



Senaatti-kiinteistöt: Tietomallivaatimukset 2007 Osa 4: Talotekniikkasuunnittelu

Raportin nimi Senaatti-kiinteistöt: Tietomallivaatimukset. Osa 4: Talotekniikkasuunnittelu	
Asiakkaan nimi, yhteyshenkilö ja yhteystiedot SeSenaatti-kiinteistöt, vastuuhenkilö: Johtaja Jukka Riikonen (Investoinnit-palveluyksikkö) Senaatti-kiinteistöjen ohjausryhmä: Johtaja Jukka Riikonen Kehityspäällikkö Kari Alatalo Kiinteistölakimies Pekka Henriksson Kustannusasiantuntija Ulla Kauranen Asiakaspäällikkö Auli Karjalainen Johtaja Juha Lemström Johtava asiantuntija (LVI) Juha Muttilainen Projektipäällikkö Kari Ristolainen Asiantuntija (sähkö) Aimo Timonen	Asiakkaan viite
Projektin nimi Tietomallivaatimukset	Projektin numero 16435
Raportin työryhmä VTT: Arto Kiviniemi, Mirkka Rekola, Kaisa Belloni, Jun Kojima, Tiina Koppinen ja Tarja Mäkeläinen Solibri Oy: Heikki Kulusjärvi Tocosoft Oy: Jiri Hietanen	Sivujen lukumäärä 12
Avainsanat Rakennuksen tietomalli, rakentaminen, kiinteistö-ala	Raportin numero
Tiivistelmä Tämä raportti määrittelee detaljitasolla Senaatti-kiinteistöjen vaatimien rakennusten tietomallien tietosisällön ja noudatettavat menettelytavat talotekniikkasuunnittelussa.	
Luottamuksellisuus	Julkinen
Espoo 14.9.2007 Allekirjoitukset Arto Kiviniemi Tutkimusprofessori	
VTT:n yhteystiedot VTT, PL1000, 02044 VTT	
Jakelu (asiakkaat ja VTT)	
VTT:n nimen käyttäminen mainonnassa on sallittu vain VTT:ltä saadun kirjallisen luvan perusteella.	

Sisällysluettelo

Sisällysluettelo	2
1 Senaatin tietomallivaatimusten päätavoitteet	3
2 Johdanto	4
3 TATE-vaatimusmalli	4
4 Tilavarausmalli	4
4.1 LVI-järjestelmät	5
4.2 Sähkö- ja automaatiojärjestelmät	5
5 LVI-suunnittelun järjestelmämallit	6
5.1 Mallinnusperiaatteet	6
5.1.1 Virtausteknisesti toimivat järjestelmät	6
5.1.2 Järjestelmien jako osajärjestelmiin	6
5.1.3 Mallinnus todellisuutta vastaavasti	6
5.1.4 Eristeiden mallinnus	7
5.1.5 Objektit ja tiedonsiirto	7
5.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät	7
5.3 Ilmastointijärjestelmät	7
5.4 Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät	8
5.5 Erikoisjärjestelmät	8
5.6 Nimeämiskäytännöt	8
6 Sähkö- ja automaatio-suunnittelun järjestelmämalli	9
6.1 Turvajärjestelmät	9
6.2 Nimeämiskäytännöt	9
7 Mallien yhdistäminen	9
7.1 Törmäystarkastelu	9
7.2 Reikä- ja varaussuunnittelu	10
8 Toteumamalli	10
9 TATE-malleista tuotettavat määräluettelot	11
10 Muut noudatettavat ohjeet & lähteet	11

1 Senaatin tietomallivaatimusten päätavoitteet

Rakennusprojektien mallinnus ei ole itseisarvo, vaan sen tavoitteena on suunnitelmien kolmiulotteisen tarkastelun avulla tapahtuva laadun ja osapuolten välisen tiedonsiirron parantaminen ja suunnitteluvirheiden vähentäminen sekä suunnitteluprosessin tehostaminen ja tavoitteiden mukaisen lopputuloksen varmistaminen. Mallinnusvaatimus koskee sekä uudisrakentamis- että korjausrakentamiskohteita. Mallien käyttö ja tietosisältö tulevat olemaan suunnittelusopimuksissa sitovia vaatimuksia.

