



Petri Sonninen

LVI-valvojan dokumentoinnin kehitys Infomaatilla

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Talotekniikka

Insinöörityö

22.2.2022

Tiivistelmä

Tekijä: Petri Sonninen
Otsikko: LVI-valvojan dokumentoinnin kehitys Infomaatilla
Sivumäärä: 32 sivua + 1 liite
Aika: 22.2.2022

Tutkinto: insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: talotekniikka
Ammatillinen pääaine: LVI-urakointi
Ohjaajat: LVIA-asiantuntija Tomi Torppa
lehtori Markku Leino

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli tutustua mobiilidokumentointiin Infomaatin avulla sekä vertailla ja raportoida Infomaatin käyttöä LVI-valvojan työkaluna. Infomaatti on selainpohjainen dokumentointityökalu. Työn tavoitteena oli antaa työn tilaajalle selkeä kuva ja käsitys siitä, miten Infomaatin mobiilidokumentointi toimii ja miten se voisi selkeyttää, helpottaa sekä nopeuttaa dokumenttien laatimista.

Työssäni perehdyin LVI-valvojan tehtäviin, dokumenttien luomiseen sekä Infomaattiin. Työssäni tehdyt Infomaatin koekäytöt ovat omia mielipiteitä dokumentoinnista ja Infomaatin käytöstä ja yrityksen työntekijän tekemiä arviointeja dokumenttien laatimisesta sekä Infomaatin käytöstä. Näiden koekäyttöjen perusteella syntyi lopputulos Infomaatin käytöstä sekä sen soveltuvuudesta LVI-valvojan dokumentointiin.

Tämän insinööriyön perusteella voidaan tarkastella, mikä Infomaatti on sekä miten Infomaatti toimii dokumentoinnissa. Työ antoi hyvän käsityksen siitä, miten Infomaatti toimisi LVI-valvojan dokumentointityökaluna parantaen selkeyttä ja helppokäyttöisyyttä dokumenttien luomisessa.

Avainsanat: LVI-valvoja, Infomaatti, mobiilidokumentointi, talotekniikka

Abstract

Author: Petri Sonninen
Title: HVAC Supervisor Documentation with the Infomaatti Programme
Number of Pages: 32 pages + 1 appendix
Date: 22 February 2022

Degree: Bachelor of Engineering
Degree Programme: Building Services of Engineering
Professional Major: HVAC Contracting
Supervisors: Tomi Torppa, HVAC expert
Markku Leino, Senior Lecturer

The purpose of this final year project was to survey how to improve the documentation done by HVAC supervisors. The main goal was to give an explicit report on how the mobile documentation tool Infomaatti can be used by HVAC supervisors.

The method used in this project was to study how the mobile documentation tool could be useful for a HVAC supervisor and how it worked on construction sites. The tool was tested on construction site visits. Based on the test results, the commissioning company made decision about using the mobile documentation tool.

The result of this project shows how a present-day mobile documentation tool suits a HVAC supervisor's work. It showed how the tool could be used to facilitate and clarify documentation work. The company got an insight into how the tool provides a more stable platform for the documentation work of a HVAC supervisor.

Keywords: HVAC, Infomaatti, mobile documentation, development

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Työn tavoite	2
3	Valvoja	3
3.1	Valvojan nimeäminen rakennushankkeeseen	4
3.2	Valvonnan toteuttaminen	4
3.3	TATE-valvojan pätevyudet ja niiden uusiminen	5
3.3.1	Talotekniikan perusvalvojan pätevyudet	5
3.3.2	LVI-valvojan pätevyudet	6
3.3.3	Pätevyyksien uusiminen	7
3.4	LVI-valvojan tehtävät	7
4	Dokumenttien teko ja niiden sisältö LVI-valvojana	10
4.1	Valvontamuistio	10
4.2	Mallikatselmuspöytäkirja	12
4.3	Virhe- ja puutelistat, LVI	14
4.4	Toimintakoepöytäkirja	15
4.5	Yrityksen nykyinen dokumentointi	16
5	Infomaatti ja sen käyttö dokumentoinnissa	18
5.1	Infomaatin mobiilidokumentointi	18
5.2	Infomaatin käyttöönotto	19
5.3	Projektit ja lomakkeet Infomaatissa	20
6	Infomaatin koekäytöt	21
6.1	Pölyttömyystarkastus	22
6.2	LVI-valvojan kohdekäynti	25
6.3	Infomaatin koekäyttö yrityksessä	27
6.4	Yhteenveto ja päätös Infomaatin käyttöönotosta	30
7	Yhteenveto	31
	Lähteet	32

Liitteet

Liite 1: Pölyttömyystarkastus

Lyhenteet

LVI lämmitys, vesi ja viemäri sekä ilmanvaihto

TATE talotekniikka

YSE 1998 rakennusurakan yleiset sopimusehdot

1 Johdanto

Nykymarkkinoilla on monia mobiilidokumentointityökaluja, joilla voidaan tehdä valmiita dokumentteja yhdellä kertaa jopa työmaalta käsin. Dokumentointityökalujen tarkoituksena on yksinkertaistaa prosesseja sekä parantaa tuottavuutta. Millekään dokumentille ei ole olemassa valmista tai virallista pohjaa, vaan kaikki on aina tekijänsä näköisiä. Uusimmissa dokumentointityökaluissa saattaa löytyä valmiita pohjarakenteita, joihin voi itse lisäillä tai muuttaa otsikoiteja. Tämän avulla dokumentin tekijä voi pyrkiä saamaan jokaisen tekemänsä raportin aina samankaltaiseksi ja helpommin luettaviksi.

Tämän insinööriyön tavoitteena oli tehdä selvitys LVI-valvojan dokumentoinnin kehityksestä Infomaatilla. Infomaatti on mobiilidokumentoinnin työkalu, joka on suunniteltu helpottamaan dokumentointia ja niiden säilytystä ilman erillistä pilvipalvelua. Työssäni kävin läpi, mitä LVI-valvojan dokumentointiin liittyy ja miten sitä voidaan kehittää tehokkaammaksi luomalla valmis dokumentti mobiililaitteilla suoraan työmaakäynnin aikana.

Insinööriyön tilaajana toimii rakennus- ja kiinteistöalan asiantuntijatoimisto. Yrityksen toimenkuvaan kuuluu myös laajasti LVIA-valvonta. Yritys ei itse halua tuoda nimeään julki tähän insinööriyöhön kilpailullisista syistä. Työ käsittelee yksityiskohtaisesti yrityksen tapaa toimia ja täten voisi auttaa kilpailijaa hyötymään tästä. Käytän tästä eteenpäin työssäni yrityksestä nimeä ”yritys”.

2 Työn tavoite

Tavoitteenani oli saada yritykselle toimiva mobiilidokumentointi Infomaatin avulla ja täten yhtenäistää yrityksen dokumentointien ulkonäkö sekä dokumenttien luominen. Yrityksellä on ollut käytössä Googlen järjestelmät dokumenttien teossa ja tallennuksessa, mutta täysi yhtenäisyys ja helppokäyttöisyys dokumenttien tekemisestä puuttuu. Näihin asioihin lähdettiin hakemaan ratkaisua jo markkinoilta löytyvältä dokumentointiohjelmalta.

Dokumentointiohjelmaa on markkinoilla hyvin marginaalisesti. Yrityksen kokemukset muista ohjelmista antoivat suunnan lähteä tutustumaan uuteen ohjelmaan, jolloin perehdyttiin ainoastaan Infomaattiin, joka oli monelle yrityksen työntekijälle vielä tuntematon ohjelma. Tämän vuoksi insinööriyön aihe tiivistyy vain yhteen mobiilidokumentoinnin työkaluun, Infomaattiin, jolloin voidaan perehtyä tarkasti Infomaatin käyttöön ja hyötyihin. Samalla päätökseen vaikutti hintavertailu sekä kokemus työmailta muilta yrityksiltä.

Infomaatin avulla yritys voi saada dokumenttien pohjat yhteneväisiksi sekä helpommin prosessoitavaksi. Mobiilidokumentoinnilla on tarkoitus edistää, että dokumentin voisi tehdä työmaakerroksen yhteydessä valmiiksi, eikä sitä tarvitsisi enää jälkikäteen muokata.

Työn tarkoituksena oli antaa työn tilaajalle selkeä kuva ja käsitys siitä, miten Infomaatin mobiilidokumentointi toimii ja miten se voisi selkeyttää, helpottaa sekä nopeuttaa dokumenttien laatimista.

Työssäni koekäytöt tapahtuivat minun sekä yrityksen työntekijän toimesta, ja koekäytöt tapahtuivat työmailla. Näiden koekäyttöjen perusteella tein raportin Infomaatin käytöstä sekä sen soveltuvuudesta LVI-valvojan dokumentointiin. Päätös siitä, tuliko Infomaatti yritykselle käyttöön vai ei, perustui tähän insinöörityöhön ja sen sisältämiin huomioihin.

3 Valvoja

Maankäyttö ja rakennuslaki [1, 149 §] ohjeistaa rakennustyötä ja sen valvontaa seuraavasti:

” Rakennustyö on tehtävä siten, että se täyttää rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset.

