

# RAKENNUSTYÖMAAN LAATUDOKUMENTOINTI



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö  
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri (AMK)

Kevät 2023

Nelli Forss

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Tekijä Nelli Forss

Työn nimi Rakennustyömaan laatudokumentointi

Ohjaaja Sami Niku-Paavo, HAMK

Tuomas Pölkki, Sievi Hyvinvointitilat Oy

Tiivistelmä

Vuosi 2023

Tässä työssä käsiteltiin rakennushankkeiden laatudokumentointia työmaalla. Kyseessä oli toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tavoitteena oli kehittää käytännön toimintaa ja ohjeistamista. Teoreettisessa osuudessa tutkittiin mitä laatu on ja millaista nykyinen laadunhallinta ja dokumentointi ovat rakennustyömailla. Toiminnallisessa osuudessa kehitettiin laatudokumentoinnin työkalu opinnäytetyön tilaajalle. Laatudokumentin osalta aihe rajattiin opinnäytetyössä väliseinä- ja pintarakenteet- työvaiheisiin, mutta yritykselle tuotin laatudokumentin kaikista työvaiheista.

Opinnäytetyön tilaajana toimi Sievi Hyvinvointitilat Oy, joka on perustettu vuonna 2018 ja on osa Sievi Group - konsernia. Sievi Hyvinvointitilat rakentavat hoivataloja palveluasumisen, lastensuojelun ja varhaiskasvatuksen tarpeisiin ja yritys toimii hankkeissa päätoteuttajana. Toimitilat rakennetaan tilaajalle ”avaimet käteen”- periaatteella. Sievi Hyvinvointitilat toimii koko Suomen alueella ja yritys toteuttaa hankkeita sekä julkisille että yksityisille palveluntuottajille.

Opinnäytetyön tilaajalla oli tarve saada yrityksen käyttöön uudenlainen laatudokumentoinnin työkalu, joka yhtenäistäisi ja tehostaisi yrityksen työmaiden laadun seurantaa, valvontaa ja dokumentointia.

Tutkin Sievi hyvinvointitilojen nykyistä laadunvalvontaa tekemällä henkilöhaastatteluja sekä kyselyitä ammattihenkilöille. Näiden pohjalta sain hyvän käsityksen nykyisestä laadunvalvonnasta ja sen dokumentoinnista sekä niihin liittyvistä ongelmista ja puutteista. Tuli esille, että laadunvalvonta työmailla on erittäin vaihtelevaa ja usein riippuvaista työnjohtajan persoonasta ja tavasta toteuttaa laadunvalvontaa. Tärkeäksi koettiin, että laadunvalvonta ja dokumentointi olisivat yhtenäisempää työmailla. Myös selkeä tarve laatudokumentille tuli esiin teettämistä kyselyistäni.

Valmistin laatudokumenttia opinnäytetyöni ohella. Ensimmäiseksi valmistin dokumenttipohjat väliseinätoille sekä pintarakenteille, koska niiden osalta käsittelin laatudokumentin tekemistä opinnäytetyössäni. Kokonaisuudessaan laatudokumentti tullaan ottamaan yrityksen käyttöön maaliskuussa 2023 alkavien hankkeiden yhteydessä. Jatkossa dokumenttia kehitetään käyttäjäkokemusten ja käyttäjiltä saatavan palautteen perusteella.

Avainsanat Laadunvalvonta, laatudokumentti, laatujärjestelmät, rakentamisen laatu

Sivut 43 sivua ja liitteitä 14 sivua

The topic of this thesis was quality documentation at construction sites.

It is a functional thesis and the goal of the thesis was to develop practices and guidance for quality control. The theoretical part examined what quality is and the current situation of quality management and quality documentation at the construction sites. In the functional part, a quality documentation tool was developed for the client of the thesis. As for the quality document, the subject was limited in the thesis to partition wall and surface structures work phases, but for the company a quality document for all work phases was produced.

The client of the thesis was Sievi Hyvinvointitilat oy. The company was founded in 2018 and it is part of the Sievi Group. Sievi Hyvinvointitilat builds care facilities for example assisted living facilities, child welfare facility and day care centres. The company is the main constructor of these construction projects. Care facilities are built on a “turnkey” basis for the customer. Sievi Hyvinvointitilat operates everywhere in Finland and the company implements projects for public and private service providers.

The client of the thesis needed to have a new quality documentation tool which would unify and enhance the monitoring, controlling and documenting of quality at the company’s construction sites.

The current quality control of Sievi Hyvinvointitilat was researched the current quality control of Sievi Hyvinvointitilat by making personal interviews and questionnaires for professionals. Based on these, a good understanding of the current quality control and documentation and the related problems and shortcomings was acquired. It was clear that quality control at construction sites is very variable and often depends on the personality of the foreman and their way to implement quality control. It was also clear that quality control and documentation needs to be more compatible between different construction sites. The questionnaire also revealed a clear need for quality document.

A quality document was produced alongside the thesis work. First, a document for partition walls and surface structures was prepared, as it was the main focus of the thesis.

The company starts using the quality document in March 2023 when new construction projects begin. In the future, the document will be developed based on the experiences and feedback from the users.

Keywords Quality control, quality document, quality system, quality of construction

Pages 43 pages and appendices 14 pages

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Rakentamisen laatu.....	3
2.1	Laatukäsite.....	3
2.2	Rakentamista ohjaavat määräykset.....	5
2.3	Rakentamisen laadun haasteet .....	5
3	Laadunhallintajärjestelmät.....	6
4	Laadunvarmistus työmaalla.....	8
4.1	Työmaapäiväkirja .....	10
4.2	Aloituspalaverit.....	11
4.3	Urakoitsijapalaverit .....	12
4.4	Mallityöt .....	12
4.5	Materiaalit ja valmistajakohtaiset ohjeet .....	13
4.6	Työnjohtajan rooli laadunvarmistuksessa.....	14
4.7	Tilaajan ja käyttäjän rooli laadunvarmistuksessa .....	15
5	Sievi Hyvinvointitilojen nykyinen laadunhallinta.....	16
5.1	Työpäällikön ja projektipäällikön kyselyn tulokset.....	16
5.2	Työnjohtajien kyselyn tulokset .....	17
6	Laadunvarmistusdokumentti.....	22
6.1	Laatudokumentin tarkoitus ja tavoitteet .....	22
6.2	Laatudokumentin suunnittelu .....	23
6.3	Dokumentin valmistamisen prosessi .....	24
6.4	Dokumentin käyttöönotto ja kehitys .....	25
7	Laatudokumentti: Väliseinätyöt .....	26
7.1	Haastatteluissa nousseet asiat väliseinätöiden osalta .....	26
7.2	Väliseinätyövaiheen laatudokumentin rakenne.....	27
8	Laatudokumentti: Pintarakenteet .....	32
8.1	Haastatteluissa esiin nousseet asiat pintarakenteiden osalta .....	32
8.2	Pintarakenteiden työvaiheen laatudokumentin rakenne.....	34
9	Yhteenveto .....	39
10	Lähdeluettelo.....	42

## **Liitteet**

Liite 1 Rakentamisvaiheen laadunvarmistamisen osapuolet ja tehtävät

Liite 2 Laadunvarmistusdokumentti: Väliseinätyöt

## 1 Johdanto

Opinnäytetyöni tilaajana toimi Sievi Hyvinvointitilat oy, joka on osa Sievi Group-konsernia. Sievi Hyvinvointitilat oy on perustettu vuonna 2018 ja se rakentaa hoivataloja palveluasumiseen sekä lastensuojelun ja varhaiskasvatuksen tarpeisiin ympäri Suomea. Tilat rakennetaan avaimet käteen periaatteella ja toimitilat rakennetaan tilaajalle vuokrasopimuksella. Sievi Hyvinvointitilat toimii hankkeissa päätoteuttajana eli KVR-urakoitsijana (kokonaisvastuurakentaminen). Sievi Hyvinvointitilat vastaavat koko projektista aina tarvekartoituksesta tontin hankkimiseen, tilojen suunnitteluun, rakentamiseen sekä käyttöönottoon. Toimitilat rakennetaan valmiiksi saakka sisältäen myös piha-alueet sekä kalusteet. Tilat toteutetaan energiatehokkaina ja niin että rakennustavalla on pieni hiilijalanjälki. Käytettävät rakennuskomponentit ja asennuspalvelut tulevat Sievin omalta tehtaalta Pohjois-Pohjanmaalta. Sievi hyvinvointitilat toteuttavat hankkeita sekä julkisille että yksityisille palveluntuottajille. Kohteiden koot vaihtelevat 700 m<sup>2</sup>– 2000 m<sup>2</sup> kohteisiin. (Sievi Hyvinvointitilat, 2022)

Lähtökohtana opinnäytetyölleni toimi tälle yritykselle laatimani laatudokumentoinnin työkalu. Sievi Hyvinvointitilat kaipasi yrityksellensä yhtenäisen laatudokumentoinnin työkalun tueksi työmaan laadunhallintaa ja laadunvarmistamista varten. Ajatuksena oli, että laatudokumentointi olisi yhtenäistä kaikissa yrityksen työkohteissa ja sitä käyttäisivät pääsääntöisesti työnjohtajat työmaalla projektin alusta loppuun saakka. Yrityksen työpäälliköt pystyisivät näin myös seuraamaan kohteiden edistymistä etänä.

Laatudokumentti olisi osa läpinäkyvää dokumentointia ja työkohteen edistymistä sekä laadunhallintaa pääsisivät seuraamaan myös kohteiden valvojat, kohteiden tilaajat ja mahdollisesti myös kohteen tulevat käyttäjät.

Olin itse työharjoittelussa Sievi Hyvinvointitiloilla kesänä 2022, jolloin yritys pohti tällaisen dokumentin valmistamista. Esitin kiinnostukseni valmistaa tämä dokumentti yritykselle ja tehdä opinnäytetyöni tästä aiheesta. Mielestäni tärkeintä rakentamisessa on tuotettu laatu ja näin ollen laadun seuranta on erittäin tärkeää.

Olen huomannut, että laadun varmistamisessa ja dokumentoinnissa on hyvin monenlaisia käytäntöjä ja työnjohtajilla on erilaisia tapoja tätä toteuttaa. Se, että yrityksellä on yhtenäinen tapa laadunvarmistamiseksi, on erittäin tärkeää. Halusinkin tutustua opinnäytetyössäni siihen mitä ongelmia esiintyy laadunhallinnassa ja -varmistamisessa työmailla, miten niitä voisi kehittää ja yhtenäistää ja miten saadaan mahdollisimman helppokäyttöinen laadunvarmistusjärjestelmä työmaille käyttöön, koska uskon että helppokäyttöisyys lisää innostusta laadunhallintaan ja sen dokumentointiin.

Opinnäytetyössäni tutkin ensin työmaa-aikaista laatua ja laadunhallintaa teoreettisesti yleisellä tasolla, jonka jälkeen käyn läpi Sievi Hyvinvointitilojen nykyistä laadunhallintaa. Tämän jälkeen keskityn kahteen työvaiheeseen laatudokumentissani: Väliseinätyöt ja pintarakenteet. Mikäli kävisin opinnäytetyössäni kaikki valmiissa laatudokumentissa olevat työvaiheet läpi, niin opinnäytetyöni laajuus kasvaisi liian paljon.

Tutkimusmenetelminä opinnäytetyössäni käytän olemassa olevaa kirjallisuutta, internetjulkaisuja sekä rakennustietokantaa. Lisäksi teen henkilöhaastatteluja sekä kyselylomakkeen, jonka lähetän kaikille kymmenelle Sievi Hyvinvointitilojen työnjohtajalle. Suurimpana lähtökohtana opinnäytetyölleni tietenkin on yritykselle tuottamani laatudokumentti.

## 2 Rakentamisen laatu

Laatua on kehitetty ja parannettu siitä lähtien, kun on ryhdytty tekemään itselle työkaluja ja tarve-esineitä. Laadun tarkkailu muuttui systemaattiseksi vasta silloin kun tuotteita ruvettiin valmistamaan teollisesti. Alun perin laatu tarkastettiin vasta kun tuote oli valmis, mikä ei ollut kovin kustannustehokasta. Tästä syystä siirryttiin ennaltaehkäisevään laadun varmistukseen. Tästä kehittyi 1950-luvulla laatujohtaminen W.E. Demingin ja J- Juranin johdolla, jonka jälkeen laatuajattelu alkoikin kehittymään nopealla tahdilla. (Rakennustieto Oy, 2017, s. 8)

### 2.1 Laatukäsite

Laatu käsitteenä on hyvin monimuotoinen ja sille on olemassa monta erilaista määritelmää sekä ulottuvuutta. Kuten laatua yleensä myös rakentamisen laatua voidaan tarkastella useasta näkökulmasta. (Rakennustieto Oy, 2017, s. 7)

Valtioneuvoston kanslian julkaisussa todetaan, että rakentamisen laatu voidaan karkeasti jakaa kahteen osaan: rakennuksen lopputuloksen laatuun ja toiminnan laatuun. Toiminnan laatu voidaan nähdä lähinnä yrityksen sisäisenä työkaluna asiakastyytyväisyyden ja tuottavuuden parantamiseen sekä kustannusten alentamiseksi. Lopputuotteen laatu kuitenkin lopulta määräytyy sen mukaan, millainen toiminnan laatu on ollut. (Ahonen, 2020, s. 146)

Rakennusteollisuus sivustolla oleva artikkelissa Miten rakennusala kehittää laatua? on rakentamisen laatu määritelty seuraavanlaisesti:

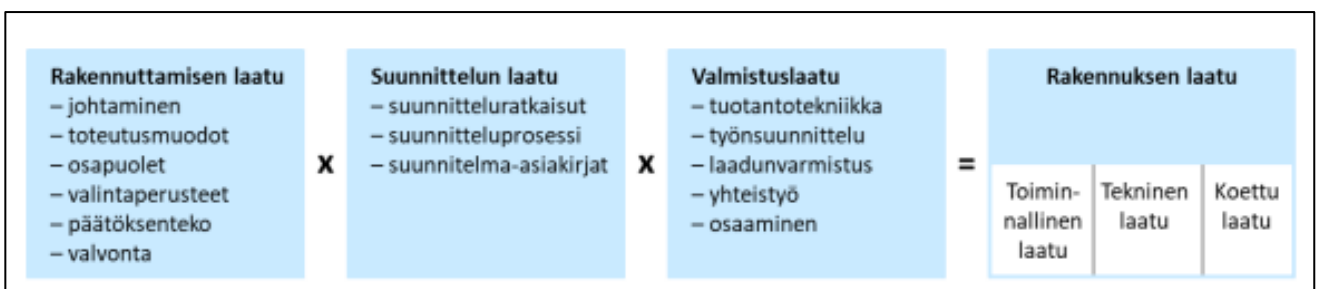
Rakentamisen laatu muodostuu rakentamisprosessin laadusta, lopputuotteen laadusta ja asiakaskohtaamisen laadusta. Laatu on hyvää, kun rakennus tai muu kohde on virheetön ja vastaa odotuksia, toteutus on ollut sujuva ja turvallinen ja asiakkaan tarpeita on ymmärretty ja häneen sekä yhteistyökumppaneihin on suhtauduttu asiallisesti. (Rakennusteollisuus, 2022)

Rakentamisen laatu voidaan jakaa myös esimerkiksi neljään osaan: suunnittelun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laatuun. (Rakennustieto Oy, 2017, s. 11)

- Suunnittelun laatu rakentamisessa: Rakennushankkeen suunnitelmat ovat tilaajan tarpeiden ja toiveiden mukaiset ja ne täyttävät viranomaisvaatimukset sekä noudattavat hyvää rakennustapaa. Suunnitelmat ovat tarpeeksi tarkkoja, jotta työ voidaan toteuttaa ja niissä ei saa olla ristiriitoja. Suunnitelmien mukaiset rakenteet tulee olla turvallisia rakennuksen koko elinkaaren ajan.
- Tuotannon laatu rakentamisessa: Rakentaminen tapahtuu suunnitellussa aikataulussa, kustannustavoitteessa, laatutavoitteiden mukaisesti ja hyvää rakennustapaa noudattaen. Rakennuskohteen turvallisuus kattaa rakennusaikaisen turvallisuuden (työntekijät, ympäristö), käyttäjien turvallisuuden, kun kohde on otettu käyttöön sekä rakennuksen vaikutuspiirissä olevien turvallisuuden (ympäröivät rakennukset, palvelut ja ihmiset).
- Asiakaskeskeinen laatu rakentamisessa: Lopputuloksen tulee vastata asiakkaan vaatimuksia. Asiakaskeskeistä laatua on myös se, että hankkeen osapuolen välinen yhteistyö toimii ja tilaajalla on jatkuvasti ajantasainen tieto hankkeen etenemisestä.
- Ympäristökeskeinen laatu rakentamisessa: Täytetään yhteiskunnan ja toimintaympäristön rakennushankkeille asettamat vaatimukset ja odotukset.

