mahdollisia. Laskenta tuottaa alkuperäismalliin oleellista tietosisältöä ja toimii osana suunnittelun laadunvarmistusta. Laskenta- ja analyysitoimintoja voidaan täydentää tarvittaessa erillisohjelmistojen avulla.

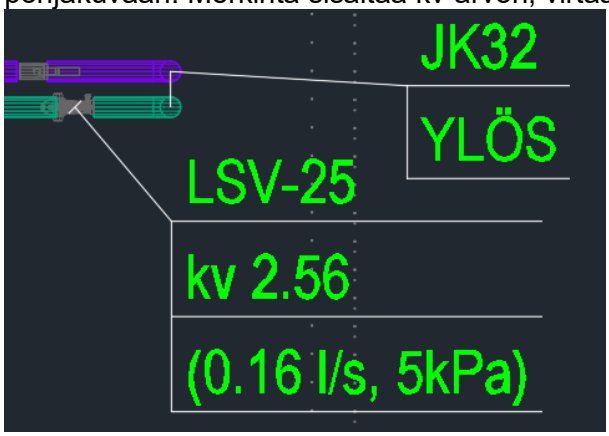
Korjaus- ja laajennuskohteissa muutettujen järjestelmien haarat mallinnetaan keskuslaitteelle asti, jos halutaan, että järjestelmän toiminnallisuus voidaan verifioida simuloimalla huomioiden koko järjestelmä (uusi ja vanha osa). Mahdollinen olemassa olevien järjestelmien osittainenkin mallintaminen tulee määritellä suunnittelusopimuksissa.

Olemassa olevien verkostojen mallinnuksessa on suositeltavaa käyttää "status" tai vastaavaa määrettä. Näin jokainen verkoston komponentti saa lisämääreen, jolla kerrotaan sen kuuluvan esim. "vanhaan verkostoon". Sovellusohjelmasta riippuen statusmääreellä voidaan osoittaa myös purettavat verkostot, lohkot tai erilliset hankintapaketit. Kun käytetään statusta, niin tieto verkoston merkityksestä saadaan siirtymään IFC-tiedoston kautta myös muille osapuolille ja ne voidaan erotella esim. massalistoissa.

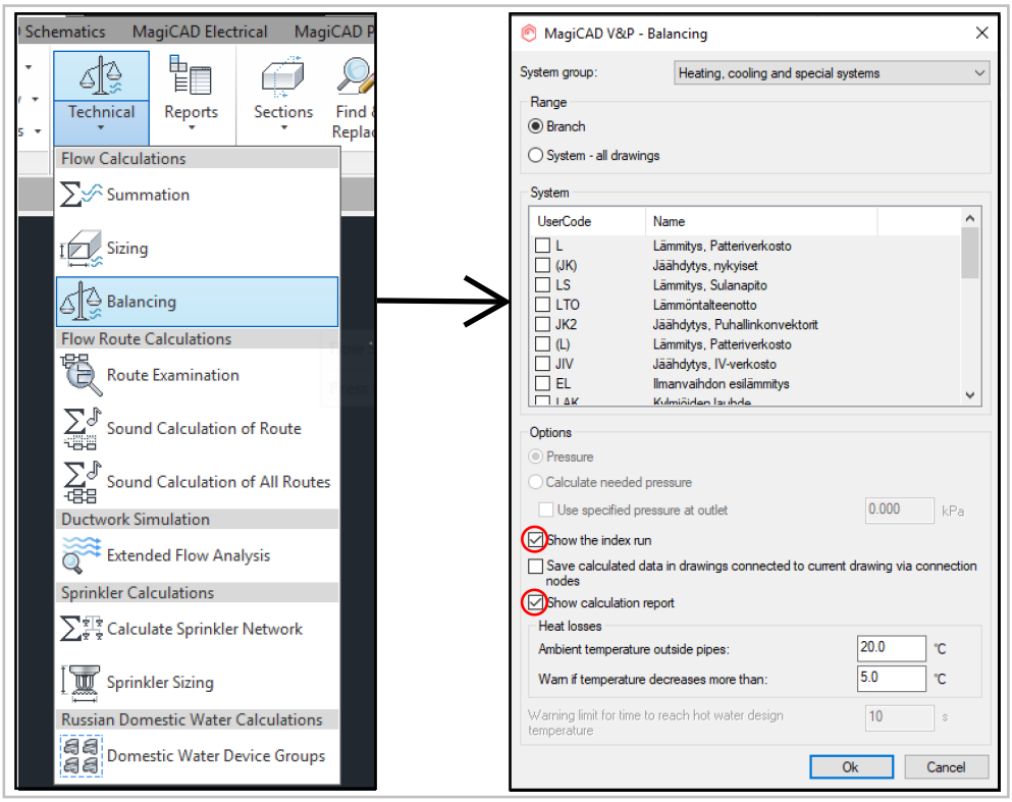
On huomioitava, että kaikki sovellusohjelmistot eivät tue "status"-tiedon tallentamista järjestelmämalleihin.

TATE18
G 6.2.9
Verkostojen painehäviö-, tasapainoitus- ja äänilaskelmat (LVI) olemassa olevien verkostojen osalta

Alla olevassa kuvassa esimerkki jäähdytysverkoston linjasäätöventtiilin merkintätavasta pohjakuvaan. Merkintä sisältää kv-arvon, virtaaman ja painehäviön.

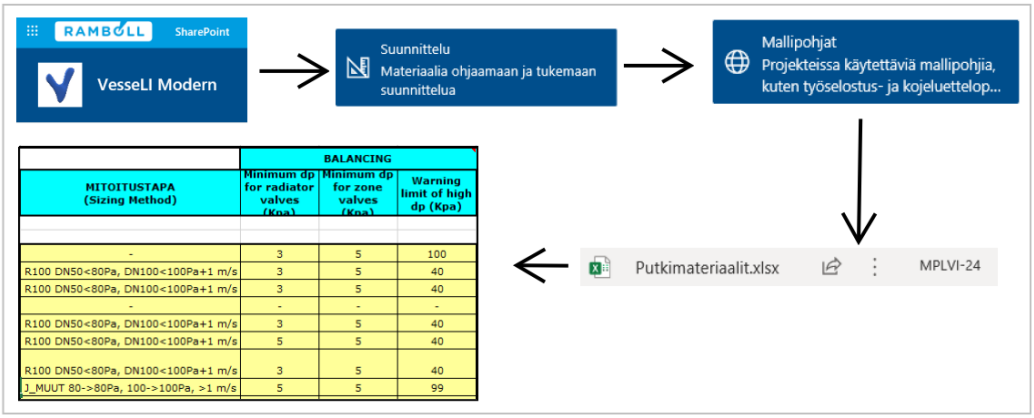


Virtausteknisesti toimivan järjestelmän tarkastelua ja varmennus voidaan suorittaa MagiCad -ohjelmiston työkalulla *"Balancing"*. Työkalusta valitsemalla aktiiviseksi alla olevan kuvan mukaisesti *"Show index run"* ja *"Show calculation report"*, voidaan tarkastaa systeemikohtaisesti tai haarakohtaisesi järjestelmää.



