



Tomi Uusitalo

Työmaa-aikaiset tarkastukset ja dokumentointi

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari, LVI (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Opinnäytetyö

11.04.2023

Tiivistelmä

Tekijä: Tomi Uusitalo
Otsikko: Työmaa aikaiset tarkastukset ja dokumentointi
Sivumäärä: 19 sivua
Aika: 11.04.2023

Tutkinto: rakennusmestari, LVI (AMK)
Tutkinto-ohjelma: rakennusalan työnjohto, LVI-tekniikka
Ammatillinen pääaine: LVI-tekniikka
Ohjaajat: lehtori Jyrki Viranko

Valitsin tämän aiheen, koska rakennusalan valvonta on tiukentunut vuosien saatossa hyvin paljon. Viranomaisten vaatimukset ja suositukset kasvavat vuosi vuodelta, eikä niissä aina pysy mukana. Valvontaa ja dokumentointia tiukennetaan. Rakentamiseen liittyviä valvonta-asioita voi olla vaikea ymmärtää.

Opinnäytetyön tavoitteena oli selittää LVI-urakoinnin tarkastusten ja dokumentoinnin merkitys rakentamisessa. Työmaanaikaiset tarkastukset ja dokumentointi ovat tärkeitä laadunvarmistuksen kannalta, ja ne auttavat varmistamaan, että työmaa etenee suunnitelmien mukaisesti. Työmaa-aikaiset tarkastukset auttavat havaitsemaan ongelmia ajoissa, mikä vähentää viivästyksiä.

Opinnäytetyön toteuttaminen tuntui aluksi haastavalta, ja ensimmäinen versio olikin täynnä vain omia ajatuksia ja mielipiteitä. Työn lopputuloksena on kuitenkin paljon lähdepohjaista tietoa, joka tukee omia ajatuksia aiheesta, ja opinnäytetyöstä selviää keskeiset asiat, joita LVI-urakan tarkastukset, dokumentointi sekä luovutusaineisto pitävät sisällään.

Opinnäytetyössä lähteenä on pääsääntöisesti käytetty YSE 1998:aa RT- ja LVI-kortistoa sekä Talotekniikkainfoa.

Avainsanat: dokumentointi, tarkastukset, LVI, talotekniikka, luovutusmateriaali

Abstract

Author: Tomi Uusitalo
Title: Inspections and Documentation in Construction
Number of Pages: 19 pages
Date: 11 April 2023

Degree: Bachelor of Construction Management
Degree Programme: Construction Site Management
Professional Major: HVAC Engineering
Supervisors: Jyrki Viranko, Senior Lecturer

The aim of the thesis was to explain the importance of HVAC contracting inspections and documentation in construction. On-site inspections and documentation are important for quality assurance, and they help to ensure that the site progresses according to plans. On-site inspections help detect problems early, reducing delays.

The main sources of information for the final year project were the general conditions for agreements (YSE 1998) and the information files provide by the construction industry associations such as Rakennustieto. These sources guide in the inspections and documentation, as well as show the importance of them for quality assurance.

The thesis resulted in a lot of source-based information on HVAC contracting inspections and documentation of work sites. Furthermore, the thesis showed the key issues that the inspections, documentation, and handover materials of the HVAC contract contain.

Keywords: documentation, inspections, HVAC, building technology, handover material

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Luovutusmateriaalin kokoaminen	2
3	Luovutusmateriaalin sisältö	3
3.1	Tuote-esitteet ja huolto-ohjeet	3
3.2	Mittaus- ja säätöpöytäkirjat	4
3.3	Käyttöönottopöytäkirjat	6
3.4	Oman työn tarkastukset (Itselleluovutukset)	7
3.5	Malliasennukset	8
3.6	Paine- ja tiiveyskokeet	9
3.7	Luovutustarkastukset	12
4	Määräykset ja ohjeistukset	15
5	Yhteenveto	17
	Lähteet	18

Lyhenteet

IV	ilmanvaihto
KVV	kiinteistön vesi ja viemäri
LVI	lämpö, vesi ja ilma
YSE	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. Sopimusehdot on tarkoitettu elinkeinonharjoittajien välisiin rakennusurakkasopimuksiin.

1 Johdanto

Opinnäytetyön tavoitteena on auttaa ymmärtämään LVI-urakoinnin tarkastusten ja dokumentoinnin tärkeys ja toimintatavat eli toisin sanoen, miksi luovutusmateriaali on tärkeä osa rakentamista. Opinnäytetyössä käydään läpi aiheet yleisesti, tavoitteet ja suoritustavat sekä määräyksiä LVI-urakoitsijan näkökulmasta.

Työmaa-aikaiset tarkastukset ja dokumentointi tarkoittavat sitä, että työmaan etenemistä ja laadunvarmistusta seurataan ja dokumentoidaan säännöllisesti sen aikana. Nämä tarkastukset ja dokumentoinnit ovat tärkeitä, sillä ne auttavat varmistamaan, että työmaa etenee suunnitelmien mukaisesti ja että työn laatu täyttää asetetut vaatimukset. Tarkastukset ja dokumentointi voidaan suorittaa monin eri tavoin, esimerkiksi visuaalisesti tarkastamalla työn etenemistä ja laatua tai mittauksin ja testein varmistuen, että työ vastaa asetettuja mittoja ja standardeja. Työmaa-aikaiset tarkastukset ovat myös tärkeitä, sillä ne auttavat havaitsemaan mahdolliset ongelmat ja puutteet ajoissa, jolloin ne voidaan korjata ennen kuin ne aiheuttavat suurempia ongelmia tai viivästyksiä.

Rakennusalan valvonta on tiukentunut vuosien saatossa hyvin paljon. Viranomaisten vaatimukset ja suositukset kasvavat vuosivuodelta. Valvontaa ja dokumentointia tiukennetaan. Rakentamiseen liittyviä valvonta-asioita voi olla vaikea ymmärtää. Valitsin tämän aiheen opinnäytetyöhöni, koska itselläni oli vaikeuksia ymmärtää kaikkien tarkastusten ja varsinkin dokumentoinnin tärkeys rakennustyömaan aikana. Opinnäytetyössä lähteenä on pääsääntöisesti käytetty YSE 1998:aa RT- ja LVI-kortistoa sekä Talotekniikkainfoa.

2 Luovutusmateriaalin kokoaminen

Ennen kuin aloitetaan luovutusaineiston kokoaminen, on tärkeää selvittää, mitä vaatimuksia sopimusasiakirjoissa on asetettu talotekniikkaurakoitsijalle. Tämän jälkeen LVI-valvojan ja tilaajan kanssa tulee käydä läpi, miten nämä haluavat luovutusaineiston esitettävän ja kuinka monta sarjaa aineistoa halutaan. On myös muistettava, että yksi sarja jätetään omiin arkistoihin. Nykypäivänä tilaajat usein haluavat aineiston myös sähköisenä versiona, mutta aineisto tulee järjestää samoin kuin paperisessa versiossa. Siksi on hyödyllistä luoda valmiiksi sisäiseen projektipankkiin kansiot ja alakansiot, joille luovutusaineisto tallennetaan.

