

# SAIRAALATEKNIIKAN PÄIVÄT KUOPIOSSA 10.-11.2.2016



## Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

LVIA-asiantuntija Timo Mälkönen  
Suomen Yliopistokiinteistöt Oy



# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

Mitkä ovat valmistuneen rakennushankkeen taloteknisen laadun puutteiden syitä?

Rohkenen väittää, että usein toistuvia syitä ovat mm:

- Rakennushankkeen alkuvaiheessa tapahtuvien viiveiden korjaamiseen ei suhtauduta asianmukaisella vakavuudella, ”ei vaikuta hankkeen kokonaisaikatauluun”
- Riittämätön aikavaraus teknisten järjestelmien käyttöönottoprosessille; asennustekninen valmius ei ole tae toiminnallisesta valmiudesta, vaikka halua näin uskoa esiintyy liiaksi.
- Tahto tuottaa virheetöntä laatua on usein hukassa
- Käyttöönottoprosessin hajautunut ja epäselvä johtaminen; henkilökohtaiset vastuut määritelty puutteellisesti

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa SYK Oy:n prosessikuvaus

Suomen Yliopistokiinteistöt Oy (SYK Oy) on kehittänyt oman teknisten järjestelmien vastaan- ja käyttöönottovaiheen prosessikuvauksen, johon tämä esitys perustuu.

<http://sykoy.fi/wp-content/uploads/prosessikuvaus3-teknisten-jrjestelmien-vastaan-ja-kyttnottovaiheen-laadunvarmistuksen-ohjeistus-id-153593.pdf>

Yksityiskohtaisella prosessikuvauksella SYK Oy pyrkii mm. vaikuttamaan edellä esittämieni väitteiden haittavaikutusten vähentämiseen ja jopa poistamiseen.

## Mikä tässä uudessa toimintatavassa poikkeaa suomalaisessa rakennuttamisessa ja rakentamisessa yleisesti noudatetuista toimintatavoista?

Erityisen merkittävällä tavalla ei monikaan asia varsinaisen asiasisältönsä osalta!

Se muuttuu, että RAP rakennuttamis-, KSE suunnittelu- ja YSE urakkasopimusehdoissa määritellyt **tehtävät suoritetaan huolellisesti ja kattavasti, päämäärätietoisesti johdettuna ja suunniteltuna, ajallisesti pidemmällä aikavälillä**, jossa käyttöönottoon varattu aikaresurssi ei ole rakennusvaiheen aikana syntyneiden viiveiden paikkaamiseen käytettävä aikajana.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## SYK Oy:n prosessikuvaus, tärkeimmät uudistukset

SYK Oy:n vastaan- ja käyttöönottoprosessin tärkeimmät uudet toimintatapamuutokset ovat:

- Tilaajan määrittelemä prosessikuvaus on **yksityiskohtainen** ja kaikkiin hankkeen sopimukseen liitettävä vaatimus- ja ohjeasiakirja.
- Prosessille asetetaan **yksi toimintaa johtava vastuhenkilö**, myös muiden hankeosapuolien vastuutahot nimetään ja tehtävävastuut ovat henkilökohtaisia.
- Vastaanottoprosessi **aloitetaan hyvissä ajoin, n. 5 kk ennen kohteen vastaanottoa**, se **suunnitellaan ja aikataulutetaan** huolellisesti ja yksityiskohtaisesti ja prosessin etenemistä **seurataan tiiviisti**.
- Erillisen käyttöönotto-managerin käyttö on mahdollista.
- **Urakoitsijoiden toimintatarkastusten** (omavalvonta) painoarvoa on selkeästi lisätty ja niiden **todentamiselle ja dokumentoinnille** on esitetty tiukempia vaatimuksia.
- Vesi- ja ilmamäärien **säätö- ja mittaus on eriytetty PU/IU:sta** erilliselle mittaus- ja säätöurakoitsijalle (MSU)
- Hankkeen vastaanottoa valmistellaan **vastaanoton ennakkotarkastuksissa** (1 – 2 kpl)
- Teknisen toimivuuden varmistamiseksi järjestetään **toimivuustarkastus** n. 3...5 kk vastaanoton jälkeen.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Laadunvarmistuksen tavoitteet