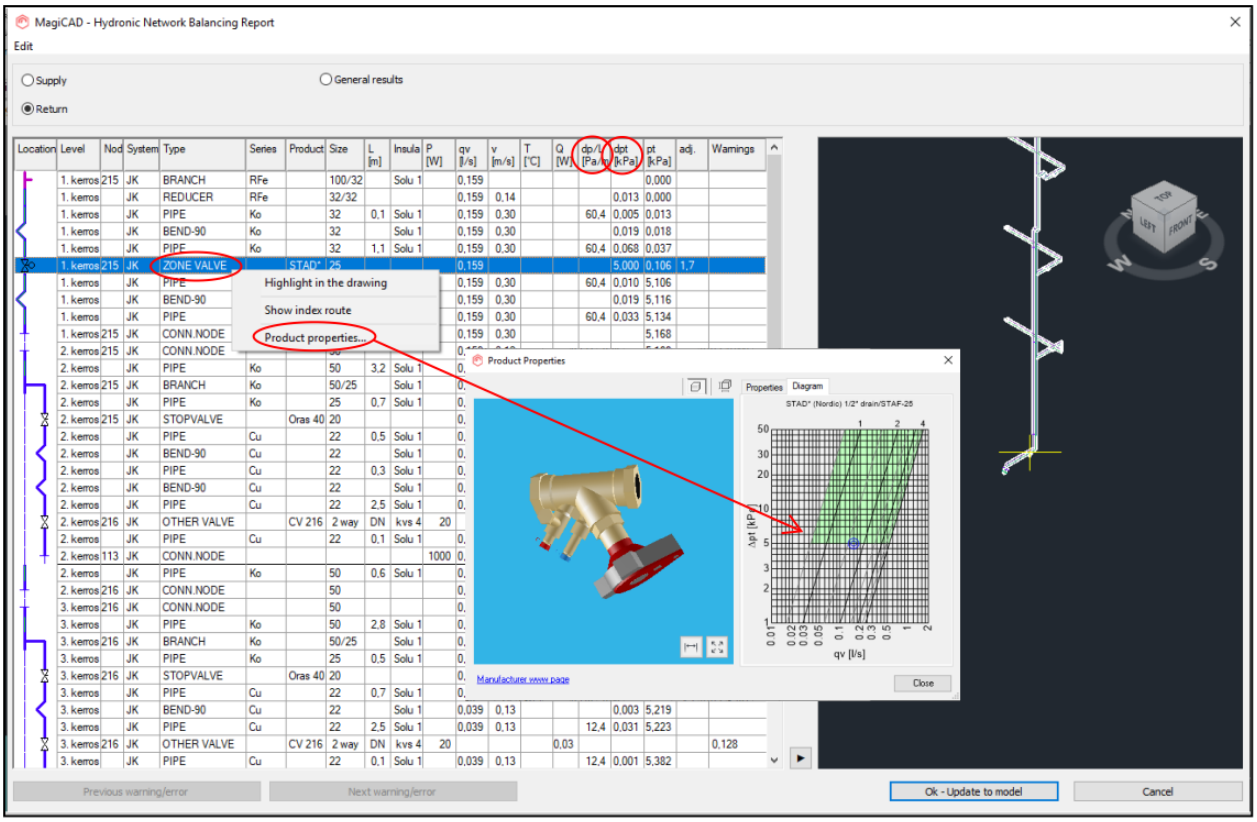
"Show calculation report" valinta käynnistää seuraavalla sivulla näkyvän taulukkomaisen raportin. Raportista on syytä tarkastella putkistojen kitkapainehäviön R [Pa/m] saraketta ja linjasäätöventtiilien painehäviön dpt [kPa] saraketta.

Verkostojen kitkapainehäviöiden tarkastelussa tarkastetaan, että painehäviöarvot pysyvät alle suunniteltujen raja-arvojen. Rambollilta löytyy putkijärjestelmiä koskeva dokumentti, jossa voidaan määritellä verkostokohtaiset mitoituskriteerit (ks. kuva alla).

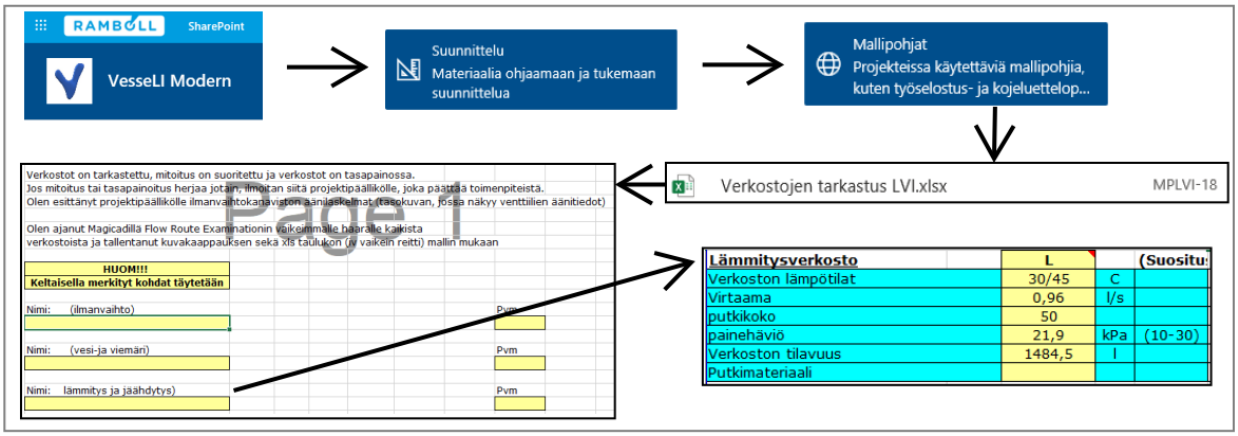


MITOITUSTAPA (Sizing Method)	BALANCING		
	Minimum dp for radiator valves (Kpa)	Minimum dp for zone valves (Kpa)	Warning limit of high dp (Kpa)
-	3	5	100
R100 DN50<80Pa, DN100<100Pa+1 m/s	3	5	40
R100 DN50<80Pa, DN100<100Pa+1 m/s	3	5	40
-	-	-	-
R100 DN50<80Pa, DN100<100Pa+1 m/s	3	5	40
R100 DN50<80Pa, DN100<100Pa+1 m/s	5	5	40
R100 DN50<80Pa, DN100<100Pa+1 m/s	3	5	40
J_MUUT 80->80Pa, 100->100Pa, >1 m/s	5	5	99

Linjasäätöventtiilien toimintapistettä voi tarkastella hiiren oikeaa painiketta painamalla kyseisen säätöventtiilin päällä ja valitsemalla *"Product properties"*. Linjasäätöventtiilien tarkastuksessa kiinnitetään huomiota venttiilien säädettävyyteen. Toimintapisteen ei tule sijoittua venttiilin säätökäyrästön ääriarvoihin (minimi- tai maksimiarvoihin).



Yllä kuva jäähdytysverkoston tasapainotusraportista.



Yllä kuva verkostojen tarkastuksia koskevasta tarkastuslomakkeesta. Lomakkeeseen täytetään verkostokohtaisesti tasapainotuksen yhteydessä saatava vaikein reitti (show index run) omille välilehdille sekä verkostoa koskevat arvot.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- järjestelmät suunniteltu ehjinä kokonaisuuksina

Tehtävän suorittamiseksi:

- tasapainotuslaskelmat ja säätöarvojen merkitseminen pohjakuviin
- vaikeimpien reittien tarkastelu (show the index run) verkostojen tarkastuslomakkeelle (verkostosta vastaava suunnittelija)
- verkostojen arvojen syöttäminen verkostojen tarkastuslomakkeelle

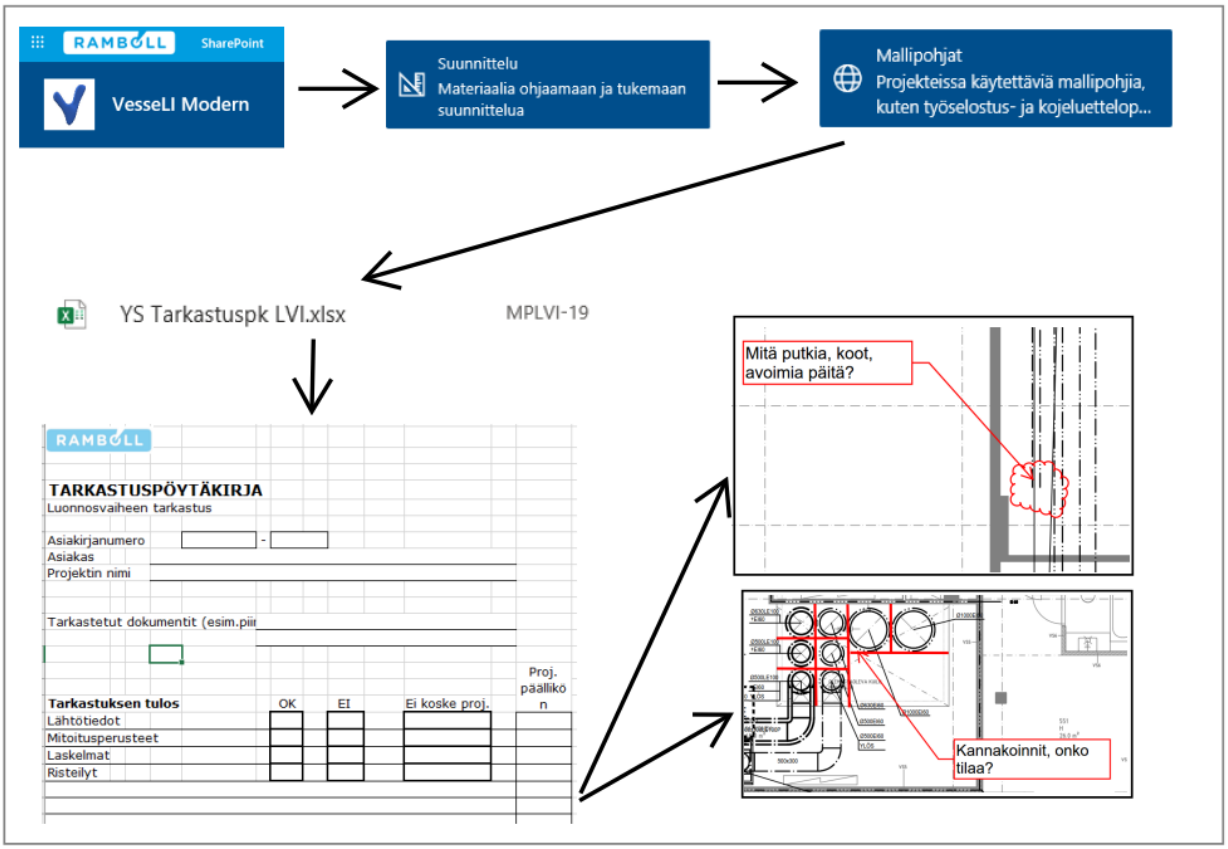
Tulos:
LVI-suunnitelmat (pohjakuvat) täydennettynä säätöarvoin (PDF, DWG) ja verkostojen tarkastuslomakkeen täyttäminen.

