



RAKENNUSTIETO >

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuja artikkeleista](#)

Talotekniikan elinkaarimalleja

Mika Vuolle

Johdava tutkija, Teknillinen korkeakoulu
LVI-tekniikan laboratorio
mika.vuolle@tkk.fi

Juha-Matti Junnonen

Tutkimuspäällikkö, Teknillinen korkeakoulu,
rakentamistalous
juha-matti.junnonen@tkk.fi

Tuotteisiin liittyvät elinkaaren aikaiset palvelut yleistyvät verrattain nopeasti eri toimialoilla. Perusideana elinkaari palvelujen kehityksessä on, että tuotetoimittajat laajentavat vastuutaan tuotteensa toimivuudesta asiakkaan käytössä sen elinkaaren aikana. Vastaavasti asiakas tavoittelee elinkaari palvelujen kautta mm. omien toimintaprosessiensa kustannustehokkuutta, helpompaa ylläpidettävyyttä tai parempaa toiminnan laatua. Elinkaari palvelut voivat kohdistua tuotteen koko elinkaarelle tai sen tietyille jaksolle tilanteen mukaan sovituksi. Business to business (B2B) palveluliiketoiminnassa pyritäänkin asiakkaan kanssa yhä enemmän pitkäaikaiseen kumppanuuteen.

Vastaava muutos on nähtävissä myös kiinteistöliiketoiminnassa. Viime vuosina on toteutettu kohteita, joihin on sisällytetty myös käytön aikaisia palveluita, lähinnä kiinteistön sekä järjestelmien ylläpitoon, siivoukseen ja energiansäästön takaamiseen. Palvelut muotoutuvat asiakastarvelähtöisesti ja sopimusten sisältö on kohdekohtainen. On muodostumassa käsitys siitä, mitä palveluihin tulisi ja voidaan sisällyttää. Tällöin kyetään tehokkaammin kehittämään sekä elinkaari palveluiden käyttäjän kykyä tehokkaasti hyödyntää palveluita, että toimittajan prosesseja ja verkostoja jotta palveluita voidaan tuottaa kustannustehokkaasti. Näin kyetään luomaan todistettavaa lisäarvoa molemmille osapuolille, mikä on edellytys elinkaari palveluiden laajamittaisemmalle käyttöönotolle myös talotekniikan alueella. Tässä artikkelissa kuvataan Talotekniikan tulevaisuuden elinkaari palvelut (CUBENet) -tutkimushankkeessa kehitettyjä talotekniikan elinkaarimalleja sekä niihin liittyviä työkaluja.

Perusteet elinkaarimallille

Talotekniikan elinkaarimallit tarkoittavat taloteknisten järjestelmien ja niihin liittyvien palveluiden hankintatapoja, missä hankkeen toteuttajaksi valittu palveluntuottaja vastaa taloteknisen järjestelmän suunnittelusta, rakentamisesta, huollosta ja kunnossapidosta sekä talotekniik-

kapalveluiden tuottamisesta sovitun jakson ajan. Perinteistä urakointia laajempi tehtäväalue ja vastuu taloteknisten järjestelmien toimivuudesta edellyttävät, että palveluntuottaja ottaa huomioon taloteknisten järjestelmien elinkaari-talouden sekä sisäilmasto-olosuhteet.

Taloteknisten järjestelmien hankinta elinkaarimallilla poikkeaa totutuista hankintamalleista monilta osin. Suunnittelun, rakentamisen ja talotekniikkapalveluiden tuottamisen vastuun sisällyttäminen yhteen sopimuskokonaisuuteen tarjoaa lähtökohtaisesti aiempaa paremmat mahdollisuudet tavoiteltaessa edullisia ratkaisuja ja palveluja. Näitä vaikutusmekanismeja voidaan kuvata seuraavien periaateratkaisujen yhteisvaikutuksena [1]:

- Tehtävien yhdistäminen. Perinteisissä urakoissa tilaaja hankkii talotekniset järjestelmät ja talotekniikkapalvelut kiinteistön elinkaarella monilla erillisillä sopimuksilla, jolloin eri osapuolten tavoitteiden yhteensovittaminen on vaikeaa ja usein yksittäisen osapuolen tavoitteet ajavat hankkeen ja tilaajan kokonaisedun edelle. Yhdistämällä eri tehtävät, palveluntuottajalla on mahdollisuus poistaa eri toimijoiden välisiä toiminnallisuuden rajoja ja kehittää palvelukokonaisuutta monin eri tavoin pitkäjänteisesti.
- Tavoitekeskeinen ajattelu. Talotekniikan toimivuuteen keskittyvä tilaajan vaatimusmäärittely tarjoaa talotekniikkapalvelujen tuottajille suuremmat vapaudet suunnitteluratkaisuiden valinnassa ja palvelukonseptiehdotusten valmistelussa kuin perinteiset toteutusmuodot, joissa tilaaja määrittelee tekniset vaatimukset ja usein myös ratkaisut yksityiskohtaisesti. Lähestymistapa mahdollistaa ja kannustaa palveluntuottajaa tuottamaan palvelut elinkaari edullisesti sekä kehittämään palveluihin liittyviä innovaatioita. Tuloksena on taloteknisiä palveluja tarjoavien yritysten osaamisen ja liiketoiminnan kehittyminen.
- Kilpailumenettelyt. Kilpailumenettelyiden avulla varmistetaan hankittavalle talotekniikkapalvelulle hyvä hinta-laatu-suhde, koska tilaaja voi valita useammasta vaihtoehdoista tarjouksesta laadullisesti parhaimman ja elin-

kaariedullisimman vaihtoehdon. Kilpailun kautta hyödynnetään merkittävä osa siitä potentiaalista, joka perustuu suunnittelu-, rakentamisen ja rakennuksen käytön aikaisten talotekniikkapalvelujen yhdistämiseen ja joka on mahdollistettu mm. keskittymällä palvelutasovaatimusten asettamisessa.

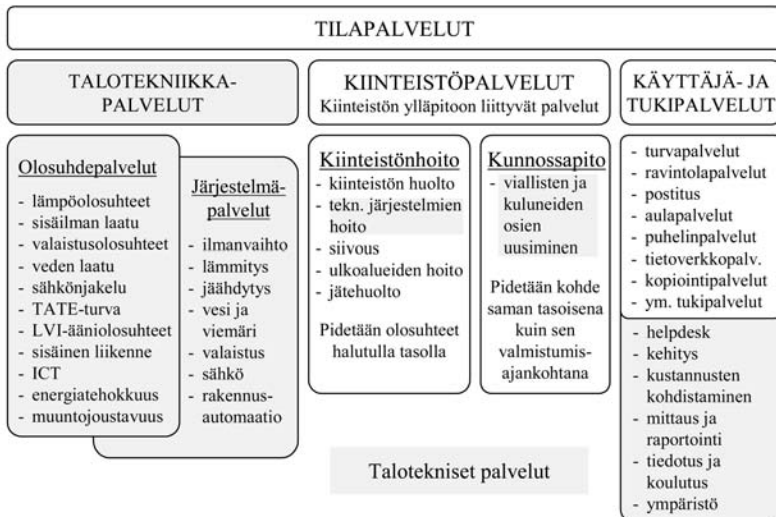
- Riskien siirto. Elinkaarimallissa tilaaja siirtää monia riskejä itseltään valitsemalleen palveluntuottajalle. Osa riskeistä jaetaan tilaajan ja palveluntuottajan kesken. Periaatteena on, että riskin kantaa se osapuoli, jolla on parhaat edellytykset ko. riskin hallintaan. Tarkoituksena on riskien siirrolla tilaajalta palveluntuottajalle ja jakamisella saadaan hankkeisiin elinkaarikannusteita, jotka motivoivat palveluntuottajaa taloteknisten ratkaisujen ja palveluiden kehittämiseen.
- Laatu- ja tulosperusteiset palvelumaksut. Elinkaarimalleissa palveluntuottajan maksuperuste ei yleensä ole täysin kiinteä, vaan maksun suuruus määräytyy osin käytön aikana toteutuvan palvelutason mukaan.
- Pitkäaikainen sopimus. Elinkaarimallien sopimussuhteet ovat pääsääntöisesti useita vuosia. Pitkäaikaisella sopimuksella turvataan osaltaan riskien siirtoa sekä mahdollistetaan palvelumaksujen toimivuus. Lisäksi pitkäaikaisen sopimussuhteen avulla taloteknisten järjestelmien huoltoon ja ylläpitoon haetaan palveluntuottajaa, jolle tarjoutuu mahdollisuus kehittää talotekniikkapalveluja ja integroida järjestelmien suunnittelussa ja rakentamisessa syntyvät tiedot käyttövaiheen toimintaan.