Rakennustyön viranomaisvalvonta alkaa luvanvaraisen rakennustyön aloittamisesta ja päättyy loppukatselmukseen. Valvonta kohdistuu viranomaisen päättämässä työvaiheissa ja laajuudessa rakentamisen hyvän lopputuloksen kannalta merkittäviin seikkoihin.” [1, 149 §.]

Tämän pohjalta valvojan rooli on tärkeässä merkityksessä rakennustyömaan ja hankkeen onnistumisessa. Valvonnan tulee yltää kaikkiin rakennusvaiheisiin ensimmäisistä työnsuorituksista lähtien. Rakennus-, LVIA- ja sähkötoille on monesti omat valvojat, jotka suorittavat oman aselajin valvontaa rakentamista koskevien määräysten ja hyvien rakennustapojen mukaisesti. Monella eri alan valvojalla voidaan ennaltaehkäistä rakennusvirheitä tai muita puutteellisia työnsuorituksia, jotka voisivat jäädä yhdeltä valvojalta huomioimatta.

3.1 Valvojan nimeäminen rakennushankkeeseen

Tilaaajan, eli rakennushankkeen osapuolen, joka päättää hankkeen toteuttamisesta ja vastaa rahoituksesta, ryhtyessä rakennushankkeeseen, tulee esittää kirjallisesti hankkeen pääurakoitsijalle ja muille hankkeen toimijoille toimivaltaiset edustajat sekä heidän valtuutettunsa. Tilaaajan puolesta valvovat tällöin valvojan tehtävään asettamat pätevät valvojat. Valvojana ei saa toimia ilman urakoitsijan suostumusta saman alan urakoitsija tai tämän palveluksessa oleva henkilö. [2, s. 14.]

On myös suositeltavaa nimetä jokaiseen vähäistä isompaan rakennushankkeeseen valvojat. Nämä valvovat rakennustyön laatua, aikataulua ja taloutta. Kunnan rakennusvalvonta voi edellyttää rakennushankkeissa ulkopuolisen valvojan käyttämistä, mikä kannattaa varmistaa ennen hankkeeseen ryhtymistä. [3, s. 7.]

3.2 Valvonnan toteuttaminen

Valvojan roolina on toimia yhteyshenkilönä urakoitsijan ja tilaaajan välillä. Tilaa-jana voi toimia talotekniikasta tietämätön henkilö, jolloin valvojan tärkeä tehtävä on pitää tilaaja tietoisena työmaan edistymisestä ja muista tärkeistä muutok-sista. Valvojan on tiedettävä hyvin urakka-asiakirjojen laajuus, jotta hänellä on hyvä tieto halutusta lopputuloksesta. Jos valvoja huomaa työmaakerroksillaan virheitä tai puutteita, täytyy valvojan ilmoittaa havainnot urakoitsijalle. Näin saa-daan riskit minimoitua ja ennalta ehkäistyä. Valvoja voi antaa valtuuksiensa puitteissa urakoitsijoille työn suoritusta parantavia ohjeita, joita urakoitsijan tulee noudattaa. Nämä ohjeet tulee antaa kirjallisesti, ja työtä koskevat huomautukset tulee ohjata työnjohdolle.

Talotekniikkatöiden laadunvalvontaa tehdään yleensä pistokoeluontoisesti käy-mällä työmaakerroksia säännöllisin väliajoin, jolloin valvojan ei tarvitse johtaa työtä urakoitsijan puolesta. Valvoja huolehtii, että urakoitsija suorittaa tilauksen ja urakkasopimuksen mukaisesti työt ja että työ vastaa hyviä asennustapoja. [4, s. 2.]

3.3 TATE-valvojan pätevyysvaatimukset ja niiden uusiminen

Tilaaaja asettaa hankkeen valvojen pätevyysvaatimukset. FISE pätevyysvaatimukset edellytetään joissakin julkisissa hankinnoissa. Julkisia hankkijoita ovat muun muassa kunnat tai kaupungit. [5.] FISE Oy on Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpätevyysvaatimusten toteava ja niiden kehittämiseen keskittyvä yritys.

Pienempiin tai muihin vastaaviin kohteisiin voi riittää myös ammatillinen koulutus, LVI-alan kokemus ja sopimusehtojen sekä määräysten tunteminen [4]. Tämä edesauttaa esimerkiksi opiskelijoita tai vastavalmistuneita pääsemään LVI-valvonnan työtehtäviin.

Kun pätevyysvaatimukset halutaan hakea, Kiinteistöalan Koulutuskeskus Oy ja Kiinteistöalan Koulutussäätiö, joka tunnetaan nimellä Kiinko, järjestää ainoana toimijana erilaisia FISEn hyväksymiä pätevyyskoulutuksia talotekniikan valvojille [6]. Kun Kiinkon järjestämä pätevyyskoulutus ja tentti on suoritettu, voi hakea pätevyysvaatimusta FISEltä. Valvojan pätevyysvaatimusta myöntää FISE, joka ylläpitää myös virallista pätevyysrekisteriä. Pätevyysvaatimusten hakemiseen on erillinen hakulomake FISEn sivuilla. [7.]

3.3.1 Talotekniikan perusvalvojan pätevyysvaatimukset

Talotekniikan perusvalvojan tutkintona edellytetään tehtävään soveltuvaa rakennus-, LVI-, sähkö- tai tietotekniikan alalla suoritettua tutkintoa. Tutkinnon tulee olla vähintään rakennusmestari (AMK) tai vastaava mutta vähintään tekniikan tutkinto. [7.]

Talotekniikan perusvalvojan pätevyysvaatimusten edellytetään työkokemusta kuvan 1 mukaisesti.

- Talonrakennustyön valvojan (RAV tai RAVS tai aiemmat vastaavat: paikallisvalvoja, rakennusvalvoja tai ylivalvoja) pätevyyden omaavalta edellytetään vähintään kolme (3) vuotta talotekniikan valvontakokemusta.
- LVI-, sähkö- tai tietoteknikon, -insinöörin tai sitä korkeamman koulutuksen saaneelta edellytetään tutkinnon suorittamisen jälkeen hankittua vähintään viiden (5) vuoden taloteknistä rakennuttamis- ja valvontakokemusta, josta vähintään kaksi (2) vuotta valvontakokemusta. Suunnittelusta ja työmaan vastuullisista työjohtotehtävistä voidaan vaadittavaan kokonaiskokemukseen pääsääntöisesti laskea mukaan enintään kolme (3) vuotta.
- Työkokemukseksi lasketaan vain tutkinnon suorittamisen jälkeen hankittu työkokemus.

Kuva 1. Talotekniikan perusvalvojan pätevyyteen tarvittava työkokemus [7].

Kun Kiinon järjestämä Talotekniikan perusvalvojan koulutus sekä tarvittava työkokemus on hankittu, voi ensimmäistä pätevyyttä TATE-valvontaan hakea FISEltä.

3.3.2 LVI-valvojan pätevyydet

LVI-valvojan pätevyys on talotekniikan perusvalvontakoulutuksen lisäkoulutus, joka osoittaa valvontaosaamisen LVI-alalla. Tutkintona tulee vähintään olla tehtävään soveltuva tutkinto, joka vastaa rakennusmestarin (AMK) tai vastaavaa aiempaa, kuitenkin vähintään teknikon tutkintoa. [8.]

Pätevyyttä haettaessa koulutus tai tenttisuoritus ei saa olla viittä vuotta vanhempi. Hakijalla on oltava myös suoritettuna talotekniikan perusvalvojan pätevyys. [8.] Työkokemusta talotekniikan LVI-valvojalta edellytetään kuvan 2 mukaisesti.

- Talonrakennustyön valvojan (RAV tai RAVS tai aiemmat vastaavat: paikallisvalvoja, rakennusvalvoja tai ylivalvoja) pätevyyden omaavalta edellytetään vähintään kolme (3) vuotta LVI-osuuden sisältävää talotekniikan valvontakokemusta.
- LVI-, sähkö- tai tietoteknikon, -insinöörin tai sitä korkeamman koulutuksen saaneelta edellytetään tutkinnon suorittamisen jälkeen hankittua vähintään viiden (5) vuoden taloteknistä rakennuttamis- ja valvontakokemusta, josta vähintään kolme (3) vuotta LVI-osuuden sisältävää valvontakokemusta. Suunnittelusta ja työmaan vastuullisista työnjohtotehtävistä voidaan vaadittavaan kokonaiskokemukseen pääsääntöisesti laskea mukaan enintään kolme (3) vuotta.
- Työkokemukseksi lasketaan vain tutkinnon suorittamisen jälkeen hankittu työkokemus.

Kuva 2. LVI-valvojan pätevyyteen vaadittava työkokemus [8].

3.3.3 Pätevyyksien uusiminen

Pätevydet ovat voimassa 7 vuotta, minkä jälkeen pätevyys tulee uusia kuuden kuukauden kuluessa, jotta pätevyystodistus säilyy. Jos hakemus jätetään kuuden kuukauden jälkeen, käsitellään hakemus uutena pätevyyshakemuksena, jolloin voi joutua suorittamaan pätevyyskoulutuksen tai siihen liittyvän tentin uudeksi. Pätevyyden uusimisen yhteydessä täytyy näyttää todeksi, että hakija on toiminut aktiivisesti pätevyyden määrittelemissä tehtävissä. Hakemuksessa tulee olla tiedot työsuhteista sekä työkokemuksista pätevyyden voimassaoloajalta. [8.]

