

Helsinki

Toimivuustarkastusohje

Takuuajan toimivuustarkastus – suoritus- ja raportointiohje

Versio 1.1 / 19.06.2025 (korvaa version 1.0., julkaistu 1.12.2021)

Muutokset:

- Tarkennettu LVI-valvojan päävastuuta toimivuustarkastuksen päävastuullisena suorittajana
- Lisätty lämpöpumppukohteiden osalta vaatimus järjestelmän suunnittelijan osallistumisesta toimivuustarkastukseen
- Lisätty lämpöpumppujärjestelmiin liittyviä toimenpiteitä
- Tarkennettu kokouskäytäntöjä
- Tarkennettu trendiajoja
- Tarkennettu raportointiin liittyviä toimenpiteitä
- Kokonaisvaltaiset muutokset ulkoasun ja sisällön osalta

Sisällysluettelo

1	Tarkastuksen tarkoitus ja osapuolten tehtävät	2
1.1	Ennen toimivuustarkastuskierrosta kohteessa	2
1.2	Toimivuustarkastuskierroksen jälkeen	3
2	Aikataulu ja tarkastuksesta sopiminen	3
3	Datan analysointi	3
3.1	Trendiajot ja energiankulutuksen alamittaukset	3
3.2	Häilytykset	4
3.3	Raportointi	4
3.4	Toimenpiteet	4
4	Toimivuustarkastuksen suoritus ja raportointi	4
4.1	Vika- ja puutelistat, huolto- ja kuvausraportit	5
4.2	Rakennusautomaatio	5
4.2.1	Häilytykset	5
4.2.2	Lämmön- ja kylmäntuotantolaitteiden toiminta	5
4.2.3	Lämmityksen säätökäyrät	5
4.2.4	Huonelämpötilat	6
4.2.5	Lämmin käyttövesi	6
4.2.6	Ilmanvaihtokoneiden toiminta	6
4.2.7	Sähkölaitteiden asetusarvot	7
4.3	Lämmön- ja kylmäntuotantolaitteet	7
4.3.1	Lämmönjakokeskuksen yleiskatsaus	7
4.3.2	Kylmäntuotantolaitteiden yleiskatsaus	7
4.3.3	Sivuvirtasuodattimet	7
4.3.4	Automaattiset ilmanpoistimet	7
4.4	Ilmanvaihtokoneet	8
4.4.1	Koneiden yleiskatsaus	8
4.4.2	Suodattimet	8
4.5	Raportin yhteenveto	8
4.6	Liitteet	8
5	Seuranta	9
5.1	Toimenpiteet	9
5.2	Jälkitarkastukset ja loppuraportti	9
5.3	Takuutarkastus	10

1 Tarkastuksen tarkoitus ja osapuolten tehtävät

Toimivuustarkastuksen tärkein tavoite on varmistaa rakennuksen energiatehokas käyttö, hyvät sisäilmaolosuhteet sekä talotekniikan hyvä ja asianmukainen käyttö ja huolto. Tarkastuksessa varmistetaan, että kohteen talotekniikka toimii suunnitellusti, huolto on asianmukaista ja suunnitteluvaiheessa määritetyt tavoite-energiankulutukset ja sisäolosuhteet toteutuvat.

Takuuajan toimivuustarkastuksen kierros kohteessa tehdään noin vuosi vastaanotosta, kierros ajoitetaan lämmityskaudelle. Viilennyksellä tai jäähdytyksellä varustetuissa kohteissa tehdään toinen kierros jäähdytyskaudella.

Toimivuustarkastuksen päävastuu on LVI-valvojalla, joka koordinoi tarkastuksen ja laatii myös tarkastusraportin tämän ohjeen kohdan 4 mukaisesti. RAU-valvoja ja sähkövalvoja osallistuvat oman alueensa osalta toimivuustarkastukseen. Lisäksi kierroksella mukana ovat kaikki talotekniset urakoitsijat ja lämpöpumppukohteissa järjestelmän suunnittelija. Kierros tehdään yhteistyössä kohteen huoltohenkilökunnan kanssa, jolloin käytönaikainen palaute saadaan myös kirjattua raporttiin.