Perustana on, että projektikansio on ajan tasalla ja kaikki dokumentit skannaataan tai tallennetaan sinne ja luovutuskansioon. Luovutuskansion alakansiot on järjesteltävä valmiiksi niiden tarkoituksen mukaisesti. Tämä tehdään, jotta kuka tahansa pystyy tulostamaan aineiston ilman suuria vaikeuksia ja välttää epätietoisuuden tilanteessa, jossa luovutusaineiston vastaava henkilö vaihtuu projektin aikana. Projektista vastaavan henkilön on myös helpompi seurata LVI-projektin etenemistä, kun sisäinen projektikansio on ajan tasalla ja kansion rakenne on samanlainen riippumatta projektista.

Luovutusmateriaalien kerääminen voidaan aloittaa, kun tavarantoimittaja ja asennettava tekniikka ovat selvillä. On tärkeää hankkia mahdollinen tekninen materiaali tavarantoimittajilta heti hankinnan yhteydessä. Tämä sisältää selvittämisen siitä, mitä todistuksia, sertifikaatteja ja standardeja tarvitaan luovutusmateriaalissa, sillä vaatimukset voivat vaihdella projektista toiseen. Monilla tavarantoimittajilla on mahdollisuus tehdä koneajoja vasta asennuksen ja mittauksen jälkeen, joten on tarpeen sovittaa asennus- ja mittausaikataulu etukäteen.

Projektikansioon kerääntyy ajan myötä suuri määrä sähköisiä aineistoja, ja jo tallennettu aineisto voi muuttua työmaan edetessä. Tämä voi johtua esimerkiksi muutoksista käyttäjissä, suunnittelu- tai asennusvirheistä tai laitteiden vioista. Siksi projektikansion ylläpito on erityisen tärkeää, ja siellä tulisi tallentaa vain ajan tasalla olevia asiakirjoja. Vanhoja tietoja voidaan säilyttää erillisessä kansiossa, mutta niitä ei tulisi tallentaa luovutuskansioon. Luovutuskansiossa tallennettavilla asiakirjoilla on oltava selkeät nimet ja päivämäärät, jotta sekaannukset voidaan välttää.

Työmaan aikana myös väliaikaista teknistä aineistoa tulee säilyttää fyysisesti kansiossa, jotta se on helposti saatavilla esimerkiksi LVI-valvojalle tai rakennusvalvontaviranomaiselle, jos nämä haluavat tarkastella suoritettuja kokeita tai mittauksia. Kansioon on hyvä luoda sisällysluettelo, jotta projektin edistyminen on helposti seurattavissa. Työmaalla säilytettävä kansio on myös tärkeä apuväline projektin etenemisen seuraamisessa.

Luovutusaineisto jakaantuu näin ollen kolmeen erilliseen kansioon: tarkastusmateriaalien kansioon, huolto- ja ylläpitomateriaalien kansioon, ja lopullisten piirustusten kansioon. Tämä jaotelmä takaa, että tarvittava tieto löytyy nopeasti, jolloin lukija tietää jo etukäteen, mikä tieto sijaitsee missäkin kansiossa.

3 Luovutusmateriaalin sisältö

3.1 Tuote-esitteet ja huolto-ohjeet

Tuote-esitteet ja huolto-ohjeet ovat tärkeitä rakennusalalla, koska ne auttavat rakennusten käyttäjiä ymmärtämään ja käyttämään tuotteita oikein ja varmistamaan, että ne toimivat suunnitellulla tavalla pitkän aikaa. Tuote-esitteet sisältävät tietoa tuotteen ominaisuuksista, toiminnoista ja käyttöohjeista, mikä auttaa rakennuksen käyttäjiä hyödyntämään tuotteen toimintoja tehokkaasti ja parantamaan niiden suorituskykyä. Huolto-ohjeet puolestaan auttavat käyttäjiä

huoltamaan tuotetta oikein ja sisältävät tietoa tuotteen mahdollisista ongelmatilanteista ja niiden korjaamisesta sekä varmistavat, että se toimii suunnitellulla tavalla pitkän aikaa. Huolto-ohjeiden avulla voidaan myös vähentää tuotteen käyttökustannuksia ja parantaa sen energiatehokkuutta. Tuote-esitteet ja huolto-ohjeet ovat tärkeitä rakennusalalla, koska ne auttavat ylläpitämään rakennuksen turvallisuutta, suorituskykyä ja energiatehokkuutta sekä parantamaan rakennuksen elinkaaren aikana tapahtuvaa suunnittelua ja toteutusta.

Tätä osaa huoltokirjasta kannattaa kasata koko hankkeen ajan. Sillä tavalla voi varmistua siitä, että kaikki dokumentit tulevat mukaan luovutuskansioon. Esimerkiksi kun tilaa tuotteen, voi pyytää samalla esitteen tuotteesta sekä huolto-ohjeen ja lisätä sen suoraan kansioon. Perustuotteiden dokumentit säilötään erikseen omassa kansiossa, josta ne saadaan uuden hankkeen huoltokansioon kopioitua helposti.

Molemmat ovat tärkeitä, jotta tuotteen käyttö ja huolto sujuu mahdollisimman ongelmitta.

3.2 Mittaus- ja säätöpöytäkirjat

Mittaus- ja säätöpöytäkirjat ovat dokumentteja, joissa kirjataan talteen mittauksia ja säätöjä, jotka on tehty tiettyyn tekniseen kohteeseen tai laitteistoon. Nämä pöytäkirjat ovat yleensä tarpeen esimerkiksi laitteiden ja järjestelmien toiminnan varmistamiseksi tai ylläpitämiseksi. Pöytäkirjoihin kirjataan mitatut arvot, mittausmenetelmät ja -laitteet sekä mahdolliset havaitut viat tai puutteet. Nämä pöytäkirjat ovat yleensä tärkeitä dokumentteja, jotka toimivat osana teknistä dokumentaatiota ja auttavat esimerkiksi huoltotoimenpiteiden suunnittelussa tai ongelmien selvittämisessä. (1.)

3.2.1 Vesivirtojen säätö ja mittauspöytäkirja.

Mitataan ja säädetään lämmitysjärjestelmä, jäähdytysjärjestelmä sekä käyttövesi.

3.2.2 Ilmavirtojen säätö ja mittauspöytäkirja.

Mitataan ja säädetään kaikki IV koneet, puhaltimet, savunpoisto sekä venttiilit. Ilmanvaihdon mittaus- ja säätötöiden tarkoituksena on mitata ja säätää ilmamäärät ja turvata riittävä suunnitelmien mukainen ilman vaihtuvuus tilassa.