Kuvassa 1 esitellään miten rakennuksen toiminnallinen, tekninen ja koettu laatu muodostuu. Kun kerrotaan yhteen rakennuttamisen laatu, suunnittelun laatu ja valmistuslaatu saadaan tulokseksi kokonaisvaltainen rakennuksen laatu.

Kuva 1. Rakennuksen laadun muodostuminen (Ahonen, 2020, s. 155)



## 2.2 Rakentamista ohjaavat määräykset

Ensisijaisesti Suomessa rakentamista ohjaavat lait, erityisesti maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus, Suomen rakentamismääräyskokoelma ja kuntien omat kaavoitus- ja rakennusjärjestykset. Lisäksi rakentamista ohjaavat alan itsensä määrittämät, lakeja täydentävät laatuvaatimukset kuten RT-kortisto, rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RYL) ja rakennusinsinööriliiton RIL-ohjeet. (Sallmen, 2015)

Rakennustyö on tehtävä siten, että se täyttää rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan vaatimukset.  
(Maankäyttö- ja rakennuslaki 17.1.2014/41, 2014)

Hyvä rakennustapa on käsitteenä rakennusalan sisäinen normi, joka sisältää rakennusalalla alan itsensä sopimia ja yleisesti hyväksytyjä ja käytettyjä menettelyjä, joilla päästään hyvään ja laadukkaaseen lopputulokseen. (Mättö, n.d)

## 2.3 Rakentamisen laadun haasteet

Haasteellista rakentamisen laadunhallinnasta tekee se, että rakentamisessa laatu rakentuu monenlaisista erilaisista tekijöistä kuten rakentamismääräyksistä, suunnittelusta, tuotteista ja materiaaleista, projektinhallinnasta, työmaan johtamisesta, työntekijöiden ammattitaidosta sekä viranomaisvalvonnasta. Rakentamisprosessi on lisäksi erittäin altis virheille, koska siinä liitetään useita eri rakennusosia toisiinsa jatkuvasti muuttuvissa olosuhteissa. (Rakennusteollisuus, n.d)

Useimmiten laatupuutteiden syyn kerrotaan olevan aikataulun kireys. Toki rakennusprojekti voidaan toteuttaa laadukkaasti kireälläkin aikataululla, mikäli suunnittelu on toteutettu hyvin. (Rakennusteollisuus, n.d)

Asuntotuotannossa suurin osa rakennusvirheistä ovat viimeistelyyn ja pintakäsittelyyn liittyviä pieniä kosmeettisia haittoja, jotka ovat helposti korjattavissa. Nämä kuitenkin tuottavat asiakkaalle turhaa harmia, mikäli nämä huomataan ja korjataan vasta asiakkaalle luovutuksen jälkeen. Suuremman mittaluokan virheitä ja puutteita tapahtuu paljon vähemmän, mutta ne ovat merkittävämpiä koska ne voivat mahdollisesti aiheuttaa jopa

kokonaisen rakenteen purkamisen sekä uudelleen rakentamisen. Pääurakoitsijan kannalta tällaiset virheet koituvat työläiksi sekä kalliiksi. (Rakennusteollisuus, n.d)

Vakaviin rakennusvirheisiin lasketaan esimerkiksi rakenteiden lujuuteen sekä kosteuden hallintaan liittyvät virheet, koska ne voivat pahimmillaan aiheuttaa haittaa terveydelle tai turvallisuudelle. Tämän vuoksi vakavat rakennusvirheet tulisikin saada nollatoleranssiin. (Rakennusteollisuus, n.d)

### **3 Laadunhallintajärjestelmät**

Laadunhallintajärjestelmiä on olemassa monenlaisia ja ne ovat yrityksen omia sisäisiä järjestelmiä. Laadunhallintajärjestelmä on kuvattu ytimekkäästi kirjassa Rakennustöidenlaatu 2017:

Laadunhallintajärjestelmä on organisaation ohjaukseen integroitu resurssien ja keinojen järjestelmä ja rakenne laadun aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi. (Rakennustieto Oy, 2017, s. 12)

Keskeisen osan laadunhallintajärjestelmässä muodostaa toimintaohjeet, jotka määrittävät miten tulee toimia, jotta virheitä välttyttäisiin. Toimintaohjeissa tulee määritellä hankkeen eri vaiheet, vaiheen virheettömyydestä vastuussa olevat henkilöt sekä viittaukset vaiheen työohjeisiin tai muuhun aineistoon. Tämä viiteaineisto sisältää toimintaan vaikuttavia lakeja, asetuksia, määräyksiä, standardeja, yleisiä ohjeita sekä yrityksen omia ohjeistuksia. Yrityksen sisäiseen viiteaineistoon kuuluu mm. tekniset työohjeistukset, yrityksen omat laadunvarmistus- ja valvontalomakkeet sekä rekisterit ja laatutiedostot. Rakennushankkeissa oleellisena osana toimintajärjestelmiin kuuluvat hankekohtaiset projektisuunnitelmat sekä laatusuunnitelmat työvaiheittain. Näissä on tärkeä huomioida hankkeen erityispiirteet ja riskit. (Rakennustieto Oy, 2017, s. 10)

Jotta toimintajärjestelmä toimii ja sitä voidaan kehittää, edellyttää se sisäistä auditointia. Jotta järjestelmää voidaan kehittää, tulee tunnistaa sen kehitystarpeet; ongelmien syyt tulee tuntea ja ne tulee pyrkiä poistamaan. (Rakennustieto Oy, 2017, s. 10)

Yksittäisen rakennushankkeen laatua voidaan mitata esimerkiksi työnaikaisten laatupuutteiden ja -virheiden määrällä, korjaustoimien määrällä, asiakastytytyväisyyskyselyillä, itselleluovutuksien virheiden määrällä, takuukustannusseurannalla, työmaakohtaisilla laatumittareilla sekä työturvallisuuden osalta TR-mittauksilla. (Rakennustieto Oy, 2017, s. 11)

Haastattelin opinnäytetyötäni varten rakennusvalvojana toimivaa Pauli Tikasta, jolla on pitkä ja laaja rakennusalan kokemus. Haastattelussa Tikkanen totesi, että 1980-luvulla dokumentoitua laadunvalvontaa ei ollut käytössä vaan laadunvalvonta jäi työmaamestarin vastuulle. Se miten laadunvalvontaa toteutettiin, oli kiinni hyvin yksilöllisesti mestarin tavasta sitä toteuttaa. 1990-luvulla laatua alettiin dokumentoida paperiseen muotoon. Tikkasen mielestä muutos oli tarpeellinen ja suunta oikea, mutta se koettiin raskaaksi, koska papereiden täyttäminen oli työlästä ja mappeja kertyi työmaalle erittäin paljon. Tikkanen kuvailee, että hänen yli 40 vuoden ammattiuransa aikana laadun dokumentoinnin suurin ja merkittävin muutos syntyi, kun sähköinen aikakausi alkoi tehdä tuloaan ja puhelimet sekä tietokoneet tulivat käyttöön työmaille. (henkilökohtainen tiedonanto, 5.12.2022)

Ongelmana Tikkanen kokee laadunhallinnan seurannan; vaikka on laadunhallintajärjestelmiä niin silti näiden käyttöä sekä tuloksia ei seurata yritystasolla. Laadunhallinnalle ei ole olemassa mittareita, mistä sitä olisi mahdollista seurata ja minkä kautta niitä voisi kehittää. On siis olemassa laadunhallintajärjestelmiä, mutta niiden käyttöä ei seurata. Erittäin tärkeänä Tikkanen pitää virheiden läpikäyntiä ja niistä oppimista. Kehitetään siis tulevaa toimintaa tapahtuneiden virheiden ja niistä oppimisen kautta. (henkilökohtainen tiedonanto, 5.12.2022)

## 4 Laadunvarmistus työmaalla

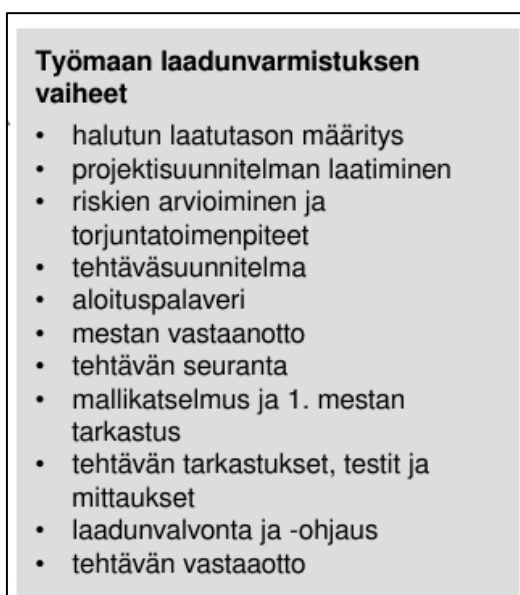
Rakennushankkeessa tulee huomioida laadunvarmistuksen osalta koko hankkeen prosessi aina hankevalmistelusta rakennuksen käytönaikaiseen aikaan. (Rakennustieto Oy, 2017, s. 14) Opinnäytetyössäni keskityn työmaa-aikaiseen laadunvarmistamiseen ja laadun dokumentointiin.

Työmaalla toteutettavilla laadunvarmistustoimenpiteillä varmistetaan, että tehty tuote vastaa sopimuksenmukaista laatua. (Rakennustieto Oy, 2017, s. 18)

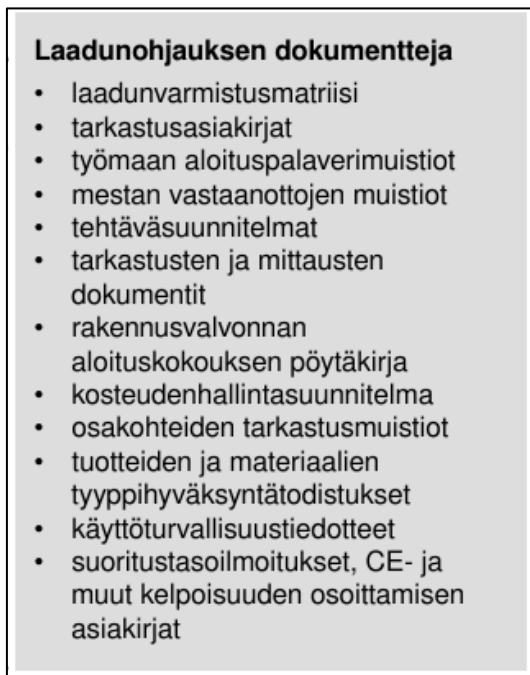
Rakentamisvaiheen laadunvarmistus sisältää rakennustöiden sekä suunniteltujen laadunvarmistustoimien toteutuksen ja dokumentoinnin. Osapuolet huolehtivat itselleen kuuluvista tehtävistä ja toimenpiteistä sekä varmistavat tiedonkulun eri osapuolten välillä muun muassa havaitsemistaan poikkeamista ja muutoksista. Kaikki tehdyt toimenpiteet tulee dokumentoida niille suunniteltuihin paikkoihin, kuten hankkeen tarkastusasiakirjoihin ja työmaakokousten pöytäkirjoihin. (Ratu 1224-S, 2009, s. 3)

Työmaan laadunvarmistuksessa on paljon eri vaiheita sekä monia laadunohjauksen dokumentteja, joita rakentamisen laadun varmistuksen kannalta olisi hyvä käyttää, kuten kuvassa 2 ja 3 esitetään.

Kuva 2. Työmaan laadunvarmistuksen vaiheet (Rakennustieto Oy, 2017, s. 18)



Kuva 3. Laadunohjauksen dokumentit (Rakennustieto oy, 2017, s. 18).



Rakentamisvaiheen laadunvarmistukseen osallistuu monia eri osapuolia, kuten pääurakoitsija, rakennuttaja, suunnittelijat, valvojat, työnjohtajat sekä aliurakoitsijat ja/tai sivu-urakoitsijat. Liitteessä 1 on esitetty eri osapuolien tärkeimpiä laadunvarmistamisen keinoja ja tehtäviä. (Ratu 1224-S, 2009, s. 3).

Haastateltava Tikkanen on toiminut useilla rakennustyömailla rakennusvalvojana ja toteaa, että laadunvarmistus työmaalla on riippuvainen työmaan työnjohtajasta ja hänen persoonastaan ja tavastaan toteuttaa laadunseurantaa. Takana vaikuttaa kuitenkin rakennusyriitys ja millainen laatujärjestelmä heillä on käytössään. Tähän vaikuttaa myös se minkä kokoisesta yrityksestä on kyse. Suurimmilla rakennusliikkeillä on omat osastonsa ja asiantuntijansa, joiden työtehtäviin kuuluu nimenomaan kehittää näitä laatujärjestelmiä. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

Tikkasen kokemuksen mukaan, suurin ongelma laadun seurannassa ja dokumentoinnissa on se, että työmaalla ei ole siihen välttämättä tarpeeksi aikaa. Vuosien saatossa työnjohtajien toimenkuva on muuttunut, ja heille on tullut paljon muita tehtäviä lisää ja näin ollen heillä ei ole yhtä paljon aikaa liikua työmaalla kuin ennen. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

Sujuvinta Tikkasen mukaan työmaalla laadunseuranta ja dokumentointi on silloin, kun laadunseurantajärjestelmät kehitellään mahdollisimman hyväksi. Hyvä järjestelmä on silloin kun on olemassa valmiit pohjat, mihin on tuotu jo valmiiksi se tieto, jota työnjohtaja tarvitsee. Tällöin laadunseuranta ja dokumentointi on paljon nopeampaa ja mielekkäämpää. Jotta tämä olisi mahdollista niin se vaatii, että joku yrityksessä tekee sen kehitystyön, jotta saadaan tällaiset toimivat järjestelmät. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

Juuri tällaista järjestelmää ja näitä valmiita laatudokumentoinnin pohjia minä Sievi Hyvinvointitiloille tässä työssäni kehitän.