G 5 Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen

G 5	Suorituksen sopimuksenmukaisuuden toteaminen	
	Verrataan suunnitelmia tavoitteisiin ja raportoidaan poikkeamat ja niiden syyt sekä suoritetaan sisäinen laadunvarmistus	Raportti suunnittelutavoitteiden toteutumisesta ja poikkeamien syistä, laadunvarmistuksen muistio ja siitä aiheutuvat tarkennetut suunnitelma-asiakirjat
	Hankitaan toteutussuunnitelmille kirjallinen hyväksyntä	Muistio
Tulos	**Hyväksytyt toteutussuunnitelmat rakentamista varten**	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Tehtävään liittyen Rambollilta löytyy Excel-muodossa tarkastuspöytäkirja alla olevan kuvan sijainnista VesseLI:stä. Projektiin nimetty tarkastaja täydentää tarkastuspöytäkirjan laatimansa tarkastuksen pohjalta. Lisäksi tarkastaja voi täydentää toteutussuunnitelmien PDF-tulosteita tarkastuskommentein.



Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- Asiakirjaluettelon toteutussuunnitelmien vertailu tavoitteisiin (LVI-projektipäällikkö)
- Asiakirjaluettelon suunnitelmat tulosettuna PDF-muotoon sisäistä tarkastusta ja laadunvarmistusta varten
- Sisäisen tarkastajan kanssa tarkastusajankohdan sopiminen ajoissa (tarkastus kestää projektin koosta riippuen päivästä muutamaan päivään tai viikon)
- Suunnitelmien vertaaminen tehtävässä C 4.1 määriteltyihin suunnittelutavoitteisiin
- Toteutussuunnitelmien hyväksyminen tilaajalla
- Sisäinen laadunvarmistus

Tehtävän suorittamiseksi laaditaan:

- raportti suunnittelutavoitteiden toteutumisesta ja poikkeamien syistä

- muistio/t hyväksytyistä yleissuunnitelmista ja seuraavan suunnitteluvaiheen käynnistämisestä sekä yleissuunnitteluvaiheen sopimuksenmukaisuuden toteutumisesta
- sisäinen laadunvarmistus ja laadunvarmistuksen muistio/pöytäkirja suunnitelmien tarkentamista ja korjaamista varten
- tarkennetut toteutussuunnitelmat

Tulos:

Hyväksytyt toteutussuunnitelmat.

G 6 Erikseen tilattavat tehtävät

G 6	**Erikseen tilattavat tehtävät**
G 6.1	**Hankintoja palveleva suunnittelu**
	Nämä tehtävät täydentävät em. perustehtäviä esim. korjausrakentamisessa ja erityisen vaativissa hankkeissa. Katso ohjeet sivu 2.

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

TATE2018:n G 6 -alkuiset tehtävät ovat erikseen tilattavia tehtäviä, eivätkä tehtävien suorittaminen kuulu toimeksiantoon, ellei tehtäviä ole valittu tilaajan toimesta suoritettavaksi kohteessa.

Ohjeen tarkoituksena ei ole ohjeistaa erikseen tilattavia tehtäviä. Erikseen tilattavien tehtävien osalta mainitaan seuraavaksi muutama esimerkki, jotta kohteen suunnitteluun ryhtyvä hahmottaa TATE2018-tehtäväluettelon jaon perustehtävien ja erikseen tilattavien tehtävien välillä. Seuraavaksi mainitut tehtävät sisältyvät toimeksiantoon vain siinä tapauksessa, että tilaaja on tilannut kyseiset tehtävät erikseen.

G 6.1.7 Määräluettelot

G 6.1.7			**Määräluettelot**	
	☐	E	Laaditaan määräluettelot urakkalaskentaa varten. Mahdolliset toteutusvaiheen erot määrissä käsitellään yksikköhinnoilla tai muulla sovittavalla tavalla. Määräluetteloiden laajuus ja tarkkuus tulee sopia erikseen. Laajuusmäärittelyssä voidaan käyttää olemassa olevia suosituksia.	Määräluettelot

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Määrä- ja massaluettelot, jotka yleensä mielletään perustehtäviin kuuluvaksi, ovat erikseen tilattavia tehtäviä. Massaluettelot tuotetaan asiakkaalle, mikäli otsikon tehtävä on tilattu.

YTV2012:n osa 4 -dokumentin kappaleessa *"8.4 TATE-malleista tuotettavat määräluettelot"* vaatimukset ovat alla olevan kuvan mukaiset.

8.4 TATE-malleista tuotettavat määräluettelot

Vaatimus

TATE-järjestelmämalleja käytetään määrätiedon tuottamiseen, kun tehtävä on tilattu suunnittelijalta.

Määräluettelon rakenne sovitaan projektikohtaisesti tilaajan kanssa. Suunnittelija tekee ehdotuksen määräluettelon rakenteesta (esim. taulukkolaskentaohjelmiston formaatti) ja hyväksyttää sen tilaajalla / tekee mahdolliset muutokset ja lisäykset.

Mallista ja muilla tavoin tuotetun määrätiedon rajauksesta ja sisältölaajuudesta on sovittava erikseen.

Tulos:

Määräluettelot.

G 6.2 Toteutusta palvelevan suunnittelukokonaisuuden laadinta

G 6.2 Toteutusta palvelevan suunnittelukokonaisuuden laadinta

Toteutusta palvelevassa suunnittelukokonaisuudessa (erikseen tilattavia tehtäviä) hankintoja palveleva suunnitelmakokonaisuus (tai yleissuunnitelmakokonaisuus) kehitetään ja täydennetään rakentamisen ja toteutuksen edellyttämiksi mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi.

Toteutusta palvelevalla suunnittelukokonaisuudella tarkoitetaan yleisesti asennuskelpoisten suunnitelmien laadintaa valittujen tuotteiden ja järjestelmien pohjalta ja erityisesti sähköteknisten urakoiden asennuspiirustusten laadintaa. Jos kyseessä on sähköteknisten urakoiden osalta perinteinen kokonaisurakkamalli, voidaan toteutusta palveleva suunnitelmakokonaisuus toteuttaa joko suunnittelijan tai urakoitsijan toimesta. Toteutussuunnittelu sisältää sekä kiinteän osuuden että muuntuvan osuuden asennussuunnitelmien laadinnan. Esitykset toteutussuunnitelma-asiakirjojen laajuudeksi ja toteutustasoiksi on esitetty liitteissä 2.1–2.3.

Tehtäväkokonaisuuden suunnittelun ja toteutuksen samanaikaisuus voi edellyttää suunnittelun jakamista erityisiin osakokonaisuuksiin eli suunnitelmapaketteihin. Jos hankintakyselyt tehdään yleissuunnitelmien pohjalta, niin kyseisten suunnitelmapakettien osalta laaditaan suoraan toteutussuunnitelmakokonaisuus.

Jos tiettyjen tuote- tai järjestelmäkokonaisuuksien osalta käytetään hankintamuotona tuoteosakauppaa, niin ko. suunnitelmapakettien laajuus ja tarkkuustaso tulee määrittää ja sopia erikseen (ks. hanketietokortti).

Tuoteosahankinnan vaatimustasot määrittää yleensä suunnittelija. Itse suunnittelun tekee yleensä toimittaja tai urakoitsija.

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Toteutusta palveleva suunnittelukokonaisuus, joka useasti mielletään perustehtäviin kuuluvaksi, on erikseen tilattava tehtäväkokonaisuus. Tehtäväannon mukaisesti: *"hankintoja palveleva suunnitelmakokonaisuus (tai yleissuunnitelmakokonaisuus) kehitetään ja täydennetään rakentamisen ja toteutuksen edellyttämiksi mitoitetuiksi suunnitelmiksi ja tuotemäärittelyiksi."* Tuotemäärittelyn osalta tehtävässä tarkoitetaan taloteknisten tuotteiden päivittämistä urakoitsijan ehdottamiksi ja hyväksyttämiksi tuotteiksi.