Vesi ja ilmavirtojen mittaus pöytäkirjassa tulee olla ainakin seuraavat tiedot:

- Hankkeen tiedot
- Päivämäärä, jolloin mittaus on suoritettu
- Mittauspaikka
- Mittauksen suorittaja
- Mitatut arvot
- Mittarit, joita on käytetty sekä kalibrointitodistus
- Sääolosuhteet mittauspäivänä.

Mittaus- ja säätöpöytäkirjojen tavoitteena on yleensä varmistaa, että tietty tekninen kohde tai laitteisto toimii suunnitellulla tavalla ja energiatehokkaasti. Tämä voi sisältää esimerkiksi mittauksia ja säätöjä, jotka tehdään varmistamaan, että laitteisto toimii suunnitellulla tavalla ja että sen toimintaa voidaan seurata ja ylläpitää. (1.)

Ennen ilmavirtojen säätö- ja mittaustyön aloittamista on varmistettava tilojen ja kanavien sisäpuolisesta puhtaudesta. Mikäli kanavisto ei ole puhdas, on suoritettava tarvittavat puhdistustoimenpiteet. Puhtaustarkastukset kirjataan tarkastusasiakirjaan. Rakennuksen ilmantiiviysmittaus tehdään ennen ilmavirtojen säätöä ja mittausta. Ilmavirtojen mittaukseen sisällytetään LVI-suunnitelmissa tarkemmin määritellyt paine-eromittaukset rakennuksen ulkovaipan yli sekä tila- tai vyöhykekohtaiset paine-eromittaukset eri ilmanvaihtojärjestelmän

kuormitustilanteissa. LVI-järjestelmien ja -tuotteiden toiminta säädetään asennuksia vastaavien suunnitelmien mukaiseksi tila-, vyöhyke- ja rakennuskohtaisesti. Säättöön aloittamisen edellytys on, että säädettävän järjestelmän toimintakoe on suoritettu siinä laajuudessa, että järjestelmä voi toimia jatkuvasti automaation ohjaamana ja varolaitetoiminnot ovat normaalissa käytössä.

(1.)

Mittaus ja säättö voi alkaa, kun kaikki asennukset on tehty suunnitelmien mukaisesti, säätölaskelmat on tehty, verkosto on täytetty, koepainettu, huuhdeltu, ilmattu ja lianerottimet on puhdistettu.

Virtausmittaukset ja säädöt aloitetaan mittaamalla painehäviöt, jonka jälkeen mitataan kaikkien linjasäätöventtiilien virtaus. Linjasäätöventtiilien mittauksen jälkeen tarkistetaan mittatulokset. Mikäli mittatuloksissa on poikkeamia suunnitelmiin yli +10 %, poikkeamien syy täytyy selvittää. Säättö aloitetaan siitä venttiilistä, jonka poikkeama on isoin.

Tämän jälkeen mitataan ja tarvittaessa säädetään muutkin isommasta pienempään. Mikäli esisäätöarvoa joudutaan muuttamaan, tehdään vielä tarkistusmittaukset kaikille kerta- ja linjalinjasäätöventtiileille. (2.)

3.3 Käyttöönottopöytäkirjat

Käyttöönottopöytäkirja tarkoittaa dokumenttia, joka tehdään, kun jokin järjestelmä, laite tai tuote on otettu käyttöön. Tämä dokumentti sisältää tietoa siitä, miten käyttöönotto on suoritettu ja onko järjestelmä, laite tai tuote toiminut odotetulla tavalla. Käyttöönottopöytäkirja voi sisältää myös tietoa mahdollisista ongelmista, jotka havaittiin käyttöönottoprosessin aikana, ja niiden korjaamisesta. Käyttöönottopöytäkirja on yleensä tärkeä osa projektikonaisuutta ja se auttaa varmistamaan, että kaikki toiminnot ovat suoritettu asianmukaisesti. Kuvassa 1. esitetty perusvesipumppaamon tarkastuspöytäkirja.

Lining
INDUTRADE GROUP

KÄYTTÖÖNOTTO JA TARKASTUSPÖYTÄKIRJA

Asiakas: _____
 Tarkistuskohde: perusvesipumppaamo 1 ja 2
 Osoite: _____
 Säiliö numero: _____
 Koko ja valmistaja: _____
 Rakennuksen valmistaja: _____
 Keskustyyppi ja numero: _____

Pumput / valmistenumerot:

1	Sulzer
2	Flygt 3068.170-0430283.212 1.7kW 3.8A 2700rpm 20m 31kg
3	
4	

Laiteasennukset:

OK	EI	
x		Betoni säiliö
x		Sisäinen putkisto RST DN 50
x		2" takaiskut ja pallosulkuventtiilit

Huomioit

Sähköasennukset:

OK	EI	
x		
x		
x		1. pumppu säädetty 3A 2. pumppu säädetty 4A
x		
x		
x		
x		Pumput kunnossa >550 mohm
x		1. pumppu paineanturiohjaus 2. pumppu vipaohjaus
x		
X		Yläräjähälytys

Huomioita

1 pumppu 100h käyntiaika 1727 kpl käynnistymisiä
 Pintarajat: 100cm yläraja häly 75cm käynnistys 30cm pysäytys
 2. Pumppu sähkökeskus vaihdettava, käsi-auto kytkin rikki ja sähkökaappia ei saa suljettua (saanut osumaa)

Käyttöönottolupa

KYLLÄ	EI
x	

Tarkituksen suoritti: _____
 Tarkituksen vastaanottaja: _____

Paikka Helsinki Päivämäärä 15.6.2022

Vastaanottajan allekirjoitus _____ Tarkastajan allekirjoitus _____

Öy Lining Ab
Tilennyöskuja 9 B
01720 Vantaa
Suomi

Puh: 0290 06 160
E-mail: lining.info@lining.fi
www.lining.fi

Nordea Pankki Suomi Oyj
147030-214182
Y-tunnus 0401410-0
Kotipaikka Vantaa

Kuva 1. Käyttöönotto- ja tarkastuspöytäkirjamalli

3.4 Oman työn tarkastukset (itselleluovutukset)

Itselleluovutusten lähtökohtana on, että laatu ja siihen vaikuttavat tekijät pystytään arvioimaan näillä mittauksilla ja dokumenteilla. Itselleluovutuksen jälkeen virheet ja puutteet korjataan, minkä jälkeen järjestelmä voidaan luovuttaa tilaajalle. Se on osa hankkeen luovutusprosessia. Jokainen isompi työvaihe hyväksytetään ensin omalla henkilökunnalla ja vasta sitten luovutetaan tilaajalle.

Taloteknisten töiden itselleluovutus pitää sisällään työaikaiset laite- ja asennustapatarkastukset sekä valmistusvaiheessa tehtävien luovutusten valmistelun. Siinä varmistetaan, että kaikki laitteet ja järjestelmät ovat kunnossa ja että ne toimivat moitteettomasti.