Elinkaaripalvelut laajentavat ja pidentävät palveluntuottajan vastuuta kohteen toimivuudesta ja ylläpidosta. Tämä merkitsee uutta näkökulmaa myös liiketoiminnan suunnitteluun kannalta. Elinkaaripalvelut vaikuttavat organisaatioiden ja yritysten liiketoimintasuhteisiin. Vastuu taloteknisten järjestelmien ja palveluiden käytön aikaisesta toiminnasta pakottaa siihen liittyvien tekijöiden ja riskien parempaan arviointiin, myös taloudelliselta kannalta, tarjousvaiheessa elinkaaripalvelua hinnoiteltaessa.

Talotekniikan elinkaaripalvelut ja palvelutasokuvaukset

Tavoitteiden asettamiseksi on kehitetty palvelutasokuvaukset talotekniikkapalveluille, jotka on myös eriytetty tilapalvelujen itsenäiseksi osaksi. Talotekniikan ylläpitotehtävät ovat perinteisesti lukeutuneet kiinteistöpalveluihin, jotka käsittelevät teknisen huollon sekä kunnostuksen. Elinkaarivaatimukset täyttäväksi kehittyviin talotekniikkapalveluihin lukeutuu tulevaisuudessa uudenlaisiakin tehtäviä. Kuvassa 1. on esitetty talotekniikkapalvelut osana tilapalveluja.

Talotekniikkapalveluihin liittyvät vaatimukset on esitettävä elinkaarisopimuksessa mitattavina suureina, jotta sopimukseen voidaan selkeästi kirjata yhteistyösopuolien tehtävät, velvoitteet ja niistä saatavat hyödyt. Nämä palvelu-



Kuva 1. Talotekniikkapalvelut tilapalvelujen osana.

tasomääritykset voidaan kirjata myös huone- ja järjestelmäkortteihin.

Palvelut on määritelty joko lopputuloksen laatuun perustuen tai tehtäväperusteisesti kuvaamalla suoritettava toiminta tai tehtävä. Lopputuloksen laatu voi olla esimerkiksi kesäaikainen huonelämpötila, jolle on määritetty hyväksyttävä vaihteluväli ja sen todentamisrutini. Tehtäväperustainen palvelutasokuvaus on vaihtoehto lopputuloksen kuvaukselle. Esimerkiksi ilmastointijärjestelmän huoneeseen toimittama jäähdytysteho, jolloin palveluntarjoaja ei kuitenkaan ota vastuuta huonelämpötilasta.

Talotekniikan elinkaarimalleja

Talotekniikan tulevaisuuden elinkaaripalvelut -hankkeessa (CUBENet) on kehitetty erilaisia talotekniikan elinkaarimalleja. Mallien kehittämisessä käytettiin ns. valintakorijattelua, jossa rakennushanke jaetaan kolmeen alakokonaisuuteen kohteen laajuuden, palveluntuottajan suoritusvelvollisuuden ja maksuperusteiden perusteella. Nämä alakokonaisuudet ovat toisistaan riippumattomia ja niitä yhdistelemällä voidaan muodostaa muitakin malleja määritettyjen päämallien rinnalle. Kuvassa 2. on esitetty valintakorin osat.

