



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

LVI-SUUNNITTELUN VAIHEET JA OHJEIS- TUSTEN SOVELTAMINEN TAMPEREEN TI- LAPALVELUT OY:SSÄ

Kimmo Pajula

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2018
Talotekniikka
LVI



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Talotekniikka
LVI

PAJULA, KIMMO

LVI-suunnittelun vaiheet ja ohjeistusten soveltaminen Tampereen Tilapalvelut Oy:ssä

Opinnäytetyö 31 sivua, joista liitteitä 5 sivua
Huhtikuu 2018

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää Tampereen Tilapalvelut Oy:n rakennuttamishankkeiden suunnitteluohjeistusten käytettävyyttä ja kartoittaa mahdollisia kehityskohteita. Selvityksen viitekehyksenä on käytetty Taloteknisen suunnittelun tehtäväluetteloa (TATE18) rakennuttamisen eri vaiheissa.

Suunnittelun vaiheistusta ja käytössä olevien suunnitteluohjeiden soveltamista tarkasteltiin sekä julkisen tilaajan (Tilapalvelut) että yksityisten palveluntarjoajien näkökulmasta. Asiantuntijahaastatteluista tehdyn analyysin ja tulkinnan perustella Tilapalvelujen ohjeistusten ja niiden soveltamisen keskeiset ongelmakohdat ovat eri vaiheiden ja niihin liittyvien tehtävien riippuvuuksien ymmärtäminen, käyttäjien toiminnan ja tarpeiden todellinen ymmärtäminen, sekä koko suunnitteluryhmän keskinäinen tiedonkulku.

Ratkaisuehdotuksina esille nousseisiin haasteisiin tässä työssä esitetään selkeämpää, TATE 18 mukaista vaiheistusta sekä huonekortti- ja seurantalomakedokumenttien käyttöönottoa. Nämä työkalut täydentäisivät Tilapalveluiden käytössä olevia ohjeistuksia ja auttaisivat erityisesti seuraamaan vastuuta ja kuljettamaan käyttäjien tarpeita läpi suunnitteluvaiheiden aina käyttöönottoon asti.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Building Services Engineering
HVAC Building Services Engineering

PAJULA, KIMMO

The Phasing of HVAC Design and the Implementation of the Guidelines at Tampere Real Estate Services

Bachelor's thesis 31 pages, appendices 5 pages
April 2018

The purpose of this bachelor's thesis was to figure out the usability of the design guidelines for the construction projects of Tampere Real Estate Services and to identify possible development areas in the guidelines. The framework for the study was the task list (TATE18) for building services design used in the various stages of construction.

The phasing of the design process and the implementation of the design guidelines in use were examined from both the perspective of a public contractor (Tampere Real Estate Services) and private service providers. Based on expert interviews, the main problem areas in the design guidelines and their implementation were the understanding of the dependencies on the various phases and related tasks, the understanding the users' needs, and the information flow within the extended design team.

As a solution to the challenges that emerged in this work, a clearer phasing based on TATE18 and the introduction of a room card and tracking documentation are suggested. These tools would complement the guidelines available to Tampere Real Estate Services and would particularly help to track responsibilities and to drive the users' needs throughout the design phases until the building is taken into use.

.

Key words: TATE18, Tampere Real Estate Services, HVAC, building services

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Aiheen kuvaus.....	5
1.2	Tampereen Tilapalvelut Oy	5
1.3	Tutkimusmenetelmät ja lähdeaineisto	6
1.3.1	Rakennuttamisen vaiheet, tehtäväluettelot ja ohjeistukset.....	6
1.3.2	Asiantuntijahaastattelut	7
2	TALOTEKNISEN SUUNNITTELUN TEHTÄVÄT JA VAIHEET	8
2.1	Tarveselvitys	9
2.2	Hankesuunnittelu	10
2.3	Suunnittelun valmistelu	10
2.4	Ehdotussuunnittelu.....	10
2.5	Yleissuunnittelu	11
2.6	Rakennuslupatehtävät	12
2.7	Toteutussuunnittelu.....	13
2.8	Rakentamisen valmistelu	14
2.9	Rakentaminen	14
2.10	Käyttöönotto	15
2.11	Takuuaika.....	15
2.12	Tampereen Tilapalvelut Oy:n suunnitteluvaiheikäytännöt	15
3	HAASTATTELUIJEN ANALYSOINTI	17
3.1	Tampereen Tilapalvelut Oy:n näkökulma	17
3.1.1	Nykyiset ohjeistukset ja niiden hyödyntäminen eri vaiheissa.....	17
3.1.2	Ohjeistusten muutostarpeet rakennuttajan näkökulmasta	17
3.2	Suunnittelutoimistojen näkökulma	18
3.2.1	Nykyiset ohjeistukset ja niiden hyödyntäminen eri vaiheissa.....	18
3.2.2	Ohjeistusten muutostarpeet LVI-suunnittelutoimiston näkökulmasta	19
4	KEHITYSEHDOTUKSET	21
4.1	Käyttäjien kuuleminen	22
4.2	Suunnittelunohjaus.....	23
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	24
	LÄHTEET.....	26
	LIITTEET	27

1 JOHDANTO

1.1 Aiheen kuvaus

Rakennuttamisen suunnitteluohjeistuksilla ja määräyksillä pyritään varmistamaan hyvät olosuhteet niin käyttäjille kuin rakennuksille. Ohjeistusten tavoitteena on pilkkoa rakennuttamishankkeet pienempiin kokonaisuuksiin eli vaiheisiin, joilla on omat tunnusomaiset tehtävänsä. Näin toimimalla pyritään varmistamaan, että hanke toteutuu aikataulussa ja sovitussa budjetissa.

Tässä opinnäytetyössä kuvataan talotekniikkahankkeiden toteutusta Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelon (TATE18) mukaisesti. TATE:a ja muita alan ohjeistuksia tarkastelemalla pyrittiin luomaan kokonaiskuva suunnitteluun ja rakennuttamiseen liittyvistä vaatimuksista. Tarkastelun painopiste oli LVI-suunnittelussa. Ohjeistuksia käsitellään luvussa 2.

TATE-tehtäväluetteloa voidaan pitää alan kattavimpana dokumenttina. TATE-tehtäväluetteloa kuitenkin käytetään varsin harvoin sellaisenaan, vaan se toimii usein pohjana eri rakennuttajien omiin toimintoihin räätälöityihin ohjeistuksiin ja käytänteisiin. Tässä työssä rakennuttamishankkeiden suunnittelun ja toteutuksen käytännön haasteita selvitettiin haastatteluilla, joiden tavoitteena oli kartoittaa Tampereen Tilapalvelut Oy:n suunnitteluohjeistusten ajanmukaisuutta ja käytettävyyttä sekä selvittää mahdollisia kehityskoh-
tia TATE18 huomioiden. Asiantuntijahaastattelut on analysoitu luvussa 3 ja niiden pohjalta tehdyt kehitysehdotukset ja ratkaisut on esitelty luvussa 4.

1.2 Tampereen Tilapalvelut Oy

Tampereen Tilapalvelut Oy (jatkossa Tilapalvelut) vastaa kaupungin omistamien julkisten rakennusten tilojen rakentamisesta, peruskorjauksesta ja ylläpidosta. Tilapalvelut huolehtii siitä, että rakennetut kiinteistöt säilyttävät arvonsa sekä pysyvät käyttökelpoisina. Kiinteistö- ja rakennuttamispalveluyhtiö Tilapalvelut aloitti toimintansa vuoden 2018 alussa ja Tampereen Tilakeskus liikelaitoksen palvelut ja henkilöstö siirtyivät uudelle osakeyhtiölle. (www.tampere.fi/tilapalvelut.)

Vuonna 2017 Tilapalveluiden uudis- ja saneeraushankkeisiin käyttämä suunnittelu- ja toteutusbudjetti oli noin 82 miljoonaa euroa. Tilakeskus työllistää noin 230 henkilöä. Tilapalvelujen toiminnalle on myönnetty Ekokompassi-sertifikaatti tunnustuksena järjestelmällisestä ympäristötyöstään. (www.tampere.fi/tilapalvelut.)

1.3 Tutkimusmenetelmät ja lähdeaineisto

Opinnäytetyö koostuu kahdesta osa-alueesta, ohjeistuskartoituksesta ja asiantuntijahaastatteluilta. Ohjeistuskartoitus toteutettiin ennen haastatteluja ja sen pohjalta laadittiin haastattelujen kyselylomake (liite 1). Opinnäytetyössä käytettiin kvalitatiivista tutkimusmenetelmää, koska haastattelujen avulla haluttiin saada kokeneilta suunnittelijoilta tietoa käytänteistä ja miettiä parannusehdotuksia näiden vastausten perusteella. Tutkimuksessa ei ollut valmista hypoteesia ja vastauksissa tärkeämpää oli laatu ja kontekstisidonnaisuus kuin määrä. Ohjeistuskartoituksen analysointi on myös toteutettu laadullisin menetelmin.