1.1 Ennen toimivuustarkastuskierrosta kohteessa

Ennen toimivuustarkastuskierrosta aloitetaan rakennusautomaation kautta keräämään dataa sovitusta trendistä, kulutuksista ja hälytyksistä (ks. kohta 3). Kerätty data toimitetaan energia-, LVI-, automaatio- ja sähkösuunnittelijoille analysoitavaksi sekä taloteknisille valvojille ja rakennuttajalle tiedoksi. Lämpöpumppukohteissa järjestelmän suunnittelija osallistuu datan analysointiin oman järjestelmänsä osalta. Datan keräämisen ja toimittamisen hoitaa (automaatio)urakoitsija.

Maalämpö- ja muissa lämpöpumppukohteissa kyseisistä töistä vastaava urakoitsija (tai viime kädessä pääurakoitsija) kokoaa suorittamastaan takuuajaisesta etäseurannasta raportin, joka sisältää vähintään:

- kaikki takuuajan hälytykset ja tehdyt korjaavat toimenpiteet järjestelmän toiminnan varmistamiseksi
- lämpöpumppujen hyötysuhteen seurantaraportin vastaanotosta nykyhetkeen.

Raportti toimitetaan tiedoksi lämpöpumppujärjestelmän suunnittelijalle, energia-, LVI-, automaatio- ja sähkösuunnittelijoille sekä taloteknisille valvojille ja rakennuttajalle.

Lämpöpumppusuunnittelija toimittaa lämpöpumppulaitteistolle takuuajana suorittamiensa toiminnanvarmistustarkastusten raportit tiedoksi energia- ja tate-suunnittelijoille ja -valvojille, pää- ja tate-urakoitsijoille sekä rakennuttajalle.

Päävastuullinen tarkastaja, eli LVI-valvoja, pyytää kiinteistön omistajalta (isännöitsijältä) kuukausikohtaiset energiankulutustiedot rakennuksen valmistusajankohdasta nykyhetkeen. Tiedot toimitetaan energia-, LVI- ja sähkösuunnittelijoille. Lisäksi tarkastaja pyytää omistajalta listauksen huollon puute- ja vikailmoituksista ja raportit urakoitsijan suorittamista takuuajan huoltotoimenpiteistä. Puute- ja vikalistat toimitetaan myös rakennuttajalle ja pääurakoitsijalle.

Energiasuunnittelija laatii yhteistyössä lämpöpumppu-, LVI-, automaatio- ja sähkösuunnittelijoiden kanssa raportin, jossa analysoidaan toteutuneita trendiajoja ja niiden mahdollisia poikkeamia sekä annetaan ohjeet tarvittavista muutoksista ohjauksiin ja säätöihin. Analysoinnissa huomioidaan myös tulleet hälytykset. Lisäksi raportissa verrataan energiankulutuksen toteumaa suunniteltuihin tavoitearvoihin.

1.2 Toimivuustarkastuskierroksen jälkeen

Varsinaisen toimivuustarkastuksen raportin laatii päävastuullinen tarkastaja kohdan 4 mukaisesti. Raportin valmistumisen jälkeen järjestetään kokous, jossa tarkastaja esittelee raportin ja sovitaan toimenpiteistä. Kokoukseen osallistuvat rakennuttaja, kiinteistön omistajan edustaja (isännöitsijä ja huollon edustaja), pääura-koitsijan edustajat, talotekniset suunnittelijat ja tarkastukseen osallistuneet talotekniikkaurakoitsijat sekä talotekniset valvojat. Kokouksen kutsuu koolle päävastuullinen tarkastaja eli LVI-valvoja.

Urakoitsijat suorittavat sovitut toimenpiteet raportin perusteella. Talotekniset valvojat toteavat toimenpiteet tehdyiksi, jonka jälkeen toistetaan dataseurannat ja niiden analysointi edellä kuvatulla tavalla toimenpiteiden vaikuttavuuden varmistamiseksi. Mikäli sääolosuhteet ovat sopivat, voi seurantajakso olla ensimmäistä lyhyempi, esim. kaksi viikkoa.

Toimivuustarkastuksen suoritus ja tulokset kirjataan takuutarkastuspöytäkirjaan.

2 Aikataulu ja tarkastuksesta sopiminen

Toimivuustarkastuskierroksen ajankohta sovitaan vastaanoton yhteydessä. Datan keruu aloitetaan vähintään kuusi viikkoa ennen toimivuustarkastuskierrosta ja tiedot toimitetaan energia-, maalämpö- ja tate-suunnittelijoille ja -valvoille sekä pääurakoitsijalle ja rakennuttajalle viimeistään kahta viikkoa ennen toimivuustarkastuskierrosta.