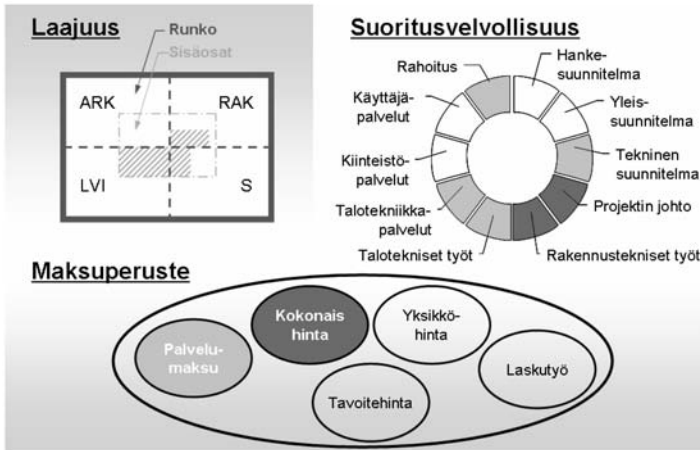
Palveluntuottaja voi vastata koko rakennushankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta tai vain määrätystä osasta esimerkiksi LVI-suunnittelusta ja LVI-töistä. Lisäksi hankkeesta tehtävät toimenpiteet voivat kohdistua vain yhteen tai useampaan rakennukseen.

Palveluntuottajan suoritusvelvollisuuteen voi kuulua yksi tai useampi rakennushankkeen toteuttamiseksi tarvittavia tehtäviä (ks. tarkemmin kuva 2.). Eri tehtävät voidaan antaa palveluntuottajalle erilaisin maksuperustein. Maksuperusteet voivat olla ns. tavanomaisia maksuperusteita, joita ovat kokonaishinta, yksikköhinta, laskutyö tai tavoitehinta. Näiden lisäksi palveluntuottajalle voidaan maksaa palvelumaksua, jolloin palveluntuottajalle tuleva korvaus maksetaan kokonaan tai osittain rakennuksen käytön aikana. Maksuperusteita voidaan myös yhdistellä siten, että osa tehtävistä maksetaan eri maksuperusteilla kuin toiset tehtävät, esimerkiksi suunnittelukustannukset maksetaan kokonaishintaisena mutta talotekniset työt maksetaan laskutyönä ja talotekniikkapalvelut palvelumaksuperusteisesti.

Valintakorijattelun perusteella tutkimushankkeessa kehitettiin viisi erilaista talotekniikan elinkaarimallia (kuva 3.):

- Kokonaisvastuullinen rakentamisen elinkaari palvelu (malli 1)
- Talotekniikkajärjestelmän kokonaisvastuutoimitus (malli 2)
- Talotekniikan korjaamisen elinkaari palvelu (malli 3)
- Talotekniikan korjaaminen kilpailullisella neuvottelumenettelyllä (malli 4)
- Säästörahoitteiset talotekniikkapalvelut (malli 5)

Kokonaisvastuullinen rakentamisen elinkaari palvelu -mallissa palveluntuottajan tehtävänä on koko rakennuskohteen suunnittelu sekä rakennus- ja taloteknisten työt. Lisäksi palveluntuottaja vastaa talotekniikka- ja kiinteistöpalveluista sovitun ajan. Suunnittelu- ja rakennustöi-



den aiheuttamat kustannukset tilaaja maksaa palveluntuottajalle tavanomaisen urakasuorituksen maksuperusteiden mukaisesti. Sen sijaan palveluita tilaaja maksaa kuukausittaisia palvelumaksuja sopimuskauden ajan.

Talotekniikkajärjestelmän kokonaisvastuutoimitus -mallissa palveluntuottajan tehtävänä on talotekniikkajärjestelmän suunnittelu, rakentaminen sekä järjestelmään liittyvän huolto ja ylläpito sovittuun kauden ajan. Tilaaja asettaa järjestelmään liittyviä vaatimuksia, jotka voivat kohdistua järjestelmäominaisuuteen (esimerkiksi hyötysuhde) tai palvelutasoon, joka järjestelmällä tuotetaan (sisäilma- tai energiapalvelu). Palveluntuottaja ottaa myös vastuun sovittuun palvelun tuottamisesta. Maksuperusteena voi koko hankkeen osalta olla palvelumaksu, joka maksetaan sopimuskauden aikana. Tällöin palveluntuottaja rahoittaa hankkeen vaatiman investointikustannukset. Investointikustannusten maksuperusteena voi olla myös ns. tavanomaiset urakan maksuperusteet. Näiden lisäksi tuotettujen palvelujen aiheuttamat kustannukset korvataan palvelumaksulla.