#### **4.1 Työmaapäiväkirja**

Työmaapäiväkirjan pitäminen on työnjohtajalle varmaan tutuin laadunvarmistusdokumentti, joka on käytössä työmaalla. Ellei toisin sovita niin työmaan johtovelvollisuuksista vastaavan urakoitsijan on huolehdittava, että työmaalla täytetään päivittäin työmaapäiväkirjaa. Se on yksi tärkeimpiä dokumentteja koko rakennushankkeen ajan. Se toimii todisteena siitä mitä on todella tapahtunut ja miten joku asia on tehty. Tämä on tärkeää esimerkiksi riitatilanteissa. (Planium Oy, 2022)

Työmaapäiväkirjoja on erilaisia, koska ne ovat yleisimmin yrityksen omia dokumenttipohjia mihin työmaapäiväkirjaa täytetään. Työmaapäiväkirjaan yleisimmin dokumentoitavia asioita ovat työmaan olosuhteet, työmaalla työskennelleet ihmiset, työvaiheet ja laatu poikkeamat. Lisäksi työmaapäiväkirjaan olisi tärkeää lisätä kuvia kirjallisen dokumentoinnin lisäksi. Kuvat ovat erittäin tärkeitä varsinkin peittyvien rakenteiden osalta. Työmaapäiväkirjassa tulisi aina olla sekä urakoitsijan että valvojan allekirjoitus. Jos työmaapäiväkirjaa täyttää ja allekirjoittaa vain yksi henkilö, on sen todistusarvo kyseenalainen. Lisäksi työmaapäiväkirjan seuraaminen on osa myös valvojan laadunvalvontaa työmaalla. Valvoja pystyy seuraamaan työmaan tapahtumia reaaliajassa ja pystyy kuvien avulla todentamaan työt suoritetuiksi oikein. Tämä on tärkeää varsinkin peittyvien rakenteiden osalta, joita valvoja ei välttämättä pysty itse tulla työmaalle todentamaan juuri työvaiheen ollessa käynnissä. (Planium Oy, 2022)

## 4.2 Aloituspalaverit

Aloituspalaverissa käydään läpi kyseessä olevan työvaiheen aikataulu, työjärjestys, siihen liittyvät työt, työvaiheen materiaalit ja kalusto, työturvallisuus, laatuvaatimukset ja miten laatua varmistetaan sekä mahdolliset tehtävän erityispiirteet. (Rakennustieto oy, 2017, s. 27)

Esimerkiksi rakennusvalvoja Pauli Tikkanen pitää aloituspalaverikäytäntöä erittäin tärkeänä osana työmaan laadunvarmistamista. Aloituspalaveri tulisi käydä läpi urakoitsijoiden kanssa ennen työvaiheen aloitusta ja tärkeää olisi käydä läpi työvaiheeseen liittyviä suunnitelmia sekä ohjeita. Tikkanen mielestä on väärin ajatella, että urakoitsija osaa toteuttaa työn ohjeiden ja laatuvaatimusten mukaisesti, vaikka urakoitsijalla olisikin jo pitkä kokemus kyseisestä työstä. Lisäksi kun asiat on käyty läpi aloituspalaverissa, on helpompi puuttua virheelliseen tai puutteelliseen työn toteutustapaan työn edetessä, kun se on jo käyty aiemmin läpi. Aloituspalaverissa myös todetaan mitkä ovat työvaiheen laatuvaatimukset työlle ja että ne edellytetään urakoitsijalta. Jotta aloituspalaveri olisi toimiva ja siihen olisi matalakynnys osallistua niin sen ei tulisi olla liian raskas ja pitkä vaan siellä käytäisiin työvaiheen ydinasiat läpi. (henkilökohtainen tiedonanto, 5.12.2022)

Aloituspalaverissa käydään työn tavoitteet ja menetelmät yksityiskohtaisesti läpi. Ongelmiin on hyvä varautua ja käydä läpi potentiaaliset ongelmat ja -riskit sekä niiden ennaltaehkäisy ja ratkaisut. Aloituspalaveri tulisi myös nähdä sopimuksena sekä pätevänä asiakirjana ja aloituspalaverin pöytäkirja olisi hyvä allekirjoittaa, jolloin se sitoo tekijät sovittuihin asioihin. (Anttonen, n.d, s. 8)

Vaikka työvaiheen toteutus sekä laatuvaatimukset on käyty läpi aloituspalaverissa, korostaa Tikkanen sitä, että työn alussa on tärkeää työnjohtajan seurata sitä, että työ toteutetaan kuten on sovittu ja myös vaatia tämä työntekijöiltä. Kun alusta asti laatua valvotaan niin työntekijätkin ymmärtävät, että tällä työmaalla tämä todella tehdään näin eivätkä he yritä alittaa rimaa. Jos virheitä alussa syntyy, niin vaaditaan työntekijät ne korjaamaan tai tarvittaessa tekemään uudelleen. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

### 4.3 Urakoitsijapalaverit

Urakoitsijapalaverit toimivat työmaalla työskentelevien eri urakoitsijoiden välisenä yhteisenä viestintähetkenä, jossa on mahdollisuus luoda edellytykset toimivalle ja hyvälle yhteistyölle. Urakoitsijapalavareissa pyritään vuorovaikutukseen eri urakoitsijoiden välillä eikä tarkoituksena ole vain käydä pääurakoitsijan laatimaa asialistaa läpi. Palavereissa pyritään saamaan aikaan aktiivista keskustelua urakoitsijoiden välillä, jolloin yhdessä pohditaan vaihtoehtoja, hyviä toimintatapoja ja ratkotaan mahdollisia ongelmia. (Mittaviiva Oy, n.d, s. 33)

Urakoitsijapalavereissa on tarkoitus käydä kohteen tulevia työvaiheita läpi yhdessä eri urakoitsijoiden kanssa. Tärkeitä asioita on aikataulu, urakoitsijoiden töiden yhteen sovittaminen, laatuvaatimukset työlle ja erityiset työohjeet. Urakoitsijapalavereissa tulisi ratkoa ongelmia ennen kuin ne tulevat käytännössä vastaan työmaalla. Vahvasti on vielä käytäntönä, että urakoitsija palavereissa käydään läpi mennyttä asiaa, esimerkiksi työvaiheilmoituksia. Tärkeämpää olisi käyttää aika tuleviin työvaiheisiin ja niiden läpi käymiseen. Jotta palaverit olisivat mahdollisimman tehokkaita, tulee sinne kutsua vain ne urakoitsijat ja työntekijät, joita senertainen palaveri koskee. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

### 4.4 Mallityöt

Mallityö tehdään tietyistä työvaiheista, kuten maalauksesta tai levytyksestä. Tarkoituksena on konkretisoida työn laatutaso. Mallityön katselmukseen osallistuu vähintään työnsuorittaja sekä työnjohtaja. Mahdollisuuksien tai tarpeellisuuden mukaan myös työmaanvalvoja, arkkitehti, suunnittelija ja tilaaja. Kun työnsuorittaja on valmistanut ensimmäisen työkohteen, se tarkastetaan. Mikäli havaitaan poikkeamia tai puutteita vaaditusta laatutasosta, ne korjataan ja tarkastetaan ennen kuin siirrytään valmistamaan muita työkohteita. Mallitöistä tarkastetaan esimerkiksi oikea työjärjestys, oikeiden materiaalien käyttö, mittatarkkuudet, pinnanlaatu, läpivientien oikea toteutus ja työkohteen siisteys. Tarkastettavat asiat vaihtelevat paljon työvaiheen mukaan. Tarkastettavien asioiden määrä myös vaihtelee paljon eri mallitöissä. Mallityössä katselmoitavat asiat on siis kunkin tehtävän osalta mietittävä yksilöllisesti. Mallityön tarkastusasiakirja ei voi olla sama

esimerkiksi salaojatöissä ja väliseinätöissä. Kun mallityö on hyväksytty, niin loput työkohteet tehdään mallikohteen mukaisiksi. (Similä, 2015, s. 15)

Mikäli mallityössä tulee esiin virheitä, pyritään virheiden syyt selvittämään ja tekemään korjaavat toimenpiteet esimerkiksi muuttamalla työmenetelmiä. Mallitöiden tarkastukset tulee dokumentoida ja työmaapäiväkirjaan olisi hyvä tehdä merkinnät hyväksytyistä mallitöistä ja mahdollisista korjaavista toimenpiteistä. (Rakennustieto Oy, 2017, s. 28)

#### **4.5 Materiaalit ja valmistajakohtaiset ohjeet**

Valmistajakohtaiset ohjeet ovat tärkeitä laadunvarmistamisen lähtötietoja.

Valmistajakohtaisia ohjeita ovat esimerkiksi käyttöturvallisuustiedotteet, käyttöohjeet ja työohjeet, joissa annetaan ohjeita mm. tuotteiden varastoinnista, ominaisuuksista, turvallisesta käytöstä sekä työnsuorituksesta. (Ratu 0426, 2014, s. 3)

CE-merkinnällä tuotteen valmistaja vakuuttaa, että tuote täyttää tuotetta koskevien EU:n direktiivien ja asetusten olennaiset vaatimukset. (Tukes, n.d) CE-merkintä on pakollinen EU:n jäsenmaissa kaupan oleville rakennustuotteille. Osa CE-merkintää ovat suoritustasoilmoitukset, jotka osoittavat, että rakennustuotteet ovat suunnitelmien mukaiset. Tärkeää on varmistaa, että materiaalit vastaavat suunnitelmien valintoja ja vaatimuksia. (Ratu 0426, 2014, s. 8)

”Suoritustasoilmoitus DoP (declaration of performance) on valmistajan laatima seloste rakennustuotteen ominaisuuksista. Tiedot on ilmoitettu arvoina ja luokkina”. (RT 20-11125, 2013, s. 2) Valmistajan tulee laatia suoritustasoilmoitus sellaisille tuotteille, joille sitä tuotestandardissa tai ETA:ssa (Eurooppalainen tekninen arviointi) edellytetään. (RT 20-11125, 2013, s. 4)

Tikkasen mukaan laadun kannalta on tärkeää työmaalla varmistaa, että materiaalit vastaavat suunnitelmia eli ne ovat juuri niitä materiaaleja mitä suunnitelmissa on edellytetty. Lujuudelliset ominaisuudet sekä ääni- ja palotekniset ominaisuudet materiaaleilla ovat suunnitelmien mukaiset. Myös se, että materiaalit on varastoitu materiaalitoimittajan ohjeiden mukaisesti ja kosteudelta suojattuna on tärkeää. Työnjohtajan tulisi myös tutustua huolellisesti valmistajakohtaisiin työohjeisiin ja käydä ne läpi myös urakoitsijoiden kanssa.

Tärkeimpiä työohjeita on muun muassa vedeneristykseen liittyvät työohjeet. Tuotteiden yhteensopivuus keskenään tulisi myös varmistaa niin että ne ovat tuotevalmistajan kautta todettu yhteensopiviksi. Kuten esimerkiksi vinyylimatto ja sen kiinnityksessä käytettävä liima. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

#### **4.6 Työnjohtajan rooli laadunvarmistuksessa**

Haastattelin opinnäytetyötäni varten myös vastaavana rakennustyönjohtajana toimivaa Janne Mikkolaa. Mikkolan haastattelussa painottui vahvasti työnjohtajan rooli työmaalla. Mikkola totesi, että työnjohtajien tärkeimpiä laadunvarmistamisen keinoja on olla konkreettisesti työmaalla seuraamassa työn toteutusta. Tällöin työnjohtaja saa koko ajan reaaliaikaista tietoa työn etenemisestä ja työohjeiden noudattamisesta. Työnjohtajan on myös näin helpompi ja nopeampi havaita virheitä ja puutteita. (henkilökohtainen tiedonanto, 13.12.2022)

Tärkeimpänä työnjohtajan työkaluna työmaa-aikaisessa laadunvarmistamisessa Mikkola pitää kuvaamista. Työvaiheiden ja varsinkin peittyvien rakenteiden monipuolinen valokuvaaminen on myös tietynlainen turva työnjohtajalle. Näin pystytään todistamaan myöhemmin, mikäli tarve tulee, että työ on tehty suunnitelmien ja vaaditun laadun mukaisesti. Lisäksi tärkeää on täyttää ja tallentaa jokaisen työvaiheen erilaiset dokumentit, kuten kosteusmittaustulokset. Lisäksi Mikkola mainitsee, että on tärkeää täyttää työmaapäiväkirjaa huolellisesti ja tallettaa sinne mahdollisimman paljon kuvia meneillä olevista työvaiheista. (henkilökohtainen tiedonanto, Janne Mikkola, haastattelu, 13.12.2022)

Mikkola toteaa haastattelussa, että hänen mielestään yksi työnjohtajan tärkeimpiä tehtäviä on huolehtia, että työmaalla on urakoitsijoiden helppo toteuttaa työtänsä. Tällä hän tarkoittaa sitä, että työmaa on siisti, tarvittavat suunnitelmat, ohjeet ja materiaalit on saatavilla, työmaa on turvallinen ja mesta vapaa urakoitsijalle. (henkilökohtainen tiedonanto, Janne Mikkola, haastattelu, 13.12.2022)

#### 4.7 Tilaajan ja käyttäjän rooli laadunvarmistuksessa

Rakennushankkeen valvoja toimii tilaajan edustajana ja valvojan tehtävänä on valvoa, että hanke toteutetaan lakien, asetusten, viranomaisohjeiden, urakkasopimuksen ja suunnitelmien mukaisesti sekä hyvää rakennustapaa noudattaen. Valvojan päätavoitteena on sopimuksen mukaisen laadun varmistaminen, virheiden ja ongelmien ennaltaehkäisy sekä jo syntyneisiin virheisiin puuttuminen, aikataulun seuranta sekä taloudellinen seuranta. (Vahanan, 2022)

Työmaan valvonta voidaan jakaa seuraaviin osiin. (Vahanan, 2022)

- Yleisvalvonta: Varmistetaan, että työvaiheet tehdään suunnitelmien mukaisesti. Valvoja käy työmaalla, riippuen työvaiheesta ja töiden etenemisestä noin kerran viikossa. Valvontaa kohdistetaan valmiiden työsuoritusten tarkastamiseen. Valvoja dokumentoi työn edistymistä valokuvin. Valvojan huomattessa puutteita tai virheitä hän ilmoittaa niistä urakoitsijalle ja valvoo, että nämä tulee korjatuksi.
- Laadunvalvonta: Valvoja valvoo, että työt tehdään suunnitelmien mukaisesti ja laadukkaasti sekä suunnitelluilla materiaaleilla.
- Ajallinen valvonta: Valvoja valvoo, että työt etenevät urakoitsijan laatiman yleisaikataulun mukaisesti. Valvoja seuraa myös, että tarvittavat tarkastukset tehdään oikea aikaisesti.
- Turvallisuuden valvonta: Valvoja seuraa työmaan työturvallisuuden toteutumista, kuten työntekijöiden työsuojainten käyttöä, työmaan siisteyttä ja valaistusta.
- Dokumentointi: Valvoja raportoi valvontakäyntinsä työmaalla. Lisäksi valvoja tarkistaa työmaapäiväkirjat, osallistuu työmaakokouksiin, katselmuksiin ja erilaisiin tarkastuksiin.