Pakollinen osuus on rajattu lähtötilanteen ja arkkitehtisuunnittelun mallintamiseen ja havainnollistamiseen sekä arkkitehdin mallien pohjalta tehtävään laajuusseurantaan ja investointilaskentaan. Arkkitehtisuunnittelussa mallinnusta käytetään läpi koko prosessin alkaen tilamallipohjaisesta vaihtoehtojen esittämisestä päätyen urakkavaiheen tarjousasiakirjoihin.

Mallinnuksen painopiste on suunnittelun tehostamisessa ja investointipäätöksen tukemisessa vertailemalla erityisesti vaihtoehtojen toimivuutta ja laajuutta sekä mahdollisuuksien mukaan kustannuksia ja elinkaariominaisuuksia.

Kohteiden energiatalous pyritään varmistamaan simuloimalla rakennuksen energiankulutusta ennen oleellisia päätöksiä ja hyödyntämällä näitä tuloksia rakennuksen käytönaikaisen energiankulutuksen seurannassa. Myös rakenne- ja taloteknisten järjestelmien mallintamiseen pyritään mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, mutta näiden mallien vaatimisesta päätetään tapauskohtaisesti.

Mallien käyttöön liittyvä oleellisenä osana laadunvarmistus, jonka keskeisenä tavoitteena on suunnitelmien laadun sekä osapuolien välisen tiedonsiirron parantaminen ja sitä kautta suunnitteluprosessin tehostaminen. Tämä vaatii suunnittelijoiden, projektin johdon ja tilaajan yhteistyötä. Vastuuta laadusta ei kuitenkaan voida siirtää laadunvarmistuksen tehtäväksi, vaan jokaisella osapuolella on vastuu omasta työstään.

”Senaatti-kiinteistöjen tietomallivaatimukset 2007” koostuu kokonaisuudessaan seuraavista dokumenteista:

1. Yleinen osuus
2. Lähtötilanteen mallinnus
3. Arkkitehtisuunnittelu
4. Talotekninen suunnittelu
5. Rakennesuunnittelu
6. Laadunvarmistus ja tietomallien yhdistäminen
7. Määrälaskenta
8. Mallien käyttö havainnollistamisessa
9. Mallien käyttö talotekniikan analyyseissä

Jokaisen osapuolen on tutustuttava oman alansa vaatimusten lisäksi ainakin yleiseen osuuteen sekä laadunvarmistuksen periaatteisiin. Projektia tai projektin tiedonhallintaa johtavan henkilön on hallittava tietomallivaatimusten periaatteet kokonaisuudessaan.

2 Johdanto

Tässä dokumentissa käsitellään talotekniikan (TATE) mallintamista ja talotekniikasta tuotettavien tietomallien vaadittua tietosisältöä. Vaatimuksissa ei oteta kantaa käytettäviin työkaluihin tai toimenpiteisiin, joilla mallinnus suoritetaan. Dokumentti kattaa TATE-suunnittelijan tuottamat rakennuksen tietomallit: tilavarauksmallin ja järjestelmämallin. Rakennuksen tietomallien käytöllä pyritään hallittuun päätöksentekoon ja kommunikaation tukemiseen suunnitteluryhmän sisällä ja suunnittelijoiden ja tilaajan välillä. Eri suunnittelualojen tuottamia malleja ja niiden käyttötarkoituksia on kuvattu osan 1 ”Yleinen osuus” mallivaihetaulukossa.

Toistaiseksi TATE-suunnitteluun liittyvä mallinnus päätetään hankekohtaisesti. Vaatimuksia sovelletaan niiltä osin, mitkä tehtävät suunnittelusopimuksessa on sovittu tehtäväksi rakennuksen tietomallien avulla. Talotekniikkasuunnittelijalle perinteisesti kuuluneita analyysejä käsitellään tietomallivaatimusten osassa 9: ”Mallien käyttö talotekniikan analyyseissä”. Yleistä tietoa rakennuksen tietomallinnuksesta, sen hyödyistä sekä mallien analyyseistä on myös ProIT-sarjassa ilmestyvässä kirjassa ”Tuotemallintaminen talotekniikkasuunnittelussa” [2].