Talotekniikan korjaamisen elinkaaripalvelu -mallissa hankkeen tavoitteena on vanhan talon rakennustekniikan uusiminen ja samalla kohteen sisäilmaston ja olosuhteiden parantaminen sekä energian käytön tehostaminen. Mallissa tilaaja tekee tarjouspyynnön alustavilla luonnossuunnitelmilla ja järjestelmävaatimuksilla, joista tarjoajat antavat tavoitehinnan. Tilaaja ja palveluntuottaja ohjaavat loppusuunnittelua sekä taloteknisten järjestelmien sekä rakennusosien valintaa yhteistyössä. Palveluntuottaja vastaa osasta talotekniikkapalveluja, tilaajan vastassa osasta. Palveluntuottajan vastuulla olevat talotekniikkapalvelut kohdistuvat lopputuotteeseen esimerkiksi sisäilman laatuun. Palveluntuottaja voi vastata myös osasta kiinteistöpalveluja. Palveluiden osalta palveluntuottajalle tuleva korvaus on palvelumaksuperusteista.

Talotekniikan korjaaminen kilpailullinen neuvottelumenettely -mallissa tilaaja kokoa

useista rakennuksista kokonaisuuden, joiden olosuhteita tai energiatehokkuutta parannetaan. Kokonaisuudessa voi olla tekniseltä kunnoltaan hyvin erityyppisiä rakennuksia, jolloin tehtävät ja työt voivat vaihdella rakennuksittain. Toimenpiteet voivat kohdistua edellä mainittujen töiden ja palvelujen ohella myös kiinteistö- ja käyttäjäpalveluihin. Hanke- ja yleissuunnittelu toteutetaan yhteistyössä tilaajan ja valittujen palveluntuottajien kanssa kilpailullista neuvottelumenettelyä noudattaen.

Säästörahoitteiset talotekniikkapalvelut -mallissa hankkeen käynnistää tilaajan todentama tai arvioima yhden tai usean kohteen talotekniikkajärjestelmän energiansäästöpotentiaali [2]. Tilaaja määrittää omin toimenpitein, esimerkiksi katselmuksin, säästöpotentiaalain ja uudistettavat talotekniset järjestelmät. Näiden lisäksi tilaaja voi määrittää kohteeseen samaan hankkeeseen muita toimenpiteitä, joilla ei saavuteta säästöä. Näistä aiheutuvat kustannukset maksetaan palveluntuottajalle normaaliin tapaan urakasuorituksen kuluessa. Kohteen palvelutasoja tai käyttöaikoja ei oleellisesti muuteta vaan ne säilytetään ennallaan koko sopimuskauden. Hankkeen vaatimat kustannukset voidaan kokonaan tai valtaosaltaan kattaa sopimuskauden aikana syntyvillä, palvelun tuottamalla energia-kustannusten säästöillä, jotka todennetaan sovittulla tavalla. Palveluntuottaja huolehtii myös toteutuksen vaatimasta rahoituksesta, jolloin tilaaja maksaa toteuttajalle energiansäästöön perustuvaa palvelumaksua.

Elinkaarimallien työkaluja

Elinkaarimallien soveltamiseen tarvitaan erilaisia työkaluja tavoitteiden asettamiseen, niiden todentamiseen, elinkaariedullisuuden vertailuun, riskien tunnistamiseen ja hallintaan sekä sopimus- ja hankintamalleja.

Tehtävä hankkeessa	Malli 1	Malli 2	Malli 3	Malli 4	Malli 5
Hankesuunnittelu	○	○	○	○●●●●	○
Yleissuunnittelu	●	○	○	○●●●●	○
Tekninen suunnittelu	●	○	●	●●●●●	●
Rakennustekniset työt	●	○	●	●	●
Talotekniset työt	●	●	●	●	●
Talotekniikkapalvelu(t)	●	●	●○	●	●
Kiinteistöpalvelut	●	○●	●○	○●	●○
Käyttäjäpalvelu(t)	●○	○●	○	○●	○
Rahoitus	○	○	○	○	○
Omistus	○	○	○	○	○

○ = tilaaja ● = palveluntuottaja

Kuva 3. Elinkaarimallien suoritusvelvollisuudet.