Kuten jo luvussa 2.1 mainittiin, yksi osa rakentamisen laatua on asiakaskeskeinen laatu eli lopputuloksen tulee vastata asiakkaan vaatimuksia. Tilaaja ja käyttäjä ovat lopputuotteen käyttäjiä, jotka lopulta laadun hyväksyvät.

Itselleluovutus on laadunvarmistusmenetelmien viimeisin toiminto ennen kohteen tilaajalle luovutusta. Tällä varmistetaan, että työ täyttää sopimusten ja määräysten vaatimat laatuvaatimukset. (Valtonen, 2013, s. 17)

Itselleluovutuksessa urakoitsija tarkistaa, että tuotettu rakennus vastaa sovittua laatua ja korjaa mahdolliset virheet ja puutteet ennen asiakkaalle luovutusta. (Sabae, 2021, s. 13)

Urakoitsijan itselleluovutuksen lisäksi valvoja ja mahdollisesti myös käyttäjä tekevät itselleluovutuksen. Sievi Hyvinvointitilojen kohteissa aina myös käyttäjä tekee itselleluovutuksen, jolloin hän käy läpi tilat asiakkaan ja tulevan käyttäjän näkökulmasta. Näin ollen asiakkaan huomaamat virheet ja puutteet korjataan vielä urakoitsijan toimesta ennen hankkeen luovutusta asiakkaalle.

## 5 Sievi Hyvinvointitilojen nykyinen laadunhallinta

Sievi hyvinvointitiloilla työmaan työnjohtajien lisäksi laatua valvovat rakennuspäällikkö Lauri Österberg sekä projektipäällikkö Tuomas Pölkki. Jotta sain mahdollisimman hyvän kuvan siitä mitä Sievi Hyvinvointitilojen nykyinen laadunhallinta pitää sisällään ja miten se toimii sekä mitä tulevalta laadunvarmistusdokumentilta odotetaan, niin teetin heille kirjallisen kyselyn sähköpostin välityksellä. Kyselyssä esitin kysymyksiä koskien Sievi Hyvinvointitilojen nykyistä laadun valvontaa sekä mitä tulevalta laadudokumentilta yrityksessä odotetaan.

### 5.1 Työpäällikön ja projektipäällikön kyselyn tulokset

Österberg ja Pölkki kertoivat, että yrityksen tärkeimpiä laadunvarmistamisen keinoja tällä hetkellä ovat:

- läpinäkyvä ja avoin dokumentointi
- oikea-aikainen rakennustöiden valvonta ja valvojan käynnit työmaalla riittävän usein sekä säännöllisesti
- rakennuspäällikön sekä projektipäällikön säännölliset työmaakäynnit
- suunnitelmakatselmukset, joissa mukana ovat suunnittelijat, suunnitteluohjaus, tuotanto, asiakas ja valvojat
- työmaalla toteutettavat laadunvarmistustoimenpiteet: mittaukset kuten tiiveysmittaus, tarkastukset kuten raudoitustarkastus, suunnitelmat kuten kosteusmittausuunnitelmat sekä työvaiheiden luovutus pöytäkirjat.

Koko organisaation tasolla työmaiden laatua seurataan projektipankista mm. lukemalla työmaapäiväkirjoja sekä seuraamalla työvaihetarkastuksia ja muita laatudokumentteja mitä sinne tallennetaan. Yritystasolla laatua seurataan valvojanraporttien pohjalta sekä saatujen asiakaspalautteiden kautta sekä työmaakäyntien yhteydessä.

Ongelmalliseksi laadunhallinnassa Österberg ja Pölkki kokevat sen, että työmaiden käytännöt vaihtelevat suuresti, koska ei ole käytössä yhtenäistä dokumentointipohjaa. He ovat myös huomanneet, että eri henkilöillä on erilainen näkemys hyvästä laadusta ja rakennustavasta. Nyt tavoitteena onkin yhtenäistää työmaiden käytänteitä dokumentointiin.

Yritystasolla laatua ja laadunhallintaa kehitetään panostamalla kestäviin ja laadukkaisiin ratkaisuihin, tuotteisiin sekä materiaaleihin koko arvoketjussa. Käytännössä katsotaan asioita pidemmällä tähtäimellä kuin vain 2 vuoden takuu aika - jaksolle. Tällä menetelmällä on alkanut jo näkyä toivottuja tuloksia, esimerkiksi vuosi-takuissa tulleet virhe- ja puutelistat ovat supistuneet paljon. Yritys kerää asiakaspalautetta aktiivisesti ja tarkoituksena on oppia palautteesta ja pitää asiakkaat erittäin tyytyväisinä. Asiakaslähtöisyys onkin kirjattu yrityksen strategiaan yhdeksi yrityksen arvoista. (henkilökohtainen tiedonanto, Österberg & Pölkki, kysely, 1.12.2022)

## 5.2 Työnjohtajien kyselyn tulokset

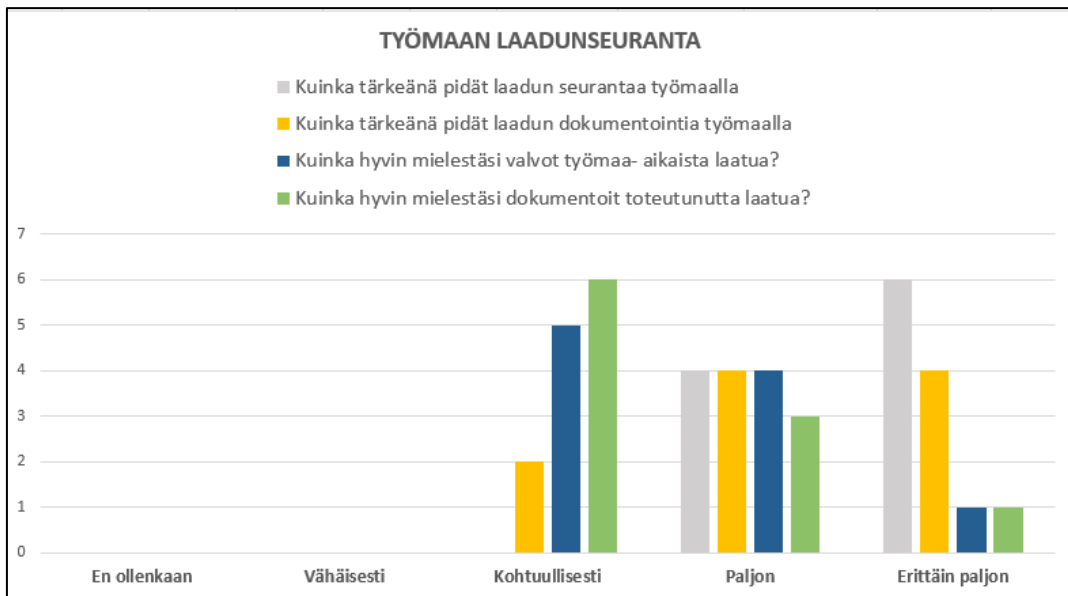
Teetin myös kyselyn kaikille Sievi Hyvinvointitilojen työnjohtajille koskien työmaan laadunseurantaa työmaalla. Kysely oli Excel-ohjelmalla toteutettu kysely ”rasti ruutuun” periaatteella ja se sisälsi yhteensä 6 eri kysymystä vastausvaihtoehtoineen. Lähetin kyselyn sähköpostitse yhteensä kymmenelle työnjohtajalle tammikuun alussa ja sain vastauksen kaikilta työnjohtajilta. Kyselyn tulokset on esitetty kaaviomuodossa kuvissa 5–10.

Ensimmäinen kohta käsitteli työmaan laadunseurantaa ja sisälsi neljä eri kysymystä.

- Kuinka tärkeänä pidät laadunseurantaa työmaalla?
- Kuinka tärkeänä pidät laadun dokumentointia työmaalla?
- Kuinka hyvin mielestäsi valvot työmaa-aikaista laatua?
- Kuinka hyvin mielestäsi dokumentoit toteutunutta laatua?

Jokaiseen kohtaan vastattiin vain yhdellä vaihtoehdolla. Vastausten perusteella työnjohtajat pitävät erittäin tärkeänä laadunseurantaa työmaalla. Kukaan ei vastannut, että pitäisi laadunseurantaa vain vähäisesti tai ei ollenkaan tärkeänä. Vastauksista nousi esiin, että työnjohtajat omasta mielestään valvovat paljon työmaa-aikaista laatua ja pitävät tärkeänä dokumentoida toteutunutta laatua sekä dokumentoivat sitä itse kohtalaisesti. Kuvassa 4 on esitetty vastausten tulokset.

Kuva 4. Kyselyn ensimmäisen kohdan vastausten koonti.

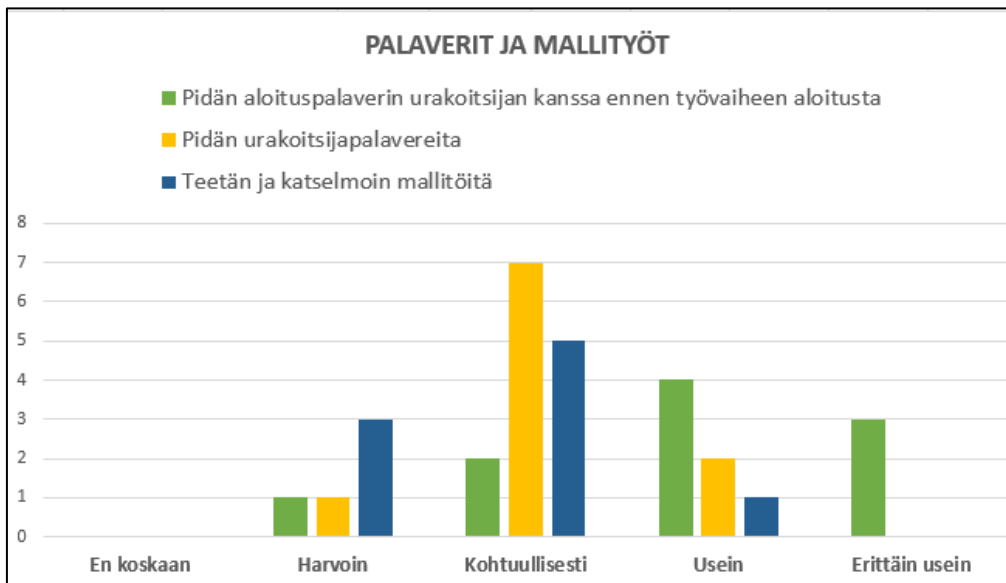


Kohta kaksi koskee palavereita ja mallitöiden toteutusta ja sisälsi kolme eri väittämää:

- Pidän aloituspalaverin urakoitsijan kanssa ennen työvaiheen aloitusta
- Pidän urakoitsijapalavereita
- Teetän ja katselmoin mallitöitä

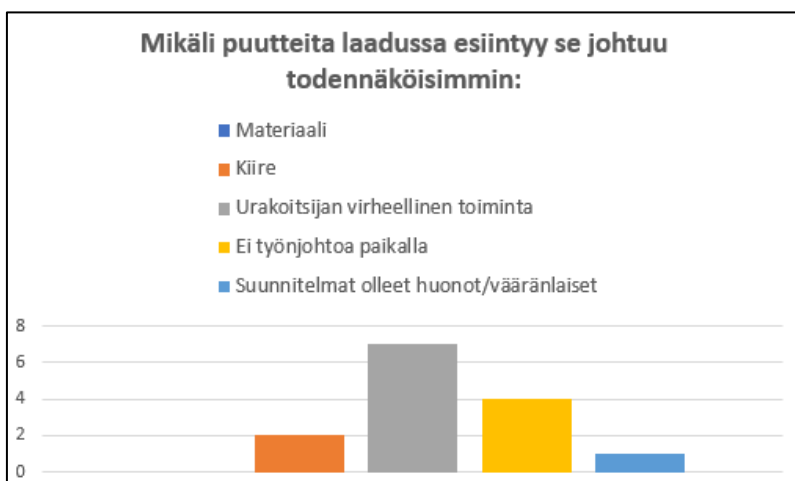
Jokaiseen väittämään vastattiin yhdellä sopivimmalla vaihtoehdolla. Väittämään koskien aloituspalavereita vastaushajonta oli suuri. Tästä voi todeta, että aloituspalaverikäytännöt poikkeavat työmaiden välillä paljon. Kuitenkin suurin osa vastanneista pitää aloituspalavereita joko erittäin usein tai usein. Myös urakoitsijapalavereiden käytännöt vaihtelevat. Eniten vastanneet kokevat, että he pitävän kohtuullisen paljon urakoitsijapalavereita. Myös mallitöitä pidetään kohtuullisesti, mutta osa oli vastannut pitävänsä mallitöitä vain harvoin. Kuvassa 5 esitetty vastausten tulokset.

Kuva 5. Toisen kysymyksen vastausten koonti



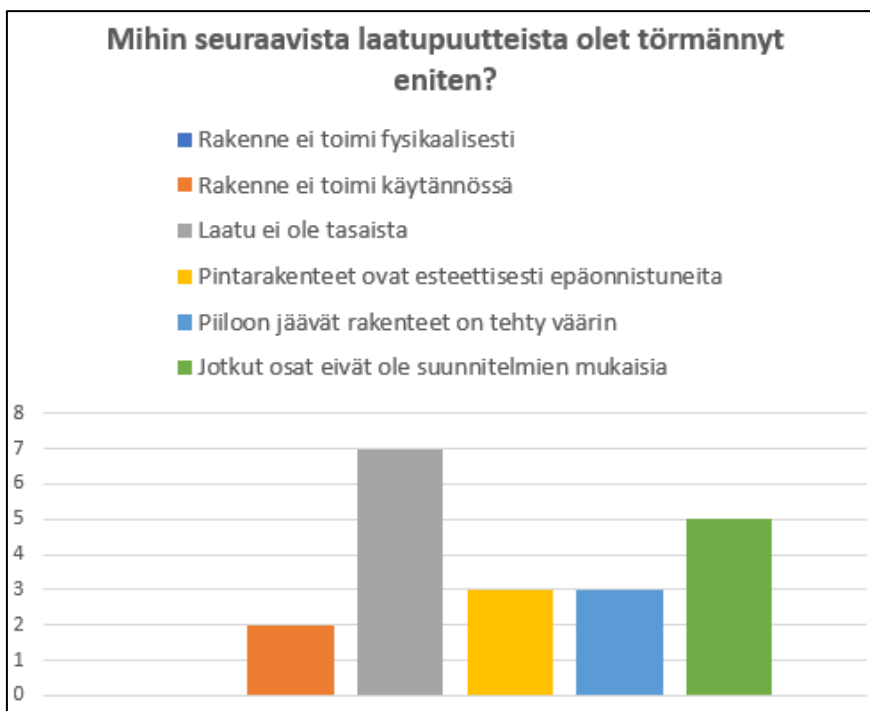
Kolmas kysymys käsitteli sitä, mikäli puutteita laadussa esiintyy, niin johtuuko se todennäköisimmin materiaalista, kiireestä, urakoitsijan virheellisestä toiminnasta, työnjohdon puuttumisesta vai suunnitelmista. Tähän kysymykseen sai valita kaikki vaihtoehdot, jotka vastaajan mielestä sopivat kysymykseen. Selkeästi eniten puutteet laadussa johtuvat vastanneiden mielestä urakoitsijan virheellisestä toiminnasta. Edellisen kysymyksen vastauksista voi päätellä, että tämä on yhteydessä siihen, ettei mallitöitä teetetä kovin paljon. Toiseksi eniten vastaajat kokivat, että puutteet laadussa johtuvat siitä, ettei työjohtoa ole paikalla. Tässä korostuu työjohtajan konkreettisen paikallaolon tärkeys työmaalla. Kuvassa 6 on esitetty tämän kohdan vastausten tulokset.