Toteutusta palvelevaa suunnitelmakokonaisuutta on kuvailtu seuraavasti: *"Toteutusta palvelevalla suunnittelukokonaisuudella tarkoitetaan yleisesti asennuskelpoisten suunnitelmien laadintaa valittujen tuotteiden ja järjestelmien pohjalta."* Tehtäväluettelossa viitataan liitteisiin 2.1-2.3 seuraavasti: *"Esitykset toteutussuunnitelma-asiakirjojen laajuudeksi ja toteutustasoiksi on esitetty liitteissä 2.1–2.3."* Liitteessä 2.1 on määritelty urakkamuotokohtaisesti asiakirjojen laajuus. Määrittelyä ja tilaajan valintoja on käsitelty tämän ohjeen kappaleessa C 2.2 Suunnitteluasiakirjojen sisältö eri suunnitteluvaiheissa ja hankintamuodoissa.

x sisältyy toimeksiantoon
(x) sisältyy toimeksiantoon, mikäli erikseen tilattu tehtävä on valittu
u sisältyy urakoitsijan tai laitetoimittajan tehtäviin

Konehuoneet,kuilut (LVI, PAL)				
Laaditaan konehuone- ja kuilusuunnitelmat	*Tasopiirustukset*	-	-	
Kiinteä osa		Hankintoja palveleva suunn.	x	
Muuntuva osa		Hankintoja palveleva suunn.	x	
Laaditaan konehuoneiden- ja kuilujen asennuspiirustukset	*Tasopiirustukset*	-	-	
Kiinteä osa		Toteutusta palveleva suun.	u	
Muuntuva osa		Toteutusta palveleva suun.	u	
Konehuone- ja kuiluasennusten tarkennukset (LVI, PAL)				
Täydennetään suunnitelmadokumentit tarketietojen perusteella	*Tasopiirustukset*	Käyttöönotto	(x)	

Tilaajan valinnat liitteessä 2.1 (merkinnöin: x, (x) ja u) piirustuskohtaisiin sarakkeisiin koskien tehtävää C 2.2.

Suunnitelmapakettien osalta tehtäväluettelo toteaa: *"suunnitelmapakettien laajuus ja tarkkuustaso tulee määrittää ja sopia erikseen (ks. hanketietokortti)".* Hanketietokortissa todetaan alla olevan kuvan mukaisesti: *"Suunnitelmat toimitetaan sovittuina suunnitelmapaketteina".* Tilaajan kanssa tulee sopia suunnitelmapakettien laajuus ja aikataulu hyvissä ajoin. Suunnitelmapaketit voivat olla kerroskohtaisia, lohkokohtaisia, tilakohtaisia, urakkakohtaisia jne.

☐ **LVI-suunnittelija** laatii lvi-järjestelmien suunnitelmat ja toimittaa muille suunnittelijoille heidän tarvitsemansa lähtötiedot. Suunnitelmat toimitetaan sovittuina suunnitelmapaketteina, jotka voivat vaihdella kiinteän urakan yhdestä suunnitelmapaketista avoimen rakentamisen vapaaseen suunnitelmapakettimäärittelyyn. LVI-suunnitelma on erillinen suunnittelukokonaisuus. Energialaskennan tehtävät voivat kuulua lvi-suunnittelijalle, sähkösuunnittelijalle tai elinkaariasiantuntijalle.

Tulos:

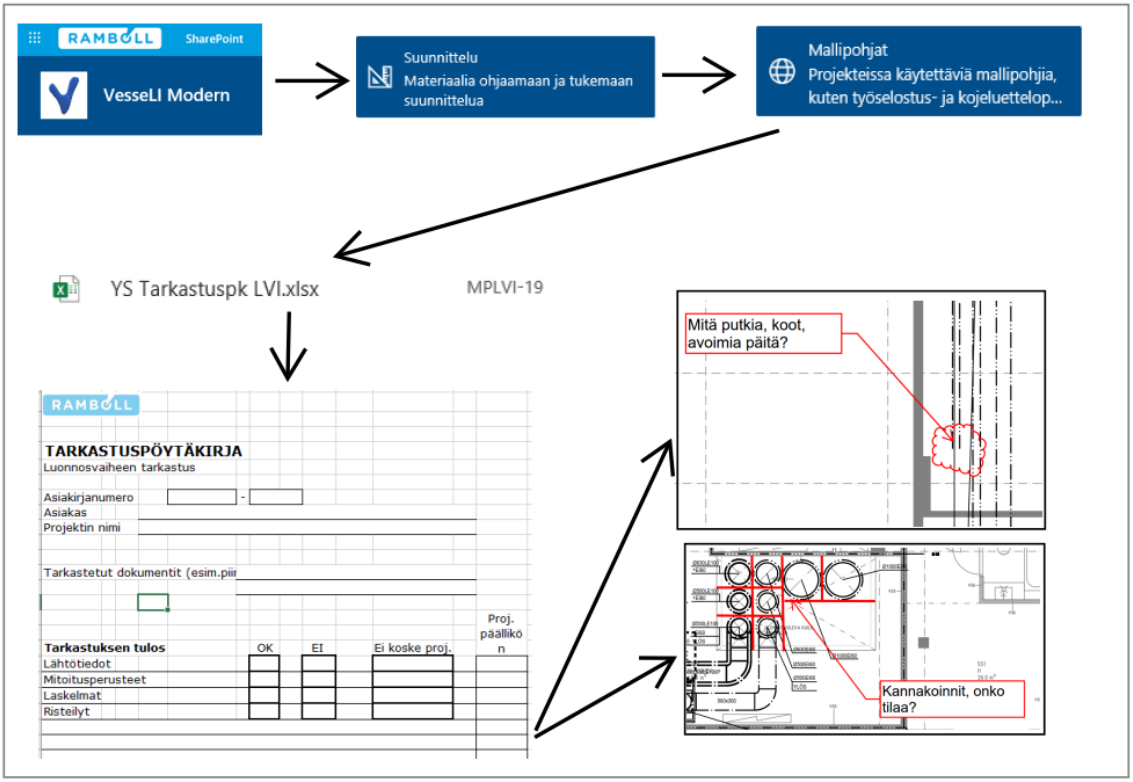
Toteutusta palveleva suunnitelmakokonaisuus (PDF, DWG ja IFC).

G 6.2.11 Toteutusta palvelevat suunnitelmat

G 6.2.11		**Toteutusta palvelevat suunnitelmat**	
	☐ E	Laaditaan toteutussuunnitelma-asiakirjat (asennussuunnitelmat) ja suoritetaan sisäinen laadunvarmistus. Suunnitelma-asiakirjojen laajuus eri hankintamuodoissa liitteiden 2.1–2.3 mukaisesti.	Toteutussuunnitelma-asiakirjat liitteiden 2.1–2.3 mukaisesti

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

Tehtävä on kuvailtuna edellisessä tehtävässä G 6.2 pois lukien laadunvarmistus. Laadunvarmistus voidaan suorittaa Rambollin käytäntöjen mukaisesti. Tehtävään liittyen Rambollilta löytyy Excel-muodossa tarkastuspöytäkirja alla olevan kuvan sijainnista VesseLI:stä. Projektiin nimetty tarkastaja täydentää tarkastuspöytäkirjan laatimansa tarkastuksen pohjalta. Lisäksi tarkastaja voi täydentää toteutussuunnitelmien PDF-tulosteita tarkastuskommentein.



Tulos:

Tarkastettu toteutusta palveleva suunnitelmakokonaisuus (PDF, DWG ja IFC).

H Rakentamisen valmistelu

H	RAKENTAMISEN VALMISTELU
Rakentamisen valmistelussa organisoidaan rakentaminen, kilpailutetaan rakentamistehtävät, käydään sopimusneuvottelut ja tehdään urakka- ja hankintasopimukset.	
Rakentamisen valmisteluvaiheen tehtävät ovat suunnittelua täydentäviä tehtäviä, joiden yhteydessä varmistetaan rakentamisvalmius, kilpailutetaan hankinnat/urakat, käydään sopimusneuvottelut ja tehdään urakka- ja hankintasopimukset.	
Vaiheen tuloksena syntyy rakentamispäätös.	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