Yleiset, kaikille suunnittelualoille yhteiset vaatimukset, joita Senaatti-kiinteistöjen hankkeissa on noudatettava, on esitetty tietomallivaatimusten osassa 1: ”Yleinen osuus”.

Julkaistaessa TATE-malleja ei niihin saa sisällyttää muiden suunnittelijoiden malleja, vaikka niitä olisikin käytetty referenssimalleina. TATE-mallit saavat sisältää siis ainoastaan TATE-suunnitelmiin kuuluvia objekteja.

3 TATE-vaatimusmalli

Talotekniikan suunnitteluun liittyy runsaasti tilojen olosuhteisiin liittyviä yksityiskohtaisia vaatimuksia. Ne voidaan esittää yleisessä vaatimusmallissa tai niiden lopullinen määrittely voidaan liittää osaksi TATE-suunnittelijan tehtäviä.

Sopivalla ohjelmistolla TATE-suunnittelija voi liittää nämä vaatimukset osaksi arkkitehdin tuottamaa tilamallia ja hyödyntää näin syntyneitä malleja vaatimustenmukaisuuden vertailussa ja vaatimustenhallinnassa. Tämä parantaa suunnitelman toimivuuden havainnollistamista tilaajalle, tilojen käyttäjille ja muille suunnittelijoille suunnittelun eri vaiheissa.

Tarjousta pyydetessä on määriteltävä, mikäli TATE-suunnittelijalta edellytetään vaatimusten määrittelyä, ylläpitoa ja kytkemistä tietomalliin.

4 Tilavarauksmalli

Suunnittelun alkuvaiheessa voidaan TATE-suunnittelijalta vaatia rakennuksen tietomalli, jossa esitetään taloteknisten järjestelmien pääkulkureitit, huoltoalueet ja tilantarpeet. Myös arkkitehti ja rakennesuunnittelija osallistuvat tilavarauks-työskentelyyn. Malleja käytetään kommunikoinnin tukena varmistettaessa riittävät tilat teknisille järjestelmille. Eri suunnittelijoiden tilavarauksmalleja tarkastellaan yhdistelmämallina mahdollisten ristiriitojen havaitsemiseksi ja tilantarpeiden selvittämiseksi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Yhteensovitus ja yhdistetyn tilavarauksmallin julkaisu on pääsuunnittelijan vastuulla.

Tilavarausmalli perustuu arkkitehdin tilaryhmä- tai tilamalliin. Tilavarausmalleja käytetään perusratkaisun hakemiseen ja myöhemmissä suunnitteluvaiheissa suunnittelun lähtötietona. Jos eri ratkaisuvaihtoehdot tuottavat erilaisia tilavaraustarpeita tai muuta huomioon otettavaa, voidaan tilavarausmalleja tehdä useita.

Korjaushankkeissa tilavarausmalli perustuu inventointimalliin tai arkkitehdin sen pohjalta tekemään alustavaan rakennusosamalliin. Tällöin olemassa olevat ja säilytettävät rakenteet on huomioitava tilavarauksia tehtäessä.

Tilavaraukset esitetään joko pelkistetyesti laatikoilla tai vaihtoehtoisesti putkilla ym. komponenteilla, jotka edustavat järjestelmän komponenttien tarvitsemaa tilaa. Komponenteissa oleellista tässä vaiheessa on vain niiden sijainti ja geometria, siis tarvittava tila, ei teknisten ominaisuuksien paikkansapitävyys. Tästä syystä tilavarausmalliksi merkityn mallin komponenttien muita kuin tilavarausominaisuuksia ei voi pitää sitovina eikä niiden perusteella voida tehdä päätöksiä. Tilavarauksikomponentteja valittaessa tulee käyttää sellaisia objekteja, joiden geometria siirtyy myös mallista kirjoitettavaan IFC-tiedostoon.