Kuva 6. Kolmannen kysymyksen vastausten koonti.



Neljännessä kysymyksessä käsiteltiin sitä mihin laatupuutteisiin työnjohtajat ovat törmänneet eniten. Vaihtoehtoja annettiin kuusi kappaletta ja niistä sai valita kaikki sopivat vaihtoehdot. Vastausten perusteella eniten työnjohtajat törmäävät siihen, että laatu ei ole tasaista. Toiseksi eniten nousee esiin puutteet siinä, että rakennuksen tai rakenteiden jotkut osat eivät ole suunnitelmien mukaisia. Vain vähän on kohdattu, että rakenne ei toimisi käytännössä. Vastausten tulokset esitetty kuvassa 7.

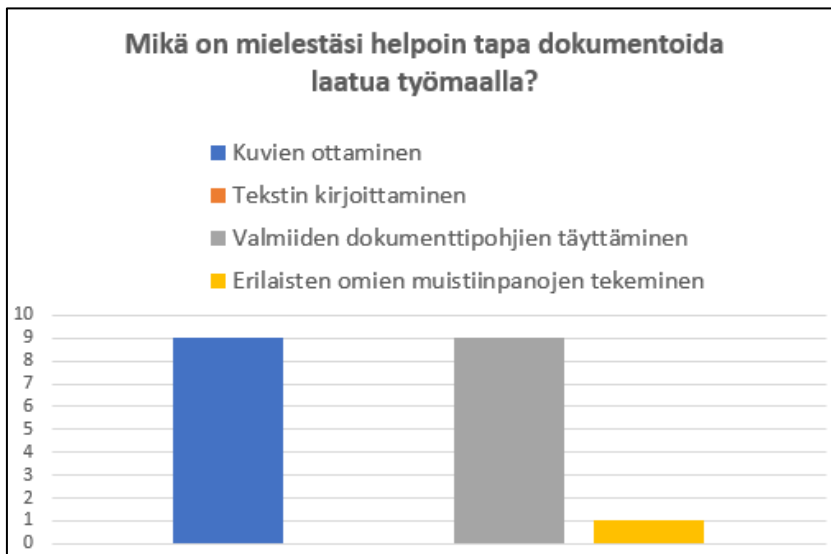
Kuva 7. Neljännen kysymyksen vastausten koonti.



Viidennessä kysymyksessä selvitettiin mikä on työnjohtajien mielestä helpoin tapa dokumentoida laatua työmaalla. Kysymykseen annettiin neljä valmista vaihtoehtoa, joista sai valita kaikki sopivat vaihtoehdot. Tällä kysymyksellä halusin selvittää työnjohtajien helpoimmaksi kokemaan tapaa dokumentoida laatua työmaalla, koska tämä tieto auttaa minua laatudokumentin suunnittelussa ja tekemisessä.

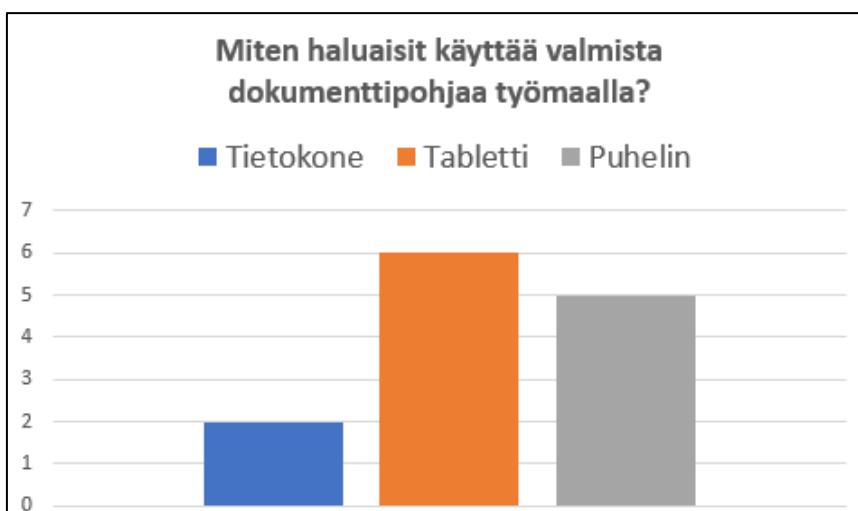
Vastaukset eivät tulleet minulle yllättävinä ja laatudokumenttia ajatellen on oikein hyvä, että työnjohtajat ovat sitä mieltä, että kuvien ottaminen ja valmiiden dokumenttipohjien täyttäminen on selkeästi helpoin tapa dokumentoida laatua työmaalla. Juuri tällaiseen tapaan kehittäessäni laatudokumentti perustuu eli on valmis dokumenttipohja, jota täytetään ja johon liitetään kuvia. Vastausten tulokset esitetty kuvassa 8.

Kuva 8. Viidennen kysymyksen vastausten koonti.



Kuudennessa ja viimeisessä kohdassa kysyin, miten työnjohtajat haluaisivat käyttää valmista dokumenttipohjaa työmaalla. Kysymykseen annettiin neljä eri vaihtoehtoa ja niistä sai valita kaikki sopivat vaihtoehdot. Tällä hetkellä Sievi Hyvinvointitiloilla on työnjohtajilla käytössä puhelimet. Tämän kysymyksen vastausten perusteella työnjohtajat haluaisivat käyttää laatudokumenttia puhelimen lisäksi myös tabletilla. Tämä varmasti olisi hyvä tapa käyttää dokumenttia, koska puhelimella helposti tekstit näkyvät pienellä, joka aiheuttaa ylimääräistä näytön zoomailua. Tämä oli selkeästi myös tärkeä kysymys, jotta yritys voi dokumentin käyttöönoton yhteydessä varautua hankkimaan tabletteja työnjohtajille. Vastausten tulokset esitetty kuvassa 9.

Kuva 9. Kuudennen kysymyksen vastausten koonti.



## 6 Laadunvarmistusdokumentti

Valmistin Sievi Hyvinvointitiloille laadunvarmistusdokumentin, joka kattaa kaikki rakentamisaikaiset työvaiheet aina maanrakennuksesta viimeistelytöihin. Tässä luvussa käsitellään laadunvarmistusdokumentin tekemistä aina suunnittelusta toteutukseen.

### 6.1 Laatudokumentin tarkoitus ja tavoitteet

Laadunvarmistusdokumentin keskeisimpänä tavoitteena on toimia työmaalla toteutuvan laadun valvonnan, seurannan ja dokumentoinnin työkaluna. Lähtökohtana on, että se helpottaa laadun varmistamista ja dokumentti toteutetaan siten, että se on mahdollisimman helppokäyttöinen ja se varmistaa kunkin työvaiheen merkittävimmät laatuun liittyvät kohdat. Dokumentti ohjaa myös työnjohtajaa, koska työvaiheet sekä työvaiheiden laadunseurannan kohdat ovat sellaisessa järjestyksessä kuin työt etenevät työmaalla. Laatudokumentissa keskitytään erityisesti piiloon jäävien rakenteiden dokumentointiin. Laatudokumentissa myös ”muistutellaan” eri työvaiheiden talletettavista dokumenteista kuten kusteusmittaustuloksista. Kuvien ottaminen ja tallentaminen dokumenttiin on keskeisessä osassa. Myös erilaiset materiaalien tuotetiedot tallennetaan kunkin työvaiheen alle. Lopputuloksena on kattava dokumentti työmaan alusta loppuun saakka ja se saadaan tulostettua pdf-muodossa suoraan luovutusaineiston liitteeksi.

Erittäin tärkeää on saada kaikille työmaille samanlaiset dokumentointipohjat ja kansiorakenteet, jotka kuuluvat normaaliin työmaan vetämiseen. Laadunhallinnan tulee keskittyä kriittisiin asioihin, jotka vaikuttavat rakennuksen tekniseen toimintaan. Laatu on hyvin ja selkeästi dokumentoitu yhteen kansioon ja siihen pystytään tarvittaessa myöhemmin palamaan ja toteamaan suunnitelmien mukainen toteutus. (henkilökohtainen tiedonanto, Österberg & Pölkki, kysely, 1.12.2022)

Tavoitteena on työvaiheiden sujuminen mutkattomasti, virheiden minimointi, vastuiden selkeytyminen sekä työmaan eri osapuolten välisen tiedonkulun parantuminen. Laatudokumenttia ylläpitää työmaan työnjohtaja, mutta sitä seuraavat tiiviisti rakennuspäällikkö, projektipäällikkö, valvoja, tilaaja sekä halutessaan myös käyttäjä. Laatudokumentti on osa läpinäkyvää dokumentointia.

Laatudokumentti tuotetaan Kotopro- järjestelmään ja sitä on yksinkertaista käyttää esimerkiksi puhelimella tai tabletilla.

Laatudokumentti jaetaan osiin työvaiheiden mukaan:

1. Maanrakennus
2. Perustusvaihe
3. Runkovaihe
4. Vesikattotyöt
5. Lattianvaluvalmistelut
6. Väliseinätyöt
7. Pintarakenteet
8. Kaluste- ja varusteasennukset
9. LVISA-asennukset
10. Pihatyöt
11. Viimeistelytyöt.

Tässä opinnäytetyössä käsittelen tarkemmin työvaiheita: Väliseinätyöt ja pintarakenteet.

## 6.2 Laatudokumentin suunnittelu

Yrityksen projektipäällikkö toimi minun ohjaajanani laatudokumentin teossa. Aluksi pohdimme yhdessä millainen laatudokumentin työkalu olisi toimiva ja mitä siltä halutaan ja mitä sillä tavoitellaan. Asiaa käytiin läpi myös yrityksen työhyvinvointipäivillä, johon osallistuivat lähes kaikki yrityksessä työskentelevät henkilöt. Näin saatiin kerättyä ajatuksia ja ideoita mahdollisimman monelta eri henkilöltä ja monesta näkökulmasta.

Yrityksellä oli jo entuudestaan käytössä Kotopro- sekä Builderhead -ohjelmat, joissa oli jo paljon tallennettua tietoa tähänastisesta laadunvarmistuksesta. Käytin näitä paljon taustatietona ja apuna dokumenttia rakentaessani. Käytin erityisen paljon tiedonhankinnassa RT-tietoväylää, jossa kävin läpi järjestelmällisesti työvaihe kerrallaan erilaisten työmenetelmien toteutusta sekä laatua ja kirjasin mm. mittatoleransseja suoraan laatudokumenttiin ylös.

Yhtenä lähtötietona dokumenttia tehdessäni käytin myös haastateltavien kokemuksia ja ajatuksia siitä mitä heidän mielestään on tärkeää dokumentoida ja myös heille vastaan tulleita ongelmakohtia; missä usein on laatu puutteellista tai joudutaan korjaamaan työtä. Tällainen kokemuspohjainen tieto oli tärkeää juuri siksi, että laatudokumentin yksi tärkeimpiä ominaisuuksia on sen käytännölläisyys.

### **6.3 Dokumentin valmistamisen prosessi**

Laadunvarmistusdokumenttia aloin valmistamaan syksyllä 2022. Tavoitteena laatudokumentin valmistumiselle on helmikuu 2023. Yrityksellä alkavat seuraavat uudet työmaat maaliskuussa 2023 ja tällöin dokumentti on tarkoitus ottaa käyttöön. Aloitin laatudokumentin valmistamisen työvaiheista: väliseinätyöt ja pintarakenteet, koska näitä työvaiheita ja laatudokumenttia niiden osalta käsittelemällä tässä opinnäytetyössä tarkemmin.

Laatudokumentti rakennetaan Kotopro -ohjelman alustalle. Ohjelma on mielestäni suhteellisen yksinkertainen ja opin nopeasti käyttämään sitä. Aina saatuaani yhden työvaiheen dokumentin valmiiksi, kävimme sen projektipäällikköni kanssa yhdessä läpi ja tein tarvittaessa lisäyksiä ja korjauksia.

Haasteellisinta oli dokumenttia tehdä työvaiheista, joissa en ole koskaan ollut mukana, kuten maanrakennus, elementtien pystytys ja kattotyöt. Kuitenkin sain hyvän tuen projektipäälliköltä sekä muilta työnjohtajilta.

Ajatus siitä minkälainen dokumentti olisi toimiva oli minulle alusta asti hyvin selkeä. Halusin siitä mahdollisimman helppokäyttöisen, jotta työmaan kiireisessä ympäristössä sitä olisi nopea ja helppo käyttää. Tärkeänä pidin myös, että työvaiheiden sisällä tehtävät työt kulkevat realistisessa järjestyksessä ja jokaisen alla olisi siinä työssä tehtävät tarkastukset ja muut dokumentoinnit. Näin dokumentista saisi parhaimman hyödyn työmaalla ja se toimisi samalla ikään kuin muistilistana työnjohtajalle siitä mitä asioita tulee tarkastaa, mitkä ovat mm. mittatoleranssit, mitä kuvia kannattaa ottaa ja mitä muita dokumentteja tulee tallettaa tässä työvaiheessa.

Lähtötietoina ja tiedon perustana dokumenttiin viemieni asioiden suhteen olen käyttänyt kuhunkin työvaiheeseen liittyviä:

- RT-kortteja ja RATU- kortteja; kuten Ratu 0420: Levyrakentaminen
- RunkoRYL 2010
- SisäRYL 2013

Näistä lähteistä olen saanut tietoa mm. työjärjestyksestä, laatuluokista ja mittatoleransseista. Lisäksi lähtötietona olen käyttänyt Sievi Hyvinvointitilojen aiempia laatujärjestelmiä, kuten Builderhead -ohjelmaan kirjattuja työvaiheiden tarkistettavia asioita ja dokumentteja. Myös haastattelut, teettämäni kyselyt, oma kokemus ja palaverit työpaikkaohjaajan kanssa ovat olleet lähtötietoina dokumentin teossa.