**Laadunvarmistuksen tavoitteena on varmistaa suunnitelman mukainen toteutus, laatutaso sekä valmiudet käyttöönotolle ja ylläpidolle.**

**Virheettömänä vastaanotettu hanke on tavoitteen mukainen tulos.**

**Laadunvarmistuksen tarkoituksena on minimoida vastaanoton jälkeen tapahtuvia selvityksiä ja järjestelmien virheellistä tai puutteellista toimintaa.**

Prosessin tavoitteena on sitouttaa eri toimijat vahvasti hankkeeseen ja saada ymmärtämään tilaajan tahtotila myös käytön aikaisessa toiminnassa.

Laadukkaampaan lopputulokseen tähtäävä **prosessi käynnistyy jo hankkeen alkuvaiheessa, jolloin laadunvarmistusprosessin kuvaus liitetään rakennuttamis- ja suunnittelusopimukseen sekä urakkatarjouspyyntöihin.** Näin tilaajan tahtotila laadukkaampaan lopputulokseen pyrkimisestä ja siihen satsaamisesta tuodaan selkeästi julki hankkeen kaikille osapuolille.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Organisoituminen

Prosessin organisoitumisessa huomioidaan hankkeeseen liittyvät tahot laajasti: tilaajan rakennuttamis- ja ylläpito-organisaatio, ulkoiset projekti-asiantuntijat, urakoitsijat, tilojen käyttäjät ja mahdolliset erityisasiantuntijat (huoltokirjakoordinaattori, sisäilma-asiantuntija, tietomanageri jne.) Osapuolten tehtävät esitetään tehtävämatriisissa.

**Rakennuttajakonsultti vastaa prosessin ohjauksesta sekä raportoi tilaajalle.** Vastaan- ja käyttöönottoprosessin muut osapuolet vastaavat **henkilökohtaisesti** heille konsultti- tai urakkasopimuksen mukaan kuuluvien vastaanottoon ja toimintakokeisiin liittyvien tehtävien suorittamisesta ja raportoinnista, sekä varmistavat annettujen lähtötietojen oikeellisuuden.

**Pääurakoitsija vastaa YSE:n mukaisesti** toimintakokeiden ja vastaanottoon liittyvien tehtävien aikataulutuksesta rakentamisen aikana urakkasopimuksessa määritettyjen vastuiden ja tehtävien mukaisesti.

Vastaan- ja käyttöönottoprosessin käynnistyttyä (n. 5 kk ennen vastaanottoa) tulee ottaa tämän **prosessin tilannekatsaus kaikkien urakoitsijapalaverien ja työmaakokousten asialistalle**; käsitellään prosessin edistyminen, vertailu aikatauluun ja toimenpidesuunnitelmiin, kirjaukset tehdyistä ja tulevista toimenpiteistä jne.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Organisoituminen; käyttöönottonanageri

Teknisten järjestelmien vastaan- ja käyttöönottoprosessi **voidaan toteuttaa myös käyttöönottonanagerin valvomana.**

Ulkoisen osapuolen (käyttöönottonanageri, tilaajan edustaja) kiinnittämisestä hankkeeseen päätetään noin viisi (5) kuukautta ennen hankkeen vastaanottoa pidettävässä projekti-neuvottelussa.

Tilaaaja arvioi ulkopuolisen osapuolen tarpeen huomioiden hankeorganisaation käytettävissä olevat resurssit ja voimavarat ohjata vastaanottovaihetta aikataulullisesti ja teknisesti siten, että tilaajan tavoitteet saavutetaan.

**Käyttöönottonanagerin kiinnittäminen hankkeeseen ei muuta vastaan- ja käyttöönottoprosessin suoritusta ja siihen liittyviä vastuita.** Hankkeen oma juridinen vastaanotto ja luovutusmenettely etenevät normaalia YSE:n mukaista käytäntöä noudattaen.