Tilavarausten mallinnusvaatimus koskee kaikkia TATE-järjestelmiä, jotka vievät rakennuksesta tilaa siinä määrin, että niillä on vaikutusta tilasuunnitteluun tai rakennuksen laajuuteen, riippumatta siitä, onko niillä mallinnusvaatimusta järjestelmämallissa.

4.1 LVI-järjestelmät

LVI-järjestelmistä tilavarausmallissa esitetään ehdotukset pääkanavistojen ja -putkilinjojen sekä pystykuilujen paikoille ja näiden tilantarvevaatimukset. Konehuoneiden ja muiden LVI-teknisten tilojen tilatarpeet mallinnetaan. Tilavarauksessa tulee ottaa huomioon asennusvarat, risteilytilat, huoltotilat ym. eli tilavaraus sisältää kaiken tilan, jonka suunnittelija tässä vaiheessa arvioi lopullisen järjestelmän vaativan.

Tilavarausten mallinnusvaatimus koskee kaikkia järjestelmiä, jotka vievät merkittävästi tilaa rakennuksesta, riippumatta siitä, onko niillä mallinnusvaatimusta järjestelmämallissa (luku 5).

4.2 Sähkö- ja automaatiojärjestelmät

Sähkösuunnittelijan tulee tehdä arkkitehdille ehdotukset muuntamoiden, sähköpääkeskuksien ja sähkökomeroiden paikoista, laitekeskuksista ja jakamoista, kaapelikourujen ja -hyllyjen kulkureiteistä ja tilantarpeista sekä muista tilaa merkittävästi varaavista komponenteista ja järjestelmistä huoltotilat huomioiden. Tilavaraus sisältää kaiken tilan, jonka suunnittelija tässä vaiheessa arvioi lopullisen järjestelmän vaativan.

Tilavarausten mallinnusvaatimus koskee kaikkia järjestelmiä, jotka vievät merkittävästi tilaa rakennuksesta, riippumatta siitä, onko niillä mallinnusvaatimusta järjestelmämallissa (luku 6).

Sähkötilavarausmalliin voidaan mallintaa myös automaatiojärjestelmän tilavarausta vaativat komponentit kuten valvomoalakeskukset. Mallinnus tehdään tarvittaessa sähkö- ja automaatio-suunnittelijan yhteistyönä ja tällöin työnjaosta on sovittava projektin alussa erikseen.

5 LVI-suunnittelun järjestelmämallit

5.1 Mallinnusperiaatteet

5.1.1 Virtausteknisesti toimivat järjestelmät

Kukin pääjärjestelmä (luvut 5.2-5.5) mallinnetaan omaksi mallikseen. 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. Myös sellaiset komponentit ja osat, jotka eivät näy mallista tulostettavissa piirustuksissa, mallinnetaan, jos ne ovat laskentatyökalujen kannalta toimivan järjestelmän muodostamiseksi pakollisia.

Konehuoneessa ei esitetä kaikkia yksittäisten laitteiden, kuten IV-koneiden, lämmönsiirtimien, -pattereiden tai muita vastaavia omia laiteryhmiä, vaan ne esitetään tarkemmin kyseisen järjestelmän toimintakaavioissa. Tietomalliselostukseen tehdään merkintä järjestelmämallin ulkopuolisista komponenteista, jotka on esitetty erilliskaavioissa.

Suunnitteluohjelmiston laskenta- ja analyysitoimintoja kuten virtaama-, tasapainotus-, ja äänilaskelma 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 määrittellä suunnittelusopimuksissa

5.1.2 Järjestelmien jako osajärjestelmiin

Pääjärjestelmät jaetaan osajärjestelmiin (tarkemmin luvuissa 5.2-5.5) niin, että esim. suunnitteluohjelman laskentatyökaluja voidaan käyttää kullekin osajärjestelmälle erikseen muista riippumatta. Kaikista osajärjestelmän komponenteista tulee olla nähtävissä, mihin osajärjestelmään ne kuuluvat. Tämän tiedon tulee siirtyä myös IFC-malliin.