1.3.1 Rakennuttamisen vaiheet, tehtäväluettelot ja ohjeistukset

Opinnäytetyön pohjana kartoitettiin LVI-suunnittelijan keskeiset tehtävät rakennuttamisen eri vaiheissa Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18 perusteella. TATE-tehtäväluettelo on tarkoitettu talonrakennusta koskevien taloteknisten suunnitteluvaiheiden sisällön ja laajuuden määrittelyyn niin uudis- kuin saneeraushankkeissa. (LVI 03-10620 2017, 1). Tehtäväluettelo on keskeinen työväline suunnittelusopimuksia tehdessä. Tutkielmassa nostetaan esille niitä dokumentteja, joita LVI-suunnittelijan tulee hankkeen eri vaiheissa toimittaa.

Toisena keskeisenä lähdeaineistona käytettiin Tampereen Tilakeskuksen suunnitteluohjeistuksia, jotka käsittelevät rakennuttajaorganisaatiossa hyviksi ja tarpeellisiksi todettuja suunnitteluratkaisuja. Ohjeet koostuvat yleisemmistä suunnitteluperiaatteista ja toisaalta yksityiskohtaisista ratkaisuista ja ne täydentävät TATE18-tehtäväluettelo. Ohjeistuksia ei ole vielä päivitetty Tilapalvelujen 2018 alussa voimaan tulleen toimintaperiaatteen mukaiseksi.

1.3.2 Asiantuntijahaastattelut

Haastatteluvaihe toteutettiin ohjeistuskartoituksen jälkeen. Kartoituksen perusteella laadittiin kyselylomake, jolla selvitettiin Tilapalvelujen sähkö- ja LVI-tekniikan asiantuntijoiden näkemyksiä mm. seuraavista osa-alueista:

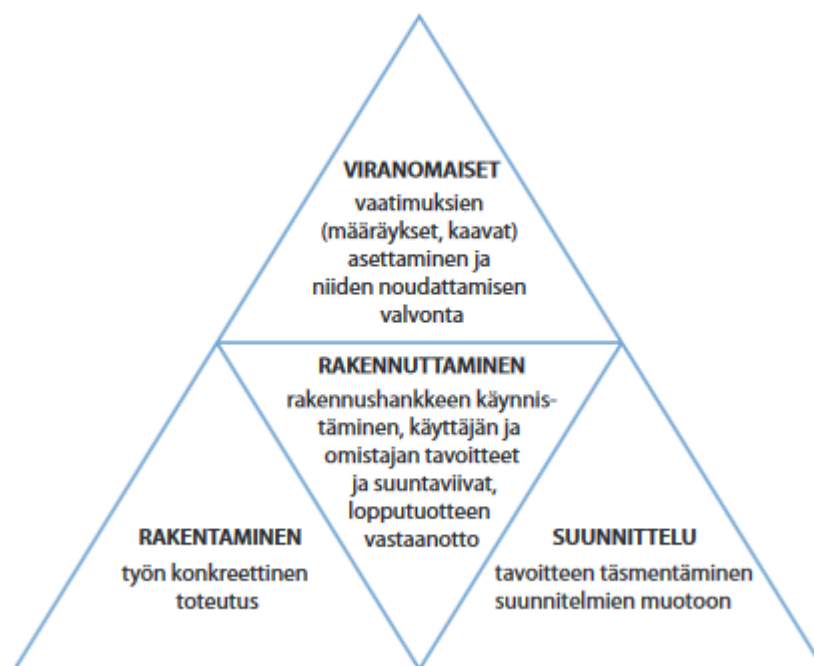
- Mitkä ovat taloteknisen suunnittelun kriittisimmät vaiheet
- Miten Tilapalvelujen käyttämät suunnitteluohjeistukset soveltuvat toteutettuihin hankkeisiin

Haastattelujen tavoitteena oli selvittää käytössä olevien ohjeistusten mahdolliset ongelmat ja nostaa esille kehitysideoita.

Tilapalveluiden asiantuntijoiden lisäksi haastatteluihin osallistui kolmen eri suunnittelu-toimiston LVI-suunnittelijaa. Kaikkien haastateltujen organisaatioilla on tällä hetkellä käynnissä olevia hankkeita Tilapalveluiden kanssa. Näiden haastatteluiden tavoitteena oli selvittää, kokevatko toimittajat ohjeistukset riittäviksi ja selkeiksi ja missä ovat mahdolliset puutteet. Kummallekin asiantuntijaryhmälle käytettiin samaa kysymyslomaketta.

2 TALOTEKNISEN SUUNNITTELUN TEHTÄVÄT JA VAIHEET

Rakennuttamishankkeeseen kuuluu yksitoista erilaista vaihetta, joihin kuuluu eri osapuo-
lia, joilla on eri laajuisia ja taseisia tehtäviä. Vaiheet ja niihin liittyvät tehtävät talotekni-
kan osalta on kuvattu TATE18 dokumentissa. Vaiheet ovat tarveselvitys, hankesuunnit-
telu, suunnittelun valmistelu, ehdotussuunnittelu, yleissuunnittelu, rakennuslupatehtävät,
rakentamisen valmistelu, rakentaminen, käyttöönotto ja takuu aika. Jokaisessa vaiheessa
keskitytään tiettyihin hankkeen edistymisen kannalta keskeisiin osa-alueisiin (Kuva 2).



KUVA 2. Rakennushankkeen osapuolet voidaan jakaa karkeasti rakennuttamiseen, suunnitteluun, rakentamiseen sekä rakennushankkeen toteutusta sääteleviin ja tarkasteleviin viranomaisiin (RT 10-11222 2016, 1).

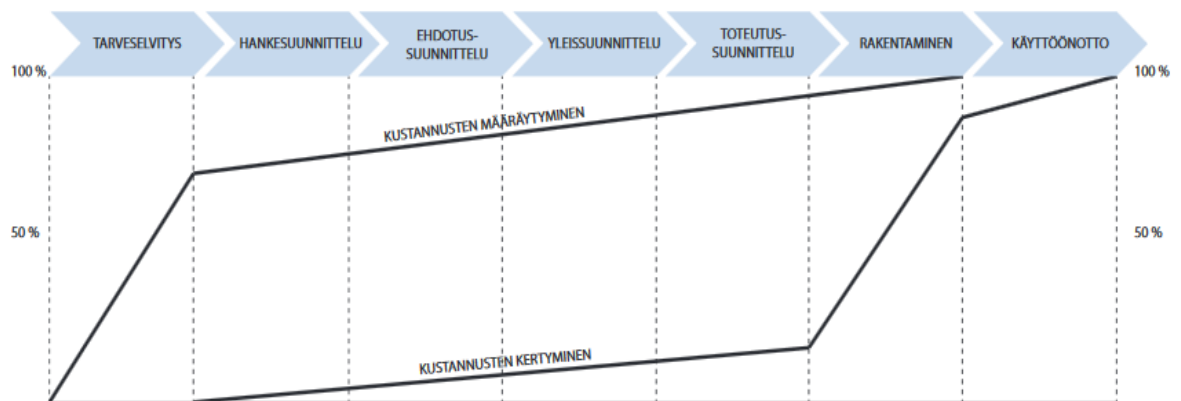
Tilapalvelujen rakennussuunnitteluohjeistusten mukaan rakentamisessa tulee pyrkiä aina kokonaistaloudellisesti edullisimpaan ratkaisuun. Suunnitteluratkaisuja tehtäessä tulee kiinnittää huomiota rakennuksen elinkaaren aikaisiin kustannuksiin, energiatehokkuuteen, käyttöarvoon ja muunneltavuuteen. Muunneltavuudella tarkoitetaan mm. sitä, että pääasiallisen käyttötarkoituksen lisäksi lähtökohtaisesti lähes kaikki tilat tulee olla käytettävissä myös muuhun toimintaan, esimerkiksi päivä- ja iltakäytön muodossa. (Rakennussuunnitelmaohjeistus, Tilakeskus 2017, 6).

Tilapalvelut on kunnan omistamana organisaationa velvollinen noudattamaan valtakunnallista hankintalainsäädäntöä. Suunnittelussa tulee esittää rakennusosien määritykset riittävän tarkasti yksilöiden ja kuitenkin samalla yleispevästi siten, että esitetyt ratkaisut eivät rajoitu ainoastaan esimerkiksi yhteen tuotemerkkiin. (Rakennussuunnitelmaohjeistus, Tilakeskus 2017, 6).