#### **6.4 Dokumentin käyttöönotto ja kehitys**

Laadunvarmistusdokumentti tullaan ottamaan Sievi Hyvinvointitiloilla käyttöön maaliskuussa 2023, kun seuraavat uudet hankkeet lähtevät käyntiin. Siitä eteenpäin jokaisessa tulevassa hankkeessa tullaan käyttämään kyseistä laadunvarmistusdokumenttia.

Laadunvarmistusdokumentin käyttöä tullaan edellyttämään työnjohtajilta ja se tulee olemaan yksi tärkeimpiä laadunvarmistuksen työkaluja jatkossa Sievi Hyvinvointitiloilla.

Laadunvarmistusdokumenttia tullaan myös jatkossa kehittämään niiltä osin kuin tarvetta esiintyy. Sinne voidaan päivittää työvaiheisiin esimerkiksi uusia rakenteita, kun sellaisia tulee esiintymään. Tarkoitus on kehitystyössä kiinnittää huomiota laatudokumentin käytettävyyteen sekä laajuuteen. Käyttökokemuksia tullaan pitämään yhtenä tärkeänä perustana dokumentin kehitystyössä.

## 7 Laatudokumentti: Väliseinätyöt

Tässä opinnäytetyössäni käsittelen kaksi laatudokumentin työvaihetta. Molempien työvaiheiden osalta käyn läpi ensin haastatteluissa esiin nousseita asioita kyseisen työvaiheen laadunvarmistuksen osalta ja sitten käyn läpi kyseisen työvaiheen laatudokumentin rakenteen sekä tuon kuvien avulla esimerkkejä itse laatudokumentista. Tässä luvussa esittelen laatudokumenttia väliseinätöiden osalta.

### 7.1 Haastatteluissa nousseet asiat väliseinätöiden osalta

Henkilöhaastatteluista sain hyvää kokemuksiin perustuvaa tietoa työvaiheiden tärkeimmistä tarkistettavista asioista sekä yleisimmistä laatupuutteista ja/tai virheistä mitä työvaiheisiin liittyy.

Rakennusvalvoja Pauli Tikkanen toi esiin haastattelussaan jo tässä työssä aiemmin käsitellyn aloituspalavereiden tärkeyden. Väliseinätöiden osalta jälleen Tikkanen painottaa aloituspalaverin tärkeyttä. Hän kertoo, että väliseinätöiden osalta aloituspalaverissa on tullut esimerkiksi vastaan, ettei työntekijät ole tunnistaneet tietyn levyvalmistajan levyopasta ja siellä mainittuja työohjeita. Tämän vuoksi on tärkeää käydä työvaiheen ohjeistukset aloituspalaverissa läpi. (henkilökohtainen tiedonanto, 5.12.2022)

Väliseinätöiden osalta puutteita ja ongelmia, joita Tikkaselle on tullut vastaan ovat:

- Työjärjestyksen puutteet
- Kalusteille tulevat vahvistukset seinissä on puutteellisia
- Kosteudenhallinnalliset asiat, esimerkiksi levytystöitä on aloitettu, ennen kuin vesikate on pitävä, jolloin levyt kastuvat sateella ja tämä tuottaa ylimääräistä työtä
- Runkojen sivusijainnissa on jonkin verran ollut puutteita/ongelmia
- Aukkojen, lähinnä oviaukkojen koko. Aukot on jätetty joko liian pieniksi, tämä mahdollisesti johtuu siitä, ettei pintatasoitteen määrää ole huomioitu. Tai sitten aukot jäävät liian suuriksi. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

Tärkeänä Tikkanen pitää urakoitsijoiden itselleluovutusta. Hänen mielestään olisi tarpeellista edellyttää, että urakoitsija tekee itselleluovutuksen työvaiheesta, jossa hän itse toteaa, että hänen työnsä on valmis ja sen mukainen kuin on sovittu. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

Rakennustyönjohtajana toimivan Janne Mikkolan haastattelussa käytiin myös läpi väliseinätöiden laadunvarmistamisessa tärkeimpiä asioita. Mikkola kertoo seuraavien asioiden olevan hänen mielestään tärkeitä:

- Höyrynsuluntiiveyttä tulisi tarkastaa työvaiheen ajan. Sähköurakoitsijan kanssa olisi hyvä käydä läpi sähköjohtojen läpivientien tiivistys, jotta ne tiivistetään oikein.
- Jokainen rungon detalji ja liittymäkohta tulisi dokumentoida kuvin
- Eristysvillojen tiiviisti asentamista tulisi seurata, jotta ääniluokat toteutuvat
- Katon painumisvarojen huomioiminen ja ymmärrys, miten ne tulee toteuttaa. (henkilökohtainen tiedonanto, 13.12.2022)

## 7.2 Väliseinätyövaiheen laatudokumentin rakenne

Väliseinätöiden osalta laatudokumentin sisältö pääotsikkotasolla on seuraava:

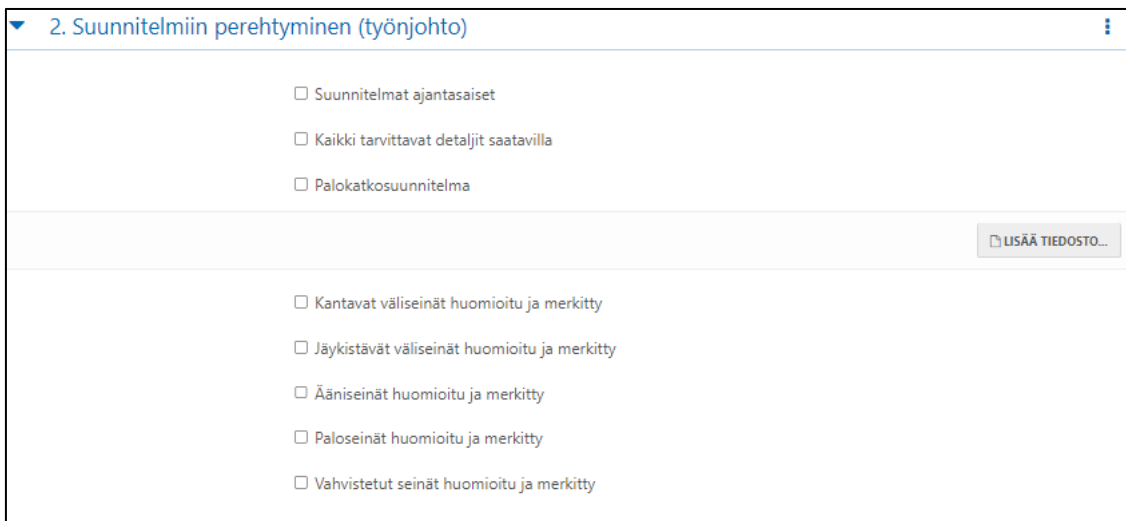
- Kohdetiedot
- Lähtötilanne
- Suunnitelmiin perehtyminen (työnjohto)
- Runkotyöt
  - Ennen runkotyön aloitusta
  - Väliseinien runkotyö: puurunko
  - Väliseinien runkotyö: metallirunko
  - Väliseinien runkotyö: Sauna ja kylpyhuoneet
- Levytys
  - Ennen levytystä tarkistettavat asiat
  - Seinien levytys
  - Kattojen levytys

- Väliseinätöiden lopuksi (materiaalien tuotetiedot ja valmistajanohteet luovutusaineistoon)

Dokumentissa toistuu jokaisen työvaiheen osalta aluksi läpikäytävät kohdetiedot sekä lähtötilanne, jossa tarkistetaan muun muassa, että edeltävät rakenteet ovat suunnitelmien mukaiset ja hyväksytyt, mesta on vapaa aloitettavalle työvaiheelle, tarvittavat materiaalit ovat työmaalla ja varastoitu ohjeiden mukaisesti. Aloituspalaverin pitäminen on kirjattu jokaisen työvaiheen lähtötietoihin ja siihen kirjataan osallistujat ja päivämäärä. Näin ollen aloituspalaveri tulee aina pidettyä, koska sen tärkeys on korostunut tätä työtä tehdessäni.

Suunnitelmien läpikäyminen on myös tärkeää ennen työvaiheen aloitusta ja siksi myös se on tuotu laatudokumenttiin. Kuvassa 10 on ote väliseinätöiden laatudokumentista ja siinä on nähtävillä mitkä rakenteet ovat tärkeitä käydä läpi väliseinätöiden osalta.

Kuva 10. Väliseinätöiden suunnitelmiin perehtyminen.



2. Suunnitelmiin perehtyminen (työnjohto)

- Suunnitelmat ajantasaiset
- Kaikki tarvittavat detaljit saatavilla
- Palokatosuunnitelma

[LISÄÄ TIEDOSTO...](#)

- Kantavat väliseinät huomioitu ja merkitty
- Jäykistävät väliseinät huomioitu ja merkitty
- Ääniseinät huomioitu ja merkitty
- Paloseinät huomioitu ja merkitty
- Vahvistetut seinät huomioitu ja merkitty

Kun dokumentissa on käyty nämä toistuvat lähtötiedot läpi niin, seuraavaksi käydään työvaiheen työt järjestyksessä läpi. Väliseinätöiden osalta ensin käydään läpi runkotyöt ja sitten levytys. Otetaan tarkasteltavaksi esimerkiksi väliseinätöiden puurunko. Ensin tehdään tarkastukset, jotka tulee suorittaa ennen runkotyöhön ryhtymistä. Nämä on esitelty kuvassa 11.

Kuva 11. Ennen runkotyön aloitusta.

▼ 3. Runkotyö

---

▼ 3.1 Ennen runkotyön aloitusta

---

- Alustan pysty- ja vaakasuoruus tarkastettu
- Väliseinälinjat ja aukot mitattu ja merkitty
- Ulkoseinien todelliset etäisyydet mitattu
- Väliseinälinjojen suorakulmaisuus tarkastettu
- Alusrakenteessa olevien putkien ja johtojen sijainnit tarkastettu
- Materiaalit ovat suunnitelmien mukaiset

Seuraavaksi on lista työvaiheen kaikista tarkistettavista asioista. Koska dokumenttia käytetään työmaaolosuhteissa puhelimella tai tabletilla, olen pyrkinyt sen helppokäyttöisyyteen. Asian tarkastuksen suorittamisen voi kuitata laittamalla rastin asian kohdalla olevaan ruutuun. Tämän alle tulee myös usein lisätä kuva tai kuvia tarkistetusta asiasta. Lisäksi olen tuonut dokumenttiin jo valmiita mittatoleransseja liittyen tehtäviin tarkastuksiin. Tämä sen vuoksi, että työnjohtajien on helppo nähdä suoraan dokumentista vaadittavat mittatoleranssit ja tämä helpottaa dokumentin käyttöä ja tehtäviä tarkastuksia. Kuvassa 12 esitetään laatudokumentin tarkastettavia kohtia ja nähtävillä on myös, miten valmiita toleransseja tuodaan dokumenttiin.

Kuva 12. Laatudokumentissa olevia asioita ja valmiiksi tuotuja mittatoleransseja.

<input type="checkbox"/> Paloseinien rungot suunnitelmien mukaiset (Huom! Yläpohjan puolella olevat palkit ja niiden alle sijoittuva tuplarunko)	<input type="button" value="LISÄÄ KUVA..."/>	<input type="button" value="PIKAKUVA"/>
<input type="checkbox"/> Jäykistävien seinien rungot suunnitelmien mukaiset (Huom! Katso vesikattokuvat!)	<input type="button" value="LISÄÄ KUVA..."/>	<input type="button" value="PIKAKUVA"/>
<input type="checkbox"/> Kantavien seinien rungot suunnitelmien mukaiset	<input type="button" value="LISÄÄ KUVA..."/>	<input type="button" value="PIKAKUVA"/>
<input type="checkbox"/> Runkojen suoruudet tarkistettu Seinän pystyrungon suoruus (vs.käyryys) saa olla $\pm 1,5 \%$ mittauspituudesta (kun mittauspituus vähintään 2m) Seinän pystyrungon poikkeama pystysuorasta (kaataako runkopuu johonkin suuntaan) saa olla; Kun korkeus on enintään 3 m $= \pm 5$ mm kun korkeus on yli 3 m $= \pm 8$ mm Pystyrungon sivusijainti perussuorasta (runkojen linja) saa olla $\pm 5$ mm		

Dokumentissa on tuotu esiin myös kaikki erityiset rakenteet, joiden toteutustavat poikkeavat esimerkiksi normaalista väliseinärakenteesta. Tällaisia ovat mm. märkätilat kuten sauna ja kylpyhuoneet. Kuvassa 13 on esitetty laatudokumentissa oleva kohta saunalle ja kylpyhuoneille ja mitä erityistä tarkastelua vaativia asioita kyseisessä työvaiheessa on.

Kuva 13. Laatudokumentin kohdan: Sauna ja kylpyhuoneet, tarkastettavat asiat

▼ 3.4 Väliseinien runkotyö: Sauna ja kylpyhuoneet		
<input type="checkbox"/> Ulkoseinän lisärungot tehty märkätiloihin suunnitelmien mukaisesti	<input type="button" value="LISÄÄ KUVA..."/>	<input type="button" value="PIKAKUVA"/>
<input type="checkbox"/> Saunan ja kylpyhuoneen ulkoseinässä höyrynsulku on katkaistu suunnitelmien mukaan (Ei kahta tiivistä pintaa!)	<input type="button" value="LISÄÄ KUVA..."/>	<input type="button" value="PIKAKUVA"/>
<input type="checkbox"/> Saunaan tehty vedeneristyksen ylösnoston tausta	<input type="button" value="LISÄÄ KUVA..."/>	<input type="button" value="PIKAKUVA"/>
<input type="checkbox"/> Kiukaan ja lauteiden kiinnityskohtiin on tehty vahvistukset runkoon	<input type="button" value="LISÄÄ KUVA..."/>	<input type="button" value="PIKAKUVA"/>
<input type="checkbox"/> Märkätilojen alasiaskujen tuuletus toteutettu suunnitelmien mukaisesti	<input type="button" value="LISÄÄ KUVA..."/>	<input type="button" value="PIKAKUVA"/>

Laatudokumentissa kunkin työvaiheen lopuksi on kohta missä on ikään kuin tarkistuslista asioista ja dokumenteista mitkä pitää tallettaa luovutusaineistoon. Nämä sisältävät esimerkiksi materiaalien tuotetietoja. Kun nämä tiedot tallennetaan luovutusaineistoon silloin kun työvaihe on valmistunut niin luovutusaineistoa kerätään jatkuvasti eikä sen kokoaminen jää luovutusvaiheeseen mitä jonkin verran tapahtuu. Väliseinätöiden osalta nämä on esitetty kuvassa 14.

Lisäksi työvaiheen lopuksi vastaava työnjohtaja kuittaa työvaiheen valmistuneeksi ja vasta sitten saa aloittaa uuden työvaiheen työmaalla sekä uuden työvaiheen laatudokumentin täyttämisen.