3.4 LVI-valvojan tehtävät

LVI-valvojan laajuus hankkeessa on monesti sopimuskohtaista, sillä jos kohteessa on talonrakennustöiden työmaavalvoja (ei TATE-valvoja), tulee työmaavalvojan hoitaa hankkeeseen kuuluvat yleisvastuulliset tehtävät sekä koordinoita maanrakennus- ja talotekniikkatöiden valvontaa. [4.]

Jos hankkeessa yleisvastuulliset- ja koordinoititehtävät eivät kuulu talonrakennustöiden valvojalle, tulee edellä mainitut tehtävät sopia erikseen muiden maanrakennus-, taloteknisten tai muiden töiden valvojien tehtäviin kuuluviksi [4]. Alla mainitut tehtävät ovat tärkeimpiä poimintoja talotekniisiin järjestelmiin liittyvistä,

työmaalla suoritettavista valvontatehtävistä, joista yleensä tehdään valvontamuistioita tai erillisiä dokumentteja.

Yleisvalvonta

- Valvontasuunnitelman luominen ja sen ylläpitäminen.
- Urakkasopimusasiakirjoihin ja suunnitelmiin perehtyminen sekä niiden tietämys.
- Seuraaminen ja valvominen, että urakoitsija suorittavat tarkastukset tarkastusasiakirjojen mukaisesti sekä dokumentoivat tarkastukset.
- Huolehtiminen myös TATE-valvojille kuuluvista tarkastuksista ja niiden oikea-aikaisesta suorittamisesta. [4, s. 3.]

Työmaan turvallisuuden ja ympäristön valvonta

- Valvottava, että päätoteuttaja sekä muut urakoitsijat huolehtivat työturvallisuusvelvoitteistaan.
- Seurattava työmaan työturvallisuutta sekä työmaan ja sen ympäristön yleistä turvallisuutta.
- Valvottava työmaan siisteyttä, järjestystä ja paloturvallisuutta. [4, s. 4.]

Ajallinen valvonta

- Valvotaan työyleisaikataulun mukaista toteuttamista.
- Huolehditaan, että työsuunnittelun edellytyksenä tarvittavat tiedot ovat ajoissa työmaan käytössä.
- Valvotaan, että vastaanottomenettelyn osatarkastuksille, toimintakokeille, koekäytölle sekä itselleluovutuksille on varattu riittävästi aikaa. [4, s. 4.]

Teknisen toteutuksen valvonta

- Valvottava työnsuorituksia, työmenetelmiä, työolosuhteita ja sitä, että työn tulos vastaa teknisesti ja laadullisesti hyvää rakennustapaa ja urakkasopimusta.
- Valvottava, että tavarantoimittajien ja valmistajien asennus- ja työohjeita noudatetaan.
- Tarkastettava, että mallikatselmusaikataulu on laadittu ja tarkastettava sovitut työmallit ja malliasennukset.
- Tehtävä asennustapatarkastukset.

- Valvottava rakennustuotteiden kelpoisuustaulukon ylläpitämistä.
- Valvottava, että urakoitsija tarkastaa ja dokumentoi piiloon jäävien rakenteiden ja asennuksien tiedot ennen niiden peittoon jäämistä.
- Kiinnitettävä huomiota rakennuttajan ja TATE-urakoitsijoiden kanssa rakennuksen teknisten ratkaisujen toimivuuden ja kunnossapidon kannalta tärkeisiin asioihin.
- Valvottava, että urakoitsijat suorittavat itselleluovutukset. [4, s. 5.]

Taloudellinen valvonta

- Tarkastetaan vakuuksien ja vakuutusten sopimustenmukaisuus.
- Tarkastetaan laskujen kelpoisuus sekä lisä- ja muutostöiden sisältö, määrät ja hinnat.
- Osallistutaan taloudellisiin loppuselvityksiin sekä niitä koskeviin selvitysten tekemisiin. [4, s. 6.]

Dokumentointi

- Valvotaan, että urakoitsijat dokumentoivat tiedot, materiaalit ja tapahtumat.
- Huolehditaan, että tärkeistä rakennusvaiheista on riittävät dokumentointi, esimerkiksi valokuvin.
- Arkistoidaan valvontatehtäviin liittyvät pöytäkirjat ja dokumentoinnit.
- Laaditaan virhe- ja puuteluettelot. [4, s. 7.]

Käytönopastuksen valvonta ja vastaanottomenettely

- Valvotaan TATE-urakoitsijoiden suorittamia tarkastuksia, mittauksia, säätöjä ja niistä tulevia pöytäkirjoja.
- Valvotaan, että tehtyjen virhe- ja puuteluetteloiden virheet ja puutteet korjataan.
- Vastaanotetaan ja tarkastetaan rakennuttajalle luovutettavat materiaalit. Luovutetaan ne eteenpäin työn valmistuttua rakennuttajan määräämällä tavalla.
- Valvotaan ja ohjataan toimintakoe- ja koekäyttöohjelmia. [4, s. 7.]

Takuuajan tehtävät

- Osallistutaan takuu- ja jälkitarkastuksiin sekä valvotaan niihin liittyvien toimenpiteiden toteutumista.

- Tehdään takuuajan tarkastuksiin liittyvät ennakkoselvitykset, ja valmistellaan omalta osaltaan takuutarkastukset.
- Tehdään tarvittaessa virhe- ja puuteluettelot sekä varmistetaan, että virheet ja puutteet korjataan. [4, s. 8.]

4 Dokumenttien teko ja niiden sisältö LVI-valvojana

LVI-valvojan tekemät dokumentoinnit ovat hyvin tärkeä osa rakennushankkeita. Dokumenttien hyvä ja selkeä ulkoasu on tärkeää, sillä mitä helpommin dokumentti on luettavissa ja ymmärrettävissä, sitä laadukkaampi kuva dokumentoinnin tekijästä saadaan. LVI-valvoja toimii yleensä tilaajan, eli rakennushankkeeseen ryhtyvän edustajana, joten LVI-valvojan dokumentointi on tärkeä osa laadun ja oikean toteutustavan varmistamista. Dokumentoinnilla pystytään myös jälkikäteen tarkastamaan tai todentamaan rakentamisen aikana tapahtuneita asioita.

Insinööriyön tehtävänä on saada edellä mainittuihin asioihin parannusta Informaatin avulla. LVI-valvojan työhön kuuluu monen eri dokumentoinnin teko, muun muassa näiden

- valvontamuistio
- mallikatselmuspöytäkirja
- virhe- ja puuteluettelo
- toimintakoepöytäkirja
- laatupalaverimuistio.

Seuraavissa alajaksoissa on selitetty dokumenttien teko, ja mallikuvina on yrityksen tekemiä dokumentointeja. Kuvista on poistettu yrityksen logot sekä ei-julkiset nimet ja työmaiden osoitteet.

4.1 Valvontamuistio

Valvontamuistio syntyy, kun valvoja kirjaa työmaakerroksella tulleet havainnot ja laatii niiden perusteella valvontamuistion. Havainnot voivat olla virheitä tai puutteita, mutta myös positiiviset havainnot voidaan kirjata muistioon.

Valvontamuistiossa on hyvä olla kuvia ja kuvatekstejä siitä missä ja milloin kuvat on otettu, jotta dokumentointi on mahdollisimman hyvin ymmärrettävissä.

Kun valvoja on saanut valvontamuistion laadittua, valvoja laittaa muistion eteenpäin urakoitsijoille ja muille tarvittaville tahoille eteenpäin. Kuvassa 3 on esimerkki valvontamuistion kirjauksista.

Muistio

4/5

Käytetään pysty-mallisia lattiakaivoja. Asennushiekka on lumetonta, kuivaa ja pehmeää. -3C pakkasen ei liian kylmä asennus sää. Viemäreiden alustat topataan tasaisiksi ennen peittämistä.



Viemäripisteiden sijainnit tarkemmitataan ennen lattiaalaa betonivalua.



Kuva 3. Yrityksen tekemän valvontamuistion havaintoja tekstin ja kuvien muodossa [9].

Kuvasta 3 voidaan huomata, että kuvissa ei ole minkäänlaisia kuvatekstejä ja kaikki kuvat ovat eri koossa. Näihin asioihin pyritään saamaan parannus Informaatin käyttöönnotolla.

4.2 Mallikatselmuuspöytäkirja

Mallikatselmuuspöytäkirja täytyy laatia jokaisen urakkasopimusasiakirjoissa vaadituista malliasennuksista. Yleisiä malliasennuksia ovat esimerkiksi ilmastointikanavien, viemäreiden, paloeristysten, vesikalusteiden, päätelaitteiden tai muiden teknisten laitteiden malliasennus. Malliasennuksessa tarkastellaan ja todetaan, ovatko asennukset tehty laitteiden tai valmistajien asennusohjeiden ja hyvien asennustapojen mukaisesti. Malliasennuspöytäkirjoihin on hyvä kirjata, mitä tarkasteltiin, mitkä tarkasteltavat asiat on hyväksytty, tai hyväksytty puuttein tai hylätty.

Esimerkkinä on kuvan 4 malliasennuspöytäkirja ilmastointikanavien asennuksista. Osoitetiedot ja läsnäolijat on poistettu tunnistettavuuden vuoksi.