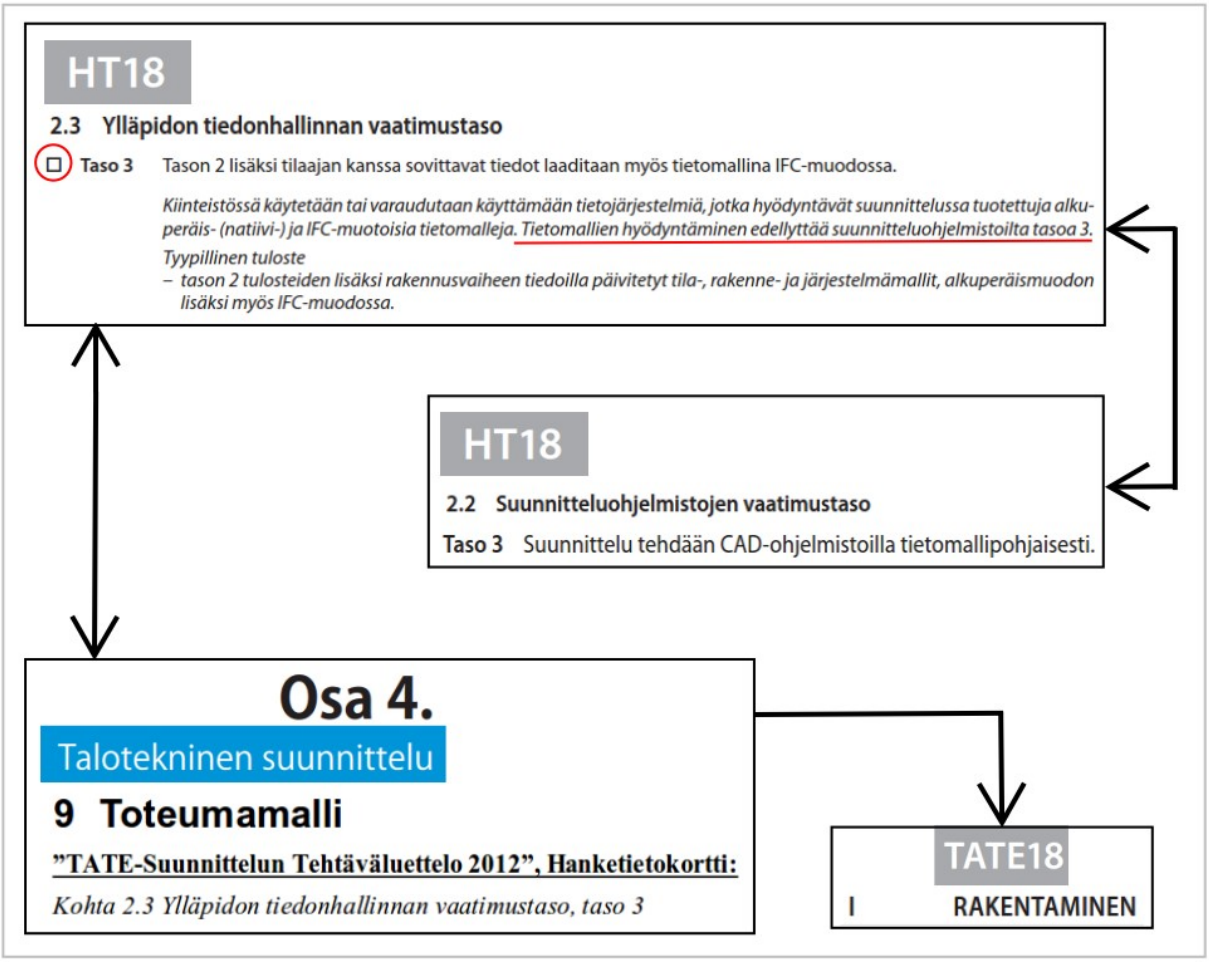
YTV2012:n osa 4 ei ota kantaa tehtävän suorittamiseen.

I Rakentaminen

I	RAKENTAMINEN
Rakentamisessa varmistetaan sopimuksenmukainen toteutus, tavoitteet täyttävä lopputulos sekä tarvittavat käyttö- ja ylläpitovalmiudet. Rakennuksen valmistuminen todetaan vastaanotossa.	
Rakennusaikaiset tehtävät ovat suunnittelua täydentäviä tehtäviä, joiden yhteydessä varmistetaan toteutuksen suunnitelmanmukaisuus.	
Erikseen tilattavat tehtävät ovat perusvalvontaa täydentäviä tehtäviä, joiden teettäminen suunnittelijalla on tarpeen erityisesti silloin, kun kohteessa ei ole erillisiä sähkö- tai LVIA-valvojia.	
Vaiheen tuloksena syntyy vastaanottopäätös ja urakan vastaanotto.	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osa 4 -dokumentin kappaleessa *"9 TOTEUMAMALLI"* käsitellään rakentamisvaiheen mallintamista. YTV2012:n tietomallivaatimuksissa edellytetään, että hanketietokortissa HT18 tulee olla valittuna taso 3 koskien ylläpidon tiedonhallinnan vaatimustasoa ja suunnitteluohjelmistojen vaatimustasoa. Alla olevassa kuvaotteet hanketietokortin valinnoista sekä dokumenttien riippuvuussuhteista.



Suunnitelmien ja tietomallin päivittämisen osalta huomion arvoista on niiden harkinnanvaraisuus. Kaikki toteumamallia koskevat tehtävät ovat alla olevan kuvan mukaisesti harkinnan varaisia tehtäviä, jotka tilaajan tulee tilata erikseen. TATE2018-tehtäväluettelossa tehtävätunnukset ovat muuttuneet verrattuna vuoden 2012 versioon.

I 4 Suoritus

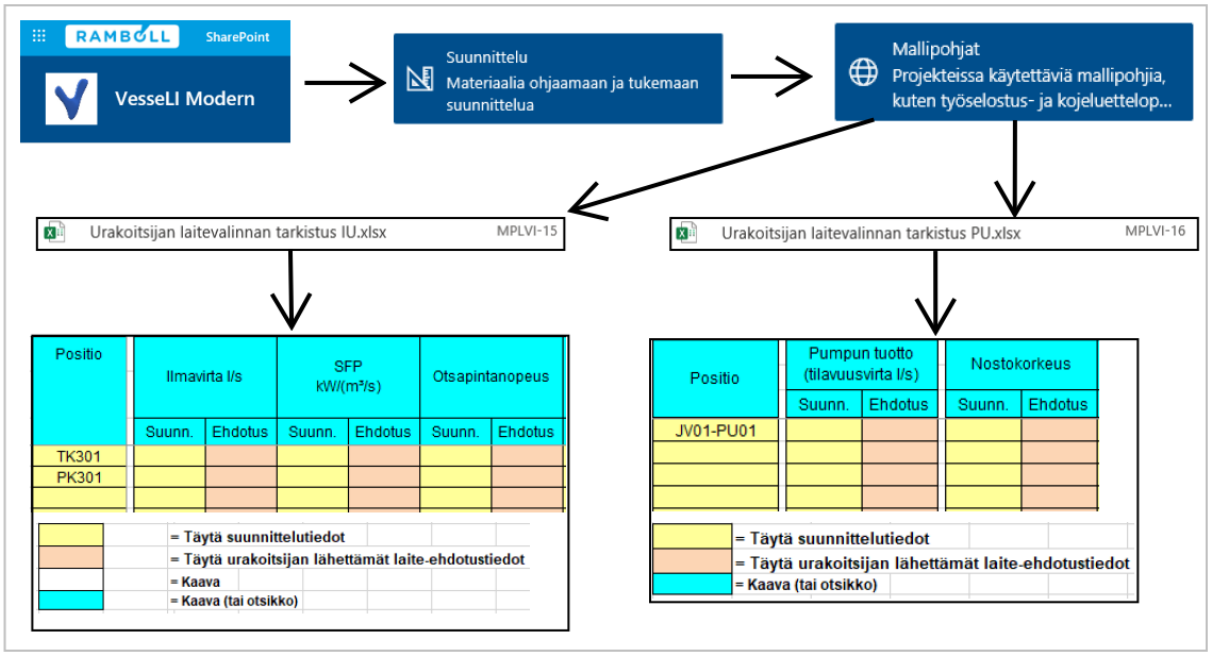
I 4.1 Laitehyväksynnät (suunnitelmanmukaisuus)

I 4.1	**Laitehyväksynnät (suunnitelmanmukaisuus)**	
	Tarkastetaan ja kommentoidaan urakoitsijoiden esitykset järjestelmä- ja laiteratkaisuiksi. Tarvittaessa suoritetaan tarkistuslaskelmat ja simuloinnit ehdotetuilla laitteilla.	Laitehyväksyntäraportti

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osa 4 ei ota kantaa tehtävän suorittamiseen.

Tehtävään liittyen Rambollilta löytyy Excel-muodossa tarkastuspöytäkirjat alla olevan kuvan sijainnista VesseLI:stä. Ilmanvaihtourakalle ja putkiurakalle löytyvät omat tarkastuslistat.



Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- urakoitsijan laite-ehdotukset (IU ja PU)

Tehtävän suorittamiseksi:

- LVI-suunnittelija tarkastaa urakoitsijan laite-ehdotukset ja täydentää VesseLI:stä löytyvät tarkastuslomakkeet
- LVI-suunnittelija kommentoi laitteita ja lähettää kommentoidun tarkastusasiakirjan tilaajalle, valvojalle sekä urakoitsijalle

Tulos:

Laitehyväksyntäraportit (Excel-muodossa).