Suoritustapoja on varmasti yhtä monta kuin tekijöitä. Tilaajalla on kuitenkin mahdollisuus vaikuttaa työn suoritustapaan, mikäli ei ole tyytyväinen urakoitsijan dokumentteihin. Itselleluovutuksen voi tehdä joko itse asennuksen suorittaja tai työnjohtaja. Laadun varmistamiseksi on kuitenkin parempi, että sen tekee työnjohtaja. (3.)

Internet on täynnä mallipohjia, joita voi käyttää, mikäli yrityksessä ei ole määritetty toimintatapaa. On myös monia ohjelmia, jolla itselleluovutuksen tekeminen on nopeaa ja helppoa. Esimerkiksi Congrid Oy tarjoaa rakennusalan ammattilaisille ohjelmistoa Congrid, jonka tehtävänä on parantaa rakentamisen laatua. Congrid Oy on perustettu vuonna 2013. Sen perusti kaksi rakennusalan työnjohtajaa, jotka olivat turhautuneet käyttämään perinteistä kynää ja paperia laadun- ja turvallisuuden hallintaan. (4.)

3.5 Malliasennukset

Malliasennukset tehdään, jotta tilaaja voi määrittää parhaimman vaihtoehdon sekä laadun asennukselle ja asennettavalle tuotteelle. Malliasennukset auttavat hahmottamaan rakennuksen tai rakennelman kokonaisuutta ja antavat konkreettista kuvaa siitä, miltä lopputulos näyttää. Malliasennukset voivat auttaa havainnollistamaan erilaisia suunnitteluvaihtoehtoja ja arvioimaan niiden toimivuutta. Malliasennukset voivat olla hyödyllisiä myös rakennusprojektien esittelyissä ja markkinoinnissa.

Malliasennuksen dokumentointiin kirjataan asennetut laitteet, tarvikkeet ja tieto siitä, että järjestelmät täyttävät vaatimukset. Lisäksi kirjataan asennuspaikka ja tunnus, valokuvat, malliasennuksen hyväksyntä tai hylkäys ja mahdolliset huomautukset.

Dokumentin pitää olla niin yksityiskohtainen, ettei ole epäselvyyttä vaatimusten mukaisuuden osoittamisesta eikä tehdystä töistä ja käytetystä tuotteesta.

(5, s. 4.)

Mikäli urakoitsijan ja rakennuttajan näkemys asennuksista on eriävä, tehdään malliasennus uudestaan uudella tuotteella tai toimintatavalla. Näin riita-asiat vähenevät ja kaikille on selvää, miten ja millä materiaaleilla asennustyö suoritetaan. Malliasennuksia tehdään esimerkiksi vesikalusteasennuksista.

3.6 Paine- ja tiiveyskokeet

Painekokeiden tarkoituksena on saada järjestelmästä luotettava, jotta siinä ei ilmene vuotoja. Painekokeen aikana putkiston tulee osoittautua tiiviiksi ja virheettömäksi. Painekokeet tulee suorittaa sitten, ettei vesijohtojen liitoskohtia ole vielä eristetty, jotta mahdolliset vuotokohdat ovat helpommin havaittavissa. Verkosto täytetään alimmasta kohdasta, jotta verkostoon ei jää ilmaa. Alustava tiiveyskoe voidaan tehdä myös ilmalla esimerkiksi, jos rakennuksen lämpötila estää veden käytön jäätymisriskin takia. Paineilmalla tehtävässä tiiveyskokeessa on käytettävä erityistä varovaisuutta työturvallisuuden vuoksi.

(6.)

Painekokeen suorittaa yleisesti koepainettavan putkiston asentaja. LVI-valvoja voi halutessaan olla mukana painekokeen suorittamisessa. Painekokeista luodaan aina erillinen pöytäkirja todisteeksi painekokeiden teosta. Painekokeet tehdään koeponnistuspumppua käyttäen (kuva 2). Paineelliset putket, kuten käyttövesiputket, paineistetaan vedellä. Käyttövesiverkoston koepaine on 10 bar.



Kuva 2. Käsikäyttöinen koeponnistuspumppu

Hulevesiviemäreiden tiiveys todetaan "padotuskokeella" tai ilmalla suoritettavalla tiiveyskokeella (kuva 3). Padotuskokeessa verkoston alin kohta tulpataan tai suljetaan virtaus muulla tavalla, minkä jälkeen putkisto valutetaan täyteen vettä ja odotetaan esim. 30 minuutin ajan, jotta voidaan todeta sen olevan täynnä ja tiivis. Tämän jälkeen tulppa poistetaan ja tutkitaan, kestävätkö kannakkeet verkoston voimakkaan tyhjenemisen. (7.)



Kuva 3. Padotuskoe käynnissä

Kuvassa 3 padotuskoe on käynnissä ja putkisto on täytetty viereisestä kattokai-
vosta. Molempien kaivojen linja menee suoraa alas yhdistyksen alhaalla sijaitse-
vaan runkoputkeen, ja näin kuvasta näkyvästä kaivosta alkaa vesi nousemaan,
kun järjestelmä on täynnä.

Ilmanvaihtokanaviston tiiveys todetaan koepainepuhaltimia käyttäen. Ilmanvaihtokanavistoa ei yleensä testata 100-prosenttisesti. Poikkeuksena suorakaide ilmanvaihtokanavien tiiveys on testattava 100-prosenttisesti. Ilmanvaihdon tiiveyskoedokumentista tulee käydä ilmi seuraavat asiat: tiiveyskokeen suoritus aika ja kanavisto, testauksen suorittajat, laitteisto sekä ilman lämpötila (5, s. 5). Perusilmanvaihto ei kuitenkaan ole täysin tiivis. Perusilmanvaihtokanaviston suurin sallittu vuoto on enintään tiiveysluokan C mukainen. Kanaviston tiiveysluokka B on toteutettavissa, kun käytetään ilmanvaihtokanavien ja osien tiiveysluokkaa C. Taulukossa 1 esitetään tiiveysluokat sekä sallitut vuotomäärät. (8.)

Taulukko 1. Ilmakanavien ja kanavaosien suurimmat sallitut vuotoilmavirrat vai-
pan pinta-alaa kohti q_{VIA} , [$dm^3/s/m^2$], eri tiiveysluokissa. p_s on koepaine, [Pa].
(8)

Tiiveysluokka	Sallittu vuotoilmavirta q_{VIA}, [$dm^3/s/m^2$]
(A)	$0,027 p_s^{0,65}$
B	$0,009 p_s^{0,65}$
C	$0,003 p_s^{0,65}$
D	$0,001 p_s^{0,65}$
E	$0,0003 p_s^{0,65}$

Pieniä rakennuksen tiloja kuten asuinhuoneistoja, joissa on asuntokohtainen il-
manvaihto, tiiveysmittaus voidaan korvata asennustarkastuksella, jos kanavisto
on tehty kokonaan vähintään tiiveysluokan C mukaisilla kanavilla ja osilla. (9.)