Pöytäkirja

IV-kanava-asennuksen mallikatselmus**Hanke:****Osoite:****Pvm:****Sijainti:****Läsnä:**

Sovittiin, että valvoja laatii tarkastuksesta pöytäkirjan.

Malliasennuksessa tarkastettiin, että:

Kanavat, kannakkeet ja komponentit ovat kuivia, ehjiä, puhtaita ja virheettömiä
 Asennukset (ja varastointi) on suojattu kestäväällä tavalla pölyltä
 Asennetut tuotteet ovat suunnitelmien/hyväksytyin mukaisia
 Käyttöä, huoltoa ja tarkastamista vaativat komponentit ovat helposti ja turvallisesti luoksepäästävässä
 Tuotteet on asennettu tuotetoimittajien asennusohjeiden mukaisesti (koneen asennus ei sisällynyt malliin)
 Asennuksien sijainti ja korko on suunnitelmien mukainen
 Asennuksien kannakointi on tehty tukevasti kiinteään alustaan ja riittävän tiheästi
 Asennuksien kiinnitykset toisiinsa on tehty tukevasti ja riittävän tiheästi
 Liitokset on silmämääräisesti arvioituna tehty tiiviisti (urakoitsija todentaa kanavistojen tiiveyden tiivyskokeella)
 Sääteipeltien suojaetäisyydet on huomioitu komponenttien valmistajan asennusohjeiden mukaisesti
 Kanavistossa on suunnitelmien mukaiset puhdistusluukut
 Kanavisto on puhdistettavissa ja kanavakomponentit on huollettavissa/tarkistettavissa luukkujen kautta
 Kanaviston katkaisu on suoritettu leikkaavalla työkalulla - katkaisulaikan käyttö kielletty
 Kanavistossa ei ole teräviä särmiä
 Kanavien ympärillä on tilaa suunnitelmien mukaiselle eristeelle
 Veden ja lumen pääsy kanavistoon on estetty tai vedenpoisto on järjestetty (suunnitelman mukainen)

Huomiot:

Urakoitsijoiden on keskenään huolehdittava siitä, että käyttöä, huoltoa ja tarkastamista tarvitsevat kanavakomponentit pysyvät luoksepäästävässä.
 Asennuksien kosteus- ja pölysuojaus tulee ylläpitää pölyvien töiden päättymiseen saakka.
 Ilmanvaihtojärjestelmälle tulee suorittaa tiiveysmittaukset.
 Komponenttien merkinnät tulee tehdä työselostuksen mukaisesti).
 Kanaviston asennukset on aloitettu ennen vaipan vedenpitävyyttä. Urakoitsija vastaa siitä, että asennukset pysyvät virheettöminä mahdollisesta kosteudesta huolimatta.

Tulos:

- Hyväksytty. Malliasennus on hyväksytty sellaisenaan ja vastaavat asennukset tulee toteuttaa hyväksytyin malliasennuksen mukaisina.
- Hylätty. Malliasennus ja -katselmus on uusittava.
- Mallikatselmus on hyväksytty seuraavin huomautuksin ja vastaavat asennukset tulee toteuttaa hyväksytyin malliasennuksen mukaisina:

Kuva 4. Yrityksen dokumentti ilmastointikanava-asennusten mallikatselmuksesta [9].

4.4 Toimintakoe pöytäkirja

Toimintakokeissa osoitetaan, että rakennuksen halutut talotekniset järjestelmät ja asennukset toimivat halutulla tavalla käyttö- ja poikkeustilanteissa. Toimintakokeiden edellytyksenä on valmis ja pölytön kohde, jossa on jäljellä enää pieniä rakennusteknisiä töitä. Toimintakokeissa on mukana vähintään testattavien järjestelmien urakoitsijoiden edustajat sekä automaatiourakoitsijan työnjohtaja, joka pystyy näyttämään toteen järjestelmien vaaditut hälytykset ja muut vastavat. [3, s. 35.]

	Pöytäkirja	1/3
	28.9.2021	

Tilaja:

Konsultti:

Työkohde:

Tehtävä: Toimintakoe

Läsnä valvoja
automaatiourakoitsija
sähköurakoitsija

1. Yleiset huomiot

Lopulliset tiedonsiirtoyhteydet etävalvomoa varten ei ole vielä toiminnassa. Talojakamon kytkennät kesken.

Alakeskuksessa ei ole työselostuksen edellyttämää akustoa.

Automaatiourakoitsijan pistetestausluettelo toimittamatta. Urakoitsijoiden toimintatarkastuspöytäkirjat toimittamatta.

2. Huomiot 1803-1_402 LJH

- Kaukolämmön energiamittaus puuttuu. Kaukolämpölaitokselta pitää tilata kulutustiedon pulssilähdön asennus. Pulssilähdöitä kaapelointi VAK puuttuu.
- Päävesimittarin mittaus tieto puuttuu. Päävesimittarin pulssianturi puuttuu. Automaatiourakoitsija toimittaa pulssianturin. Pulssianturin kaapelointi VAKille puuttuu. Sähköurakoitsija kaapeloi.
- Lisättävä grafiikalle teksti "Pumppu pysähtyy jos menoveden lämpötila ylittää 75 C"

3. Huomiot 1803-1_404 saunaosasto kerhotila

Toiminta ei vastaa toimintakaaviota. Toiminta ja nopeusasettelut muutettava toimintakaavion mukaiseksi. Grafiikalle lisättävä eri nopeusasetuksia varten elementit.

Kuva 6. Yrityksen tekemä toimintakokeiden pöytäkirja, kohdetiedot poistettu [9].

Kuvan 6 toimintakoe-pöytäkirjasta voidaan huomata, että tekstin ulkoasu muuttuu pöytäkirjassa monesti, jolloin dokumentilla ei ole täyttä yhteneväisyyttä.

4.5 Yrityksen nykyinen dokumentointi

Yrityksellä on tällä hetkellä käytössä Googlen järjestelmät, ja nykyiset dokumentit syntyvät Google Docsilla sekä Google Sheetsillä. Google Docsissa yrityksellä on valmiina monia valmiita tarkastus- ja pöytäkirjapohjia, joita muokataan kohteen mukaisesti.

Nykyisellä tyylillä yrityksen dokumenttien ulkoasu ja tyylit voivat vaihdella paljon. Malliasennuspöytäkirjasta voi löytyä yrityksen logo ja muut tiedot ylätunnisteesta, kun taas vaikkapa valvontamuistion ylätunnisteessa voi olla pelkkä yrityksen nimi. Kun dokumentointi on yhtenäistä ja tehty helposti luettavaan muotoon, lukijalle jää monesti muistiin tarvittavat asiat ja ammattimainen kuva dokumentin lähettäjistä.

Kuitenkin Docsissa on mahdollista vahingossa muokata väärää kohtaa tai poistaa tietty rivi, joka viittaa toiseen, jolloin ulkonäkö voi mennä helposti sekaisin ja joitakin kohtia jäädä puuttumaan lopullisesta dokumentista. Väärän kohdan muokkaaminen on myös kaikille käyttäjille ongelma, sillä jos vahingossa yksi käyttäjä on tehnyt omia muutoksia eikä ole muistanut palauttaa kaavoja, jäävät kaavamuuokset dokumenttipohjiin ja näin ollen myös muille käyttäjille.

B4		fx =TÄMÄ.PÄIVÄ()								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
1	IV-kanava-asennuksen mallikatselmus									
2	Hanke:									
3	Osoite: Helsinki									
4	Pvm: 23.1.2022									
5	Sijainti: A-talo asunto A2									
6	Läsnä:									
7										
8										
9										
10										
11	Mallikatselmuksen tavoite on varmistaa, että toteutus vastaa suunnitelmia/laatuvaatimuksia.									
12	Sovittiin, että valvoja laatii tarkastuksesta pöytäkirjan.									
13										

Kuva 7. Solun B4 kaava "tämä päivä" [9].

Jos dokumentointi on jäänyt tekemättä samalta päivältä ja joudutaan muokkaamaan päivämäärää kuvan 7 mukaiseen B4-soluun, rikotaan tällöin kaavan valmista pohjaa ja riskinä on unohtaa muokata dokumenttiin jälkikäteen takaisin oikea kaava, jotta päivämäärä tulee automaattisesti oikeaksi.

Kuvien lisäys tapahtuu tietokoneen avulla, jolloin joudutaan siirtämään puhelimella otetut kuvat tietokoneelle ja siitä dokumenttipohjaan. Lisäksi kuvan koko täytyy skaalata dokumenttiin sopivaksi. Jos puhelimesta yritetään lisätä kuvia suoraan dokumenttiin, menee lopullisen dokumentin ulkoasu helposti sekaisin ja lopputulos ei näytä samalta kuin puhelimen näytössä. Kuvien sovitusta dokumenttiin oikeankokoisiksi vie aina ylimääräistä aikaa.

Yllä mainittujen epäkohtien ja muiden pienten hankaluuksien vuoksi yritys kiinnostui kehittämään dokumentointia varmemmaksi ja tasalaatuisemmaksi. Koska Infomaatti oli yritykselle uusi ohjelma, päädyimme keskittymään pelkästään Infomaatin käyttöön.