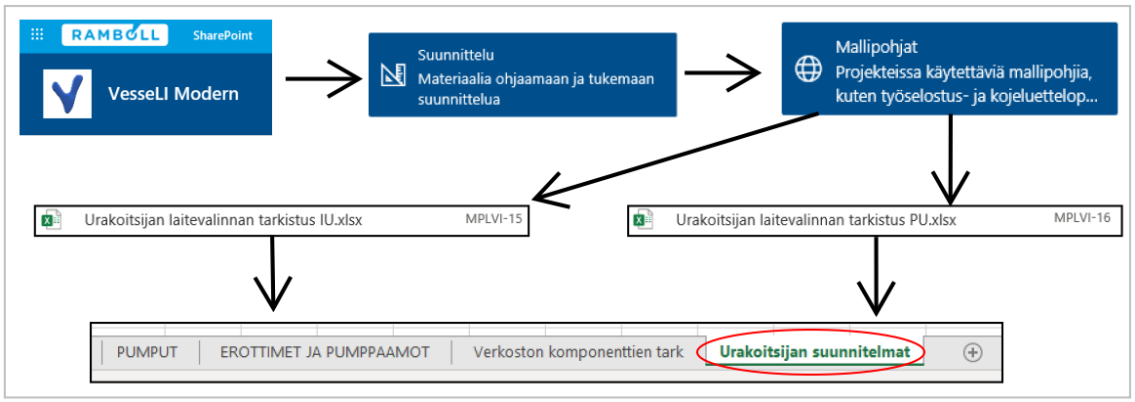
I 4.3 Toimittajan/urakoitsijan laatimat suunnitelmat

I 4.3	**Toimittajan/urakoitsijan laatimat suunnitelmat**	
	Tarkastetaan ja kommentoidaan järjestelmä/tuoteosatoimittajien tai urakoitsijoiden laatimat suunnitelmat ja niiden hyväksyttävyys sekä sopivuus kokonaisratkaisuun	Suunnitelman tarkastus-raportti

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osa 4 ei ota kantaa tehtävän suorittamiseen.

Tehtävään liittyen Rambollilta löytyy Excel-muodossa tarkastuspöytäkirjat alla olevan kuvan sijainnista VesseLI:stä. Ilmanvaihtourakalle ja putkiurakalle löytyvät omat tarkastuslistat. Tarkastuslistoja voi täydentää omalla välilehdellä: *"urakoitsijan suunnitelmat"*. Välilehdille voi kerätä urakoitsijan suunnitelmia koskevat kommentit ja raportoida ne eteenpäin tilaajalle. Esimerkiksi lattialämmityssuunnitelmat, jotka yleensä laatii lattialämmitysurakoitsija.



Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- urakoitsijan suunnitelmat (IU ja PU)

Tehtävän suorittamiseksi:

- LVI-suunnittelija tarkastaa urakoitsijan suunnitelmat ja kommentoi suunnitelmia lomakkeelle

Tulos:
Suunnitelmien tarkastusraportit (Excel-muodossa).

I 4.4 Ylläpitoa varten tarvittavat suunnitelmatiedot (ylläpidon tiedonhallinnan vaatimustasot 1–3)

I 4.4	**Ylläpitoa varten tarvittavat suunnitelmatiedot (ylläpidon tiedonhallinnan vaatimustasot 1–3)**	
	Toimitetaan kiinteistön huoltokirjaa varten tarvittavat suunnitelmatiedot	Järjestelmien toiminta-kaaviot ja -kuvaukset, laitetiedot ja käyttöikäta-voitteet

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osa 4 -dokumentin kappaleessa *”9 TOTEUMAMALLI”* käsitellään rakentamisvaiheen mallintamista. YTV2012:n tietomallivaatimuksissa edellytetään, että hanketietokortissa HT18 tulee olla valittuna taso 3 koskien ylläpidon tiedonhallinnan vaatimustasoa ja suunnitteluohjelmistojen vaatimustasoa sekä harkinnan varaiset tehtävät I 7.1 ja I 7.2 tilattuna, mikäli tietomalli halutaan päivittää lopullisilla laitetiedoilla. Alla olevassa kuvassa on esitetty tehtävien harkinnanvaraisuus TATE2012:n ja TATE2018:n otsikoinnilla. TATE2018-tehtäväluettelossa otsikointi on muutettu, mutta tehtävät ovat edelleen säilyneet harkinnanvaraisina.

Osa 4.
Talotekninen suunnittelu
9 Toteumamalli

9.1 Verkostojen tietosisällön päivitys urakoitsijatiedoilla
Kappaleen 9.1 viitteet "TATE-Suunnittelun Tehtäväluettelo 2012":
I Rakentaminen, harkinnanvaraiset tehtävät:
I 4.14, Järjestelmämallin ylläpito laitehyväksyntävaiheessa
I 4.15 Järjestelmämallin ylläpito lopullisilla tiedoilla

9.2 Verkostojen geometrian päivitys urakoitsijatiedoilla
Kappaleen 9.2 viitteet "TATE-Suunnittelun Tehtäväluettelo 2012":
I Rakentaminen, harkinnanvaraiset tehtävät:
I 4.15, Yhdistelmämallin ylläpito lopullisilla tiedoilla

J Käyttöönotto, harkinnanvaraiset tehtävät
J 4.3 Luovutuspiirustukset

I 7	**Tilaajan erillishankinnat**	
TATE18	*Nämä tehtävät ovat ovat laajuudeltaan ja toteutustavaltaan vaikeasti määriteltäviä, ja niiden toteuttamiseen vaaditaan erityisesti tähän tehtävään tarkoitettuja, ei yleisesti käytössä olevia, ohjelmia ja niiden käytön osaamista. Tämän kohdan tehtävät ovat tilaajan erillishankintoja, jotka eivät sisälly suunnittelijan tehtäviin. Mikäli tilaaja haluaa tilata tehtävät valitulta suunnittelijalta, niistä on neuvoteltava ja sovittava erikseen.*	
I 7.1	**Järjestelmämallin ylläpito laitehyväksyntävaiheessa (suunnitteluohjelmiston taso 3)**	
	Täydennetään laitehyväksyntävaiheessa suunnittelualakohtaiset mallit valituilla laitetiedoilla, jolloin pystytään ohjelmallisesti tarkistamaan verkostojen toimivuus	Toteutusta vastaavat järjestelmämallit
I 7.2	**Järjestelmämallin ylläpito lopullisilla tiedoilla (suunnitteluohjelmiston vaatimustaso 3)**	
	Päivitetään järjestelmämalli urakoitsijoiden toimittamien lopullisten laitetietojen perusteella	Urakoitsijoiden laitetiedoilla päivitetty järjestelmämalli

Koska yllä olevan kuvan tehtävät ovat harkinnanvaraisia, toimitetaan tehtävässä I 4.4 suunniteltujen laitteiden ylläpitodokumentointi tilatulla vaatimustasolla (1, 2 tai 3).

Alla olevassa kuvassa on esitetty hanketietokortin HT18 vaatimustasot koskien ylläpidon tiedonhallintaa (1, 2 tai 3).

2.3 Ylläpidon tiedonhallinnan vaatimustaso

☐ ***Taso 1*** Ylläpitoa ja käytönaikaisia muutoksia varten tarvittavat suunnitelmatiedot laaditaan erikseen sovituissa, yleisissä dokumenttimuodoissa (esim. pdf- tai dwg-muodoissa).

Tyypillinen tuloste
– ylläpitoa varten tarvittavat dokumentit.

☐ **Taso 2** Tason 1 lisäksi kiinteistön ylläpidon hallintajärjestelmässä tarvittavat tiedot laaditaan myös sovelluksen kanssa yhteensopivassa muodossa.

Suunnittelutietoja hyödynnetään ylläpidossa sovitussa tietokanta- tai taulukkomuodossa. Tiedonsiirtoa varten suunnittelija syöttää tiedot huoltokirjakoordinaattorin toimittamaan taulukkoon, jos suoraa linkkiä suunnittelun ja ylläpidon sovellusten välillä ei ole.

Tyypillinen tuloste
– tason 1 tulosteiden lisäksi tietokanta- tai tiedonsiirtotaulukot.

☐ **Taso 3** Tason 2 lisäksi tilaajan kanssa sovittavat tiedot laaditaan myös tietomallina IFC-muodossa.

Kiinteistössä käytetään tai varaudutaan käyttämään tietojärjestelmiä, jotka hyödyntävät suunnittelussa tuotettuja alkuperäis- (natiivi-) ja IFC-muotoisia tietomalleja. Tietomallien hyödyntäminen edellyttää suunnitteluohjelmistoilta tasoa 3.

Tyypillinen tuloste
– tason 2 tulosteiden lisäksi rakennusvaiheen tiedoilla päivitetyt tila-, rakenne- ja järjestelmämallit, alkuperäismuodon lisäksi myös IFC-muodossa.

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- hanketietokortista ylläpidon tiedonhallinnan vaatimustaso (1, 2 tai 3)
- tilaajan tahto huoltokirja-aineiston tiedostoformaateille
- huoltokirja-aineiston tallennus/toimituspaikka ja -tapa

Tehtävän suorittamiseksi:

- laaditaan LVI-järjestelmien yleiskuvaukset (Doc-tiedosto)
- laaditaan kunnossapidon huolto- ja hoito-ohjelma (Excel-tiedosto)
- toimitetaan suunnitelmat tilaajan osoittamaan paikkaan huoltokirjaa varten

Tulos:
LVI-järjestelmien yleiskuvaukset ja kunnossapidon huolto- ja hoito-ohjelma tilaajan haluamassa formaatissa (yleensä alkuperäisformaatissa, Doc ja Excel). Suunnitelmat DWG-, PDF- ja IFC-muodossa tilaajan osoittamaan paikkaan.