2.1 Tarveselvitys

Tarveselvitys on hankkeen kannalta erittäin tärkeä vaihe. Tarveselvityksessä perustellaan hankkeen tarpeellisuus tai jo olemassa olevan rakennuksen muutostarve. Tarveselvityksessä alustavasti kuvataan tarvittavat tilat ja niille asetetut vaatimukset. (LVI 03-10620 2017, 3.)

Rakennushankkeen kustannukset määräytyvät pääosin suunnitteluvaiheen tarveselvityksessä (Kuva 1). Tarveselvityksessä kartoitetaan edellytykset, joilla investointikustannusten hallinta voidaan aloittaa ja saattaa onnistuneesti läpi. (RT 10-11226 2016, 2-3.)



KUVA 1. Ohjeellinen kuva kustannusten määräytymisestä (RT 10-11226 2016, 1).

Tarveselvitysvaiheen tuloksena syntyy hankepäätös. Hankepäätöksessä asetetaan kannattavuustavoitteet, laatu-, laajuus-, kustannus-, aikataulutavoitteet toimintavaihtoehtoille, investointi- ja ylläpitokustannukset. (RT 10-11226 2016, 3.)

LVI-suunnittelijan tehtävät ovat tarveselvityksessä yleensä avustavia tehtäviä. LVI-suunnittelija ottaa kantaa karkeasti pääjärjestelmien tilantarpeisiin. Tehtäviin voi kuulua myös talotekniikan kustannusennusteen laadinta. (LVI 03-10620 2017, 3.)

2.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelun tavoitteet ovat rakennushankkeen tarkemman sisällön miettiminen. Hankesuunnitteluvaiheessa määritetään hankkeen laajuus ja laatutaso. Myös rakennusajankohdan päättäminen, ajan varaaminen suunnitelmien tekemiseen ja rakennusluvan hankintaan sisältyy hankesuunnitteluun. Hankesuunnittelussa määritetään myös hankkeen budjetti ja sivukulut. (RT 10-11226 2016, 3.) Hankesuunnittelun lähtötietoina käytetään käyttäjien ja omistajien tavoitteita, jotka voivat olla kirjattuina esimerkiksi hankeselvytyksessä tai erillisissä päätöksissä ja muistioissa. (LVI 03-10620 2017, 4.)

Hankesuunnitteluvaiheesta saadaan hankesuunnitelma, joka muodostuu kahdesta osasta, projektiohjelmasta ja hankeohjelmasta. Projektiohjelmassa on hankkeelle esitetyt tavoitteet. Hankeohjelmassa on vastaavasti esitetty hankkeen suunnittelun tavoitteet. (LVI 03-10620 2017, 4.)

2.3 Suunnittelun valmistelu

Suunnittelun valmistelun tavoitteena on tuottaa valmistelupäätös, joka mahdollistaa suunnittelun käynnistämisen. Valmisteluvaiheessa kilpailutetaan suunnittelutoimistot sekä laaditaan suunnittelusopimukset. Kilpailutusten lähtökohtana on hanketietokortti, jossa määritellään hankkeen lähtötiedot ja vaatavuustaso. Tarjoukset eivät ole vertailukelpoisia, mikäli lähtötiedoissa on puutteita, joiden takia tarjoaja joutuu itse määrittelemään tarjousperusteita. (LVI 03-10620 2017, 5-6.)

2.4 Ehdotussuunnittelu

Ehdotussuunnittelussa selvitetään suunnittelun tekniset vaihtoehdot ja valitaan suunnitteluratkaisut sovittujen tavoitteiden täyttämiseksi. Tässä vaiheessa mukana on yleensä useampia suunnitteluratkaisuja, joiden soveltuvuutta hankkeen budjettiin nähden voidaan vertailla esimerkiksi tavoitehinta-, tietomalli- tai rakennusosalaskelman avulla. Suunnit-

teluratkaisuilla, kuten rakennuksen perusratkaisut, sijoittelu tontille, sekä rakenne- ja tuotantotekniset ratkaisut, on suuri vaikutus hankkeiden kustannuksiin. Kustannusohjauksella varmistetaan, että hankesuunnitteluvaiheessa määritelty kustannustavoite toteutuu suunnitteluvaiheessa. Rakennuttajan vastuulla on antaa palautetta suunnittelijalle suunnitteluvaihtoehtoista. (RT 10-11226 2016, 3-4.) Ehdotussuunnitelmat hyväksytetään tilaajalla ja valitusta suunnitelmasta syntyy pohja yleissuunnittelulle (LVI 03-10620 2017, 9-13).

Ehdotussuunnitteluvaiheessa LVI-suunnittelija selvittää yhteistyössä suunnitteluryhmän kanssa talotekniset vaihtoehdot, jotka soveltuvat arkkitehdin määrittelemiin tilaratkaisuvaihtoehtoihin. LVI-suunnittelija laatii karkean asemapiirustuksen, josta käy ilmi talotekniikan järjestelmien liittymien suunnat, kuten vesi- ja viemäri-liitokset sekä päälaitteiden teknisten tilojen tilavaatimukset ja sijoittelu. Tarvittaessa järjestelmiä ja niiden toimintaa voidaan havainnollistaa visualisoinneilla. (LVI 03-10620 2017, 9-13.)

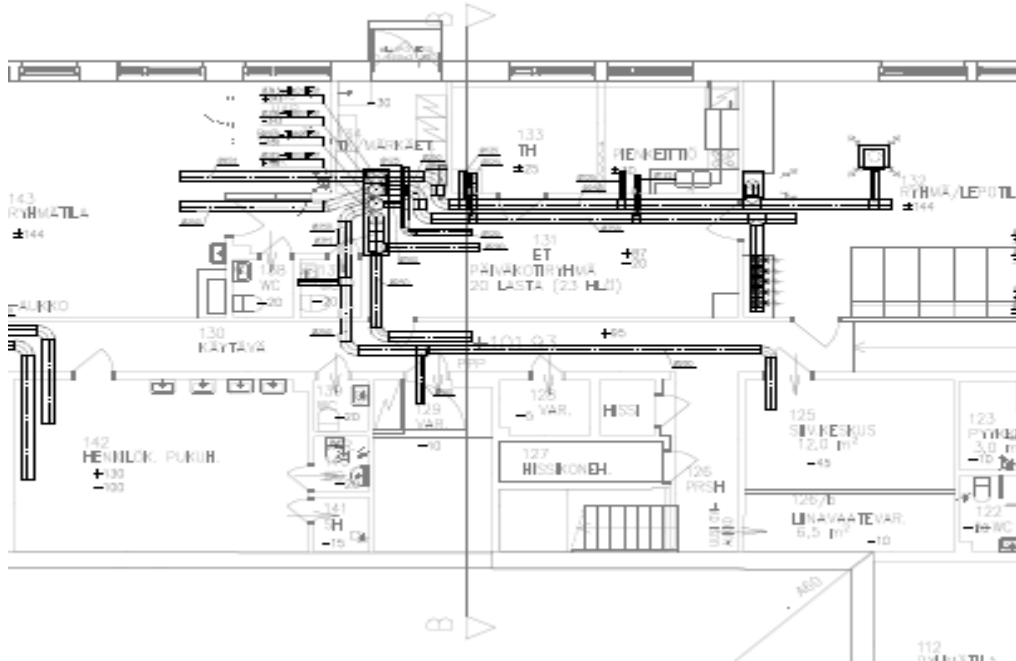
2.5 Yleissuunnittelu

Yleissuunnitteluvaiheessa ehdotussuunnitelmia tarkennetaan ja niistä tehdään toteutuskelpoisempia. Jos ehdotussuunnitelman lähtötiedoissa on puutteita, ne kirjataan ja toimitetaan rakennuttajalle päätöksentekoa varten. Vaiheen tuloksena syntyy hankkeen yleissuunnitelma sekä pääpiirustukset. Yleissuunnitelma kattaa sekä rakennuksen kiinteän perusosan, että muuntuvat tila-alueet. (LVI 03-10620 2017, 13.)

Yleissuunnitteluvaiheeseen kuuluu myös suunnittelu-, viranomais- ja käyttäjäkokoukset, joiden tarkoituksena on varmistaa, että suunnitteluryhmän ja käyttäjien tarpeet on huomioitu oikealla tavalla (LVI 03-10620 2017, 13).