5 Infomaatti ja sen käyttö dokumentoinnissa

Infomaatti Oy on tehty helpottamaan dokumentointia, sillä Infomaatti toimii selainpohjaisena, jolloin sitä voi käyttää älypuhelimilla, tabletilla ja tietokoneilla. Infomaatti Oy perustettiin vuonna 2013, kun rakennus-, kiinteistö- ja teollisuusalan taustaiset perustajajäsenet olivat turhautuneet tiedon liikkumiseen ja sen hallintaan työmailla sekä työkohteissa. [10.]

Infomaatti lanseerasi vuonna 2013 linjasaneeraustyömaan arkea helpottavan version. Linjasaneerausversion ohella Infomaatin kehittäjät keräsivät dataa ja vinkkejä siitä, mitä liikkuvat työntekijät toivoisivat mobiilidokumentoinnilta. Näiden vinkkien avulla julkaistiin ensimmäinen versio Infomaatin mobiilidokumentoinnista vuonna 2015. [10.]

Ensimmäisen version jälkeen Infomaatti Oy päätti, että mobiilidokumentointi on se, johon keskitytään ja nykyään Infomaattia käyttää yli 350 asiakasyritystä ja -organisaatiota. Näistä 98 % on tyytyväisiä Infomaattiin ja 96 % on kokenut Infomaatin käyttöönoton helpoksi. [10.]

Infomaattia päivitetään jatkuvasti käytettävyyden parantamiseksi, ja asiakaspalautteita hyödyntäen aina paremmaksi mobiilidokumentoinniksi [11]. Tämän vuoksi tätä insinööriä kirjoittaessa joku, tai jokin asia voi puuttua, olla puutteellinen tai on voitu jo päivittää.

5.1 Infomaatin mobiilidokumentointi

Infomaatin mobiilidokumentointi on tehty hyvin yksinkertaiseksi, sillä Infomaatin käyttökoulutuksen neljä tärkeintä vaihetta ovat seuraavat:

- valitse projekti
- valitse raportti
- täytä tiedot
- tallenna [10].

Näiden neljän vaiheen jälkeen Infomaatissa on luotu tasokas PDF-raportti, joka löytyy suoraan valitun projektin alta. Infomaatissa ei ole projektien sisällä perinteistä kansiorakennetta, josta yleisimmin löytyy pääkansio, sen alta alikansio sekä siitä eteenpäin lukematon määrä alikansioita. Tämä kansiorakenteiden tyyli hidastaa työntekoa kenttäolosuhteissa sekä dokumenttien löytämistä myöhemmin. [11.]

5.2 Infomaatin käyttöönotto

Infomaatin käyttöönotossa pidetään Infomaatin henkilöstön kanssa alkukartoitus, jossa selvitetään, mihin Infomaattia aiotaan käyttää ja minkälaista dokumentointia sillä on tarkoitus tehdä. Pehdytykseen kuului opastus ja alkukartoitus, jossa käytiin läpi Infomaatin toiminta. Lisäksi katsottiin läpi, miten voin hyödyntää Infomaattia täysin insinööriyössäni.

Infomaatti Mobiilidokumentointi

① Valitse projekti ② Valitse raportti ③ Täytä tiedot ④ Tallenna

▶ Tasokas PDF-raportti oikean projektin alla muokattavissa ja jaettavissa




Perustoiminnot

- 📍 Ei käyttöjärjestelmävaatimusta, käytetään selaimella
- 📍 Tuki yhteyskatkoille
- 📍 Kirjaa / sanele / täppää
- 📍 Ota valokuvat, piirrä merkinnät
- 📍 Hyödynnä pohjakuvia raportoinnissa
- 📍 Jaa sähköpostilla
- 📍 Projektipankki myös ulkoisille dokumenteille

Syvennä tekemistä

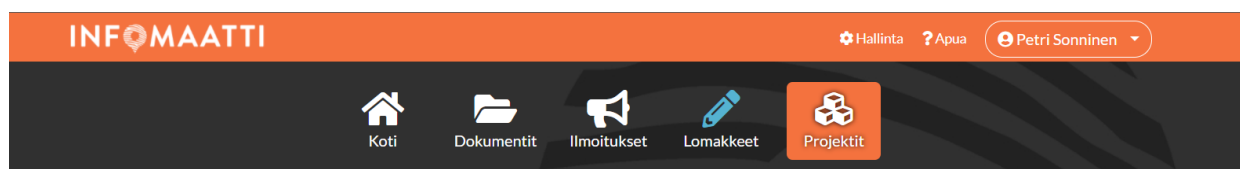
- 📍 Luo projektiin tunnukset sidosryhmille
- 📍 Projektikohtainen keskustelu
- 📍 Helppokäyttöinen lomake-editori omien raporttiratkaisuiden luontiin
- 📍 Tarvittaessa räätälöidyt raporttiratkaisut tilauksesta
- 📍 Mahdollisuus asukasviestintään
- 📍 Täyden offline-tuen tarve? Tablet Infomaatti-ohjelma (Windows 10)
- 📍 Kysy apua, asiakaspalvelu on osa toimintaamme!

Kuva 8. Infomaatin mobiilidokumentoinnin toiminnot [11].

Kuvassa 8 on mobiilidokumentoinnin neljä tärkeintä vaihetta, muut oheiset perustoiminnot sekä syvemmät toiminnot. Tärkeimpänä on muistaa, että InfoMaatti toimii selainpohjaisena, jolloin siinä ei ole käyttöjärjestelmävaatimusta eikä erillistä sovellusta. Tämä helpottaa myös ohjelman päivittämisen suoraan reaaliaikaan, eikä käyttäjän tarvitse erikseen latailla päivityksiä sovelluksiin.

5.3 Projektit ja lomakkeet Infomaatissa

Alkukäyttöönoton jälkeen Infomaattia voidaan käyttää suoraan dokumenttien tekoon.



Kuva 9. Infomaatin päävalikot [12].

Infomaatin päävalikko (kuva 9) on yksinkertainen, sillä projektit löytyvät ”Projektit”-valikon alta, ja valmiit pohjat löytyvät ”Lomakkeet”-valikosta. Näitä kahta käyttämällä saadaan oikea projekti valittua sekä tehtyä haluttu dokumentti. ”Dokumentit”-valikon alle voidaan tallentaa kaikki projektien pohjakuvat, suunnitelmat tai muut tarvittavat tärkeät tiedot. Tällä saadaan kaikki tarvittavat dokumentit säilytettyä yhdessä sijainnissa.

Infomaatti on tehnyt valmiita pohjia asiakirjoille, joista tarvittavat lomakepohjat valitaan Infomaatin käyttöönnotossa. Jos tarvittavaa tai tietynmallista asiakirjaa ei löydy suoraan, sen voi tehdä hallintavalikon alta löytyvän ”Lomake-editori”-työkalun avulla.

Lomake-editorilla voidaan tehdä juuri halutunlainen pohja. Lomakepohjaan laiteaan tarvittavat otsikoinnit, perustiedot, ja siihen voidaan lisätä esimerkiksi valintaruutu, kuvakenttä, väliotsikko, teksti tai muu löytyvä vaihtoehto. Valmista

lomake-editorilla tehtyä pohjaa pystyy jälkikäteen muokkaamaan, mikäli siihen tarvitsee tehdä muutoksia.

Ohje: Otsikko-, päivämäärä- ja projekti-kenttä tulevat jokaiseen lomakkeeseen automaattisesti, joten niitä ei tarvitse erikseen lisätä.

The screenshot displays a form editor interface with the following components:

- Osoite- ja kohdetiedot:** A text field labeled "Tekstikenttä (lausevarasto)" with an edit icon.
- Sijainti:** A text field labeled "Tekstikenttä" with an edit icon.
- Two empty text fields:** Each labeled "Tekstikenttä" with an edit icon.
- Vakioteksti (muokattava):** An empty text field with an edit icon.
- Huomiot:** A text field labeled "Tekstikenttä" with an edit icon.
- TULOS:** A section header with an edit icon.
- Hyväksytty:** A control with checkmark, minus, and close icons, and an edit icon.
- Hylätty:** A control with checkmark, minus, and close icons, and an edit icon.
- Two text fields:** Each labeled "Tekstikenttä (lausevarasto)" with an edit icon.
- Kuvakenttä:** A dashed box containing a camera icon and the label "Kuvakenttä" with an edit icon.
- Lisää perustietoja:** An orange button at the bottom left.

Kuva 10. Raporttipohjan muokkausnäkömää lomake-editorissa [12].

Kuvan 10 raporttipohjalla on tehty pölyttömyystarkastusraportti ensimmäisellä koekäyttökerralla. Valmis PDF-raportti on tämän työn liitteenä 1.

6 Infomaatin koekäytöt

Insinöörityön tärkein tehtävä oli käydä tekemässä yrityksen työntekijän kanssa koekäyttöjä Infomaatilla yrityksen työmaakohteisiin. Koekäytöissä yrityksen

työntekijä teki yrityksen omalla tavalla tarkastuksen tai muistion, ja minä vastaan Infomaatilla. Tarkoituksena oli nähdä, miten Infomaatilla tehty dokumentointi onnistuu työmaaolosuhteissa sekä minkälainen lopputulos saadaan aikaiseksi.