J Käyttöönotto

J	KÄYTTÖÖNOTTO
Käyttöönotossa varmistetaan järjestelmien toiminta ja annetaan käytön opastus.	
Käyttöönoton tehtävät ovat suunnittelua täydentäviä tehtäviä, joilla varmistetaan urakoitsijan oman työn laadunvarmistuksen toimivuutta, toteutuksen suunnitelmanmukaisuutta ja järjestelmien oikeaa toimintaa. Lisäksi huolehditaan käytönopastuksen suorituksesta.	
Vastaan- ja käyttöönoton erikseen tilattavat tehtävät ovat suunnittelua täydentäviä lisätehtäviä, joilla varmistetaan urakoitsijan oman työn laadunvarmistuksen toimivuutta, toteutuksen suunnitelmanmukaisuutta ja järjestelmien oikeaa toimintaa. Näiden tehtävien teettäminen suunnittelijalla on tarpeen erityisesti silloin, kun kohteessa ei ole erillisiä sähkö-, LVI- ja RAU-valvojia.	
Vaiheen tuloksena rakennus otetaan käyttöön.	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osa 4 -dokumentin kappaleessa *”9 TOTEUMAMALLI”* käsitellään käyttöönottovaiheen mallintamista.

J 4 Suoritus

J 4.1 Luovutuspiirustusten tarkastaminen (urakoitsijoiden laatimat)

J 4.1	Luovutuspiirustusten takastaminen (urakoitsijoiden laatimat)	
	Tarkastetaan urakoitsijoiden laatimat luovutuspiirustukset sisällön ja laadinnassa käytettyjen ohjelmavaatimusten osalta. Jos luovutuspiirustusten laadinta sisältyy suunnittelutehtävään, tarkastuksen suorittaa muu osapuoli, esim. erillinen valvoja.	Tarkastetut luovutuspiirustukset ja niiden tiedostot

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa

YTV2012:n osa 4 ei ota varsinaisesti kantaa tehtävään, mutta sillä on riippuvuussuhde erikseen tilattavaan tehtävään *"J 6.2 Luovutuspiirustukset"*. Erot tehtävien välillä:

- J 4.1 Luovutuspiirustusten tarkastaminen (urakoitsijoiden laatimat) -tehtävässä tarkastetaan urakoitsijan laatimat luovutuspiirustukset
- J 6.2 Luovutuspiirustukset -tehtävässä luovutuspiirustukset laativana osapuolena toimii LVI-suunnittelija, mikäli tilaaja on tilannut tehtävän erikseen. Tällöin suunnittelija laatii urakoitsijan punakynäpiirustusten perusteella luovutussuunnitelma-asiakirjat liitteen 2.1 laajuudessa (ks. kuva alla)

J 6.2			Luovutuspiirustukset	
	☐	E	Laaditaan luovutuspiirustukset urakoitsijan työmaalla täydentämien tarkesarjojen perusteella, ks. liitteet 2.1–2.3. Jos luovutussuunnitelma-asiakirjojen laajuus poikkeaa oletuslaajuudesta, tulee se erikseen määrittää liitteeseen 2.1–2.3. Luovutuspiirustusten suunnittelutason tulee vastata toteutus-/järjestelmäsuunnittelun tasoa. *Jos järjestelmä- tai tuoteosasuunnitelmat on laadittu urakoitsijan tai laitetoimittajan toimesta, on järkevää vastuu- ja ohjelmistosyistä sisällyttää tämä tehtävä ko. hankintaan.* *Tehtävä on järkevää sisällyttää suunnittelijan tehtäviin siinä tapauksessa, että suunnittelija on tehnyt asennussuunnitelmat. Tällöin urakoitsijan tulee koota tarketiedot yhteen punakynäsarjaan selkeillä muutosmerkinnöillä toteutettuna.*	Luovutus- ja käyttöpiirustusten (ks. liitteet 2.1–2.3) tiedostot luovutus- ja käyttöpiirustusten kopiointia varten

Tehtävän suorittamista varten tarvittavia lähtötietoja ovat:

- urakoitsijan laatimat luovutuspiirustukset

Tehtävän suorittamiseksi:

- tarkastetaan urakoitsijan luovutuspiirustukset ja toimitetaan ne kommentoituna tilaajalle ja urakoitsijalle

Tulos:
Tarkastetut luovutuspiirustukset.

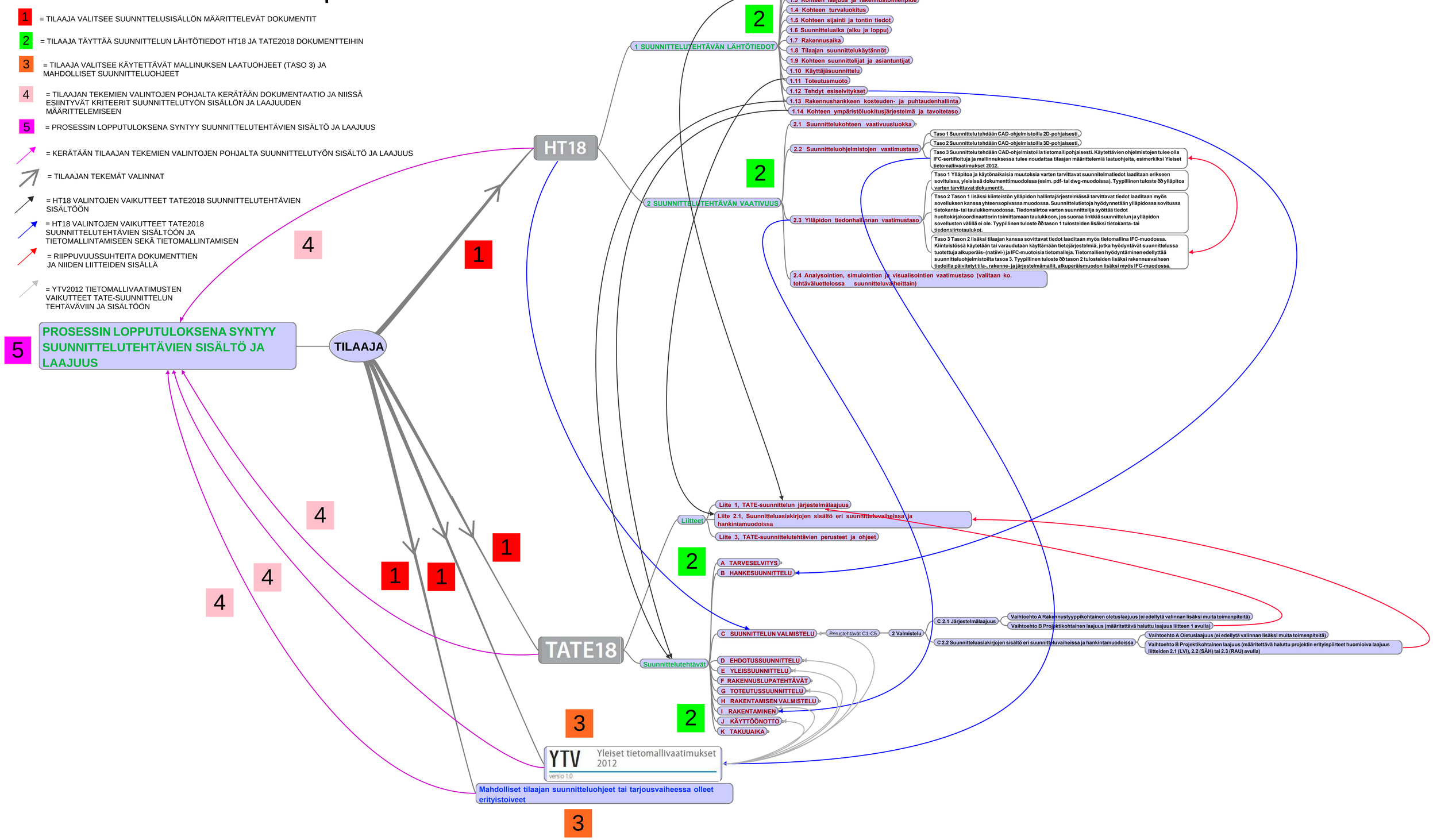
K Takuuaika

K	TAKUUAIKA
Takuuaikana seurataan rakennuksen toimivuutta, tehdään takuuajan säädöt, pidetään tarvittavat tarkastukset ja korjataan mahdolliset puutteet.	
Takuuajan tehtävät ovat suunnittelua täydentäviä tehtäviä, joilla varmistetaan järjestelmien oikea toiminta ja käytön suunnitelmanmukaisuus.	
Takuuajan erikseen tilattavat tehtävät ovat suunnittelua täydentäviä tehtäviä, joilla varmistetaan vaativissa kohteissa järjestelmien oikea toiminta ja käytön suunnitelmanmukaisuus.	