**Käyttöönottonanagerin tehtävänä on varmentaa, että käyttöönottoprosessiin sisältyvät katselmukset ja tarkastukset suoritetaan ohjeistuksen mukaisesti.** Käyttöönottonanageri ei johda tai suorita prosessiin kuuluvia tarkastuksia.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Vastaan- ja käyttöönottoprosessin tehtävät

- Asennustapatarkastus
- Urakoitsijoiden toimintatarkastus
- Toimintakoe
- Itselleluovutus
- Kuormituskoe
- Black Out –testi
- Vastaanoton ennakkotarkastus
- Toimivuustarkastus
- Turva-Black Out –testi



# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Suunnitteluvaihe

### Vaatimusten sisällyttäminen suunnittelutarjouspyyntöihin

**Suunnittelutarjouspyyntöihin liitetään** tämä vastaan- ja käyttöönottoprosessin **tehtäväkuvaus**, josta näin tulee osa suunnittelusopimusten velvoitteita.

### Hankkeen vastaan- ja käyttöönottosuunnitelma

**Rakennuttajakonsultti laatii** suunnitteluvaiheessa **alustavan käyttöönottosuunnitelman**. Kukin suunnittelija osallistuu ao. suunnitelman täydentämiseen ja täsmentämiseen oman suunnittelualansa osalta. Käyttäjän ja tilaajan erillishankinnat on myös huomioitava käyttöönottosuunnitelmassa. Tämä **suunnitelma liitetään teknisten järjestelmien urakkalaskenta-asiakirjoihin**.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Rakentamisvaihe

### Materiaali- ja laitehyväksyntöjen kirjaaminen sekä kriittinen tarkastelu

Toimitettu ja hyväksytty tekninen dokumentaatio tallennetaan projektipankkiin (**TATE-valvoja tallentaa**). Mikäli laitevalintaesitys poikkeaa tilaajan vaatimuksista, on esitys hyväksyttävä myös tilaajan TATE-asiantuntijalla.

### Asennustapatarkastukset

Nämä tarkastukset on **suoritettava ennen toimintakokeita**.

### Käyttäjän hankintoihin kuuluvat tekniset asennukset

Käyttäjän laiteasennukset tulee olla **rakennuttajakonsultin toimesta tuotuna hankeen yleisaikatauluun**.

**RAP-konsultti varmistaa** yhteistyössä suunnitteluryhmän kanssa käyttäjien tilaamien laitteiden teknisen yhteensopivuuden muihin toteutussuunnitelmiin; **suunnitelmien ja laitetoimitusten yhteensopivuus on pääsääntöisesti tarkistettava ennen tilausta**.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Rakentamisvaihe

### Projektineuvottelu vastaanoton organisoimisesta

Tilaaaja kutsuu projektineuvottelun koolle noin **viisi (5) kuukautta** ennen hankkeen sopimuksen mukaista vastaanottoa.

Tässä projektineuvottelussa todetaan hankkeen tila ja aikataulu, sekä nimetään hankkeelle vastaan- ja käyttöönottovaiheen vastuuhenkilöksi **rakennuttajakonsultin edustaja** (tavallisesti TATE-asiantuntija), jolla on hyvät valmiudet teknisten järjestelmien vastaanottomenettelyn johtamiseen.

### Rakennuksen luovutuksen ja käyttöönoton vahvistaminen

Kolme kuukautta ennen sopimuksen mukaista vastaanottotarkastusta **tilaaja vahvistaa loppukäyttäjälle hankkeen luovutusajankohdan.**

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Rakentamisvaihe

### Urakoitsijoiden toimintatarkastussuunnitelma ja alustava toimintakoesuunnitelma

Urakoitsijat laativat yhteisesti alustavan **toimintatarkastussuunnitelman** rakennusautomaatiourakoitsijan johdolla. Pääurakoitsija koordinoi suunnitelman laatimisen erityisesti aikataulun osalta.

Toimintatarkastussuunnitelman tulee olla kohteeseen yksilöity järjestelmäkohtainen, vaiheittainen suunnitelma, jonka kommentoivat ja hyväksyvät pääurakoitsija sekä rakennuttajan **TATE-valvojat** (ja käyttöönottonaamari).