Yleissuunnitteluvaiheessa LVI-järjestelmäkuvauksia tarkennetaan. Keskuslaitteiden palvelualueet ja pääjakelujärjestelmät dokumentoidaan. Talotekniikan pääreitit merkitään tasokuvaan (kuva 3.) ja niistä laaditaan tietomallinnus, jossa todetaan, että tilantarve on riittävä tekniikan asennuksille. Tavoitteena on, että voidaan tarjota arkkitehdille mahdollisimman varhaisessa vaiheessa tieto tilantarpeesta, jotta esimerkiksi alakattosuunnittelu voi edetä vähemmillä iteraatiokierroksilla (LVI 03-10570 2016, 6).

Tilapalveluiden käyttämissä LVI-suunnitteluohjeissa ehdotus- ja yleissuunnitteluvaiheessa otetaan kantaa LVI-järjestelmien muuntojoustoon ja huolettavuuteen. LVI-suunnittelijan tehtäviin kuuluu tässä vaiheessa huomioida tilankäytön tehokkuus. Tässä vaiheessa otetaan Tilakeskuksen ohjeissa TATE18:n lisäksi huomioon myös energiaa säästävät järjestelmäratkaisut, vaihtoehtoiset energianlähteet ja materiaalien kierrätettävyys. (Rakennussuunnitteluohje, Tilakeskus 2017, 9.)



KUVA 3. Esimerkki yleissuunnitteluvaiheen IV-kanavien pääreittien ja tilantarpeiden määrittämisestä. (Kuva: Arto Sarhela 2017)

2.6 Rakennuslupatehtävät

Rakennuslupatehtävät käsitellään tavallisesti ehdotussuunnitteluvaiheen ja toteutussuunnitteluvaiheen välissä. Vaiheen tuloksena saadaan rakennusviranomaisten ohjeet täyttävä rakennuslupahakemus. LVI-suunnittelun vastuulla on varmistaa, että LVI-tekniikka on huomioitu rakennuslupahakemuksen liitteenä olevissa arkkitehtipiirustuksissa.

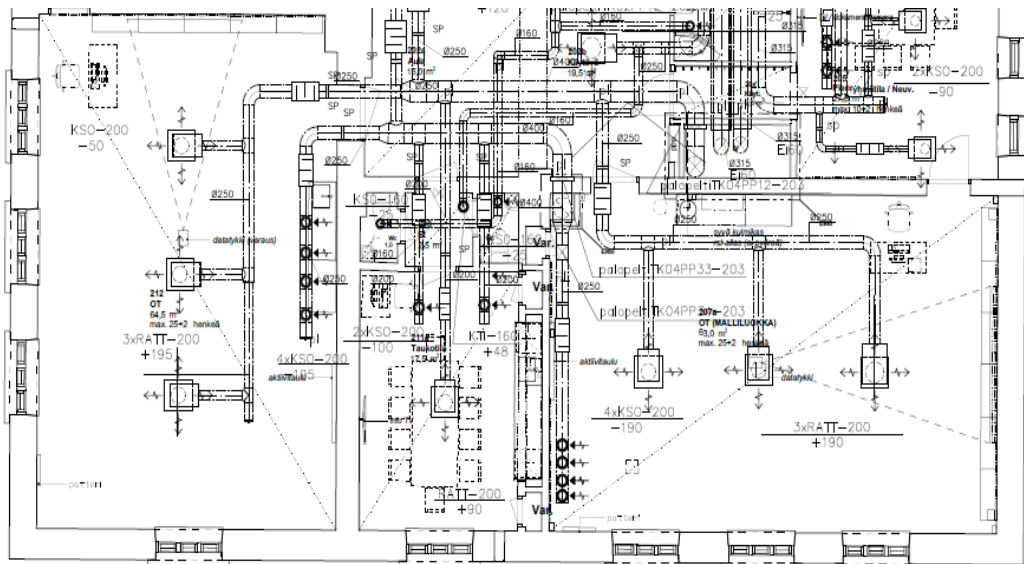
Rakennuslupatehtäviin kuuluu hankkeen edellyttämät lupamenettelyt, suunnittelijoiden kelpoisuuden varmistaminen ja pääpiirustusten hyväksyminen. Rakennuslupatehtävävaiheessa järjestetään tarvittavat viranomais- ja suunnittelukokoukset, sekä hankitaan talo-

tekniikkaa koskevat viranomaislausunnot, kuten liitoskohtalausunnot ja paloteknisiin ratkaisuihin liittyvät lausunnot. Tässä vaiheessa laaditaan myös rakennusluvan edellyttämät energialaskelmat ja selvitykset. Rakennuslupapiirustuksiin täydennetään poistumisvalaistukset ja palotekniset ratkaisut, sekä julkisivuun vaikuttavat tekijät kuten esimerkiksi puhaltimet. (LVI 03-10620 2017, 17.)

2.7 Toteutussuunnittelu

Toteutussuunnitteluvaiheessa mitoitetaan yleissuunnitelmat ja tehdään tuotemäärittelyt. Vaiheen tuloksena syntyy hyväksytyt toteutussuunnitelmat, jotka vastaavat hankkeen taloudellisia ja toiminnallisia tavoitteita (RT 10-11226 2016, 4). Toteutussuunnittelu voidaan jakaa hankintoja ja toteutusta koskeviin suunnitelmiin (LVI 03-10620 2017, 18). Toteutussuunnitelmissa erityisen tärkeää on täsmentää urakoitsijoiden suoritusrajat, jotta urakoitsijat voivat määritellä ja hinnoitella omaan urakkaansa kuuluvat velvoitteet (RT 10-11226 2016, 4).

Jotta urakoitsija pystyy laskemaan urakan hinnan, LVI-suunnittelija tarkentaa yleissuunnitelmia määrittämällä mm. kytkentäreitit, kalusteet ja päätelaitteet (Kuva 4). Tähän vaiheeseen kuuluu myös verkostojen, kuten ilmanvaihto ja lämmitys mitoitus ja tasapainotus (LVI 03-10620 2017, 18). LVI-suunnittelija sovittaa näkyvät talotekniikkakomponentit pääsuunnittelijan laatimaan tietomalliin (LVI 03-10570 2016, 8). Jos kyseessä on saneerauskohte, LVI-suunnittelija laatii purkukuvat, joista ilmenee purettavat ja säilytettävät talotekniikkakomponentit.



KUVA 4. Toteutus suunnitelmat ilmanvaihdon osalta. (Kuva: Esa Peltari 2017)

2.8 Rakentamisen valmistelu

Rakentamisen valmisteluvaiheessa organisoidaan rakentaminen, kilpailutetaan rakennustehtävät, käydään sopimusneuvottelut ja laaditaan urakka- ja hankintasopimukset. Rakentamisen valmisteluvaiheen tuloksena syntyy rakentamispäätös. (LVI 03-10620 2017, 23.)

Rakentamisen valmistelussa LVI-suunnittelija osallistuu rakentamisen valmisteleviin kokouksiin, ja hyväksyy suunnitelmat viranomaisilla. Suunnittelija päivittää tarvittaessa suunnitelmat viranomaisvaatimusten mukaisiksi ja hankkii suunnitelmille kirjallisen hyväksynnän. (LVI 03-10620 2017, 23.)

2.9 Rakentaminen

Rakentamisvaiheessa LVI-suunnittelijan tehtävät ovat suunnittelua täydentäviä. Rakentamisen yhteydessä varmistetaan myös toteutuksen suunnitelmanmukaisuus. LVI-suunnittelija osallistuu työmaakokouksiin ja niiden yhteydessä oleviin valvontakierroksiin. LVI-suunnittelija myös tarvittaessa hyväksyy urakoitsijan järjestelmä- ja laiteratkaisut, ja suorittaa niille tarkistuslaskelmat. (LVI 03-10620 2017, 24.)

LVI-suunnittelijan muita keskeisiä tehtäviä rakentamisen aikana on laatia käyttö- ja huoltosuunnitelma ja tuottaa talotekniikan tiedot huoltokirjaan (Rakennussuunnitteluohje, Tilakeskus 2017, 10).