Kuvassa tehtävänanto TATE2018-dokumentissa.

YTV2012-dokumentaatio ei ota kantaa tehtävän sisältöön.

LIITE 1
LVI-suunnittelusisällön prosessikaavio



LVI-VERKOSTOJEN VÄRIT

1D	2D	3D	SYSTEEMI	ACAD VÄRI	KYNÄ mm
LÄMMITYS					
			MENO, PATTERIVERKOSTO	200	0.5
			PALUU, PATTERIVERKOSTO	140	0.5
			MENO, ILMANVAIHTO	220	0.5
			PALUU, ILMANVAIHTO	140	0.5
			MENO, KAUKOLÄMPÖ	242	1.0
			PALUU, KAUKOLÄMPÖ	242	1.0
JÄÄHDYTYS					
			MENO, VERKOSTO 1	190	0.5
			PALUU, VERKOSTO 1	122	0.5
			MENO, VERKOSTO 2	142	0.5
			PALUU, VERKOSTO 2	122	0.5
			MENO, ILMANVAIHTO	190	0.5
			PALUU, ILMANVAIHTO	122	0.5
GLYKOLI					
			MENO, LTO	192	0.5
			PALUU, LTO	222	0.5
			MENO, NESTEJÄÄHDYTIN	202	0.5
			PALUU, NESTEJÄÄHDYTIN	222	0.5
VANHAT VERKOSTOT					
			MENO, VANHA	7	0.18
			PALUU, VANHA	7	0.18
VESIJOHDOT					
			KYLMÄVESI	130	0.7
			LÄMMINVESI	20	0.5
			KIERTOVESI	212	0.35
VIEMÄRIT					
			JÄTEVESIVIEMÄRI	54	1.0
			SADEVESIVIEMÄRI	144	1.0
			RASVAVIEMÄRI	72	1.0
PALONSAMMUTUS					
			RUNKOJOHDOT > 50	62	1.0
			HAARAJOHDOT < 50	232	0.5
	S		SUUTIN, VENTTIILI YMS.	90	0.35
ILMANVAIHTO					
			TULOILMA	230	0.5
			POISTOILMA	40	0.5
			LIKAINEN POISTO	44	0.5
			ULKOILMA	160	0.5
			POISTOILMA, JÄTEILMA ULOS	42	0.5
			VANHAT KANAVISTOT	7	0.18
	X	X	PALOPELTI	240	0.35
	N	N	SÄÄTÖPELTI	252	0.35

ILMANVAIHTO

- Tuloilma 230 (0,5)
- Tuloilma, kiertoilma 82 (0,5)
- Korvausilma 160 (0,5)
- Poistoilma 40 (0,5)
- Poistoilma, likainen 44 (0,5)
- Poistoilma, jäteilma ulos 42 (0,5)
- Savunpoisto / pakokaasu 30 (0,5)
- Poistoilma, kiertoilma 92 (0,5)
- Siirtoilma 94 (0,5)
- Vanha kanava 7 (0,18)
- Palopellit 240 (0,35)
- Säätöpellit 252 (0,35)

LÄMMITYS

- Kaukolämpö 242 (1,0)
- Lämmitys, patteriverkosto M 200 (0,5)
- Lämmitys, patteriverkosto P 140 (0,5)
- Lämmitys IV M 220 (0,5)
- Lämmitys IV P 140 (0,5)
- Lattialämmitys M 230 (0,5)
- Lattialämmitys P 140 (0,5)
- Lämmitys iv-palkit M 230 (0,5)
- Lämmitys iv-palkit P 140 (0,5)
- Lämmitys sulanapito M 230 (0,5)
- Lämmitys sulanapito P 140 (0,5)
- LTO M 192 (0,5)
- LTO P 222 (0,5)
- Patteri 212 (0,35)
- Venttiilit, laitteet 252 (0,35)

JÄÄHDYTYS

- Kaukojäähdytys 196 (0,5)
- Jäähdytys M 190 (0,5)
- Jäähdytys P 122 (0,5)
- IV-jäähdytys M 190 (0,5)
- IV-jäähdytys P 122 (0,5)
- Jäähdytys konv M 190 (0,5)
- Jäähdytys konv P 122 (0,5)
- Jäähdytys palkit M 142 (0,5)
- Jäähdytys palkit P 122 (0,5)
- Suorahöyrystys 150 (0,5)
- Lauhdutusneste M 192 (0,5)
- Lauhdutusneste P 222 (0,5)

VESIJOHDOT JA VIEMÄRIT

- Kylmävesi 130 (0,7)
- Lämminvesi 20 (0,35)
- Kiertovesi 212 (0,35)
- Jätevesiviemäri 54 (1,0)
- Kondessiviemäri 164 (0,7)
- Sadevesiviemäri 144 (1,0)
- Rasvaviemäri 72 (1,0)
- Erikoisviemäri 72 (1,0)
- Salaoja 7 (0,18)

SPRINKLERI

- SPR runkoputki 62 (0,7)
- SPR haaraputki 232 (0,5)
- SPR suutin 90 (0,35)

YLEISET

- Arkkitehtikuva 8 (0,18 harmaasävy)
- Free TxT — Free teksti 133 (0,25)

KAASUT

- Paineilma, hengitys 36 (0,35)
- Paineilma, tekninen 46 (0,5)
- Paineilma, instrumentti 42 (0,5)
- Hengitysilma 151 (0,5)
- Happi 120 (0,35)
- Typpi 96 (0,7)
- Vety 30 (0,5)
- Helium 171 (0,7)
- Hiilidioksiidi 221 (0,35)
- Etyleenioksidi 46 (0,5)
- Dityppioksisi 60 (0,35)
- Sairaalakaasut yleis 190 (0,5)

ERIKOISPUTKISTOT

- Öljyputkisto 34 (0,35)
- Nestekaasu 20 (0,35)
- Maakaasu /kaupunkikaasu 20 (0,50)
- Höyry 242 (0,7)
- Lauhde 112 (0,35)
- Keskussiivous 53 (0,5)
- Purunpoisto 53 (0,5)

MAHDOLLISET LISÄVÄRIT SYSYTEEMEILLE, NÄIDEN KÄYTTÖ TULEE SOPIA PROJEKISSA (EIVÄT OLE YTV:N MUKAISIA VÄREJÄ)

ILMANVAIHTO

- Tuloilma 2 201 (0,5)
- Tuloilma 3 211 (0,5)
- Tuloilma 4 223 (0,5)
- Tuloilma 5 224 (0,5)
- Tuloilma 6 220 (0,5)
- Tuloilma 7 22 (0,5)
- Tuloilma 8 33 (0,5)
- Tuloilma 9 141 (0,5)
- Tuloilma 10 145 (0,5)
- Poistoilma 2 41 (0,5)
- Poistoilma 3 50 (0,5)
- Poistoilma 4 61 (0,5)
- Poistoilma 5 64 (0,5)
- Poistoilma 6 71 (0,5)

LÄMMITYS- PATTERIVERKOSTO

- Lämmitys, patteriverk. 2 M 210 (0,5)
- Lämmitys, patteriverk. 2 P 140 (0,5)
- Lämmitys, patteriverk. 3 M 223 (0,5)
- Lämmitys, patteriverk. 3 P 140 (0,5)
- Lämmitys, patteriverk. 4 M 224 (0,5)
- Lämmitys, patteriverk. 4 P 140 (0,5)

VIEMÄRIT

- Pohjaviemäri 21 (1,0)
- Rasvaviemäri 2 23 (1,0)
- Jätevesiviemäri 2 51 (1,0)
- Tuuletusviemäri 52 (1,0)
- Öljyviemäri 82 (1,0)

Piirtäjä/Kyn: Koetilaj/Hal: Tyyppi/Typ:	Rakennushankenimi:
Rakennustunnus:	Koordinaatti/järjestelmä/Korkeusjärjestelmä:
Rakennustoimenpide:	Piirustuslaji: Jooks. no:
Rakennuskohteen nimi ja osoite:	Piirustuksen sisältö: RAMBOLL TATE VÄRIT; Mittakaava: 1:20 1:50
RAMBOLL — Ramboll Finland Oy, Säterinkatu 6, 02601 Espoo, puh. 020 755 611, www.ramboll.fi	Tuloste: RFI VARIT TATE -1_50.pdf; Tiedosto: RFI VARIT TATE.dwg; Työ no:
Suunn.: Tark.: Hyv.:	Suunn.ala: LVI; Piir.no.: Muutos:
Päiväys: 05/2017; Vastuullinen suunnittelija: Nimen selvennys ja koulutus:	