Kuva 14. Väliseinä työvaiheen viimeiset osat laatudokumentissa.

▼ 5. Väliseinätöiden lopuksi

Kaikista tässä työvaiheessa käyttämistä materiaaleista on tallennettu tuotetiedot jne. Kopopro luovutusaineistoon

- Kiinnikkeet
- Puumateriaali (CE)
- Teräsrungot
- Eristysvilla
- Levyt
- Palokatkomassa
- Muut massat

▼ 6. Allekirjoitukset

Tämä työvaihe on valmistunut:

Syötä päivämäärä

Vastaavan työnjohtajan allekirjoitus

LISÄÄ ALLEKIRJOITUS

Nimenselvennys

## 8 Laatudokumentti: Pintarakenteet

Pintarakenteiden työvaiheen osalta laatudokumentista tuli laaja. Pintarakenteita on rakennushankkeissa usein monia erilaisia ja tästä johtuu työvaiheen laajuus. Tässä luvussa esittelen laatudokumenttia pintarakenteiden osalta. Asiat on rajattu kyseisen työvaiheen tärkeimpiin kohtiin ja sellaisiin esimerkkeihin, jotka esittelevät laatudokumentin rakennetta sekä käyttöominaisuuksia.

Pintarakenteet jäävät nimensä mukaisesti pintaan ja näin ollen näkyville. Tämän vuoksi laadun tulee olla esteettisesti hyvää ja niin että se kohtaa myös tilaajan ja käyttäjän laatonäkemyksen. Itselleluovutusvaiheessa tilaaja ja käyttäjä arvioivat lähinnä pinnan laatua, koska se on nähtävillä ja arvioitavissa.

### 8.1 Haastatteluissa esiin nousseen asiat pintarakenteiden osalta

Rakennusvalvoja Pauli Tikkasen haastattelussa tuli esiin paljon tärkeitä asioita, mitä tulisi huomioida pintarakenteiden laadun varmistamisen osalta. Tikkasen mielestä tärkeää sen lisäksi, että mesta on valmis tulevalle työvaiheelle niin myös se, että mestan lähtöpohja hyväksytetään myös urakoitsijalla. Tällä vältytään siltä, ettei myöhemmin urakoitsijan puolelta esiin nousee syytöksiä, että heidän työnsä meni pilalle, koska pohjat olivat huonot. Mallitöiden tekemistä Tikkanen myös korostaa. Valmistajien ohjeiden läpikäyminen on tärkeää ja myös tuotteiden yhteensopivuus. Erittäin tärkeänä työvaiheena dokumentoinnin osalta Tikkanen pitää vedeneristystöitä. Tikkasen mielestä vedeneristystöistä kannattaisi tehdä tarkastuspöytäkirjat, jotta jää hyvä dokumentaatio siitä, miten työt on toteutettu ja millä tuotteilla. (henkilökohtainen tiedonanto, 5.12.2022)

Tasoituksen ja maalauksen osalta tulisi jo varhaisessa vaiheessa käydä läpi laatuluokat. Tärkeää on, että laatuluokat on määritelty ja on käyty esimerkiksi aloituspalaverissa läpi mitä kyseiseltä laatuluokalta vaaditaan ja mitä tuoteryhmiä tulee käyttää. Esimerkiksi erilaiset rasisluokat kannattaa käydä läpi jo tasoitusvaiheessa. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

Isoimpina ongelmina tasointu- ja maalaustöistä Tikkanen tuo esiin sen, että työnjälki ei tyydytä käyttäjää. Tasoituksen hionnat ovat voineet jäädä vajaiksi ja alusta voi olla

epätasainen ennen pohjamaalausta. Ongelmana on myös, että maalaustöissä saatetaan työskennellä huonossa valaistuksessa. Lisäksi ympäristössä voi olla roskaavia työkaluja. Tasoitusvaiheen siivoukseen tulisi kiinnittää erityistä huomiota ennen kuin aloitetaan maalausvaihe. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

Vedeneristys- ja laatoitustyö nousee yhtenä tärkeänä työvaiheena esiin. Aloituspalaverin tärkeys korostuu, samoin ohjeiden läpikäyminen yhdessä urakoitsijan kanssa. Tikkanen kertoo, ettei ole harvinaista, että esimerkiksi pohjustetaan alusta väärin tai että vedeneristeen kalvopaksuudet ovat liian ohuita, jolloin vedeneristettä on liian vähän. Työnjohdon tulisi kiinnittää erityistä huomiota kalvopaksuuksien mittaamiseen eikä luottaa täysin urakoitsijan ottamiin näytteisiin vedeneristeestä. Vedeneristyksen ongelmiin lukeutuu myös läpivientien huolimaton tekeminen esimerkiksi hanakulmien kohdalla, jolloin vedeneristeen sively hanakulman alapuolelta saattaa jäädä hyvin ohueksi ja näin ollen riittämättömäksi. Laatoitustyön osalta Tikkanen pyrkii käymään aina laatoittajan tai vähintään työnjohtajan kanssa laattajaon läpi ennen laatoituksen aloitusta. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

Myös työnjohtaja Janne Mikkola korostaa haastattelussa vedeneristystöiden laadunvalvontaa. Kyseessä on peittyvä rakenne ja virheiden sattuessa voi aiheutua hankalia ja kalliita korjauksia. Mikkola kertoo omakohtaisesta kokemuksestaan, jossa vedeneristystöiden kohdalla oli käynyt virhe, jossa käytettiin väärää vedeneristeen pohjustetta. Oli suuri työ selvittää, miten työtä jatketaan niin että se olisi edelleen vedeneristysertifikaatin mukainen. Pahimmassa tapauksessa kaikki kylpyhuoneet, joissa oli käytetty väärää pohjustetta, olisi pitänyt purkaa runkoon saakka. Tällä kertaa kuitenkin vältyttiin tältä lisäämällä vedeneristekerroksen paksuutta. (henkilökohtainen tiedonanto, 13.12.2022)

Oviasennuksista Tikkanen nostaa esiin jälleen valmistajan ohjeiden läpikäymisen. Etenkin ääni- ja paloluokiteltujen ovien kohdalla tulisi läpi käydä oikeanlainen kiinnitys, kiilaus ja käytettävät tuotteet. (henkilökohtainen tiedonanto, Pauli Tikkanen, haastattelu, 5.12.2022)

Mikkolan mukaan listoitusvaiheessa ääniluokiteltujen seinien osalta listan taakse tuleva akustinen kitti kannattaisi tarkistaa ennen listoitusta, koska pienikin reikä siinä vuotaa niin

paljon, ettei koko akustisella kittauksella ole enää merkitystä. (henkilökohtainen tiedonanto, Janne Mikkola, haastattelu, 13.12.2022)

## 8.2 Pintarakenteiden työvaiheen laatudokumentin rakenne

Pintarakenteiden osalta laatudokumentin sisältö pääotsikkotasolla on seuraava:

- Lähtötilanne rakennuksessa
- Maalaustyöt
  - Tasoitus
  - Maalaus
  - Tapetointi
- Vedeneristys
  - Ennen vedeneristystöitä
  - Yleistä vedeneristystöistä
  - Pesula
  - Sauna
  - Suihkutilat
  - Wc-tilat
  - Vedeneristeenä toimiva muovimatto
- Laatoitustyöt
- Lattian pintarakenteet
  - Plaano
  - Vinyylimatto
  - Massalattia
- Saunan panelointi ja lauteet
- Ovien asennus
  - Ennen ovien asennusta
  - Sisäovien asennus
  - Ulko-ovien asennus
- Listoitus
- Alakattotyöt
  - Ennen alakattotöitä

- Alakattotyöt
- Liimattavat akustiset levyt
- Paneelialakatot

Halusin tuoda mahdollisimman paljon dokumenttiin niitä asioita mitä haastatteluissa nousi esille. Tasoite- ja maalaustöiden osalta aloituspalaverin kohdalle olen kirjannut erityismaininnan, että laatu- ja rasitusluokat on läpikäyty urakoitsijan kanssa. Dokumentissa saa hankkeelle määritetyn laatuluokan asetettua valitsemalla laatuluokan alasetusvalikosta. Olen kirjannut dokumenttiin myös, että ennen tasoitusta pohjat on tarkistettu ja urakoitsija on sen hyväksynyt. Pinnan tasaisuuden vaatimukset on määritelty alasetusvalikkoon RT-kortista laatuluokkien mukaan. Sieltä voi siis valita esimerkiksi luokka 2:  $\pm 4$  mm. Tällöin rakennuslevypinnan suurin sallittu poikkeama 1000 mm matkalla on tuon  $\pm 4$  mm. Kuvassa 15 esitellään edellä mainittuja asioita dokumentissa.

Kuva 15. Laatudokumentin ote tasoitustyövaiheen aloituksesta.

**2.1 Tasoitus**

Aloituspalaveri pidetty tasoitus- ja maalaus töiden osalta ja suunnitelmat sekä laatuluokat ja rasitusluokat on läpi käyty urakoitsijan kanssa (huomioi eri tilojen rasitusluokat!)

Materiaalit vastaavat suunniteltuja ja ne ovat suunnitelma-asiakirjoihin merkityjä rasitus- ja laatuluokkien mukaiset

Laatuluokka

Syötä päivämäärä

Aloituspalaverissa mukana:

Ennen tasoitusta seinien suoruudet on tarkistettu ja urakoitsija on todennut alustan hyväksi

Pinnan tasaisuuden vaatimukset rakennuslevypinnalle (RT 33-11043)

Suurin sallittu poikkeama pinnan käyryydessä 1000mm matkalla

Vedeneristystyövaiheessa on ensimmäisenä kohta: Ennen vedeneristystöiden aloitusta, johon on laitettu kohta aloituspalaverille, vedeneristysertifikaatin tiedoille sekä varmistus, että valmistajakohtaiset ohjeet on läpikäyty. Lisäksi se, että alusta on tarpeeksi kuiva

vedeneristystöille, tulee todeta mittaamalla ja tähän kohtaan tallennetaan näin ollen myös kosteusmittausrapotti alustan kosteusmittausten suhteen, kuten kuvassa 16 esitetään.

Kuva 16. Laatudokumentin asiat ennen vedeneristystyön aloitusta.

▼ 3.1 Ennen vedeneristystöitä

- Laatoitettavien ikkunoiden osalta, tarkistetaan rakenne, että laatoitus mahtuu (+rak.levy asennettu)
- Lattialämmitys on otettu pois päältä viimeistään vuorokausi ennen vedeneristystöiden aloitusta
- Aloituspalaveri on pidetty vedeneristys- ja laatoitustöistä
- Valmistajakohtaiset ohjeet läpikäyty urakoitsijan ja työntekijöiden kanssa
- Käytettävät tuotteet läpikäyty ja hyväksyty

Syötä päivämäärä

Aloituspalaverissa mukana:

- Vedeneristäjän sertifikaatti tarkastettu

Sertifikaatin numero ja voimassa olo

Alustan kosteus on mitattu ja suhteellinen kosteus on vedeneristeen valmistajan mukainen:

Kosteusmittaus raportti

Laatudokumenttiin olen pyrkinyt tuomaan myös työmaan olosuhteisiin liittyviä asioita, kuten lämpötilaa, siisteyttä ja valaistusta. Dokumentissa on myös niin sanottuja ”info”-kohtia, johon olen kirjannut käytännön asioita mitä pitää muistaa. Näissä olen käyttänyt paljon kokemusta sen suhteen mitä on saattanut unohtua huomioida aiemmin. Laatudokumentin plaano-kohdassa (pumpattava sementtipohjainen lattiatasoite) on hyviä esimerkkejä näistä (kuva 17).

Kuva 17. Laatudokumentti: Plaano

5.1 Plaano

Pintabetonilaatan halkeamat on injektoitu

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Betonilattian kosteus on tarkistettu ennen plaanon levitystä. Suhteellinen kosteus pitää olla pintamateriaalin valmistajan ohjeen mukainen (vinyylimatto)

Kosteusmittaustulokset betoni

LISÄÄ TIEDOSTO...

Ilman ja alustan lämpötila tulee olla +10...+25 astetta

Betonilattia on imuroitu ennen plaanoa

Mesta on valmis plaanoa varten. Lattioilla ei ole rakennusmateriaaleja eikä työkaluja. Valaistus kulkee ylhäällä ja sähkökeskukset on nostettu seinille.

Huoneisiin johon plaanoa ei ole tarkoitus mennä on stopattu

Materiaalit on tarkistettu ja vettä on saatavilla

**i** Liikuntasauvojen kohdat kannattaa merkitä itselle muistiin, koska ne pitää plaanon kuivuttua "katkaista" takaisin esiin ennen maton asennusta

**i** Plaanoissa ei saisi syntyä roiskeita seinille, mikäli niitä syntyy ne käydään välittömästi urakoitsijan kanssa läpi

Plaanon kerrospaksuus min.5mm

Plaanon kuivuttua pintakovaksi asennetaan simpukkapuhaltimet tai muut vastaavat puhaltimet kosteudenpoistoa varten

Plaanon kuivuttua siitä on otettu kosteusnäytteet ennen pintamateriaalien asennusta

Kosteusmittaustulokset: plaano

LISÄÄ TIEDOSTO...

Dokumentissa on myös useissa kohdissa aiemminkin mainittuja alasetovalikoita, mistä saa valita hankkeeseensa pätevän valinnan. Alasetovalikon ominaisuutta esitelty kuvassa 18.

Kuva 18. Laatudokumentin alasetovalikko.

4.2 Matto

Materiaali vastaa suunnitelmia

Matosta tarvitsee ottaa koepala analyysia varten

Maton analyysi vastaus (tarvitta)

-

-

Kyllä

Ei

LISÄÄ TIEDOSTO...

Materiaalien tarkastus on yksi tärkeä osa laadunvarmistamista ja siksi olen sen tuonut myös osaksi laatudokumenttia. Varsinkin kriittiset materiaalit, joiden saatavuus on haasteellista, on tarpeen tarkastaa heti työmaalle saavuttua (kuva 19).

Kuva 19. Materiaalien tarkistus

Ovet ja karmit käydään huolellisesti läpi heti niiden saavuttua työmaalle. Tarkastettavia asioita:

- Ovia ja karmeja on oikea määrä ja ne vastaavat suunnitelmia (vertaa tilausvahvistusta ovikaavioon sekä pohjakuvaan)
- Ovien ääni- ja palo-ominaisuudet vastaavat suunnitelmia
- Ovet ja karmit on ehjiä kaikilta pinnoiltaan

**i** Mikäli ovien toimituksessa on jotain poikkeavaa niin tee mahdollinen reklamaatio heti tai tarvittaessa tilaa puuttuvat ovet heti. Toimitusajat voivat olla pitkiä!

**i** Ääniluokiteltujen ovien osalta, ota laskeutuvan kynnyksen, oven karmiin asennettavat vastakappale-metallit talteen itsellesi!

Laatudokumenttiin olen tuonut myös malliasennus kohtia, joissa käydään kyseisen työvaiheen malliasennus läpi ja mitä siinä tulee tarkastaa. Kuvassa 20 on esitetty sisäovien malliasennuksessa läpikäytävät asiat.