2.10 Käyttöönotto

Käyttöönotossa varmistetaan toteutuksen suunnitelmienmukaisuus ja järjestelmien oikea toimivuus (LVI 03-10620 2017, 26). Koneiden, laitteiden ja järjestelmien koekäyttöjen lisäksi LVI-suunnittelija suunnittelee ja toteuttaa kiinteistöhoitohenkilökunnan koulutuksen, ns. käyttöönottokoulutuksen (Tilakeskus, Rakennussuunnitteluohje, 2017, 10). Lisäksi LVI-suunnittelija tarkastaa urakoitsijan laatimat tarkepiirustukset eli ns. punakynäpiirustukset ja varmistaa, että luovutuspiirustusten suunnittelutaso vastaa toteutus- ja järjestelmäkuvia. Myös rakennusvalvonnan edellyttämä energiatodistus päivitetään käyttöönottovaiheessa. (LVI 03-10620, 26,27)

2.11 Takuu aika

Takuu aika alkaa siitä päivästä, jolloin rakennuskohde on sovittu vastaanotettavaksi ja vastaanottotarkistuksessa hyväksytään vastaanotetuksi (YSE 1998, 29 §, 8). Takuu aikana rakennuksen toimivuutta seurataan, tehdään tarvittavia säätöjä ja korjataan mahdollisia puutteita. LVI-suunnittelija varmistaa, että järjestelmä toimii ja sen käyttö on suunnitelmienmukaista. (LVI 03-10620, 28)

2.12 Tampereen Tilapalvelut Oy:n suunnitteluvaihe käytännöt

Tilapalvelut toimii rakennuttajana Tampereen kaupungille. Tampereen kaupungin omat hankearkkitehdit vastaavat tarveselvityksestä ja hankesuunnitelman laatimisesta ja käyttävät tarvittaessa ulkopuolisia arkkitehteja suunnittelun apuna. Tampereen kaupunki myös tilaa Tilapalveluilta talotekniikan asiantuntijapalvelut tarpeen vaatiessa. Hankesuunnittelun päätyttyä, Tampereen kaupunki tilaa rakennuttamispalvelut Tilapalveluilta.

Tämän jälkeen Tilapalvelut kilpailuttaa suunnittelun ja vastaa rakennushankkeen loppuunsaattamisesta. Hankesuunnittelun jälkeen ei ole selkeitä, erikseen määriteltyjä suunnitteluvaiheita. Tilapalvelut velvoittaa suunnittelijat osallistumaan 3-4 viikon välein suunnittelukokouksiin, joissa ovat paikalla kaikki hankkeen kaikki osapuolet, käyttäjät mukaan lukien. Lisäksi Tilapalvelut järjestää tarvittaessa suunnittelunohjausta. Suunnittelun ainoa selkeä tuotos on toteutussuunnitelma, jonka rakennushankkeelle nimetyt valvojat tarkistavat ja kommentoivat. (Tuominen. 2018.)

3 HAASTATTELUJEN ANALYSOINTI

3.1 Tampereen Tilapalvelut Oy:n näkökulma

Haastateltavat ovat vastauksissaan ottaneet kantaa Tilapalveluiden käytössä olevien suunnitteluohjeistuksien sisältöön ja hyödyntämiseen. Tätä opinnäytetyötä varten haastateltiin kahta kokenutta sähkö- ja LVI-tekniikan asiantuntijaa. Kyseiset suunnitteluasiantuntijat ovat mukana hankkeessa tarveselvityksestä ja hankesuunnittelusta aina toteutussuunnitelmiin ja tarvittaessa käyttöönottoon asti. Suunnitteluasiantuntijat työskentelevät yhteistyössä rakennuttamista valvovien valvojien kanssa.

3.1.1 Nykyiset ohjeistukset ja niiden hyödyntäminen eri vaiheissa

Tilapalveluiden määritelmän mukaan onnistuneena voidaan pitää toiminnallisesti, laadullisesti ja budjetoidusti suunnitelmien mukaan toimitettua hanketta. Haastateltavat nostivat esille myös huollon ja energiatehokkuuden tavoitteet sekä käyttäjien palautteen (Hyrkäs, Rautiainen). LVI-suunnittelun näkökulmasta LVI-urakoiden lisätöiden määrä on selkeä käytännön mittari (Hyrkäs). Kriittisimpänä suunnitteluvaiheena pidettiin ns. luonnos-suunnitteluvaihetta, eli ehdotus- ja yleissuunnittelua ja erityisesti urakkalaskenta-aineiston laatimista. Urakkalaskenta-aineiston valmistumisen haasteena mainittiin keskinäinen tiedonkulku ja yhteen sovittaminen (Hyrkäs).

Aikataulutus ja riittävän tarkkojen lähtötietojen kerääminen koetaan haasteena (Rautiainen). Julkisissa rakennushankkeissa käyttäjien tarpeet, kuten esimerkiksi koulujen tai päiväkotien työajat asettavat aikatauluhaasteita hankekokonaisuudelle. Lopputulemana on se, että olosuhteita ja hallintaa ei ole otettu huomioon jolloin hanke rakennetaan ja vastaanotetaan kiireellä ja jopa keskeneräisenä (Rautiainen).

3.1.2 Ohjeistusten muutostarpeet rakennuttajan näkökulmasta

Haastateltavien mukaan Tilapalveluiden käyttämistä suunnitteluohjeistuksista löytyy keskeiset osa-alueet, mutta ohjeistukset eivät ole kaikilta osin ajan tasalla (Rautiainen).

Myös suunnitelmia noudatetaan ajoittain huonosti (Hyrkäs). Tärkeimpänä päivityskohteenä mainitaan mm. Tilapalveluiden suunnittelun prosessikaavion luominen ja sen käytön valvominen sekä rakennuttajan että puitesopimussuunnittelijan puolelta (Rautiainen). Myös suunnittelun ohjausta kaivataan lisää (Hyrkäs).

3.2 Suunnittelutoimistojen näkökulma

Tilapalveluiden kumppaniorganisaatioiden näkökulmaa varten haastateltiin kolmen eri talotekniikkasuunnittelussa mukana olevan suunnittelutoimiston edustajaa. Haastateltavat edustavat seuraavia rooleja:

- *Suunnittelupäällikkö.* Suunnittelupäällikkö on tavallisesti suunnittelutiimin esimies ja vastaa suunnitelmien toteutuksesta. Suunnittelupäällikkö on tärkeässä roolissa erityisesti hankkeen alkuvaiheessa keräämässä lähtötietoja suunnittelutiimin käyttöön.
- *LVI-ryhmäpäällikkö.* LVI-ryhmäpäällikön vastuut ovat tässä tapauksessa hyvin samantyyppiset kuin suunnittelupäälliköllä.
- *Iv-suunnittelija.* Iv-suunnittelija on asiantuntija, joka vastaa ilmanvaihdon suunnittelun teknisestä toteutuksesta ja raportoi esimerkiksi suunnittelupäällikölle.

3.2.1 Nykyiset ohjeistukset ja niiden hyödyntäminen eri vaiheissa

Haastateltujen mukaan onnistuneen hankkeen kriteerit ovat omien laatujärjestelmien täyttyminen suunnittelutyössä, tilaajan tavoitteiden täyttyminen laadullisesti ja teknisesti sekä hankkeen toteutuminen yhdessä sovitun aikataulun mukaisesti. (Parviainen, Sarhela). Mittareina mainittiin myös lisälaskuttomuus ja se että rakennuksen käyttöolosuhteet ovat suunnitelmien mukaiset seurantajakson jälkeen. Tällaisia käyttöolosuhteita ovat esimerkiksi tilojen vedottomuus tai äänettömyys (Viljanen). Myös kestävä kehityksen mukaisten suunnitteluratkaisujen tuottaminen nostettiin esille (Sarhela).

Haastatellut suunnittelutoimistojen edustajat pitivät kriittisimpänä suunnitteluvaiheena alkua, eli yleissuunnitteluvaihetta, jossa määritellään järjestelmät, tilavaraukset ja pääreitit. Tässä vaiheessa voidaan eniten vaikuttaa projektin budjettiin ja aikatauluun (Parviai-

nen, Sarhela, Viljanen). Käyttäjään liittyvien lähtötietojen hankinta ja käyttäjän toiminnan ymmärtäminen on ratkaisevassa osassa (Sarhela). Haastavin vaihe sen sijaan on tekniikan yhteensovittaminen muiden suunnittelijoiden kanssa toteutussuunnitelmien viimeistelyssä (Parviainen). Hankkeen näkökulmasta myös valvonta ja käyttöönotto ovat tärkeitä. Hyvin suunniteltu kohde voidaan pilata huonolla tai liian lyhyellä käyttöönottoajalla tai käyttämällä rakennusta väärin (Sarhela).

Aikatauluja pidettiin pääosin riittävinä (Viljanen, Parviainen). Huomiota kiinnitettiin kuitenkin siihen, että jos arkkitehdin suunnitelmat viivästyvät niin talotekniikkasuunniteluun tarvitaan aina samassa suhteessa lisääntymistä. Projektin takaraja kuitenkin pysyy usein samana viivästymisistä huolimatta (Parviainen).