Havainnollisuuden lisäämiseksi eri järjestelmät tulee esittää mallissa eri väreillä, jos se on mallinnustyökalussa mahdollista. Jos on olemassa yleisiä käytäntöjä (esim. lämmin tulovesi kirkas punainen, kylmä tulovesi kirkas sininen), niitä noudatetaan. Käytetyt värit dokumentoidaan tietomalliselostuksessa.

5.1.3 Mallinnus todellisuutta vastaavasti

Komponentit mallinnetaan todellista vastaavilla objekteilla (muoviputki muoviputkiobjektilla, kupariputki kupariputkiobjektilla jne). Kaupallisia tuotekirjastoja käytetään mallinnusohjelmistojen kattamassa laajuudessa. Kiinnitystarvikkeita ei mallinneta.

Järjestelmät mallinnetaan 3D-muodossa ja niin, että kanavat ja putkistot väistävät toisiaan. Pienidimensionoiset putket (DN10-20) voidaan mallintaa kulkemaan toistensa läpi. Esimerkiksi pattereihin menevät vesiputket ovat tällaisia kohteita.

Viemärien ym. kallistusta vaativien osien kaadot tulee esittää todellisina mallissa ainakin kaikille yli 10 m pituisille putkille. Tällöin kaadot ovat niin merkittäviä, että ne tulee ehdottomasti mallintaa. LVI-suunnittelija on vastuussa siitä, että myös lyhyempien putkiosuuksien kaadot otetaan huomioon törmäystarkasteluissa ja varaussuunnittelussa, vaikka niitä ei mallinnettaisikaan.

5.1.4 Eristeiden mallinnus

Putkistojen eristeet mallinnetaan, jotta malli on hyödyllinen törmäystarkastelujen kannalta. Eristeet mallinnetaan tarkoituksenmukaisen yksityiskohtaisella tasolla. Esimerkiksi lämmitysverkostosta patteriin tuleva vesiputki voidaan jättää kattaaltaan eristämättä, vaikka alakaton yläpuolella oleva osuus todellisuudessa eristettäisiin.

Eristeiden pinnoitteet saa mallintaa, mutta mallinnusta ei vaadita.

5.1.5 Objektit ja tiedonsiirto

Jos mallissa on viittauksia mallin ulkopuolella sijaitseviin objekteihin tai tietoihin, tulee kaikki tarvittava viitetieto toimittaa mallin mukana mallin julkaisun yhteydessä. Viittauksien käytöstä on lisättävä tieto tietomalliselostukseen.

Kaikki tuoteobjektit eivät siirry IFC-tiedonsiirron yhteydessä. IFC-tiedoston tuottamista varten oleelliset komponentit kuvataan ensisijaisesti mallinnustyökalun tarjoamilla geneerisillä objekteilla tai toissijaisesti geometrialtaan komponentin ulkomittoja vastaavina ”laatikkoina”. Tällaisia komponentteja ovat esimerkiksi IV-koneet, lauhduttimet ja lämmönjakokeskukset. Näin käsiteltävien objektien lista täytyy sopia projekti- ja vaihekohtaisesti muiden osapuolten kanssa ennen IFC-tiedonsiirron aloittamista. ”Laatikko-objektien” nimestä tai attribuuttitiedoista täytyy käydä ilmi, mitä laitetta objekti esittää. Käytettävät nimet ja attributit sekä niiden todellinen merkitys on dokumentoitava tietomalliselostuksessa.

5.2 Vesi- ja viemärijärjestelmät

Keskuslaitteet, putkistot, kaivot, päätelaitteet sekä eristeet ja niiden mahdolliset pinnoitteet mallinnetaan. Kattokaivojen mallinnus kuuluu LVI-suunnittelijan tehtäviin. Kiinnitystarvikkeita ei mallinneta. Putkistojen kaadot mallinnetaan todellisuutta vastaavina kohdan 5.1.3 mukaan.