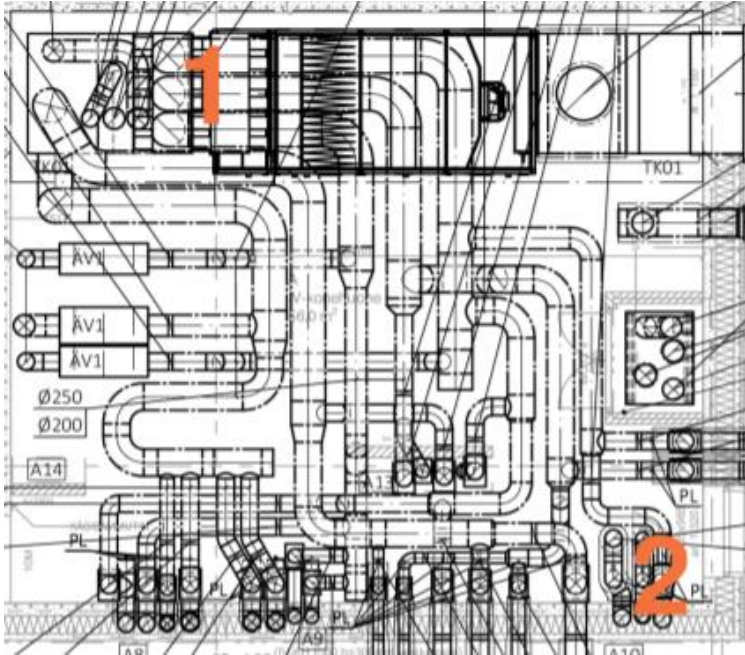
Koekäytössä oli tärkeää saada ennakkomateriaalit siitä, minkälainen katselmus tehdään. Ennakkotietojen perusteella pystyin tekemään valmiiksi Infomaattiin pohjat, jotta itse katselmuskierros ei häiriinny lomakkeiden muokkaamisesta tai muusta vastaavasta. Ennakkotietoihin kuuluivat myös työmaan asennuskuvat, jotka latsin Infomaattiin. Infomaatissa pystytään katselmusta tai muuta tarkastusta tehdessä merkkamaan pohjakuvaan, mistä valokuvat on otettu.

6.1 Pölyttömyystarkastus

Ensimmäisenä kohteena oli asuinrakennuksen IV-koneiden käynnistämistä edeltävä pölyttömyystarkastus. Tässä tarkastuksessa käytin kuvan 10 mukaista raporttipohjaa.

Infomaattiin kirjautuminen ja dokumentin avaaminen onnistui puhelimella vaivattomasti, sillä Infomaatissa riittää, kun valitaan oikea dokumenttipohja ”Luo uusi”-valikosta. Dokumenttipohjan sisällä voidaan valita, minkä projektin alle dokumentti tallennetaan.

Kun tarkastuskierros alkoi, oli puhelimella aukaistussa dokumenttipohjassa valmiina vakiotekstit, joiden mukaan tarkastukset tehtiin pistokoeluoontoisesti. Osallistujien lisäykset onnistuvat vaivatta, sillä Infomaattiin voi tallentaa osallistujat yrityksineen ja ammatteineen. Tämä helpottaa tulevaisuudessa osallistujien lisäämistä vain yhden klikkauksen avulla.



Kuva 11. Valokuvien merkinnät pohjakuvassa [12].

Kuvien lisäys onnistui helposti "Kuvakenttä"-sarakkeen avulla, ja kuvien ottamispaikat tulivat myös mukaan pohjakuviin lopulliseen PDF-dokumenttiin (kuva 11).

Kun pölyttömyystarkastuskierros oli ohitse tarvittavien kirjauksien ja kuvien kanssa, saatiin dokumentti luotua valmiiksi lähettämistä varten. Dokumenttia voi vielä tarkastella ennen lähettämistä. Jos dokumentista löytyy virheitä tai puutteita, niitä voi vielä muokata "Muokkaa"-valikon avulla.

Dokumentin lähetys onnistuu myös suoraan Infomaatista. Kun valitaan dokumentin viereisestä valikosta "Jaa sähköpostilla", saadaan dokumentti lähetettyä halutuille tahoille ilman erillisiä PDF-dokumentin lataamista laitteelle ja sen liittämistä sähköpostiin.

Yrityksen
logo

PÖLYTTÖMYYSTARKASTUS
Ensimmäinen Koekäyttö

1(3)

IV koneiden käynnistämistä edeltävä pölyttömyystarkastus

24.01.2022

Läsnä:	Petri Sonninen	Yritys Oy, LVI-Valvoja
		Yritys Oy, LVI-valvoja
Osoite- ja kohdetiedot.		Sijainti
As Oy Vantaan Vantaa		A rappu kokonaisuudessaan

Sovittiin, että valvoja tekee tarkastuksen ja dokumentoinnin.

Tarkasteltiin pistokoemaisesti, että

- Ilmanvaihtojärjestelmä on asennettu.
- Ilmanvaihtokoneiden sisällä ei ole tavaraa tai irtolikaa (puhaltimista tuoteluettelot pois ennen käynnistämistä).
- Ilmanvaihtokoneiden suodattimet ovat paikallaan ja puhtaat.
- Ilmanvaihtokoneiden ulkoilma- ja ulospuhalluslaitteet ovat paikallaan ja puhtaat.
- Kanavien sisällä ei ole tavaraa tai irtolikaa.
- Kanavien pölykertymä on pistokoemaisesti ja silmämääräisesti arvioituna alle 0,7 g/m².
- Palvelualueen tilojen väliset rakenteet ja läpiviennit ovat tiiviit.
- Palvelualueen tilat on siivottu ja pölyävät rakennustyöt on suoritettu.
- Jäätymissuojat ovat toiminnassa.

Huomiot:

Tulos

Hyväksytty

✓

Tarkastetut IV-koneet voidaan käynnistää.

Hylätty

-

Oy
www.yrityksenosoite.fi

Yrityksen osoite
00100 Helsinki

Y-tunnus: -
Puh: 050 111 1111

Kuva 12. Pölyttömyystarkastus, sivu 1/3 [12].

Ensimmäisen koekäytön yhteydessä ei tullut ongelmia tai vaikeuksia vastaan. Lopputulokset (kuva 12) on selkeä ja hyvin ymmärrettävissä, sillä dokumentin

ulkoasu ja tekstien kohdat on valmiiksi jäsennellyt Infomaatin toimesta. Ajallisesti Infomaatin käytöllä tätä dokumenttia tehdessä säästyivät lopullisen dokumentin hienosäätö, tallennus laitteelle ja PDF-dokumentin lähetys sähköpostitse halutuille tahoille.

6.2 LVI-valvojan kohdekäynti

Toinen koekäyttö oli kohdekäynti Espoossa. Tarkastuksen aiheena oli paikallavaluseinien PEX-putkien asennuksien tarkastus sekä kellarin tekniikka-asennuksien aloitus. Tähän kierrokseen valitsin Infomaatista vapaan muistion, joka on valmis dokumenttipohja. Vapaassa muistiossa on yksinkertaisesti itse valittu määrä otsikko-, teksti- ja kuvakenttärivejä.

Kierros tapahtui osittain räntäsateen aikana ulkoilmassa, minkä vuoksi dokumentin teko hankaloituu älylaitteilla tehdessä. Täytyy kuitenkin muistaa, että tällaisen muistion kirjoittaminen kesken katselmuksen on ylipäättänsä hankalaa. Jos haluaisi kirjoittaa kaikki huomiot ja ohjeet katselmuksen aikana, kuluttaisi tämä muiden osallistujien työaikaa. Monesti dokumenttiin kirjataan tiettyjä muistisanoja tai lyhyitä lauseita käydyistä keskusteluista, ja palataan dokumentin viimeistelyyn paremmalla ajalla.

Tämän kohdekäynnin muistio on kirjoitettu jälkikäteen, minkä vuoksi en itse voinut tehdä samanlaista muistiota tai sen kirjauksia. Kierroksen aikana huomioin kuitenkin kuvien ottamisen Infomaatilla dokumenttipohjaan talteen, mikä helpottaisi dokumentin loppuunsaattamista myöhemmin ilman erillistä kuvien siirtelyä. Tämän yrityksen tekemän muistion vertailu tehdään ulkomuodosta ja sen yhteneväisyydestä yrityksen edellisiin dokumentteihin.

Muistio
28.1.2022

1/5

Urakoitsija:

LVI-valvoja:

05C

(varalla)

Työkohde:

Asunto Oy Espoon

LVI-valvojan kohdekäynti

1 krs paikallaväliseinien pex-asennuksien tarkastus
kellarin tekniikka-asennuksien aloitus

Läsnä:

Petri Sonninen

Putkiasentaja

Kuva 13. Yrityksen tekemän muistion etusivu ja kohdetiedot [9]. Tiedostosta on poistettu tunnistettavat tiedot.

Kuvaa 13 voidaan verrata kuvaan 4, jossa otsikointi, kohdetiedot ja läsnäolijat on eri tavalla kirjattu. Yleiskuva muistiosta on selkeä ja ymmärrettävissä, mutta kuitenkin pieniä huomioita löytyy muihin yrityksen dokumentteihin vertaillen, muun muassa

- Kuvien erikokoisuus.
- Kuvissa ei ole kuvatekstejä mikä helpottaa kuvan ja tekstin yhdistämistä.
- Läsnäolijoiden yritys tai nimike ei ole näkyvillä.