Haastattelujen perusteella Tilapalveluiden käytössä olevia suunnitteluohjeistuksia pidettiin pääpiirteittäin tarkoitustaan vastaavana. Ohjeistus auttaa ymmärtämään rakennuttajan tahtotilaa. Tarkkoja käyttötapaohjeistuksia niissä ei kuitenkaan ole, joten suunnittelukohteen erityisvaatimukset on käytävä erikseen läpi (Sarhela). Sen sijaan ohjeistusten noudattaminen koettiin vaihtelevana. Lähtökohtaisesti ohjeistuksia pyritään noudattamaan, mutta lopulta tiimin asenne ratkaisee millä tarkkuudella. (Viljanen, Sarhela)

3.2.2 Ohjeistusten muutostarpeet LVI-suunnittelutoimiston näkökulmasta

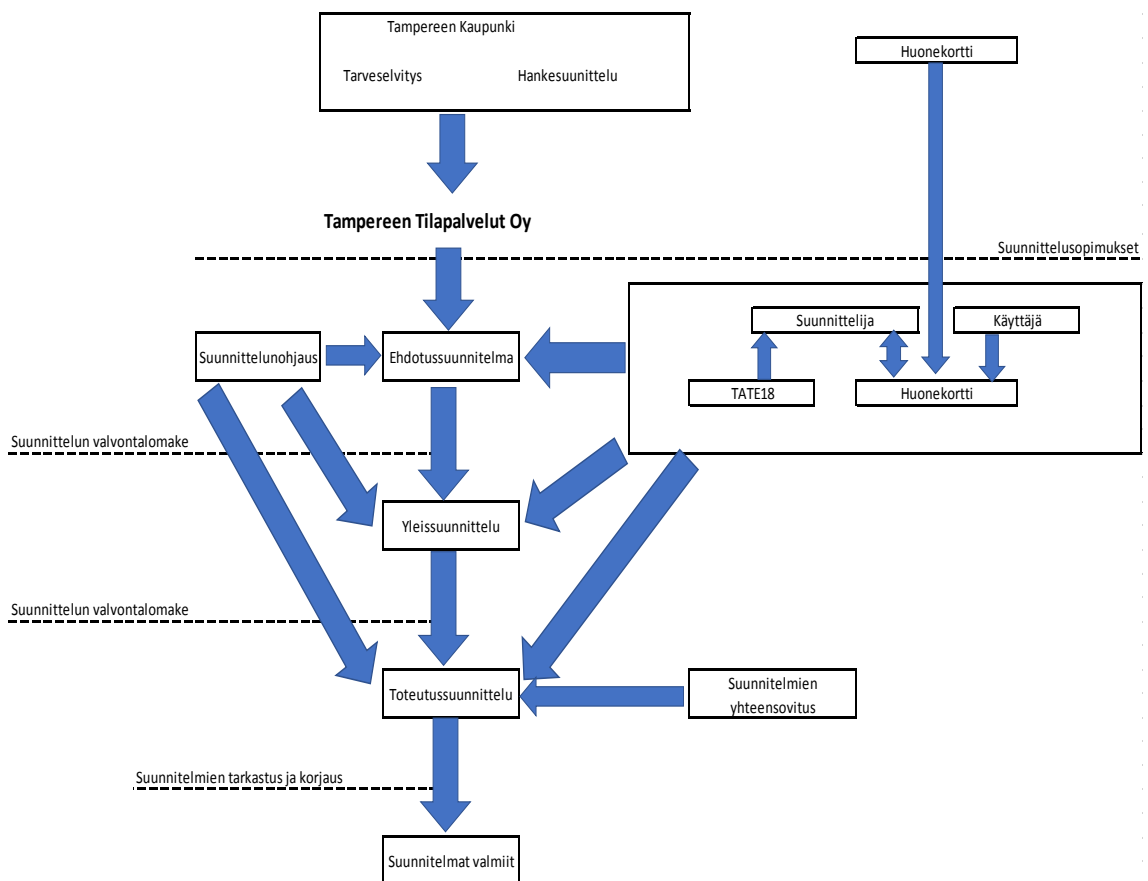
Suunnittelun ohjaus koettiin hyvänä, mutta se voisi nykyistä enemmän painottua projektin alkuun (Viljanen ja Parviainen). Ohjeistusten ja hankesuunnitelmien sisäistämiseen on alettu kiinnittää enemmän huomiota ja epäselviin kohtiin pyritään puuttumaan jo ennen suunnittelun aloittamista. Projektipäällikön tehtäväksi mainittiin se, että jokainen hankkeeseen osallistuva suunnittelija on perehtynyt rakennuttajan ohjeisiin. Suunnittelua varten kaivattiin yksiselitteisempiä eriteltyjä ohjeistuksia yleisimpiin rakennustyyppisiin, kuten päiväkoteihin ja kouluihin. (Parviainen).

Lähtötietoja joudutaan usein odottamaan liian kauan rakennuttajan puolelta, jolloin kumppani ei voi edistää suunnittelua omalta osaltaan ja suunnittelun aikataulutusta vaikeutuu (Parviainen). Viivästymiseen vaikuttavat mm. käyttäjien tarpeiden esilletulo liian myöhään ja lähtötietojen lukitseminen myöhäisessä vaiheessa (Viljanen).

Valvojat haluavat suunnitelmat tarkastettavaksi jo 1,5 kuukautta ennen kuin kuvien täytyy olla urakkalaskentavalmiudessa. Suunnittelukumppanin näkökulmasta suunnitelmia voisi käydä läpi jo kesken suunnittelun välipalaverieissa, jolloin vältettäisiin turhaa työtä valvojen mahdollisten muutospyyntöjen osalta (Parvianen).

4 KEHITYSEHDOTUKSET

Haastatteluissa ilmenneet kriittisimmät vaiheet sijoittuvat suunnittelun alkuvaiheisiin. Erityisesti käyttäjien kuuleminen ja heidän toimintansa ymmärtäminen koettiin haastattelujen perusteella haasteelliseksi. Näiden ongelmakohtien ratkaisuna voisi olla entistä tiiviimpi suunnittelunohjaus heti hankkeen alkuvaiheessa sekä käyttäjien ja suunnittelijoiden tiiviimpi, ohjattu yhteistyö läpi hankkeen. Tämän lisäksi suunnitteluprosessia tulisi viedä enemmän TATE18 mukaiseen suunnitteluvaiheistukseen (kuva 5) ja jokaiseen suunnitteluprosessin vaiheeseen sisällytettäisiin erikseen käyttäjien kuuleminen ja suunnittelunohjaus. Tilapalvelut voisi varmistaa kyseiset erilliskokoukset tai toimenpiteet liitteen 2 mukaisella valvontalomakkeella.



KUVA 5. Ehdotus Tilapalveluiden talotekniikkasuunnitteluprosessin kulusta.

Tilapalvelujen suunnitteluohjelmaan, jolla määritetään rakennushankkeen suunnittelun laajuus, voidaan sisällyttää liitteen 2 tapainen suunnittelunvalvontalomake. Kun ehdotetut suunnittelunohjaus ja käyttäjien kuuleminen, sekä niihin liittyvät toimenpiteet on

otettu huomioon jo suunnittelun kilpailutusvaiheessa, ne eivät lisää kustannuksia tai aiheuta muutoksia suunnittelun aikatauluihin myöhemmissä vaiheissa. Suunnittelutoimistot pystyvät näin suunnittelutarjoustaan laskiessaan paremmin määrittämään riittävän määrän resursseja rakennushankkeelle. Tilaaja puolestaan voi olettaa, että kuulemisen kautta käyttäjä tietää tarkalla tasolla tilaa koskevat tarpeet ja muutostarpeiden tulisi vähentyä rakennusvaiheessa, jolloin niiden toteuttaminen on huomattavasti kalliimpaa.

Suunnittelunohjaus ja käyttäjien kuuleminen tulisi olla jokaisen suunnitteluvaiheen osana (kuva 5) suunnittelijoita velvoittava tehtävä. Lisäksi pääsuunnittelijan ja erikoissuunnittelijoiden keskinäiset kokoukset ja suunnitelmien yhteensovittaminen varmistavat valmiimmat toteutussuunnitelmat ja vähentävät muutostarpeita.

4.1 Käyttäjien kuuleminen

Rakennuksen ja niissä olevien tilojen määrittämiseksi arkkitehdit käyttävät yhtenä apukeinona erilaisia huonekortteja. Monilla suunnittelutoimistoilla on omat huonekorttipohjansa ja ne voivat hieman poiketa toisistaan. Liitteessä 3 on Arkkitehdit Kontukoski Oy:n huonekortti, joka on hyvä esimerkki työkalun sisällöstä. Tyypillisesti huonekortin täyttäminen on pääsuunnittelijan eli arkkitehdin vastuulla. Ehdotuksen mukaisesti huonekortin avulla voitaisiin kerätä tarvittavat tiedot myös käyttäjältä, jolloin tekniset ja käytettävyyden kannalta olennaiset tiedot esitetään rinnakkain samassa dokumentissa. Käyttäjän kannalta tärkeimmät kohdat ovat huonekortin yleistä-sarakkeessa (kuva 6), jossa määritellään toimintaa koskevia tietoja, kuten tilaa käyttävien henkilöiden määrä ja toiminta-aika.