Asuinkerrostalossa, jossa pystykanavat toteutetaan valmiilla elementtihormeilla,
on ennen tiiveyskoetta suoritettava hormikuvaukset, joista todetaan liitosten on-
nistuminen, että kanavistoon ei ole jäänyt suojatulppia asennusvaiheessa. Ku-
vauksella ei kuitenkaan voi korvata tiiveyskoetta. Kun asuinkerrostalossa on

käytetty poistoilmakanavana elementtihormeja koepaineena on käytettävä 1 000 Pa: a. Tavanomaisessa ilmanvaihtojärjestelmässä käytetään koepaineena 300 Pa:a. (9.)

3.7 Luovutustarkastukset

Luovutustarkastus voi sisältää erilaisia tarkastuksia riippuen siitä, minkä tyyppiset LVI-työt ovat kyseessä. Yleisesti ottaen luovutustarkastuksessa tarkastetaan, että LVI-työt ovat teknisesti oikein ja että ne täyttävät kaikki tarvittavat vaatimukset. Luovutustarkastuksessa tarkistetaan, että kaikki tarvittavat asiakirjat on toimitettu ja että ne ovat oikein täytettyjä ja allekirjoitettuja. Luovutustarkastuksessa voidaan myös ottaa huomioon muita vaatimuksia, kuten ympäristövaatimukset ja rakennuksen käyttöön liittyvät vaatimukset.

KVV- ja IV-käyttöönottotarkastuksen aikana käydään yllä mainitut dokumentit läpi sekä luovutusasiakirjat rakennusvalvonnan edustajan kanssa. Rakennusvalvonta vaatii myös KVV- ja IV- työnjohtajalta tarkastusasiakirjan (kuvat 4 ja 5). Luovutuksen hyväksynnän varmentamiseksi on hyvä täyttää etukäteen sisäiseen käyttöön tarkoitettu luovutusvaiheen tarkastusmuistio.

Helsinki		TARKASTUSASIAKIRJA	3(9)
Kiinteiston vesi- ja viemäryöt (KVV)			
TARKASTETUT TYÖVAIHEET			
Alla olevat tarkastettavat työvaiheet ovat ohjeellisia. Tapauskohtaisesti tulee määrittää oleelliset tarkastettavat työvaiheet			
Asennustyö on suunnitelmien mukainen	KVV-työohjelman allekirjoitus	Päivä päivä	
Jätevesiviemäri, palo-/äänitekniset ominaisuudet, huultuvuus ja kaadot			
Vesijohtokalusteet, äänilukot, tekniikkasuojus ja juoksuputken liikkaisuus			
Viemärin ja lattialaajien puhdistattavuus			
KVV-tuotteiden keuhkokuolon estäjätaikaräskäykset on suoritettu			
Käyttö- ja huolto-ohjeet on kuvullettu			
YM 1047/2017 5 §. Vesihuoltolokan verkostoon liitettyä vesialteistolla ei saa olla suora yhteyttä muusta vesialteista vetensä saavaan vesialteistoon. Viemärialteistoon tai erityiseen vesialteistoon. Vesialteistossa käytettävien tuotteiden on oltava talousveden johtamiseen soveltuvia. Vesialteistoon on oltava sellainen, että korjauksen veden takaisinmyymisestä sekä nesteiden ja kaasujen sisään virtaamisesta johtuva pilaantumisaara. Jos vesijohto sijaitsee pilaantuneessa maaperässä tai pilaantumisaara on olemassa, on käytettävä diffuusioeristäviä puitteita.			
YM 1047/2017 6 §. Kylmävesijohdon on oltava suunniteltu ja asennettu siten, että kylmävesialteistossa olevan veden lämpötila saa olla enintään 20 celsiusastetta. Vähintään kahdeksan tunnin käyttämättömän jousen jälkeen veden lämpötila saa olla enintään 24 celsiusastetta. Lämminvesialteistossa olevan veden lämpötilan on oltava vähintään 55 celsiusastetta ja sitä on saatava lämminvesialteistosta 20 sekunnin kuluessa. Lämminvesialteistosta saatavan veden lämpötila saa olla korkeintaan 65 celsiusastetta. Vesialteistoon on oltava sellainen, että hallittainen veden nostin virtaus lämminvesijohdosta kylmävesijohdoton tai päinvastoin esty.			
YM 1047/2017 9 §. Vesikalusteen on oltava käyttökuntoisena sopiva. Viemärin ja lämpötilan säätöön tarkoitettujen käyttölaitteiden toimintojen ja liikkurien on oltava turvallisia. Vesikalusteen käyttölaitteen on oltava rakenteeltaan sellainen, ettei sen pintalämpötilä nouse yli 40 celsiusastetta.			
YM 1047/2017 10 §. Kiinteistön viemärin on oltava paikkaissa, jossa se on helposti asennettavissa, luettavissa ja huollettavissa eikä se pääse jäämään. Rakennuksessa on oltava huoneistokohtaiset viemärin huonostoon tulevan kylmän ja lämpimän veden mittausasen siltien, ettei mittareiden asennus vedenkuluista on mahdollista käyttää osuuttaan perusteena. Huoneistokohtaisen viemärin on oltava etälaitteita. Huoneistokohtaisen viemärin on sijaittava paikkaissa, jossa ne ovat helposti asennettavissa, huollettavissa ja luettavissa. Mittauslaitteet: 707/2011, Mittauslaitteiden (MID) 2014/32/EU			
YM 1047/2017 13 §. Erityisuuksien suunnitelmien rakennukseen asennettavat vesijohdot ja niiden liitetyt laitteet niin, että mahdollinen vuoto on helposti havaittavissa, ja vesijohdot ja laitteet voidaan helposti tarkastaa, korjata ja vaihtaa. Seinärakenteissa olevissa kytkentäkohteissa ei saa olla ilotuksia. Määrätään laittain ei saa tehdä vesijohtojen läpiviennit. Vesijohtojen havaitsemiseksi on käytettävä rakenteellisia ratkaisuja, jotka ohjaavat vuotoon näkyville. Pysäykäkohteissa on oltava melkein tai rakenteelliset vuodonmääräykset kerroksittain, elleivät jaksot ole näkyvissä.			
YM 1047/2017 14 §. 20 §. Vesialteistoon on oltava tiivis. Vesialteistoin tiivis on varmistettava käyttämällä tiivistä, sitä ja materiaaleja, jotka ovat yhteensopivia. Erityisalan työohjelman on huolehdittava, että vesialteistoin tiivis on koostettu ennen rakennuksen käyttöönto. Vesialteistoin tiivis on varmistettava vesipainelokalla. Kos on tehtävä siten, että vesijohdot liikkaiseen ovat eristämättömiä ja helposti havaittavissa. Rakennusvähen vastuunhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyn tarkastussasiakirjaan vesialteistoin tiivis toteamisesta.			
YM 1047/2017 15 §. Vesialteistossa oleva vesi ei saa jäätyä. Kylmässä tilassa sijaitsevien vesijohtojen on oltava lämmönestetty. Maahan asennettavien vesijohtojen on sijaittava routasyyvyyden alapuolella, ellei vesijohtojen jäämisen esty muulla tavalla.			