Riskienhallinta

Riskien tunnistamiseen ja hallintaan on kehitetty menettelyjä elinkaarihankkeiden riskienjakoon ja -arviointiin. Hankkeiden menestystekijöiden arviointiin on kehitetty vastaavia arviointitaulukoita, joiden avulla tunnistetaan onnistuneiden hankkeiden erityispiirteitä.

Keinona riskien hallitsemiseksi ja kantaja-osapuolen osoittamiseksi on systemaattinen riskien tunnistaminen ja arviointi. Riskianalyysin vaiheet ovat kohteen määrittely, vaarojen tunnistaminen, seurausten arviointi, todennäköisyyksien arviointi, kokonaisriskin arviointi ja viimeisenä riskin poistaminen, vähentäminen ja ehkäisy. Hankkeen toteutuksen osapuolten riskien kantamisen kyky arvioidaan ja yleensä riski annetaan kannettavaksi sille osapuolelle, joka pystyy sen kantamaan tai kenelle se luontaisesti kuuluu. Konkreettinen väline riskien kannon vastuuosapuolen osoittamiseen ja kirjaamiseen on sopimus. Riskien arvioinnin kautta hahmotetaan oleelliset sopimukseen kirjattavat asiat ja tarvittavat vakuutukset ja mahdolliset vakuudet.

Hankinta- ja sopimusmallit

Kuhunkin talotekniikan elinkaarimalliin on kehitetty hankintaan ja sopimukseen liittyvät asiakirjamallit ja ohjeistukset. Kaikkissa talotekniikan elinkaarimalleissa korostuu sopijapuolten yhteistoiminta, joka alkaa jo tarjouspyyntövaiheessa ja jatkuu palvelujakson ajan aina sopimuksen päättymiseen asti. Talotekniikan elinkaarihankkeissa sopimus toimii yhteistyön perustana; sopijapuolten tavoitteena ei ole pelkästään sopimuksenteko, vaan sopimuksen avulla saavutettava onnistunut yhteistyö. Onnistuneen yhteistyön perusedellytyksenä on sopijapuolten tavoitteiden ja pyrkimysten yhteensopivuus sekä keskinäinen luottamus. Vahvan luottamuksen muodostaminen ja säilyttäminen tilaajan ja palveluntuottajan välillä tulisi olla yksi tärkeimmistä tavoitteista molemmilla sopijapuolilla ajatellen jo hankkeen valmisteluvaihetta ja luonnollisesti myös sopimuskautta aina sopimuksen päättymiseen asti sekä joissain tapauksissa jopa myös vaiheita sopimuksen päättymisen jälkeisenkin ajan osalta.

Sopimuksen solmimisen ensimmäinen vaihe on tilaajan tekemä tarjouspyyntö, josta palveluntuottaja saa tarjouksen tekemiseen tarvittavat tiedot. Tarjouspyyntövaiheessa tilaajan on tunnistettava ja konkretisoitava tavoitteensa ja vaatimuksensa talotekniikan palvelutasosta ja laadusta. Keskeistä on tavoitteiden ja vaatimusten konkretisointi niin, että hankinnalle asetettavat tavoitteet voidaan muuttaa toiminnallisiksi ja teknisiksi ominaisuuksiksi, vaatimuksiksi ja sopimusvelvoitteiksi, jotka ymmärretään tar-

koitetulla ja yhtenäisellä tavalla. Osapuolten on tärkeää mieltää, kuka kantaa riskin ratkaisun toivuudesta ja sitoutuuko palveluntuottaja tulos- vai toimintavelvoitteeseen. Lisäksi elinkaarihankkeen tilaajan ollessa julkinen taho, on hankinnassa noudattava julkisille hankinnoille asetettuja määräyksiä ja säädöksiä. Julkisten hankintojen säädösten tarkoituksena on velvoittaa julkiset hankintayksilöt kilpailuttamaan hankintansa sekä säädellä hankintojen kilpailuttamisessa noudatettavista periaatteista ja kilpailuttamisen menettelytavoista [3].