YLEISTÄ

Toiminta-aika	Ma-Pe, klo	La, klo	Su, klo	Lisätiedot
Henkilömäärä	Henkilökunta	Oppilaat yms.	Max hlömäärä	Lisätiedot
Toiminnan kuvaus				

KUVA 6. Käyttäjien tärkeimpiä kohtia huonekortissa. (Kuvakaappaus liitteestä 3.)

Huonekortit ovat osittain varsin teknisiä. Siksi käyttäjien ja suunnittelijoiden tulisi täyttää huonekortin tiedot yhdessä, jolloin suunnittelija voi esittää lisäkysymyksiä ja dokumentoida käyttäjän vastaukset jo käyttäjän läsnä ollessa. Näin kummallekin osapuolelle tulee selkeä ymmärrys tilaan liittyvistä tarpeista ja mitä myöhemmissä vaiheissa lähdetään toteuttamaan.

Hyödyntämällä huonekortteja kaikissa TATE18 mukaisen suunnittelun vaiheissa (kuva 5) saataisiin siis suunnittelijat paremmin ymmärtämään käyttäjien tarpeita. Suunnittelun edetessä myös käyttäjät hahmottavat paremmin omat tarpeensa, ja pystyvät kuvailemaan tarkemmin toimintaansa suunnittelijoille.

4.2 Suunnittelunohjaus

Tilapalveluiden ja talotekniikkasuunnittelijoiden suunnittelunohjaus tulisi suunnittelun alkuvaiheessa, eli ehdotus- ja yleissuunnitteluvaiheissa, olla hyvin aktiivista. Suunnittelunohjauksessa voidaan keskittyä enemmän tilaajan hankesuunnittelussa määrittämiin teknisiin yksityiskohtiin, kun suunnittelijoilla on jo käsitys käyttäjien tarpeista. Tällaisia teknisiä vaatimuksia ovat esimerkiksi sisäilmaluokitus tai lämmitysmuodot. Ehdotussuunnitteluvaiheen tärkein anti olisi siis yhteistyöllä varmistaa, että suunnittelijoilla on varmuus tilaajan teknisistä tavoitteista ja ne vastaavat tilaajan suunnitteluohjeistuksia. Valmiudet ehdotussuunnitteluvaiheesta seuraaviin TATE18-mukaisiin suunnitteluvaiheisiin siirtymiseen voidaan todeta ehdotetulla valvontalomakkeella (liite 2.)

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Haastattelussa esille tulleen palautteen mukaan suunnittelijat pyrkivät hahmottamaan suunnittelutyön yhä enemmän kokonaisuutena. Haastattelujen perusteella Tilapalvelujen suunnitteluohjeita pidetään keskimäärin toimivina ja tarkoitustaan vastaavana. Kuitenkin ohjeistusten noudattaminen vaihtelee riippuen sekä suunnittelua ohjaavan henkilön että suunnitteluryhmän ”asenteesta”. Tästä päätellen ohjeistuksia voidaan pitää osittain vanhentuneina, puutteellisina tai ne on joltain osin korvattu vakiintuneilla käytänteillä - aina on tehty näin. Tämä luo painetta rakennuttajalle suunnitteluohjeiden selkeyden ja ajan tasalla pitämisen osalta.

Haastattelujen perusteella Tilapalvelujen LVI-suunnittelun ja koko rakennushankkeen onnistumiseen vaikuttavat keskeiset ongelmakohdat ovat

- eri vaiheiden ja niihin liittyvien tehtävien riippuvuuksien ymmärtäminen sekä tilaajan että suunnittelutoimiston puolelta
- käyttäjien toiminnan ja tarpeiden todellinen ymmärtäminen
- suunnitteluryhmän keskinäinen tiedonkulku.

Yksi suunnittelua tukeva selkeä kehitysehdotus olisi laatia Tilapalveluille tiukemmin TATE18 mukaiset ohjeistukset, joissa jokainen kriittinen vaihe lopputuotteineen on selkeästi esitetty. Haastatteluissa esille tullutta aikataulutushaastetta helpottaisi myös pääsuunnittelijan ja tekniikkasuunnittelijan työn takarajojen porrastaminen, jolloin talotekniikan tuottamissa kuvissa olisi vähemmän kiireestä johtuvia puutteita. Lähtötietojen ja tehtävien näkökulmasta kriittisimpien toimintojen, kuten tekniikan tilavaraukset on syytä vaatia tarkalla tasolla jo hankesuunnitteluvaiheessa. Liitteessä 2 on esitetty esimerkki yksinkertaisesta valvontalomakkeesta tehtävineen ja vaiheistuksineen. Mallissa on huomioitu myös valvojen tarkistukseen ja kommentointiin tarvittava aika ennen rakennuttajan määrittelemää todellista valmistumisaikaa.

Tyypillisesti käyttäjiltä tulee lisä- ja muutospyyntöjä rakennuttamisvaiheessa, jolloin muutoksille ei ole budjetoitu aikaa tai rahaa. Tämä johtuu siitä, että käyttäjille muodostuu parempi kuva tilasta ja sitä kautta tarpeista vasta kun hanke on konkreettisesti eli rakennuttamisvaiheessa. Mielestäni velvoittaminen käyttäjien tarkempaan kuulemiseen jo hankesuunnitteluvaiheessa nopeuttaisi lähtötietojen lukitsemista ja helpottaisi siten suunnittelua projektin edetessä. Yhteisen ymmärryksen lisäämiseksi ohjeistuksiin voisi laatia

käyttäjille tarkoitetun selkokiellisen dokumentin, esimerkiksi tilakohtaiset huonekortit, joissa kuvataan teknisiä ja tilan käyttöön liittyviä yksityiskohtia samassa dokumentissa. Liitteessä 3 on esimerkki hyvin laaditusta huonekortista (Arkkitehdit Kontukoski Oy).

Toinen ratkaisu on lisätä velvoittavia käyttäjäpalavereja jo suunnittelutoimiston valintavaiheessa hankkeen kiinteään suunnittelusisältöön. Tällöin ne budjetoitaisiin hankkeeseen ja varmistettaisiin ainakin laskennallisesti riittävä resursointi. Tapaamisia lisäämällä ja huonekortteja tai vastaavia tiedonhankintatyökaluja hyödyntämällä käyttäjät ja suunnittelijat saadaan puhumaan ”samaa kieltä”, jolloin voidaan minimoida yllättävät lisätarpeet rakennuttamisvaiheessa. Käyttäjäpalaverit on huomioitu myös liitteen 2 seurantalomakkeessa.

Suunnittelu-aikataulujen riittävyyden kannalta olennaista on, että kaikki osapuolet tuovat esille aikataulutarpeet ja niihin vaikuttavat olosuhdetekijät riittävän varhaisessa vaiheessa.

LÄHTEET

Arkkitehdit Kontukoski Oy. 2018

Hyrkäs, T. LVI-Asiantuntija. 2018. Haastattelu 5.2.2018. Haastattelija Pajula, K. Tampere.

LVI 03-10277. 2016. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE1998. Helsinki: Rakennustieto Oy. Luettu 5.1.2018. Vaatii käyttöoikeuden. https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_6745.html.stx

LVI 03-10570. 2016. Yleiset tietomallivaatimukset 2012. Helsinki: Rakennustieto Oy. Luettu 9.1.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/113126.html.stx>

LVI 03-10620. 2017. Taloteknisen suunnittelun tehtäväluettelo TATE18. Helsinki: Rakennustieto Oy. Luettu 2.1.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/113413.html.stx>

Parviainen, O. LVI-ryhmäpäällikkö. 2018. Haastattelu 16.2.2018. Haastattelija Pajula, K. Tampere.

Rautiainen, J. Sähkötekniikan asiantuntija. 2018. Haastattelu 7.2.2018. Haastattelija Pajula, K. Tampere.

RT 10-11226. 2016. Talonrakennushankkeen kulku. Helsinki: Rakennustieto Oy. Luettu 3.1.2018. Vaatii käyttöoikeuden. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/114291.html.stx>

Sarhela, A. Suunnittelupäällikkö. 2018. Haastattelu 5.3.2018. Haastattelija Pajula, K. Tampere.

Tampereen Tilapalvelut Oy. 2018. Etusivu. Luettu 25.1.2018. <http://www.tampere.fi/tilakeskus/>

Tampereen Tilapalvelut Oy. 2018. Suunnitteluohjeet. Luettu 10.1.2018. <http://www.tampere.fi/tilapalvelut/rakennuttaminen/suunnitteluohjeet.html>

Tuominen, T. Sähkötöidenvalvoja. 2018. Haastattelu 13.3.2018. Haastattelija Pajula, K. Tampere.