Rakennuttajan nimeämä päävastuullinen tarkastaja eli LVI-valvoja sopii tarkastuksen tarkan ajankohdan aikatauluineen osapuolten kanssa.

3 Datan analysointi

3.1 Trendiajot ja energiankulutuksen alamittaukset

Trendeistä on sovittu jo suunnittelun/rakentamisen aikana, jolloin automatiikkaan on tehty mahdollisuus seurata sovittuja trendejä. Trendiajot otetaan vähintään seuraavista pisteistä kuukauden ajanjaksolta ennen varsinaista tarkastusta:

- Ulkoilman lämpötila
- Lämmitys- ja jäähdytysverkostojen meno- ja paluuveden lämpötilat (asetus- ja oloarvot)
- Huonelämpötilat (asunnot)
- Lämpimän käyttöveden meno- ja paluuveden lämpötilat
- Lämpimän veden kulutus
- Ilmanvaihtokoneiden tuloilman, poistoilman ja ulospuhallusilman lämpötilat
- LTO-laitteiden hyötysuhteet: ilmanvaihtokoneet, lämpöpumput, jäteveden LTO-laitteet
- Lämpöpumppujärjestelmien toimintalämpötilat
- Maalämpötapauksessa maapiirin lämpötilat
- Sähköenergian alamittaukset, joita ovat vähintään ilmanvaihdon, lämpöpumppujen, sähkökattiloiden, varaajavastusten ja jäteveden LTO-laitteiden sähkönkulutus, aurinkopaneelien sähköntuotto sekä valaistusten, saatto- ja sulatuslämmitysten, talosaunan, pesulan, autolämmitysryhmän ja sähköautojen latausryhmän sähkönkulutukset.
- Lämmitysenergian alamittaukset: lämpöpumppujen ja jäteveden LTO-laitteiden lämmöntuotto ja mahdolliset lämmönkulutuksen alamittaukset.

Mikäli kohteessa on muita järjestelmien toiminnan, energiatehokkuuden tai sisäilmaolosuhteiden kannalta oleellisia pisteitä, otetaan trendiajot myös näistä. Tällaisia pisteitä voivat olla esim. hiilidioksidipitoisuudet, kosteudet jne.

Automaatiourakoitsija varmistaa kaikki seurattavat pisteet energia-, maalämpö-, LVI- ja sähkösuunnittelijoilta ryhtyessään trendiajojen keruuseen.

Energiasuunnittelija analysoi maalämpö-, LVI-, automaatio- ja sähkösuunnittelijan avustuksella trendien perusteella järjestelmien oikeaa ja energiatehokasta toimintaa sekä sisäolosuhteita. Energiamittauksista saatavaa dataa verrataan rakennuksen omistajalta saatuihin energiankulutustietoihin ja suunnitteluvaiheessa asetettuihin tavoitteisiin ja analysoidaan mahdollisten poikkeamien syyt. Kiinteistön sähkön osalta selvitetään kulutusjakauma alamittausten perusteella.

3.2 Hälytykset

Automaatiojärjestelmästä tulostetaan kaikki takuuajana tapahtuneet hälytykset kuukausittain. Energia-, maalämpö-, LVI-, automaatio- ja sähkösuunnittelija analysoivat hälytyksiä ja niiden määrää ja laatua sekä ottavat kantaa hälytystoimintojen toimivuuteen ja asetettuihin hälytysrajoihin.

3.3 Raportointi

Energiasuunnittelija laatii yhteistyössä maalämpö-, LVI-, automaatio- ja sähkösuunnittelijan kanssa analyysiraportin trendiseurannan tuloksista ja toteutuneesta energiankulutuksesta. Raportissa analysoidaan järjestelmien oikeaa ja energiatehokasta toimintaa ja raportoidaan mahdolliset poikkeamat. Tarvittaessa annetaan ohjeita ohjausten, säätöjen ja hälytysten asetusten muuttamiseksi. Kokonaisenergiankulutusta verrataan suunnittelu/rakentamiskäytännössä määriteltuihin tavoitearvoihin. Mikäli energiankulutus on ollut selkeästi tavoitetulosta suurempaa, raportissa esitetään mahdolliset syyt tähän. Nämä syyt varmistetaan tai poissuljetaan varsinaisessa toimivuustarkastuksessa. Mikäli kyseessä on merkittävä poikkeama, tehdään tarvittaessa tarkempia analyysejä erillisten mittausten avulla.