Infomaatissa nämä huomiot korjaantuisivat osallistujalistalla (jossa on jo yrityksen henkilöiden tiedot valmiina), kuvien kahdella kokoluokalla (normaali, tai koko sivun), sekä kuvien tekstikentällä, johon kuvaan kohdennetut huomiot voidaan kirjoittaa. Kierroksen aikana tarvitsi myös tarkastella ajan tasalla olevia työkuvia. Tämän toiminnon Infomaatissa voi tehdä "Dokumenttipankki"-sivun kautta, jonne voidaan tallentaa kaikki työ kuvat kohteista ja avata myöhempää tarkastelua varten. Kuvan nimen alle voidaan tallentaa aina uusin revisio, jolloin dokumenttipankkiin jäävät myös vanhemmat revisiot muistiin.

6.3 Infomaatin koekäyttö yrityksessä

Kun tekemäni omat testikäytöt oli tehty, sai yrityksen yksi työntekijä Infomaatin koekäyttöön. Tällä koekäytöllä sain työntekijän näkemyksiä Infomaatin käytöstä sekä siitä, miten hänen mielestään Infomaatin käyttö toimii mobiilidokumentisovelluksena. Koekäytön jälkeen käytiin työntekijän kanssa keskustelu, jossa sain työntekijän kommentit ja huomiot sekä päätöksen siitä, tuleeko Infomaatti käyttöön yritykseen vai ei.

Koekäyttö aloitettiin lyhyellä infopakettilla siitä, miten Infomaatti toimii ja miten sillä dokumentoidaan. Tähän käytettiin noin kymmenen minuuttia aikaa, minkä jälkeen perustaidot olivat hallussa, ja työntekijä oli valmis ottamaan Infomaatin käyttöön.

Koekäyttö tapahtui yrityksen työntekijän tekemänä työmaalla, jonka aiheena oli yleinen valvontamuistio. Valvontamuistion dokumenttipohjana käytettiin Infomaatin valmista "Vapaa muistio"-pohjaa. Kuvassa 14 voidaan nähdä, että dokumentti on luotu onnistuneesti ja siinä on käytetty lomakepohjan eri toimintoja.



Ulkona ikävä keli. Tosi ikävä.

Edellisen kierroksen ja kierrosten väliset asiat:

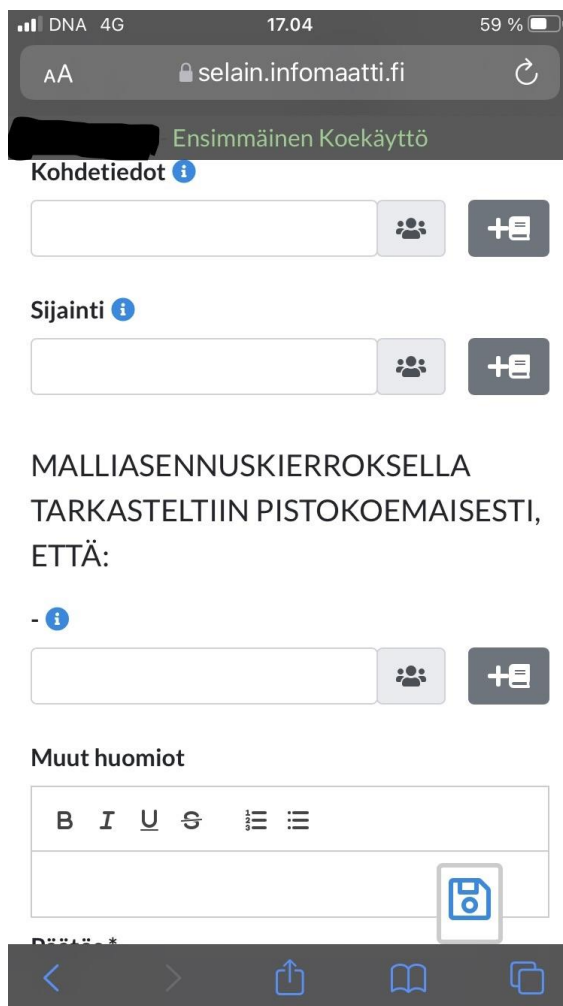
- Urakoitsija laittaa pesutuvan oveen tiedotteen pesutuvan käyttökatoista. Samat tiedot "käytävätiedotteeseen". →Lisätään kun ajankohta tarkentuu
- Onko tarpeen lisätä käyttöveden maksimilämpötilan rajoitus (komposiittiputkien maks. sallittu lämpötila)? Uponorin komposiittiputkella jatkuva lämpötilan kesto 70 °C ja hetkellinen 95 °C. →Paketti niin vanha että voisi kustannus syystä olla lisäämättä nykyiseen. Suositellaan koko paketin uusimisen suunnittelua ja lisättäisiin uuteen rajoitintermostaatti.
- 1. kerroksen arkkitehtipohjien ajantasaistaminen? →ARK-pohja olemassa. toimittaa LVI-suunnittelijalle.
- kohtalo auki edelleen. Katselmoidaan vk 6 aikana. →Katselmoitu, urakoitsija toimittaa lisäyotarjoukset.
- LVK virtaamat suunnittelijalta
- Pystynousujen maadoitus? Maadoitus poistuu kun kupariputket liitetään kellarin komposiitti runkoputkiin.
- Pihaluiskan viemäriin lisätään kannake
- Pyöräsuojan viemäreiden palokatkot ja kaatojen korjaaminen

Kuva 14. Yrityksen työntekijän koekäytöstä syntyneen muistion sivu 4/5 [12].

Koekäytön aikana työntekijän lisäillessä dokumenttipohjaan kuvia sekä tekstejä, Infomaattiin tuli virhe, ja selain jouduttiin päivittämään uusiksi, minkä takia lisätyt kuvat ja tekstit eivät olleet jääneet talteen. Tämä ongelma kuitenkin johtui

käyttäjän puhelimen omasta välimuistista, joka oli täynnä, eikä pystynyt pitämään kaikkea tietoa tallessa puhelimessa ilman erillistä tallennusta Infomaatilla. Infomaatilla dokumenttia tehdessä siihen on lisätty erillinen välitallennuspainike (kuva 15), jolla tämmöiset ulkoisista syistä johtuvat tallennusongelmat voidaan välttää.

Tämä ”ongelma” on tiedossa Infomaatilla, ja Infomaatilla onkin tulossa tulevaisuuden päivityksissä tilanteeseen avustus tallennuksen automatisointina, tai muun tallennuksen lisäturvaa tuovan ratkaisun muodossa.



Kuva 15. Infomaatista otettu kuvankaappaus, jossa oikeassa alakulmassa näkyy disketin kuva, jota napauttamalla voi tehdä välitallennuksia [12].

6.4 Yhteenveto ja päätös Infomaatin käyttöönotosta

Yhteenvedon ja päätöksen osalta käytiin puhelimitse keskustelu, jossa yrityksen työntekijä antoi itse omat näkemyksensä Infomaatista ja sen käytöstä. Koekäytön aikana saatiin seuraavat huomiot työntekijän näkökulmasta:

- Tyytyväinen vapaan muistion ulkoasuun.
- Kuvien koot sopivat ja selkeät.
- Sivunvaihdot automaattiset.
- Tekstin ulkoasu selkeä ja toimii hyvin.

Myös muutoin Infomaatin käyttö tuntui selkeältä, ja käyttökokemus koko dokumentointityökalusta oli myönteistä. Dokumentin suora lähetys puhelimella suoraan työmaalta on kätevä, vaikka tämä tyyli ei ole kovin yleistä. Monesti joudutaan jälkikäteen tarkastamaan tekstin ulkoasu tai lisäämään tiettyjä kommentteja, joita työmaakäynnin aikana ei kerkeä tai pysty kirjoittamaan.

Omieni ja yrityksen työntekijän koekäyttöjen perusteella saatiin hyvä kuva siitä, miten Infomaatti toimii LVI-valvojan dokumentoinnissa. Insinööriyön tärkein vaihe olikin juuri nämä koekäytöt, joita saatiin tarvittava määrä, jotta yritys sai tehtyä päätöksen käyttöönotosta hyvin perusteiden. Yritys päätyikin ottamaan Infomaatin käyttöönsä kaikille yrityksen työntekijöille siirtyen hybridimallisesti entisestä dokumentointityylistä uuteen Infomaatilla tapahtuvaan dokumentointiin.

Päätös perustui Infomaatin hyvin selkeään ulkoasuun ja käyttötoimintaan. Valmiit lomakepohjat olivat helppoja käyttää, ja lomake-editorilla tehtyjä lomakkeita voidaan hyödyntää monissa erilaisissa tarkastuksissa. Myös nopea asiakaspalvelu ja neuvonta saivat kiitosta, mikä on hyvä, jos tulevaisuudessa tulee kysyttävää tai ongelmakohtia.

7 Yhteenveto

Insinööriyössä perehdyttiin LVI-valvojan dokumentointiin ja miten sitä voisi parantaa Infomaatilla. Työn tavoitteena oli tuoda yritykselle siihen koekäyttäjien perusteella näkökulma siihen, miten Infomaatti toimisi LVI-valvojalla dokumentoinnissa. Samalla työ perehtyi mobiilidokumentointiin suoraan työmaaolosuhteissa, mikä on tärkeää, sillä monet dokumentoinnit ja tarkastukset tehdään työmaalla paikan päällä.