Viljanen, J. IV-suunnittelu2018. Haastattelu 12.2.2018. Haastattelija Pajula, K. Tampere.

LIITTEET

Liite 1. Kysymyslomake asiantuntijahaastatteluihin

Tampereen Tilapalvelu Oy:n LVI-suunnittelun tehtäväluettelo ja aikataulus

Haastateltavan nimi ja rooli

Nykyiset ohjeistukset ja säädökset sekä niiden hyödyntäminen

1. Mitkä ovat organisaatiosi määrittelyperusteet onnistuneelle talotekniikkahankkeelle LVI-suunnittelun näkökulmasta?
2. Mikä on kokemuksesi mukaan taloteknisen suunnittelun kriittisin ja mikä haastavin vaihe hankkeen onnistumisen kannalta?
3. Arvioi Tilapalveluiden käyttämien suunnitteluohjeistusten kattavuutta ja soveltuvuutta toteutettuihin hankkeisiin? Mikäli ohjeistuksissa on puutteita, niin missä ne ovat?
4. Millä tarkkuudella ohjeistuksia noudatetaan/seurataan?

Suunnittelun keskeiset osa-alueet

5. Mahdollistavatko annetut resurssit lähtötietojen selvittämisen riittävällä tarkkuudella?
6. Kuinka laadukkaana pidät aikataulutustyötä?
 - a. Ovatko kokemuksesi mukaan suunnitteluajankausluot riittäviä ja oikein jaoteltu onnistuneen toteutuksen kannalta?
 - b. Miten projektiosapuolten tehtävät sovitettu yhteen?
 - c. Miten olosuhteet ja niiden hallinta on otettu huomioon aikataulusssa?
7. Miten suunnittelun ohjaus mielestäsi vastaa tarkoitustaan (onko riittävää ja sisältöään oikeanlaista)?

Liite 2. Suunnittelun valvontaluettelo

1.) VKO	Suunnitteluvaihe	Päivämäärä	2.) Allekirjoitus	Huom.
	Ehdotussuunnittelu			
	-Käyttäjien kuuleminen			
	-Suunnitteluryhmän palaveri			
	-Suunnittelunohjaus			
	-Suunnittelukokous			
	Yleissuunnittelu			
	-Käyttäjien kuuleminen			
	-Suunnitteluryhmän palaveri			
	-Suunnittelunohjaus			
	-Suunnittelukokous			
	Toteutussuunnittelu			
	-Käyttäjien kuuleminen			
	-Suunnitteluryhmän palaveri			
	-Suunnitelmien yhteensovitus			
	-Itselle luovutus			
	-Suunnitelmien korjaus			
	Suunnitelmat valmiit			
2	-Valvoja tarkistaa			
1	-Suunnitelmien korjaus			
1	-Valvoja hyväksyy			
	Dokumentit projektipankkiin			

1.) Vaadittu aika viikkoina

2.) Suunnittelija/valvoja kuittaa, tehdyksi

Liite 3. Arkkitehdit Kontukoski Oy:n huonekortti

Arkkitehdit Kontukoski Oy
SAIRAALANKATU 6 VÄISTÖTILAT

HUONEKORTTI

SIVU 1 (3)

Yksikkö	Pienryhmätila	Numero 213B
Pvm	Täyttäjä	

YLEISTÄ

Toiminta-aika	Ma-Pe, klo	La, klo	Su, klo	Lisätiedot
Henkilömäärä	Henkilökunta	Oppilaat yms.	Max ihmäärä	Lisätiedot
Toiminnan kuvaus				

VAATIMUKSET

TOIMINTA-VAATIMUKSET, selostus				
SISÄILMA-LUOKITUS	S1 erit. suuret vaatimukset	S2 normaaliolosuhteet	S3 liikkeet tilat	
	Lisätiedot			
TURVASYÖTTÖ-LUOKITUS (varavoima)	katkoton sähkön syöttö	sähkökatko alle 0,5 sek	sähkökatko alle 15 sek	
	ei turvasyöttöjärjestelmää			
Lisätiedot				
OLOSUHTEET, erityisvaatimus	lämpötila	kosteus	paine	
	lämpöä luovuttava laite			
Lisätiedot				
AKUSTIIKKA	äänieristys	äänenvaimennus	ääntä tuottava laite	
	Lisätiedot			

RAKENTEET

SEINÄT	törmäys-/iskunsuojaus	siirtoseinä	raskaita ripustuksia	
	Lisätiedot			
LATTIA	kova kulutus	kemikaalien kesto	raskaita kuormia	
	ajoneuvoliikenne	joustolettia	liukeutumisen esto	
Lisätiedot				
KATTO	vaadittu vapaa korkeus	raskaita ripustuksia		
	Lisätiedot			
OVET	kynnyksetön	nosto-ovi	porttipuhelin	
	ikkuna	lukitus	törmäyssuojaus	
	liukuovi	kulunvalvonta	moottoroitu avaus	

Arkkitehdit Kontukoski Oy
SAIRAALANKATU 6 VÄISTÖTILAT

HUONEKORTTI

SIVU 2 (3)

Yksikkö	Pienryhmätila	Numero	213B
Pvm	Täyttäjä		

Lisätiedot			
IKKUNAT	sälekahtimet	verhokisko	pimennysverho
	ikkunasuojaus (esim. liikuntatila)		
Lisätiedot			

KIINTOKALUSTEET

Lisätiedot	siivouskomero	yläkaappi	laettkosto
	vaatekomero	kiinteä työtaso	jätekaappi
	hyllykomero	pesualuspöytä	kiinteä penkki
	avohyllykomero	kuivauskaappi	lokerikko
	seinähylly	lääkekaappi	avolokerikko
	ylähylly	alakaappi	kiinteä nsulakko
	pukukaappi	ensiapukaappi	kiinteä kenkäteline
	jakelulinjasto	puolapuut	

RST-KALUSTEET	työtaso	alakaappi	ritilähylly
	alustaso	yläkaappi	hyllykomero
	laettkosto	hylly	siivouskomero
Lisätiedot			
KORKEUSÄÄTÖ-KALUSTEET (Bovele 100%)	hyllyt	kiinteät korit	korit liu'uin
Lisätiedot			

VARUSTEET

Lisätiedot	loukosta	peili	peili kaappi
	roskuspusteline	ilmoitustaulu	kiipeilyköysi
	jäteastiat/ajittelu	valkotaulu	näyttämöverhokisko
	paperipyyhennostelija	liitutaulu	
	saippua-annostelija	jakoverho	
	<u>lääkiesi-annostelija</u>	oksa oksa	
Lisätiedot			

LAITTEET

KEITTIÖLAITTEET	jääkaappi	liesi	mikroaaltouuni
	pakaste kaappi	uuni	astianpesukone
	pienoiskeittiö		
Lisätiedot			
MUUT LAITTEET	pyykinpesukone	lääkejääkaappi	älytaulu
	kuivausrumpu	vetokaappi	lähiprojektori
	kuivauskaappi	välinepesukone	dataprojektori
	kenkienkuivausteline	huuhtelu/ desinointilaitte	dokumenttikamera
	kuivauspatteri (sähkö)		

Arkkitehdit Kontukoski Oy
SAIRAALANKATU 6 VÄISTÖTILAT

HUONEKORTTI

SIVU 3 (3)

Yksikkö	Pienryhmätila	Numero
Pvm	Täyttaja	213B

Lisätiedot

TILAOPASTEET

	nimikirji	opastetaulu	
Lisätiedot			

TALOTEKNIikka

VESI JA VIEMÄRI	käsienpesuallas	sekoittaja (hana)	erotuskaivo
	g-tallas	käsisuihku	kuivauspatteri (vesikiertoinen)
	amme	vesiletku	
	wc-istuin	muu vesipiste	
	suihku	lattiakaivo	
Lisätiedot			
KAASU	paineilma	happi	typpioksiduuli
	instrumenttipaineilma		
Lisätiedot			
ILMANVAIHTO	jäähdytys	kohdepoisto	
Lisätiedot			
SÄHKÖ	erikoisvalaistus	tv	keskuskello
	erikoisjännite	atk	rikosiirtoitus
	turvasyöttö (varokk. laitteelle)	keskusradio/äänentoisto	valojen himmennys
	varattu valo	työaikapöytä	
	puhelin	seinäkello (verkkovirta)	
Lisätiedot			

IRTAIMISTO Sisältää tilaan sijoitettavat irtokalusteet, kojeet ja laitteet (käyttäjän hankinta)

--

MUUTA HUOMIOITAVAA

--