Elinkaarisopimusten sopimuskausi on pääsääntöisesti useita vuosia hankkeesta riippuen. Pitkäaikaisuudesta johtuen elinkaarisopimuksissa korostuu sopimuksen rooli riskienhallinnan apuvälineenä sekä sopimusehtojen muuttamisen edellytykset [4]. Elinkaarisopimuksissa riskienhallinta on pitkälti kaksijakoinen; reaktiivinen sekä proaktiivinen. Reaktiivisessa riskienhallinnassa turvaututaan epäonnistumisen tai riskin laukeamisen johdosta sopimusehtoihin, joiden perusteella epäsuotuisat taloudelliset seuraukset jaetaan sopijapuolten kesken. Proaktiivisessa riskienhallinnassa sopimukset merkitsevät ennalta varautumista, mikä pienentää riskien todennäköisyyttä, vähentää niiden vaikutuksia ja myös nopeuttaa vahingoista toipumista. Sopimusehtojen muotoilu ja myös koko sopimuksen suunnittelu onkin parhaimmillaan proaktiivista riskienhallintaa, jossa hyödynnetään paitsi oikeudellista myös teknistä ja taloudellista osaamista.

Niin ikään elinkaarisopimuksen pitkäaikaisuudesta johtuen sopimuksen ja yhteistoiminnan toteutumiseen vaikuttavat olosuhteet voivat muuttua tavalla, joka ei ole ollut ennakoitavissa tai tavalla, jonka osalta sopijapuollet eivät ole tehneet selvää riskinjakoa. Muutoksiin on kuitenkin varauduttava luomalla sopimusmekanismit, eräänlaiset varaventiilit kohtuuttoman epätasapainon poistamiseksi. Peruslähtökohtana on kuitenkin se, että muutokset, joihin liittyvän riskin tai muutoksen sopijapuoli on ottanut kannettavakseen, eivät oikeuta sopimuksen muutokseen. Eräänlainen tilanteen muutos on ylivoimainen este, jonka osalta sopimus oikeus tarjoaa useita vakiintuneita ratkaisumalleja. Ylivoimainen este käsittää yleensä ennalta-arvaamattomat, ylivoimaiset ja suorituksen mahdottomaksi tekevät ulkopuoliset esteet. Useimmat muutokset eivät kuitenkaan aiheuta mahdottomuutta vaan olennaisesti muuttuneen toteutuskustannukset.

Varmentaminen ja todentaminen

Elinkaarihankkeiden sopimukset tehdään ilman varsinaisia suunnitelmia, koska suunnittelu on osaa elinkaaritoimitusta. Tämä korostaa tavoitteiden asettamisen ja lopputuloksen todentami-

sen merkitystä. Hankkeessa on kehitetty ohjeet siitä, miten todentamisen tehtävistä ja menetelmistä sovitaan hankevaiheen aikana ja miten se otetaan huomioon rakennusautomaatiojärjestelmän vaatimuksina. Lisäksi on kehitetty menetelmät ja työkalut rakennusautomaatiojärjestelmää hyödyntävälle, osittain automaattiselle ja tarvittaessa manuaaliselle käytön aikaiselle todentamiselle. Kehitetyt menetelmät on tarkoitettu mm. huonelämpötilan, ilman laadun ja energiankulutukseen todentamiseen.

Elinkaariedullisuuden vertailu

Elinkaariedullisuuteen liittyvä tarkastelu tulee entistä tärkeämmäksi palveluntuottajien tarjotessa koko talotekniikan elinkaaren käsitteviä palveluratkaisuja tilaajille. Tällaisissa hankkeissa palveluntuottaja vastaa sekä järjestelmän rakentamisesta että ylläpidosta. Koska sama taho vastaa koko talotekniikkajärjestelmän elinkaaresta, on järkevää huomioida investointikustannuksien lisäksi käyttökustannuksia. Kehittämällä elinkaarikustannusten hallintaa saadaan taloteknisten järjestelmien kokonaiskustannuksia pienemmiksi. Huomioimalla suunnittelussa ja toteutuksessa elinkaarikustannuksia voidaan tulevaisuudessa syntyviä käyttökustannuksia pienentää.