Eri verkostot (esim. sadevesi, jätevesi) mallinnetaan omiksi erillisiksi osajärjestelmikseen.

5.3 Ilmastointijärjestelmät

Keskuslaitteet, kanavistot, päätelaitteet sekä kanavien eristeet mallinnetaan, huomioiden kohdan 5.1.5 rajoitukset. Kiinnitystarvikkeita ei mallinneta.

Jokainen ilmastointikone ja -puhallin verkostoineen mallinnetaan omiksi osajärjestelmikseen

5.4 Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmät

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmä mallinnetaan samaan malliin. Keskuslaitteet, putkistot, päätelaitteet sekä eristeet ja niiden mahdolliset pinnoitteet mallinnetaan, huomioiden kohdan 5.1.5 rajoitukset. Kiinnitystarvikkeita ei mallinneta.

Lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmä mallinnetaan omiksi osajärjestelmikseen. Näitä voidaan edelleen jakaa verkostoihin.

Jos taloon tulee sähkölämmitys, lämmitysjärjestelmän luvussa 6 esitettyjen vaatimusten mukainen mallintaminen kuuluu sähkösuunnittelijalle.

5.5 Erikoisjärjestelmät

Erikoisjärjestelmiä ovat esimerkiksi:

- o palonestojärjestelmät
- o kaasuputkistot (sairaalat, laboratoriot, teollisuuslaitokset)
- o paineilmaverkostot
- o höyryputkistot
- o savunpoistojärjestelmät
- o uimahallilaitteet
- o keskuspolynimuri

Tilantarve- ja törmäystarkastelujen takia on oleellista mallintaa myös kaikki merkittävästi tilaa vaativat erikoisjärjestelmät. Tähän tarkoitukseen tarkoitettuja objekteja saattaa puuttua ohjelmistoista, joten erikoisjärjestelmät mallinnetaan muiden järjestelmien mallinnusohjeita soveltaen.

Mallinnukseen voidaan tarvittaessa käyttää putkistojen ja kanavistojen osalta muita soveltuvia komponentteja ja keskuslaitteet voidaan kuvata itse tehdyillä ”laatikko-objekteilla”. Osat, jotka ovat mahdottomia mallintaa, voidaan jättää mallista pois. Laskentatyökalujen käyttöä ei vaadita. Täydentävät tiedot dokumentoidaan mallin ulkopuolella. Erikoismallinnusratkaisut ja mallin ulkopuoliset tiedot dokumentoidaan tietomalliselostuksessa. Mahdolliset eristeet ja kaadot mallinnetaan kuten muiden järjestelmien kohdalla on esitetty.

Erikoisjärjestelmien mallintamisesta sovitaan suunnittelusopimuksissa erikseen.

5.6 Nimeämiskäytännöt

Pääjärjestelmät (luvut 5.2-5.5) mallinnetaan eri malleihin kerroksittain. Tiedostojen nimistä tulee selkeästi ilmetä, minkä järjestelmän mallista ja mistä rakennuksen kerroksesta on kyse. Nimeämisessä noudatetaan soveltuvien osien Senaatti-kiinteistöjen CAD-ohjetta.

Osajärjestelmien nimeämisessä käytetään ilmastointikoneiden, puhaltimien ja verkostojen laitetunnuksia, joiden lisäksi nimi sisältää selkeän kuvauksen, mistä osajärjestelmästä on kyse, esim. 301TK Tuloilma tai 401 Jäähdytyspalkkiverkosto. Käytetystä ohjelmistosta riippuen tulee kiinnittää huomiota siihen, että nimi siirtyy myös IFC-tiedostoon.

Laitteiden nimeämisessä noudatetaan tilaajan nimeämiskäytäntöä ja -ohjeistusta. Korjaus- ja laajennuskohteissa on huolehdittava, ettei uusien järjestelmien osille tule päällekkäisiä nimiä olemassa olevien säilytettävien järjestelmien kanssa.