Hyväksytyn toimintatarkastussuunnitelman pohjalta **TATE-valvojat** yhdessä TATE-suunnittelijoiden kanssa laativat alustavan toimintakoesuunnitelman. Suunnitelmassa esitetään vaiheittain suoritettavien toimintakokeiden vastuuhenkilöt, aikataulutukset sekä testaus- ja koemenetelmät sekä tarvittavat koekuormat.

Alustavan toimintakoesuunnitelman laatimisen yhteydessä laaditaan myös alustava koulutussuunnitelma.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Rakentamisvaihe

### Urakoitsijoiden toimintatarkastus

Urakoitsijat suorittavat teknisten järjestelmien toimintatarkastuksen laaditun suunnitelman mukaan. **Tarkastusten tulokset todennetaan ja dokumentoidaan yksityiskohtaisesti ja kattavasti.**

### LVIJA- järjestelmien mittaus- ja säätötyöt

Mittaus- ja säätötöiden suorittaja on sopimussuhteessa suoraan tilaajaan = erillinen mittaus- ja säätöurakoitsija. Tällä menettelytavalla pyritään varmistamaan säätötyölle laadukkaan toteuttamisen edellytykset esim. siten, että urakoitsijalla on puheoikeus aikataulusuunnittelussa. Riittävä työaika antaa mahdollisuuden suorittaa mittaukset huolellisesti ja tuloksekkaasti.

**Valvoja vahvistaa tarkastamansa säätö- ja mittauspöytäkirjat allekirjoituksellaan.**

Erillisen mittaus- ja säätöurakoitsijan käyttäminen on **esitettävä hankkeen urakka-asiakirjoissa** (urakkaohjelma, urakkarajaliite jne.)

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Rakentamisvaihe

### Urakoitsijoiden itselleluovutus

Tilaaja edellyttää urakoitsijoilta urakkaan kuuluvien järjestelmien, asennusten ja puhtauden itselleluovutusta. Itselleluovutuksen asiakirjat tarkistetaan ja tallennetaan projektipankkijärjestelmään.

Rakennuttajalle toimitetut **itselleluovutusdokumentit ovat toimintakokeiden suorittamisen edellytys.**

### Toimintakoesuunnitelma (tilaaja)

TATE-valvoja kerää urakoitsijoilta toimintatarkastusvaiheessa laaditut asiakirjat, joiden pohjalta **yhdessä suunnittelijoiden ja valvojen kanssa** täsmennetään TATE järjestelmien toimintakoesuunnitelmat.

**Tilaajan toimintakokeita suoritetaan vaiheittain** ja osasuorituksista muodostuu suunnitelman mukainen kokonaisuus.

Koulutussuunnitelma on osa toimintakoesuunnitelmaa.

### Kuormituskokeet & Turva-Black Out -testi

Erikoistilat, joihin kuormituskokeet kohdistetaan, määritellään taloteknisissä suunnitelmissa. **TATE-valvojat koordinoivat ja vastaavat kuormituskokeiden suorittamisesta**, kiinteistöhuollon edustus kutsutaan mukaan kokeisiin valvojan toimesta.

**Sähkötekniikan Turva-Black Out -testissä** todennetaan kiinteistön turvajärjestelmien toimivuus (turvavalot, hätäpoistumistievalot, varavoimat, savunpoisto, kulunvalvonnalla varustetut hätäpoistumistieovet, paloilmoitinjärjestelmä). Lisäksi varmennetaan hissien, RAU-järjestelmän alasemien, RAU-valvomon ja hälytysten jälleenantojärjestelmän toimivuus katkotilanteen jälkeen.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Rakentamisvaihe

### Ensimmäinen kuukauden tuuletusjakso

Yhden kuukauden tuuletusjakso on viimeinen kuukausi ennen kohteen vastaanottotarkastusta. Ennen tuuletusjakson alkua on **toimintakokeiden oltava kokonaisuudessaan hyväksytysti suoritettuna.**

**Tuuletusjakson aikana** on sallittua tehdä vähäisiä virheiden ja puutteiden korjauksia, mittaus- ja säätötyötä, automaation virityksiä sekä käyttäjän erillishankintojen asennus- ja kytkentätöitä kuitenkin niin, ettei rakennuksen puhtaustasoa millään tavoin heikennetä.