Raportti ja datatulokset toimitetaan toimivuustarkastukseen osallistuville ennen tarkastuskierrosta kohteessa ja liitetään varsinaisen toimivuustarkastuksen raportin liitteeksi.

3.4 Toimenpiteet

Urakoitsijat suorittavat muutostoimenpiteet ohjauksiin, säätöihin ja hälytysrajoihin analyysiraportin perusteella. Mikäli suunnittelija esittää tarpeelliseksi toimenpiteitä, jotka vaativat urakkaan kuulumattomia töitä, kuten kytkentämuutoksia, sovitaan näistä erikseen rakennuttajan kanssa.

4 Toimivuustarkastuksen suoritus ja raportointi

Tarkastuksessa käydään läpi vähintään tässä luvussa kuvatut asiat. Päävastuullinen tarkastaja eli LVI-valvoja huolehtii, että tarkastusryhmällä on mukana tarvittavat kalibroidut lämpötilamittarit.

Raportti laaditaan käyttäen tämän luvun (nro 4) mukaista otsikointia. Raporttiin lisätään valokuvia tarpeen mukaan kuvaamaan tilannetta tai korjaustarvetta. Raportin alkuun kirjataan tarkastuskierroksen ajankohta, osallistujat ja raportin laatija. Raporttiin lisätään tarpeen mukaan muitakin otsikoita ja kirjataan muutkin mahdolliset esille tulevat oleelliset asiat, kuin mitä tässä ohjeessa on selostettu.

Raportin kuhunkin kohtaan kirjataan selkeästi tarvittavat toimenpiteet ja niiden vastuutahot.

4.1 Vika- ja puutelistat, huolto- ja kuvausraportit

Tarkastus

Pyydetään etukäteen huollolta listaus taloteknisistä vika- ja puuteilmoituksista sekä taloteknisten urakoitsijoiden tekemistä takuuajan huoltotoimenpiteistä, jotka tulee olla kuitattuna huoltokirjaan. Tarvittaessa pyydetään kyseiset raportit urakoitsijalta ja kehoitetaan kirjaamaan ne myös huoltokirjaan.

Pyydetään urakoitsijalta lämpökamerakuvausraportti sähkön pääjakelun keskuksista, ellei sitä ole jo toimitettu kiinteistön omistajalle ja tallennettu huoltokirjaan.

Tarkistetaan, onko vastaanottovaiheesta jäänyt edelleen avoimia talotekniikan vika- ja puutelistoja.

Tarkastuksessa varmistetaan, ovatko talotekniikan liittyvät puutteet ja viat korjattu, urakoitsijalle kuuluvat LVIA- ja sähkötyöselostuksen mukaiset takuuajan huoltotoimenpiteet tehty ja dokumentoitu, sähkökeskusten lämpökuvaus suoritettu sekä loppupiirustukset laadittu ja toimitettu kiinteistön omistajalle oikeassa muodossa.

Raportointi

Kirjataan tilanne ja annetaan tarvittaessa ohjeet toimenpiteistä.

4.2 Rakennusautomaatio

4.2.1 Hälytykset

Tarkastus

Tarkastuksessa käydään läpi automaatiojärjestelmästä viimeisen kuukauden hälytystiedot ja tarkastetaan hälytysrajat sekä verrataan tietoja suunnittelijoiden analyysiraporttiin ja aiempaan hälytyslokiin. Hälytysrajoihin voidaan tehdä ilmiselvästi tarvittavat muutokset jo tarkastuksen aikana.

Raportointi

Listataan hälytykset ja analysoidaan ne sekä suunnittelijoiden mahdollisesti ehdottamien muutosten vaikutus. Arvioidaan, tarvitseeko hälytyksien vuoksi tehdä korjauksia kohteessa ja kirjataan toimenpiteet raporttiin.

4.2.2 Lämmön- ja kylmäntuotantolaitteiden toiminta

Tarkastus

Varmistetaan laitoksen lämpötila-, paine- ym. mittausten perusteella, että laitteet toimivat suunnitelman mukaisesti. Lämpöpumppukohteissa tarkastuksesta vastaa lämpöpumppusuunnittelija. Analysoidaan mahdollisia hälytystietoja. Tarkistetaan, että suunnittelijan trendien analysoinnin perusteella mahdollisesti ehdottamat muutokset asetusarvoihin on tehty.