6 Sähkö- ja automaatio-suunnittelun järjestelmämalli

Sähköjärjestelmästä mallinnetaan muuntamot, jakamot, sähköpääkeskukset ja jakokeskukset, johto- ja kaapelikourut ja -hyllyt sekä kiinteät valaisimet ja muut merkittävästi tilaa vaativat objektit. Katkaisimia, pistorasioita, kaapeleita, putkityksia ja muita vähän tilaa vaativia komponentteja ei tarvitse mallintaa, ellei siitä erikseen sovita.

Automaatiojärjestelmän oleellisia komponentteja voidaan mallintaa sähköjärjestelmämalliin. Tällaisia komponentteja ovat esim. valvomoalakeskukset, joiden olemassaolo ja sijainti ovat kiinteistönhallinnan kannalta oleellista tietoa. Mallinnus tehdään tarvittaessa sähkö- ja automaatio-suunnittelijan yhteistyönä ja tällöin työnjaosta on sovittava projektin alussa erikseen.

Mallinnuksessa hyödynnetään tuotekirjastoja mallinnusohjelmiston kattamassa laajuudessa. Jos mallissa on viittauksia mallin ulkopuolella sijaitseviin objekteihin tai tietoihin, tulee kaikki tarvittava viitetieto toimittaa mallin mukana mallin julkaisun yhteydessä. Viittauksien käytöstä on lisättävä tieto tietomalliselostukseen.

6.1 Turvajärjestelmät

Jos projektissa päätetään mallintaa turva- ja valvontajärjestelmiä, ne mallinnetaan omaan malliinsa ja myös IFC-tiedostot pidetään muista järjestelmistä erillään. Kaikista turvajärjestelmiä koskevien tietojen ja tiedostojen suojaamisesta ja julkaisemisesta päättää tilaaja. Pääsääntöisesti näihin tietoihin on pääsy ainoastaan erikseen nimetyillä henkilöillä eikä mitään turva- ja valvontajärjestelmiin liittyviä tietoja saa edes siirtää suojaamattomia yhteyksiä käyttäen.

6.2 Nimeämiskäytännöt

Laitteiden nimeämisessä noudatetaan tilaajan nimeämiskäytäntöä ja -ohjeistusta.

Korjaus- ja laajennuskohteissa on huolehdittava, että uusien järjestelmien osille ei tule päällekkäisiä nimiä olemassa olevien säilytettävien järjestelmien kanssa.

7 Mallien yhdistäminen

Tarvittaessa projektissa tehdään suunnittelijoiden malleista yhdistelmämalleja, joilla voidaan havainnollistaa suunnitelmia ja tarkastella suunnitelmien yhteensopivuutta. Esimerkkikohteita ovat tilavarausten tarkastelu ja varattujen tilojen riittävyuden verifiointi, talotekniikan päätelaitteiden tutkiminen osana rakennuksen arkkitehtuuria, TATE-järjestelmien törmäystarkastelut ja reikä- ja varaus-suunnittelu.

7.1 Törmäystarkastelu

TATE-suunnittelijoiden on tehtävä teknisistä järjestelmistä törmäystarkastelut kaikkien järjestelmämallien kesken. Sen jälkeen niitä tarkastellaan rakennelmalleja vastaan. Tarkastus voidaan tehdä suunnittelijan omassa mallinnusohjelmassa, jos ohjelma tukee tätä toimintoa. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää

erillistä ohjelmaa. Tarkastus tehdään suunnittelijoiden yhteistyönä, ja työnjaosta on sovittava projektin alussa erikseen.

Lisäksi sovitun aikataulun mukaan tehdään laadunvarmistusprosessiin kuuluva kolmannen osapuolen tekemä törmäystarkastus, joka varmistaa, että asiasta on huolehdittu suunnittelijoiden toimesta. Tarkastus on pääsuunnittelijan vastuulla. Sitä on käsitelty tietomallivaatimusten osassa 6 ”Laadunvarmistus ja tietomallien yhdistäminen”.