### Viritys ja tarkistusmittaukset

**Tarkistusmittauksia suorittavat TATE-valvojat ja mittaus- ja säätöurakoitsija.** RAU-urakoitsija toimittaa LVIS-prosessien trendiseuranta-tulosteet TATE-valvojille tarkastusta/ hyväksyntää varten; **valvoja tallentaa hyväksytyt tulosteet** projektipankkiin.

Tarkistusmittauksia suoritetaan mm. viemäri- ja lämpökameralla, savukoneella ja ulkopuolisilla olosuhdetiedon kerääjillä. Valaistustasot mitataan sekä suoritetaan hankekohtaiset erillismittaukset.



# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Rakentamisvaihe

### Viranomais- ja erillistarkastukset

Pääurakoitsija vastaa, että rakennusluvan mukaiset viranomaistarkastukset on suoritettu ennen käyttöönottoa ja loppukatselmusta.

**TATE-valvojat vastaavat** seuraavista erillistarkastuksista:

- RAU-valvomon käyttöliittymän tarkastus
- Hälytysten jälleenantoproseduuri ja -laitteet
- Trendiseurantojen ohjelmointi
- Keittiön kylmälaitteiden seurantajärjestelmien tarkastus

### Toinen Black-out -testi

Testi suoritetaan, kun käyttäjä on muuttanut tiloihin ja halutaan varmistua, että kaikki järjestelmät toimivat suunnitellulla tavalla.

Testauksella selvitetään kaikki varavoiman ja UPS:n perässä olevat järjestelmät, joita ei ole tarkastettu ensimmäisessä Turva-Black-out -testissä (mm. ATK-verkot, käyttäjän omat suojatut järjestelmät kuten kassat, syväpakkastimet jne.).

### Toimivuustarkastukset

Toimivuustarkastuksella pyritään energiatehokkuuden ohella saamaan käyttöönotettu rakennus mahdollisimman hyvin käyttäjien tarpeita vastaavaksi. Toimivuustarkastuksen tärkein tavoite on varmistaa rakennuksen energiatehokas käyttö, hyvät sisäympäristöolosuhteet sekä talotekniikan hyvä ja asianmukainen käyttö ja huolto.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Takuuaika

### Toimivuustarkastukset (jatkuu)

Toimivuustarkastuksen kutsuu koolle rakennuttajakonsultti. **TATE-valvoja tekee toimivuustarkastussuunnitelman** ja kerää käytönaikaiset tiedot olosuhteista käyttäjiltä ja ylläpidolta sekä pyytää automatiikka-urakoitsijalta trendiseurannat ja -ajot laitoksen toiminnasta (vähintään kaksi viikkoa ennen kokousta). TATE-valvoja laatii tilaisuudesta yksilöidyn yhteenvetoraportin, johon kirjataan todetut havainnot ja puutteet sekä muutos- ja korjaustoimenpiteet vastuutahoineen.

### Ensimmäisen vuoden takuutarkastus

Toimivuustarkastus uusitaan tässä yhteydessä.

# Talotekniikan laadun parantaminen vastaanotto- ja käyttöönottoprosessissa

## Prosessin omistus SYK Oy:ssä

**Tässä esityksessä kuvattu prosessi on kehitetty SYK Oy:n Rakennuttaminen- ja ylläpito -yksikön johdolla. Prosessikuvaus on vapaasti ladattavissa yhtiön nettisivustolta linkistä**

**<http://sykoy.fi/wp-content/uploads/prosessikuvaus3-teknisten-jrjestelmien-vastaan-ja-kyttnottovaiheen-laadunvarmistuksen-ohjeistus-id-153593.pdf>**

**Mikäli haluatte lisätietoja prosessista ja olette kiinnostuneet yhteistyöstä SYK Oy:n kanssa prosessin jatkokehitystä ajatellen, ottakaa yhteyttä johtaja Aki Haviaan, GSM 040 527 7511, email [aki.havia@sykoy.fi](mailto:aki.havia@sykoy.fi)**

**Mielenkiinnostanne kiittäen**

**Timo Mälkönen**