Kuva 4. KVV, tarkastusasiakirja

Helsinki		TARKASTUSASIAKIRJA	4(9)
YM 1047/2017 16 §. 20 §. Vesijohtojen kannatusten ja kiinnityspisteiden on oltava sellaisia, ettei lämpöaerajeneminen estä veden virtauksista syntyvät voimat aiheuta putkien siirtymistä, irtotamista, vääntöä tai häiriöitä. Kannatusten ja kiinnityksessä käytettävien tuotteiden on oltava käyttökuntoisissa korroosioesteissä. Viemärin on oltava kannatettuja ja kiinnitettyjä rakenteisiin niin, että rakennusvoimat ja lämpöaerajeneminen eivät aiheuta paineita tai hallittavia muutoksia viemäriin. Viemärin on oltava ankkuroitu, jos jäteveden virtauksesta aiheutuvat voimat ovat niin voimakkaita, että viemäri ei muuten pysty hallitsemaan aiheutunutta painetta. Kannatusten ja kiinnityksessä käytettävien tuotteiden on oltava käyttökuntoisissa korroosioesteissä. Pinnottamalla tai sukkimalla korjauksen viemärin kannakkeiden on oltava kunnollaan sellaisia, että ne estävät korjauksen viemärin käyttämisestä aiheutuvat riskit.			
YM 1047/2017 17 §. Vesialteistossa on oltava sulkeamisvalvottu siten, että laitteisto on helppo käyttää, huudaa ja korjata. Sulkeventtien on sijaittava kohdissa 1) – 8) Lämpimän käyttöveden laitteistossa on oltava varoalle ylipäisen estämisiksi.			
YM 1047/2017 21 §. Erityisalan työohjelman on huolehdittava, että vesijohtolaitteisto on huudettu ennen käyttöönto. Huudelu on tehtävä talousvedellä, jotta mahdollinen lika ja irtaines saadaan poistettua puhtoiseksi. Rakennusvähen vastuunhenkilön on tehtävä merkintä huudeluista rakennustyn tarkastussasiakirjaan.			
YM 1047/2017 22 §. Jos on syytä epäillä, että vesialteistoin on joutunut etteiksi tautia aiheuttavien mikroöiden tai muiden terveydelle vaarallisten tai hallittavien aineiden vaikutuksella, on erityisalan työohjelman huolehdittava, että laitteisto on ennen käyttöönto puhtaus ja desinfioitu. Rakennusvähen vastuunhenkilön on tehtävä tarvittavat merkinnät puhtaus- ja säätötyön rakennustyn tarkastussasiakirjaan.			
YM 1047/2017 23 §. Erityisalan työohjelman on huolehdittava, että vesialteistoin paine ja vesikalusteen virtaukset on mitattu, säädetty ja todettu suunnitelmien mukaisiksi ennen käyttöönto. Rakennusvähen vastuunhenkilön on tehtävä merkintä mittaus- ja säätötyön suunnitelman mukaisista rakennustyn tarkastussasiakirjaan.			
YM 1047/2017 24 §. Erityisalan työohjelman on huolehdittava, että kiertojohtoin virtama on mitattu ja säädetty ennen käyttöönto. Rakennusvähen vastuunhenkilön on tehtävä merkintä virtaman säädöstä rakennustyn tarkastussasiakirjaan.			
YM 1047/2017 25 §. Vesialteistoin ylivuoto- ja tyhjiennykset sekä pesu- ja astianpesukoneiden postovedet eivät saa virrata viemäriin takaisin laitteisiin.			
YM 1047/2017 32 §. Jätevesi Jätevesialteistoin on oltava tiivis. Materiaalien ja liitosten on oltava yhteensopivia. Rakennusvähen vastuunhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyn tarkastussasiakirjaan jätvesialteistoin tiivis toteamisesta.	sisätyöt		ulkoityöt
YM 1047/2017 33 §. Jos hiekkaa lietetä, rasvaa, bensäiniä, öljyä tai muita haitallisia fyysisiä tai kemiallisia aineita voi joutua jätvesialteistoin ja verkostoon tai ympäristöön, on jätvesialteistossa oltava erotin- tai käsittelylaitte. Erotinlaitteen on sijaittava niin, että ne ovat helposti ja hallittavasti huollettavissa ja tyhjennettävissä. Öljyn- ja rasvaneristimissä on oltava käyttökuntoisina imeväisyhälytys. Erotinlaitteen oltava yhteensopiva ja näytteenottovalmius.			
YM 1047/2017 34 §. Jätvesialteistossa on oltava helposti käsiteltävät, suljettavat puhdistuslaitteet sekä vaaka- että pystyviemäriä. Puhdistuslaitteiden on sijaittava niin, että puhto voidaan puhtoiseksi kokonaan.			
YM 1047/2017 37 §. Hulevesi Erityisalan työohjelman on huolehdittava, että sisäpuolisten hulevesiviemärien tiivis on tarkastettu. Hulevesiviemäri on kiinnitettävä rakenteisiin siten, että siihen ei pääse syntyvän haitallista painetta, ja siten, ettei mahdollinen lämpöaerajeneminen aiheuta haittaa, estä huleveden virtauksia purjytetä voimat ole aiheuttamaan haitallista purjytetä. Rakennuksen sisäpuolisissa hulevesiviemäriä on oltava kondensieristetty. Rakennusvähen vastuunhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyn tarkastussasiakirjaan sisäpuolisten hulevesiviemärien tiivis toteamisesta.	sisätyöt		ulkoityöt
YM 1047/2017 38 §. Salteijien on johdettava perustusten kuivatusvedet salteijakäivien kautta perusvesien kokonaisvuo. Perustusten kuivatusvesien on virtattava pois kiinteistöstä siten, ettei niistä aiheudu haittaa jälle- ja hulevesialteistolle. Rakennuksen perustusten kuivatusvedet voivat virrata alueen viemärijohtelimestä riippuen aro-ohjan, vesistöön, kunnan hulevesiviemäriin tai ne voivat viemäri maahan. Jälle- ja hulevesiä ei saa johtaa perustusten kuivatusvesiviemäriin.			