Työssä tärkein rooli oli koekäyttöillä, jotka tehtiin kolmen eri työmaakäynnin ohella Infomaatilla. Koekäyttäjien ohella tarkasteltiin Infomaatin toimivuutta sekä helppokäyttöisyyttä mobiililaitteilla. Näiden koekäyttäjien aikana havaittiin Infomaatin selkeys ja helppokäyttöisyys sekä mahdolliset muutokset entiseen dokumentointiin.

Työn tavoitteet saavutettiin, sillä yritys sai hyvän kuvan Infomaatista ja sen toiminnasta dokumentoinnissa. Samalla yritys päätyi ottamaan Infomaatin käyttöönsä ja siirtymään tulevaisuudessa lähes kokonaan Infomaatin varaan. Työtä voi hyödyntää saamaan näkökulman Infomaatista ja sen käytettävyydestä yleisesti dokumentointiin.

Työn tutkimusta voisi jatkaa vertailemalla Infomaattia muihin saatavilla oleviin sovelluksiin ja tekemällä ajankäytöstä tarkempia tutkimuksia, joissa näkisi tarkemmin mikä dokumentoinnissa vie eniten aikaa. Työssäni opin millainen LVI-valvojan rooli on hankkeissa sekä kuinka paljon LVI-valvojalla työnkuvaan kuuluu dokumentointi. Opin myös dokumenttien tärkeyden, sillä mitä laadukkaampi dokumentti on, sitä laadukkaamman kuvan se antaa eteenpäin.

Lähteet

- 1 Maankäyttö- ja rakennuslaki. 1999. 149 §, 17.1.2014/41. Rakennustyö ja sen valvonta.
- 2 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998. 1998. Rakennustieto Oy.
- 3 Lahenius, Jussi. 2020. LVI-valvonta asuinrakennushankkeessa. Insinööri-työ. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Theseus-tietokanta.
- 4 Talotekniikkatöiden työmaavalvonnan tehtäväluettelo. 2019. Rakennustieto Oy.
- 5 Haataja, Roni. LVIA-asiantuntija. Yritys Oy. Puhelinkeskustelu. 5.1.2021.
- 6 Pätevyyskoulutus ja -tentit. Verkkoaineisto. Rakennus-, LVI ja kiinteistöalan henkilöpatentit FISE Oy. <<https://fise.fi/patevyyspalvelu/koulutus-ja-tentit/>>. Luettu 4.1.2022.
- 7 Talotekniikan perusvalvoja. Verkkoaineisto. Rakennus-, LVI ja kiinteistöalan henkilöpatentit FISE Oy. <<https://fise.fi/patevyyspalvelu/hae-patevytta/valvojat/talotekniikan-perusvalvoja/>>. Luettu 4.1.2022.
- 8 Talotekniikan LVI-valvoja. Verkkoaineisto. Rakennus-, LVI ja kiinteistöalan henkilöpatentit FISE Oy. <<https://fise.fi/patevyyspalvelu/hae-patevytta/valvojat/talotekniikan-lvi-valvoja/>>. Luettu 4.1.2022.
- 9 Dokumenttipankki ja muistiot. 2021. Yrityksen sisäinen dokumenttipankki. Yritys Oy.
- 10 Infomaatti. Verkkoaineisto. Infomaatti Oy. <www.infomaatti.fi>. Luettu 23.12.2021.
- 11 Hakasalo, Henri. 2021. Toimitusjohtaja. Infomaatti Oy. Teams-kokous. 21.12.2021.
- 12 Infomaatti. 2022. Verkkoaineisto. Infomaatti Oy. <www.selain.info-maatti.fi>.

Pölyttömyystarkastus

Yrityksen
logo

PÖLYTTÖMYYSTARKASTUS
Ensimmäinen Koekäyttö

1(3)

IV koneiden käynnistämistä edeltävä pölyttömyystarkastus

24.01.2022

Läsnä:	Petri Sonninen	Yritys Oy, LVI-Valvoja
		Yritys Oy, LVI-valvoja
Osoite- ja kohdetiedot.		Sijainti
As Oy		A rappu kokonaisuudessaan

Sovittiin, että valvoja tekee tarkastuksen ja dokumentoinnin.

Tarkasteltiin pistokoemaisesti, että

- Ilmanvaihtojärjestelmä on asennettu.
- Ilmanvaihtokoneiden sisällä ei ole tavaraa tai irtolikaa (puhaltimista tuoteluettelot pois ennen käynnistämistä).
- Ilmanvaihtokoneiden suodattimet ovat paikallaan ja puhtaat.
- Ilmanvaihtokoneiden ulkoilma- ja ulospuhalluslaitteet ovat paikallaan ja puhtaat.
- Kanavien sisällä ei ole tavaraa tai irtolikaa.
- Kanavien pölykertymä on pistokoemaisesti ja silmämääräisesti arvioituna alle 0,7 g/m2.□
- Palvelualueen tilojen väliset rakenteet ja läpiviennit ovat tiiviit.
- Palvelualueen tilat on siivottu ja pölyävät rakennustyöt on suoritettu.
- Jäätymissuojat ovat toiminnassa.

Huomiot:

Tulos

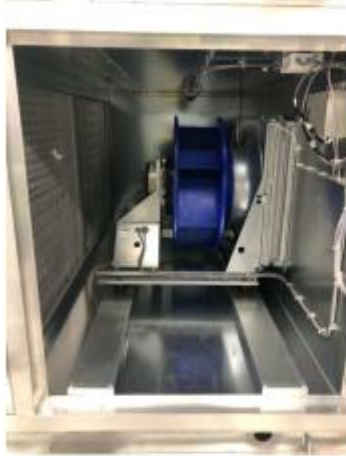
Hyväksytty

✓

Tarkastetut IV-koneet voidaan käynnistää.

Hylätty

-



Kuva 1 IV kone 301 puhallin kammio. (Kts. pohjakuvan 1, 3410308-G3-307 Ilmanvaihto Ullakko A-porras merkintä 1.)



Kuva 2 Kanava puhdistusluukusta. (Kts. pohjakuvan 1, 3410308-G3-307 Ilmanvaihto Ullakko A-porras merkintä 2.)



Kuva 3 Yleiskuva as 19 (Kts. pohjakuvan 2, 3410308-G3-304 Ilmanvaihto 4.kerros A-porras merkintä 3.)

Yrityksen
logo

PÖLYTTÖMYYSTARKASTUS
Ensimmäinen Koekäyttö

3(3)

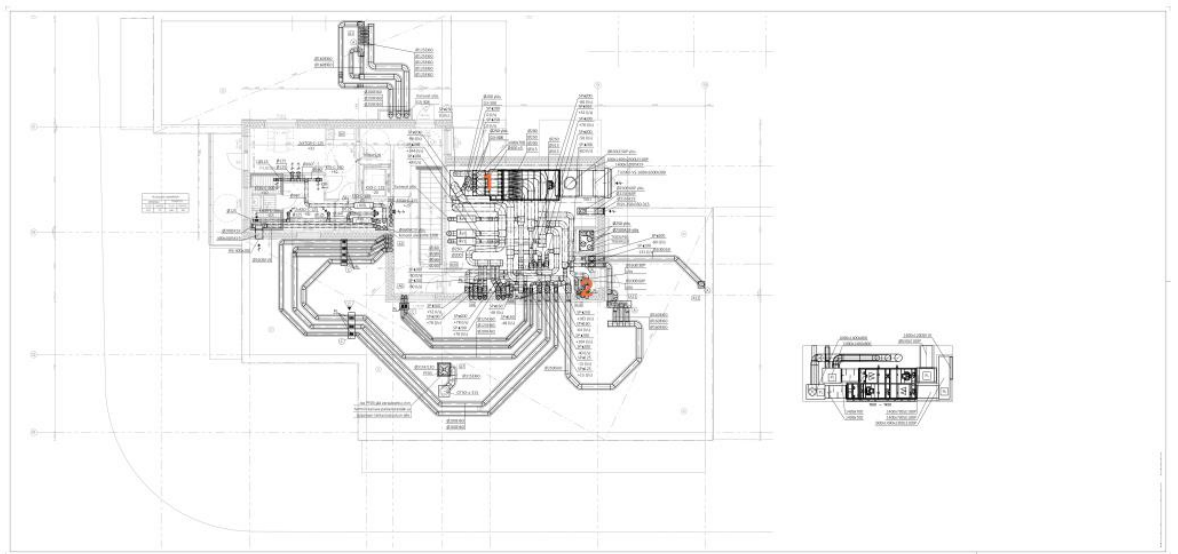


Petri Sonninen, Yritys Oy, LVI-Valvoja

Yritys Oy, LVI-valvoja

Yrityksen
logo

POHJAKUVALIITTEET: POHJAKUVA 1,
3410308-G3-307 ILMANVAIHTO ULLAKKO
A-PORRAS
Ensimmäinen Koekäyttö



Yrityksen
logo

**POHJAKUVALITTEET: POHJAKUVA 2,
3410308-G3-304 ILMANVAIHTO 4.KERROS
A-PORRAS**
Ensimmäinen Koekäyttö