Raportointi

Kirjataan raporttiin tarkastuksen tulokset. Arvioidaan, tarvitaanko toimenpiteitä ja kirjataan ne raporttiin.

4.2.3 Lämmityksen säätökäyrät

Tarkastus

Verrataan kaikkien lämmitysverkostojen (patteriverkosto, lattialämmitysverkostot, IV-lämmitysverkosto, sulatusverkosto) säätökäyriä suunnitelman mukaisiin. Tarkistetaan, että trendien analysoinnin perusteella

suunnittelijan mahdollisesti ehdottamat muutokset on tehty. Mikäli lämmönsäädön 2. vaihe on tehty, tarkastetaan, että sen yhteydessä sovitut muutokset säätökäyriin on tehty. Katso myös seuraava kohta 4.2.4 Huonelämpötilat.

Raportointi

Kirjataan tai liitetään valokuvat suunnitelman mukaisista ja tarkastushetken säätökäyristä. Mikäli käyrää on muutettu, kirjataan milloin ja missä yhteydessä se on tehty (esim. lämmönsäätö, suunnittelijan antamat ohjeet trendien perusteella) ja kuka muutoksen on tehnyt.

4.2.4 Huonelämpötilat

Tarkastus

Tarkastetaan rakennusautomaatiosta asuntojen huonelämpötilat sekä niiden keskiarvo käyntihetkellä. Mitataan tarkastuksessa pistokokeina yleisten tilojen lämpötiloja. Tarkastetaan ulkolämpötila rakennusautomaatiosta ja verrataan sitä todelliseen mitattuun arvoon.

Todetaan lämmityksen säädön 2. vaiheen tilanne.

Raportointi

Kirjataan raporttiin alin ja ylin huonelämpötila sekä kaikkien mittausten keskiarvo. Mainitaan asunnot, joista mittaustulokset on saatu. Kirjataan yleisissä tiloissa mitatut lämpötilat sekä ulkolämpötila.

Kirjataan lämmönsäädön 2. vaiheen tilanne. Mikäli säätö on tehty, verrataan mitattuja lämpötiloja LVIA-työselostuksen mukaisiin tilatyypikohtaisiin tavoitetasoihin ja sallittuun poikkeamaan.

Arvioidaan, tarvitaanko toimenpiteitä ja kirjataan ne raporttiin.

4.2.5 Lämmin käyttövesi

Tarkastus

Varmistetaan, että lämpimän käyttöveden lämpötila vastaa suunniteltua ja palaava vesi on riittävän lämmintä. Analysoidaan mahdollisia hälytystietoja ja käyttäjäpalautteita. Tarkistetaan, että trendien analysoinnin perusteella suunnittelijan mahdollisesti ehdottamat muutokset on tehty.

Raportointi

Kirjataan ylös lähtevän ja palaavan lämpimän käyttöveden lämpötilat. Mikäli menoveden lämpötila huojuu tai palaavan veden lämpötila on alle +55 °C, arvioidaan, tarvitaanko toimenpiteitä ja kirjataan ne raporttiin. Hyödynnetään arvioinnissa myös trenditietoja.

4.2.6 Ilmanvaihtokoneiden toiminta

Tarkastus

Varmistetaan, että kaikki ilmanvaihtokoneet toimivat suunnitelman mukaisesti. Tarkastetaan, että säätötöiden mukaiset kanavapaineet toteutuvat ja puhaltimet pyörivät samalla nopeudella, jotka on kirjattu ilmanvaihdon säätö- ja mittauspöytäkirjoihin. Kirjataan mahdolliset asetetut aikaohjelmat ja arvioidaan niiden tarkoituksenmukaisuus. Analysoidaan mahdollisia hälytystietoja. Tarkistetaan, että suunnittelijan trendien analysoinnin perusteella mahdollisesti ehdottamat muutokset asetusarvoihin on tehty.

Raportointi

Kirjataan raporttiin tarkastuksen tulokset, tuloilman lämpötilan asetusarvot ja niissä mahdollisesti tehdyt muutokset sekä mahdolliset aikaohjelmat. Arvioidaan, tarvitaanko toimenpiteitä ja kirjataan ne raporttiin.