Ilmanvaihtotyöt (IV)

Tilojen ilmanvaihtojärjestelmä ennen muutostöitä	Tilojen ilmanvaihtojärjestelmä muutostöiden jälkeen
<input type="checkbox"/> Painovoimainen <input type="checkbox"/> Koneellinen poisto <input type="checkbox"/> Koneellinen tulo- ja poisto	<input type="checkbox"/> Painovoimainen <input type="checkbox"/> Koneellinen poisto <input type="checkbox"/> Koneellinen tulo- ja poisto

TARKASTETUT TYÖVAIHEET	IV-työnjohtajan allekirjoitus	Päivämäärä
Alla olevat tarkastettavat työvaiheet ovat ohjeellisia. Tapauskohtaisesti tulee määrittää oleelliset tarkastettavat työvaiheet		
Hormikartoitus ja päivitetty hormikartta		
Hormien kunnostus ja nuohous sekä tiiveys todettu		
Asennustyö on suunnitelmien mukainen		
Kanava-asennukset (kannakointi, liitostavat, eristyksiset)		
Ilmanvaihdon päätelaitteet tarkastettu		
Korvausilma- ja siirtoilmareiitit		
Palo- ja säätöpellit varustettu puhdistusluukuin		
Palopeltien ja paloneristyksen asennustodistukset		
IV-järjestelmän ominaissähköteho on mitattu		
Toimintakokeet on hyväksytysti suoritettu		
Yhteiskoekäytöt hyväksytysti suoritettu		
Äänitasomittaukset on suoritettu		
Kanavistojen puhtaus on varmistettu		
Kanaviston painekokeet (painepuolen jäteilmanakanavat, kantikanavat) <input type="checkbox"/> Ylipaineikanavat tiiveysluokan D kanavilla ja kanavaosilla		
Ilmanvaihtotuotteiden kelpoisuuden asiakirjatarkastukset on suoritettu		
www.pksrava.fi , Topten-kortti, IV 01		
YM 1009/2017 8 §, 3) järjestelmän toiminta voidaan kokonaisuudessaan pysäyttää. Koneellisessa järjestelmässä on oltava selvästi merkitty pysäytyskytkin, jonka on oltava helposti saavutettavassa paikassa. Painovoimaisessa järjestelmässä ilmanvaihtotentilien on oltava helposti suljettavissa.		
YM 1009/2017 24 §. Erityissuunnittelijan on suunniteltava ilmanvaihtojärjestelmä ja sen huoltoväylät siten, että ilmanvaihtojärjestelmän osat voidaan helposti ja turvallisesti puhdistaa, huoltaa, korjata ja vaihtaa. Ilmanvaihtokoneiden huolto ja korjausta varten on varattava vähintään huollettavien laitteiden mittainen tila huoltosuunnassa.		
YM 1009/2017 26 §. <input type="checkbox"/> tiiveys mitattu <input type="checkbox"/> tiiveysluokka C kanavilla ja kanavaosilla Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että ilmanvaihtojärjestelmän tiiviyks on mitattu ennen rakennuksen käyttöönottoa. Yhtä rakennuksen tilaa tai yhtä asuinhuoneistoa palvelevissa ilmanvaihtojärjestelmissä tiiviyden mittaus voidaan korvata asennustarkastuksella, jos kanavisto on tehty kokonaan vähintään tiiviyksluokan C mukaisista kanavista ja kanavanosista. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan ilmanvaihtojärjestelmän tiiviyden suunnitelmanmukaisuudesta.		
YM 1009/2017 27 §. Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että ilmanvaihtojärjestelmän ilmavirrat on mitattu ja säädetty, ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho on määritetty ja ilmanvaihtojärjestelmä on saatettu toimimaan suunnitelman mukaisesti ennen rakennuksen käyttöönottoa. Rakennuksen ja sen ilmanvaihtojärjestelmän on oltava puhtas ennen ilmavirtojen mittausta ja säätöä sekä ennen järjestelmän käyttöönottoa. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on tehtävä merkintä rakennustyön tarkastusasiakirjaan ilmanvaihtojärjestelmän suunnitelmanmukaisuudesta. <input checked="" type="checkbox"/> käytössä pks-rava lomake Hyväksyttävät poikkeamat suunnitelluista arvoista voivat olla seuraavia: 1) ilmavirta järjestelmä- ja huoneistokohtaisesti ± 10 prosenttia; 2) ilmavirta huonekohtaisesti ± 20 prosenttia, kuitenkin siten, että poikkeama voi aina olla vähintään 1 dm ³ /s; 3) ilmanvaihtojärjestelmän ominaissähköteho + 10 prosenttia. Hyväksyttävät poikkeamat sisältävät sekä mittaustuloksen poikkeamat, että mittausepävarmuuden, joka on esitettävä mittaustulosten yhteydessä. Mittausmenetelmän ja mittauslaitteiden on sovellettava mitattavan ilmavirran mittaukseen. Mittauslaitteiden on oltava kalibroituja, kalibroinnin on oltava voimassa ja mittausarvoa on korjattava kalibroinnin mukaan.		

Kuva 5. IV, tarkastusasiakirja

4 Määräykset ja ohjeistukset

Tässä luvussa käydään läpi YSE 1998:n ja RT-kortiston määäämiä asioita eri kohdista.

Itselleluovutukset

11§

1. Urakoitsija tarkastaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta (10, s. 5).

2. Urakoitsijan on ilmoitettava tilaajan edustajalle havaitsemistaan vakavista virheistä urakasuorituksessaan ja toimenpiteistään niiden korjaamiseksi (10, s. 5).

Malliasennukset

27§

1. Työntulos tai sen osa, joka työn aikana todetaan sopimuksen mukaisia vaatimuksia vastaamattomaksi, on urakoitsijan korjattava tai korvattava uudella suorituksella (10, s. 8).

2. Jos edellä tarkoitettu virhe on sellainen, että sen oikaiseminen ei ole välttämätöntä ja sen korjaaminen olisi kustannuksiltaan kohtuutonta, urakoitsija on korjauksen tai uuden suorituksen sijasta velvollinen hyvittämään arvonalennuksen, jonka suuruus määräytyy sopimusasiakirjojen perusteiden mukaan tai niiden puuttuessa erikseen sovittavalla tavalla (10, s. 8).

Paine- ja tiiveyskokeet

LVI-järjestelmien on täytettävä niille sopimusasiakirjoissa asetetut tiiviysvaatimukset ja niiden tiiviys todennetaan sopimusasiakirjoissa esitetyllä tavalla. Tiiviysmittausten ja painekokeiden aikana on koestettavan LVI-järjestelmän tai sen sovitun osan liitosten oltava näkyvissä (11, s. 6).

Luovutustarkastus

71§

3. Urakoitsijan on ennen vastaanottotarkastusta itse varmistettava, että rakennustyö on valmis ja täyttää sopimuksen mukaiset vaatimukset (10, s. 14).