Tilaajan pohtiessa minkälaisella hankintamallilla hän aikoo toteuttaa rakennushankkeen, tarvitaan laskentatyökalu, jonka avulla voidaan karkealla tasolla vertailla elinkaaripalvelulla tuotettua hankintaa ns. perinteisellä mallilla toteutettuun hankintaan. Hankintamallin valinnan tulee perustua siihen, mikä osapuoli ja millainen toimijoiden kokonaisuus voi parhaiten tuottaa tavoiteltavan palvelun. Hankintamallien vertailussa on erityisen tärkeää, että hankintamallien sisältävät tehtävät ja vastuut sekä niistä aiheutuvat riskit tehdään vertailukelpoiksi. Keskeistä eri hankintamallien vertailussa on sen arviointi, tuoko elinkaaripalvelu lisäarvoa investointiprosessiin ja palveluntuotantoon [5]. Hankintamallien vertailun keskeinen etu on nimenomaan siinä, että se ”pakottaa” tunnistamaan ja nostamaan esille hankkeen kokonaistaloudellisuuteen ja riskeihin vaikuttavat seikat. Näin päätöksenteon tukena on mahdollisimman kattavaa ja laadukasta informaatiota.

Suunnitteluvaiheessa elinkaarikustannuksia käytetään eri vaihtoehtoisten suunnitteluratkaisuiden valinnassa ja suunnitelmien ohjauksen apuvälineenä. Elinkaarikustannuslaskennan syynä voi olla:

• Rakennukseen aiotaan sijoittaa esimerkiksi energian säästöön tähtääviä koneita, laitteita tai järjestelmiä. Tällöin elinkaarikustannuslaskelmin todetaan, onko ko. järjestelmien rakentaminen kannattavaa, ts. ovatko saavutettavat säästöt tarvittavia investointeja suuremmat.

• Tarjolla on useampi, rakennuksen toiminnan kannalta hyväksyttävä vaihtoehto, joilla kuitenkin on erilaiset rakennus- ja ylläpitokustannukset. Tällöin elinkaarikustannuslaskelmin todetaan, mikä vaihtoehtoista on taloudellisin.

Tarjosten vertailussa elinkaarikustannusten avulla saatuja tarjouksia verrataan sisällön osalta tarjouspyyntöön ja siinä asetettuihin ehtoihin sekä toisiinsa. Elinkaari-laskennalla tarjoukset ja suunnitteluratkaisuiden aiheuttamat käyttö- ja ylläpitokustannukset tehdään keskenään vertailukelpoiksi. Laskelman avulla tarjosten sisältöä voidaan ”avata” ja arvioida, mistä mahdolliset hintaerot johtuvat sekä ovatko tarjosten sisällöt yhteneväisiä tarjouspyynnössä esitetyn sisällön kanssa ja keskenään. Elinkaarikustannuksissa huomioidaan kaikki mahdolliset hankkeen kokonaistaloudellisuuteen vaikuttavat tekijät, sekä määrälliset että laadulliset.

Lähdeluettelo

- [1] Lahdenperä P., Nykänen V., Rintala K., Elinkaari-mallit. Tilapalveluhankkeiden vaihtoehtoiset toimintatavat. Espoo, VTT Tiedotteita - Research Notes 2315, 2005
- [2] Vuolle M. (toim.) Kunnallinen ESCO-menetelmä. Teknillinen korkeakoulu. Kone-tekniikan osasto. LVI-tekniikan boratorio. Raportti B81. Espoo
- [3] Mika Pohjonen (2006) Julkisen elinkaari-hankkeen kilpailuttamisopas. Rakennusteollisuus RT ry. Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy
- [4] Junnonen J-M., Elinkaarisopimuksen laadintaopas, Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy, 2006
- [5] Kaleva H., Leiwo K., Elinkaari-mallien taloudelliset arviointiperusteet ja analyysit. KTI Kiinteistö-tieto Oy, 2006.