4.2.7 Sähkölaitteiden asetusarvotTarkastus

Tarkastetaan sähkölaitteisiin, sähkölämmityksiin ja valaistuksiin kirjatut aikaohjelmat ja muut asetusarvot ja arvioidaan niiden tarkoituksenmukaisuutta.

Raportointi

Kirjataan aikaohjelmat ja asetusarvot raporttiin. Arvioidaan, tarvitaanko toimenpiteitä ja kirjataan ne raporttiin.

4.3 Lämmön- ja kylmäntuotantolaitteet**4.3.1 Lämmönjakokeskuksen yleiskatsaus**Tarkastus

Käydään lämmönjakokeskus yleisesti läpi. Tarkastetaan vuotaako liitoksia ja kuulostavako pumppujen käyntiäännet normaaleilta. Tarkastetaan, että lämmönjakuhuoneen seinällä on asennuksia vastaava laminoitu lämmityksen kytkentäkaavio.

Raportointi

Kirjataan tarkastuksen tulos ja tarvittavat toimenpiteet.

4.3.2 Kylmäntuotantolaitteiden yleiskatsausTarkastus

Käydään laitteet sisällä ja ulkona yleisesti läpi. Tarkastetaan vuotaako liitoksia, toimivatko laitteet oikein ja kuulostavako pumppujen ja puhaltimien käyntiäännet normaaleilta.

Raportointi

Kirjataan tarkastuksen tulos ja tarvittavat toimenpiteet.

4.3.3 SivuvirtasuodattimetTarkastus

Tarkastetaan sivuvirtasuodattimien patruunoiden kunto ja vaihdot. Takuutöihin kuuluu suodatinpatruunoiden vaihto kerran vuodessa. Arvioidaan vaihtovälin mahdollinen muutostarve.

Raportointi

Dokumentoidaan patruunoiden kunto ja kirjataan vaihtoaikakohdat. Analysoidaan vaihtoväliä ja tehdään tarvittaessa suositus vaihtovälin muuttamisesta.

4.3.4 Automaattiset ilmanpoistimetTarkastus

Varmistetaan, että automaattinen ilmanpoistin toimii oikein.

Raportointi

Kirjataan tarkastuksen tulos ja tarvittavat toimenpiteet.

4.4 Ilmanvaihtokoneet**4.4.1 Koneiden yleiskatsaus**Tarkastus

Käydään ilmanvaihtokoneet yleisesti läpi. Tarkastetaan koneiden ja puhaltimien puhtaus sekä mekaanisesti liikkuvien osien toiminta ja puhaltimien laakeriäänet. Varmistetaan ettei puhallin tärisä tai toimi muuten normaalista poikkeavasti. Tarkastetaan ettei LTO-, lämmitys- ja jäähdytyspiirien kytkennöissä tai pumppuryhmissä ole vuotoja tai laitteissa vikoja. Varmistetaan, että palokoteloitujen koneiden palo-osastoinnit ovat kunnossa.

Tarkastetaan, että konehuoneen seinällä on asennuksia vastaava laminoitu ilmanvaihdon säätökaavio toimintaselostuksineen.

Raportointi

Kirjataan tarkastuksen tulos ja tarvittavat toimenpiteet.

4.4.2 SuodattimetTarkastus

Tarkastetaan suodattimien puhtaus, asetetut painearvot (puhtas/likainen) ja suoritettujen suodattimien vaihdot. Analysoidaan mahdollisia hälytystietoja. Takuutöihin kuuluu suodattimien vaihto kaksi kertaa vuodessa. Arvioidaan vaihtovälin ja suodatinpaineiden asetus- ja hälytysarvojen mahdollinen muutostarve.

Raportointi

Dokumentoidaan suodattimien puhtaus ja kirjataan vaihtoajankohdat. Analysoidaan vaihtoväliä ja tehdään tarvittaessa suositus vaihtovälin ja/tai suodatinpaineiden asetusarvojen muuttamisesta.