4. Vastaanottotarkastuksessa on todettava, onko aikaansaatu työntulos sopimusasiakirjojen määräysten mukainen. Suorittamatta olevat vähäiset viimeistelytyöt eivät estä vastaanottoa, jos niistä ei aiheudu estettä tai haittaa työntuloksen käyttöönotolle (10, s. 14).

Näissä lainauksissa käsitellään urakoitsijan vastuita ja velvollisuuksia.

Ensimmäisessä lainauksessa käsitellään itselleluovutusta ja urakoitsijan velvollisuutta tarkastaa työn laatu ja korjata mahdolliset virheet ennen luovutusta. Lisäksi urakoitsijan tulee ilmoittaa tilaajalle vakavista virheistä ja toimenpiteistään niiden korjaamiseksi.

Toisessa lainauksessa käsitellään malliasennuksia ja urakoitsijan velvollisuutta korjata tai korvata virheellinen työntulos sopimuksen mukaisesti. Jos korjaaminen on kohtuuttoman kallista, urakoitsija voi hyvittää arvonalennuksen.

Kolmannessa lainauksessa käsitellään paine- ja tiiveyskokeita LVI-järjestelmissä. LVI-järjestelmien tiiviys tulee todentaa sopimusasiakirjojen mukaisesti, ja koestettavan järjestelmän liitokset tulee olla näkyvissä kokeiden aikana.

Neljännessä lainauksessa käsitellään luovutustarkastusta ja urakoitsijan velvollisuutta varmistaa, että rakennustyö on valmis ja täyttää sopimuksen mukaiset vaatimukset ennen vastaanottotarkastusta. Vähäiset viimeistelytyöt eivät estä vastaanottoa, ellei niistä aiheudu estettä tai haittaa työntuloksen käyttöönotolle.

Nämä määräykset ovat tärkeitä, jotta rakennusurakka voidaan suorittaa laadukkaasti ja turvallisesti ja jotta työn tulos vastaa sopimuksen vaatimuksia. Urakoitsijan on tärkeää ymmärtää nämä määräykset ja noudattaa niitä tarkasti, jotta rakennusurakan lopputulos on onnistunut.

5 Yhteenveto

Tämän opinnäytetyön tuloksena on helpompi ymmärtää tämän hetken vaatimuksia ja tarkoituksia eri asioihin. Mielestäni opinnäytetyön lukemalla saa hyvän käsityksen siitä, mitä mittauksia, tarkastuksia ja dokumentointia LVI-urakoinnissa tehdään ja mitä kaikkea muuta työmaalla tehdään, kuin vain asennetaan hanat, jotta käyttäjä saa juotua kahvit lämpimässä.

Viimeisten 10 vuoden aikana rakennusalan byrokratia on kiristynyt huomattavasti. Tämä voi luoda uhkaavan ja jyrkän kuvan, mutta todellisuudessa tiukentuneet standardit kertovat alan kehityksestä niin teknisesti kuin asenteellisesti. Tämä varmistaa, että rakennus tehdään teknisesti ja laadullisesti oikein ja että se vastaa hyvän rakennustavan määräyksiä. LVI-projektin luovutusaineisto on todiste ja vahvistus siitä, että projekti vastaa teknisiä ja laadullisia vaatimuksia.

LVI-alan luovutuskansio on tärkeä dokumentti rakennusalalla, koska se sisältää tärkeitä tietoja rakennuksen LVI-järjestelmistä. Se toimii rakennustyön osapuolten väylänä tiedonkulun ja vastuiden jakamisen välillä, kuten rakennuttajaa, suunnittelijoita, urakoitsijoita ja valvontaviranomaisia kohtaan. Tärkeimpiä

tietoja, jotka luovutuskansiossa tulee olla, ovat tekniset tiedot järjestelmästä, kuten putkistojen ja laitteiden materiaalit ja mitat, säätö- ja valvontajärjestelmät, huoltotiedot ja käyttö- ja huolto-ohjeet.

Voidaan todeta, että LVI-alan luovutuskansio on tärkeä osa rakennusalan dokumentaatiota ja se on välttämätön, jotta rakennuksen LVI-järjestelmät toimivat tehokkaasti ja turvallisesti. Luovutuskansio on välttämätön osa, sillä se auttaa varmistamaan järjestelmien toimivuuden ja tekee mahdolliseksi huoltotoimenpiteiden suunnittelun ja toteuttamisen tulevaisuudessa.

Lähteet

- 1 Ilmanvaihtojärjestelmän suunnitelmanmukaisuuden toteaminen. 2021. Verkkoaineisto. Talotekniikkainfo. <<https://talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas/27-ilmanvaihtojarjestelman-suunnitelmanmukaisuuden-toteaminen>> Luettu 10.02.2023
- 2 Vesilaitteiston mittaus- ja säätölaitteet. 2022. Verkkoaineisto. Talotekniikkainfo. <<https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/18-vesilaitteiston-mittaus-ja-saatolaitteet>> Luettu 10.02.2023
- 3 Hovi, Tanja. 2020 Mikä ihmeen itselleluovutus? SatakunnanKansa 15.8.2020 <<https://www.satakunnankansa.fi/mainos/art-2000007004486.html>> Luettu 08.01.2023
- 4 Congrid Oy yrityksenä. 2023. Verkkoaineisto. Congrid <<https://www.congrid.fi/yritys/>> Luettu 14.02.2023
- 5 Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely. Tehtävät ja dokumentointi 2018. RT-ohjekortti 10–11302. Helsinki: Rakennustieto Oy
- 6 Vesilaitteiston tiiviiden toteaminen. 2022. Verkkoaineisto. Talotekniikkainfo. <<https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/20-vesilaitteiston-tiiviiden-toteaminen>> Luettu 13.02.2023

- 7 Rakennuksen sisäpuolisten hulevesiviemäreiden tiiviys ja käyttövarmuus. 2022. Verkkoaineisto. Talotekniikkainfo. <<https://talotekniikkainfo.fi/vesi-ja-viemarilaitteistot-opas/37-rakennuksen-sisapuolisten-hulevesiviemareiden-tiiviys-ja>> Luettu 08.01.2023
- 8 Ilmanvaihdon tiiviysluokat. 2021. Verkkoaineisto. Talotekniikkainfo <<https://talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas/19-ilmanvaihdon-tiiviysluokat>> Luettu 14.02.2023
- 9 Tiiviys. 2021. Verkkoaineisto. Talotekniikkainfo. <<https://talotekniikkainfo.fi/sisailmasto-ja-ilmanvaihto-opas/26-tiiviys>> Luettu. 12.02.2023
- 10 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot 1998. Verkkoaineisto. RT 16-10660. Rakennustieto Oy <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2016-10660>
- 11 Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely. Prosessikuvaus 2018. RT-ohjekortti 10–11301. Rakennustieto Oy