7.2 Reikä- ja varaussuunnittelu

Reikäpiirustuksia ei pystytä vielä tuottamaan rakennuksen tietomalleihin perustuen. Yhdistämällä TATE-järjestelmämallit ja rakennesuunnittelijan malli sekä tarvittaessa myös arkkitehdin rakennusosamalli, voidaan törmäystarkastelumenetelyn avulla helpottaa läpivientien paikantamista ja suunnittelua.

Jos sekä rakenne- että talotekniikkasuunnittelu on suoritettu mallintaen, noudatetaan reikä- ja varaussuunnittelussa Senaatti-kiinteistöjen ohjetta ”Reikä- ja varaussuunnitteluohje suunnitteluosapuolille”[4]. Rakennesuunnittelija tuottaa lähtötietomallin varaussuunnittelua varten. Erikoissuunnittelijoiden suunnittelemat, rakennusosien tuotantodokumentteihin vaikuttavat varaukset merkitään yhteisesti sovitun kiertotaulukon (LVI-S-RAK) ja aikataulun mukaisesti. Varusmallin kierto tehdään vasta, kun kolmannen osapuolen johdolla tehtävä suunnitelmien yhteensovitus ja törmäystarkastelu on tehty.

Kukin suunnittelija tekee varaukset omaan varusmalliinsa, joka ei saa sisältää muuta kuin varaukset. Käytettyjen ohjelmistojen niin sallien rei’itykset tulee mallintaa objekteina, jotta muut osapuolet voivat hyödyntää tietoja. Jokaisesta varausobjektista tulee ilmetä, kenen varaama se on. Reikien koko ja tunnisteet liitetään attribuuttitietoina varausobjektiin. Reiät mallinnetaan varusmalliin siten, että ne ovat kooltaan ja sijainniltaan oikeassa paikassa. Varausobjektit tulee mallintaa paksumpina kuin rakenteet, jotka ne läpäisevät, koska rakenteiden paksaus saattaa muuttua suunnitteluprosessin edetessä. Tämä helpottaa myös visuaalista tarkastelua. Jokainen suunnittelija käyttää varausten merkintään ohjelmistonsa suomista mahdollisuuksista riippuen joko suunnittelussa käyttämäänsä tasojärjestelmää tai muuta rakennusosien loogista jäsentelyä, jos ohjelmistossa ei ole kuvatasoja. Käytetty jäsentely on dokumentoitava tietomalliselostuksessa.

Rakennesuunnittelija vastaa siitä, että rakenteisiin tehdään varusmalliin merkityt varaukset tarpeellisiin kohtiin tietomallivaatimusten osan 5: ”Rakennesuunnittelu” mukaisesti.

8 Toteumamalli

TATE-suunnittelijalta voidaan tarjouspyynnössä pyytää järjestelmämallin päivittämistä rakennettua tilannetta vastaavaksi, jolloin tietomallista puhutaan toteumamallina. Toteumamalli on päivitetty versio järjestelmämallista. Sen tietosisältövaatimukset vastaavat järjestelmämallia (luku 5/luku 6).

9 TATE-malleista tuotettavat määräluettelot

TATE-järjestelmämalleja käytetään määrätiedon tuottamiseen. Suunnittelusopimuksissa määritellään, kuuluuko määrien tuottaminen suunnittelijan tehtäviin. Myös mallista ja muilla tavoin tuotetun määrätiedon rajauksesta on sovittava.

Tuotettujen määräluetteloiden on oltava rakenteeltaan ja jäsenykseltään tilaajan antamien ohjeiden mukaisia.

10 Muut noudatettavat ohjeet & lähteet

1. Alatalo, K. Digitaalisten loppudokumenttien muotovaatimukset – Versio 2.0 (tai uudempi). Senaatti 2004.
2. Laine, T. Tuotemallintaminen talotekniikkasuunnittelussa. ProIT-sarja, Rakennusteollisuus RT ry, Helsinki, 2007.
3. RT 10-10579. Talotekniikan suunnittelun tehtäväluettelo. 1995 (tai uudempi).
4. Valjus, J. Reikä ja varaussuunnitteluohje suunnitteluosapuolille. Senaatti 2006.