4.5 Raportin yhteenveto

Raportin yhteenvetokohtaan kootaan toimivuustarkastuksessa todetut tarvittavat toimenpiteet listan muotoon. Lista jaotellaan seuraavasti:

- a) Vastaanottovaiheen vika- ja puutelistojen vielä tekemättömät työt
- b) Toimivuustarkastuksessa todetut urakoitsijan vastuulle kuuluvat, vielä toteuttamattomat toimenpiteet
- c) Toimivuustarkastuksessa todetut tarpeelliset tai suositeltavat toimenpiteet, jotka edellyttävät suunnitelmamuutoksia
- d) Mahdolliset suositukset kiinteistön omistajan / kiinteistöhuollon vastuulle kuuluvista huoltoluonteisista toimenpiteistä

4.6 Liitteet

1. Valokuvat voidaan liittää suoraan kyseiseen raporttikohtaan tai koostaa erilliseksi liitteeksi.
2. Trendiajot ja suunnittelijan analyysit

3. Energiankulutukset ja suunnittelijan vertailut ja analyysit
4. Hälytyslokit
5. Vika- ja puutelistat
6. Listaus ja raportit urakoitsijan tekemistä takuuajan huolloista
7. Raportti urakoitsijan suorittamasta sähkön pääjakelun keskusten lämpökuvauksesta
8. Raportti urakoitsijan suorittamasta lämpöpumppujärjestelmän takuuajaisesta etäseurannasta
9. Raportit lämpöpumppulaitteistolle takuuajana suoritetuista toiminnanvarmistustarkastuksista

5 Seuranta

5.1 Toimenpiteet

Päävastuullinen tarkastaja eli LVI-valvoja toimittaa toimivuustarkastuksen raportin sen valmistumisen jälkeen muille osapuolille. Tämän jälkeen järjestetään kokous, jossa tarkastaja esittelee raportin ja sovitaan toimenpiteistä. Kokouksen kutsuu koolle päävastuullinen tarkastaja eli LVI-valvoja.

Kokoukseen osallistuvat rakennuttaja, kiinteistön omistajan edustaja (isännöitsijä ja huollon edustaja), pääurakoitsijan edustajat, talotekniset suunnittelijat ja tarkastukseen osallistuneet talotekniikkaurakoitsijat sekä talotekniset valvojat. Urakoitsijat suorittavat raportissa esitetyt ja/tai kokouksessa sovitut toimenpiteet sovitussa määräajassa.

5.2 Jälkitarkastukset ja loppuraportti

Urakoitsijat kuittaavat toimivuustarkastuksen raportin mukaiset tehtävät tehdyiksi raportin laatijalle, rakennuttajalle ja rakennuksen omistajalle. Tarvittaessa talotekniset valvojat suorittavat tarkastuksia suoritusten toteamiseksi.

Kun kaikki toimivuustarkastusraportin toimenpiteet on suoritettu, toistetaan kohdan 3 mukaiset seurannat vähintään kahden viikon ajalta. Automaatiourakoitsija toimittaa trendiajojen kuvaajat, energiamittaustiedot ja hälytyslokin suunnittelijoille, jotka analysoivat toimenpiteiden vaikutukset ja antavat lausuntonsa niiden riittävydestä.

Mikäli lämmityskautta on vielä jäljellä, analysoidaan myös toimenpiteiden vaikutukset lämmitysenergiankulutukseen mahdollisuuksien mukaan. Mikäli toimivuustarkastuksen yhteydessä tehtiin kiinteistösähkönkulutukseen liittyviä toimenpiteitä, analysoidaan myös niiden vaikutus kiinteistösähkön alamittausten avulla.

Joka tapauksessa energiankulutusanalyysi tehdään viimeistään seuraavalla lämmityskaudella, ks. kohta 5.3.

Toimivuustarkastuksen laatija laatii myös jälkitarkastus- ja loppuraportit, jossa todetaan toimenpiteet suoritetuiksi sekä suunnittelijan trendiajo- ja energiankulutusanalyysien tulokset. Raportin liitteiksi liitetään urakoitsijoiden kuittaukset tehtävien suorittamisesta, taloteknisten valvojien suorittamat tarvittavat jälkitarkastukset, korjausten jälkeen toistetut trendiajot, hälytysloki, energiankulutustiedot ja suunnittelijan analyysiraportit.

5.3 Takuutarkastus

Toisen lämmityskauden jälkeen, mutta kuitenkin vähintään kaksi kuukautta ennen 2-vuotistakuutarkastusta energiasuunnittelija vertaa lämpöpumppu-, LVI- ja sähkösuunnittelijan avulla takuuajan energiankulutustietoja suunnittelu/rakentamisvaiheessa asetettuihin tavoitekulutuksiin sekä laatii tästä lausunnon. Lausunto liitetään takuutarkastuspöytäkirjaan.