Kuva 20. Sisäovien malliasennus.

7.2 Sisäovien asennus

Malliasennus tulee suorittaa vähintään yhden luokitellun oven suhteen. Tarkistettavat asiat:

- Karmisuoruus: Pysty ja vaakasuoruus, ristimitat
- Karmi on kiilattu ja kiinnitetty asennusohjeen mukaisesti
- Karmiraot on tiivistetty sopivia materiaaleja käyttäen ohjeiden mukaisesti

**i** Huomioi, että uretaania käytettäessä kiinnitetään erityistä huomiota siihen ettei uretaania joudu seinille ja karmiin näkyvälle osalle!

- Mahdollinen jälkikäteen asennettava kynnyks on huomioitu karmien alapään raossa
- Ovien käyntisyys on tarkistettu ja säädetty
- Laskeutuvien kynnyksien säätö tehty
- Laskeutuvan kynnyksen vastakappaleet asennettu karmiin

Karmitulpat laitettu paikoilleen

Laatudokumentissa on useita erilaisia tarkistettavia kohtia, tallennuspaikkoja kuville sekä erilaisille dokumenteille, info-osioita muistettaville asioille, valmiita mittatoleransseja sekä alasvetovalikoita. Pyrin tuomaan tähän osioon opinnäytetyötä kaikista jonkinlaisen esimerkin. En kuitenkaan käy laatudokumenttia kokonaisuudessaan läpi opinnäytetyön rajaamisen takia. Liitteenä 2 on väliseinätöiden osalta kokonainen laatudokumentti, josta selviää tarkemmin kokonaisuus ja kaikki tarkastettavat kohdat väliseinätöiden osalta.

## 9 Yhteenveto

Tavoitteenani oli tutkia ensin teoriatasolla rakentamisen laatua sekä laadunhallintajärjestelmiä rakennustyömailla. Aiheena laatu on hyvin laaja ja aluksi oli haastavaa rajata aihe järkeväksi kokonaisuudeksi. Opinnäytetyöni aiheena on laatudokumentointi työmaalla ja pyrin tuomaan laadusta vain sen verran teoria tietoa opinnäytetyöhöni, että se tukee aihetta. Rajaus ainoastaan työmaa-aikaiseen laadun hallintaan ja dokumentointiin auttoi hyvin jäsentelemään opinnäytetyön otsikoita ja teoretiedon osuutta. Teoriatieto antoi minulle oikein hyvät lähtökohdat siihen mikä laatudokumentissa on tärkeää ja mitä sillä seurataan. Sain teoriaosuuden pohjalta vastauksen kysymyksiini: mitä laatu on, miten sitä voidaan määritellä ja millä keinoin sitä voidaan hallita, valvoa ja dokumentoida. Tärkeimpänä teoriatiedon lähteenäni toimi Ratu: Rakennustöiden laatu 2017-kirja.

Halusin tutkia opinnäytetyössäni nykyistä laadunhallintaa ja siinä esiintyviä ongelmia ja näin ollen kehittää toimiva laadunhallintajärjestelmä yritykselle käyttöön. Tässä oli suurena apuna tekemäni henkilöhaastattelut. Haastatteluiden pohjalta sain hyvän käsityksen nykyisistä ongelmista laadunvalvonnassa ja laadun dokumentoinnissa yleisellä tasolla. Suurimpana ongelmana esiin nousi se, että laadunvalvonta ja dokumentointi työmailla on erittäin vaihtelevaa ja usein riippuvaista työnjohtajan tavasta ja persoonasta sitä toteuttaa. Myös aloituspalavereiden ja mallitöiden tärkeys nousi esiin. Tästä syystä korostan niitä myös laatudokumentissani.

Sievi Hyvinvointitilojen nykyistä laadunhallintaa tutkin kahdella teettämälläni kyselyllä; työpäälliköille ja työnjohtajille. Työpäälliköille teettämäni kysely kokosi hyvin yhteen mitä yritystasolla pidetään tärkeänä laadun osalta ja mitä ongelmia laadunhallinnassa tällä

hetkellä on. Tärkeimpänä esiin tuli, että yritys tarvitsee työkalun, joka varmistaa järjestelmällisen laadun seurannan ja -valvonnan jokaisessa työvaiheessa sekä yhtenäistää laadun valvontaa ja dokumentointia yrityksen sisällä. Näin saataisiin paremmin taattua yrityksen valmistamien hankkeiden tasainen ja hyvä laatu.

Työnjohtajille teettämäni kysely antoi hyvää tietoa siitä, miten työnjohtajat itse kokevat toteuttavansa työmaiden laadunhallintaa ja valvontaa. Olin erityisen tyytyväinen, että kyselyyn vastasivat kaikki työnjohtajat. Kyselyssä nousi esiin, että eniten laatu puutteita on siinä, ettei laatu ole tasaista. Todennäköisimmin laatu puutteet johtuvat urakoitsijan virheellisestä toiminnasta. Nämä vastaustulokset korostivat jälleen aloituspalavereiden ja mallitöiden tärkeyttä.

Kyselyssä olennaista oli saada myös tieto, miten työnjohtajat seuraavat laatua tällä hetkellä ja miten heidän mielestään olisi helpoin laatua seurata. Tämä auttoi minua laatudokumentin suunnittelussa sen osalta, että pystyin tuomaan dokumenttiin niitä tapoja, mitä työnjohtajat kokivat hyväksi, kuten valmiin dokumenttipohjan mitä on helppo käyttää ja mihin on helppo lisätä kuvia. Tämä oli mielestäni erityisen tärkeää, koska juuri työnjohtajat tulevat laatudokumenttia eniten käyttämään ja se toimii jatkossa heidän tärkeimpänä laadun seurannan työkaluna työmaalla. Se, että dokumenttia on helppoa ja mielekästä käyttää niin varmasti vaikuttaa sen käyttöasteeseen.

Toiminnallisessa osuudessa rajasin laatudokumentin työvaiheet väliseinätöihin sekä pintarakenteisiin. Rajaaminen oli tärkeää, jotta työstä ei tullut liian laaja. Valmistin laatudokumentin näiden työvaiheiden osalta valmiiksi ennen kuin käsittelin niitä opinnäytetyössäni. Toiminnallisessa osuudessa tuon mielestäni esimerkein hyvin esiin minkälainen laatudokumentti konkreettisesti on. Kerron ja perustelen myös asioita, joita laatudokumenttiin sisältyy ja miten sitä voidaan käyttää. Yksi tärkeimmistä ominaisuuksista on dokumentin käytön sujuvuus ja siihen pyrin keskittymään erityisesti. Mielestäni dokumentista tuli kattava, helppokäyttöinen ja siinä on kaikki työvaiheen aikana tarkastettavat asiat. Tärkeimpänä lähtötietona dokumentin laatimiseen käytin RT-kortteja, Ratu-kortteja, SisäRYL ja RunkoRYL - julkaisuja sekä Rakennustöiden yleisiä laatuvaatimuksia - kirjaa.

Opinnäytetyöni ja siihen liittyvät tutkimukset antavat kokonaisuudessaan hyvän pohjan ymmärtämään laatua, laatuvaatimuksia, miten laatua valvotaan ja dokumentoidaan. Nämä kaikki ovat hyviä lähtökohtia itse laatudokumentin valmistamiseen. Laatudokumentti tulee valmistumaan helmikuussa 2023 ja se otetaan käyttöön maaliskuussa 2023, jolloin yrityksen uudet hankkeet lähtevät käyntiin. Siitä eteenpäin laatudokumenttia veloitetaan käyttämään kaikissa hankkeissa. Laatudokumentin kehitys tapahtuu varmasti seuraavien vuosien aikana, kun käyttökokemuksia ja palautetta dokumentista saadaan kerättyä.

Mielestäni onnistuin opinnäytetyössä hyvin. Käytin monipuolisesti erilaisia keinoja tutkia aihetta ja sain valmistettua selkeän ja johdonmukaisen työn. Mielestäni teorian osuus, yrityksen laadunhallinta sekä toiminnallinen osuus itse laatudokumentista tasapainottuivat hyvin työssäni. Käytin useita lähteitä ja mielestäni kirjoitin hyvää asiatekstiä ja pyrin kieliopillisesti hyvään työhön.

## 10 Lähdeluettelo

Ahonen, A. A.-Y. (2020). *Rakennusalan kilpailukyky ja rakentamisen laatu Suomessa*. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-926-4>

Anttonen, K. (n.d). *Työvaiheiden laadunhallinta*. [https://www.rt.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/070415\\_tyovaiheiden-laadunhallinta.pdf](https://www.rt.fi/globalassets/koulutus--ja-esitysaineistot/2015/070415_tyovaiheiden-laadunhallinta.pdf)

Maankäyttö- ja rakennuslaki 17.1.2014/41. Haettu 31.12.2022 osoitteesta <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Mittaviiva Oy. (n.d). *Toimiva työmaa - hyvät käytännöt*. Talonrakennusteollisuus ry. [https://www.mittaviiva.fi/wp-content/uploads/Toimiva\\_tyomaa\\_2014\\_nettiin.pdf](https://www.mittaviiva.fi/wp-content/uploads/Toimiva_tyomaa_2014_nettiin.pdf)

Mättö, M. (n.d). *Kuntaliitto*. Rakentamistapaohjeet, hyvä rakentamistapa ja ympäristöhoito. <https://www.kuntaliitto.fi/opas-rakennusjarjestyksen-laatimiseen/6-opas-ja-mallimaarayksia/62-rakentamistapaohjeet-hyva>

Planium Oy. (2022). *Työmaapäiväkirja*. <http://www.tyomaa.org/tyomaapaivakirja.aspx>

Rakennusteollisuus. (1. 12 2022). *Miten rakennusala kehittää laatua*. <https://www.rt.fi/Tietoa-alasta/Laatu/Mita-on-rakentamisen-laatu/>

Rakennusteollisuus. (n.d). *Kymmenen kysymystä rakentamisen laadusta*. osoitteesta RT Rakennusteollisuus. <https://www.rt.fi/Tietoa-alasta/Laatu/kymmenen-kysymysta-rakentamisen-laadusta2/>

Rakennustieto Oy. (2017). *Rakennustöiden laatu 2017*. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry ja Rakennustietosäätiö RTS sr.

Ratu 0426. (2014). *Levyrakentaminen, väliseinät*. Rakennustieto Oy. [https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/Ratu%200426?external\\_system=Juha&page=1](https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/Ratu%200426?external_system=Juha&page=1)

Ratu 1224-S. (2009). *Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet*. Rakennustieto Oy. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/Ratu%20S-1224>

RT 20-11125. (2013). *Rakennustuotteiden CE-merkintä ja muut tuotehyväksyntämenettelyt*. Rakennustieto Oy. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2020-11125>

Sabae, M. (2021). *Viimeistely- ja luovutusvaiheen suunnittelun kehittäminen*. [Opinnäytetyö, Turku ammattikorkeakoulu]: <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2021060113244>

Sallmen, J. (23. 3.2015). Hyvä rakennustapa - mitä se oikein tarkoittaa. *Kotitalo*.

<https://www.kotitalolehti.fi/blogi/hyva-rakennustapa-kuka-mita-hah/>

Sievi Hyvinvointitilat. (2022). *Sievi Hyvinvointitilat yrityksenä*.

<https://sievihyvinvointitilat.fi/yritys/>

Similä, O. (2015). *Mallityökatselmukset laadunvarmistuksen toimenpiteenä*. [Opinnäytetyö,

Oulun ammattikorkeakoulu]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2015052510107>

Tukes. (n.d). *Tuotteet ja palvelut/ CE-merkintä*. <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/ce-merkinta>

*tyomaa.org*. (2022). *Työmaapäiväkirja*. <http://www.tyomaa.org/tyomaapaivakirja.aspx>

Vahänen. (2022). *Mitä rakennushankkeen valvoja tekee?*

<https://vahanen.com/vahanen/christmas/14-luukku-mita-rakennushankkeen-valvoja-tekee/>

Valtonen, T. (2013). *Itselleluovutus aseuntorakentamisessa*. [Opinnäytetyö, Metropolia

Ammattikorkeakoulu]. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201303273696>

## Liite 1. Rakentamisvaiheen laadunvarmistamisen osapuolet ja tehtävät

<b>Rakentamisvaiheen laadunvarmistus</b>	
<b>Pääurakoitsija</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>perustaa työmaalle laatukansion, johon kootaan tarkastusasiakirja, urakoitsijoiden laatusuunnitelmat ja hankkeen aikana syntyvät laatudokumentit.</li> </ul>	
<b>Rakennuttajat ja suunnittelijat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>huolehtivat vastuullaan olevista valvontatoimenpiteistä</li> <li>kirjaavat tehdyt toimenpiteet tarkastusasiakirjaan tai pöytäkirjoihin.</li> </ul>	
<b>Urakoitsijat huolehtivat vastuullaan olevista</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>tehtäväsuunnitelmien laadinnasta</li> <li>työvaiheiden aloituspalavereista</li> <li>malleista, mittauksista, kokeista</li> <li>katselmuksista, tarkastuksista</li> <li>yhteisistä katselmuksista ja viranomaistarkastuksista</li> <li>dokumenttien hyväksynnästä</li> <li>tarkastusvalmiudesta ilmoittamisesta.</li> </ul>	
<b>Rakennuttaja ja valvoja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>arvioivat poikkeamat</li> <li>päyttävät jatkotoimenpiteistä.</li> </ul>	<b>Urakoitsijat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ilmoittavat havaituista poikkeamista muille osapuolille</li> <li>kuittaavat tarkastusasiakirjaan kun laadunvarmistustoimenpide korjauksineen on tehty</li> <li>vievät laatudokumentit laatukansioon.</li> </ul>
<b>Rakennuttaja tai valvoja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>hyväksyy toimittajat ja aliurakoitsijat</li> <li>seuraa tuotemerkkien kelpoisuutta.</li> </ul>	<b>Urakoitsijat</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>hyväksyttävät tuotemerkit ja toimittajat rakennuttajalla</li> <li>vaativat tuotetoimittajilta ilmoituksen tai todistuksen tuotehyväksynnästä tai todisteet kelpoisuudesta.</li> </ul>
<b>Valvoja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>seuraa tarkastusasiakirjan toteutumaa.</li> </ul>	<b>Vastaava työnjohtaja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>seuraa tarkastusasiakirjan toteutumaa ja</li> <li>ilmoittaa puutteista valvojalle ja eri osapuolille.</li> </ul>
<b>Rakennuttaja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>esittää laadunvarmistuksen rakennusvalvontaviranomaisille seurantakokouksessa</li> </ul>	<b>Vastaava työnjohtaja</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>esittää laadunvarmistuksen toteutuman rakennuttajalle ja rakennusvalvonnalle.</li> </ul>

**Liite 2. Laadunvarmistusdokumentti: Väliseinätyöt**

▶ Kohdetiedot
▶ 1. Lähtötilanne
▶ 2. Suunnitelmiin perehtyminen (työnjohto)
▼ 3. Runkotyö
▶ 3.1 Ennen runkotyön aloitusta
▶ 3.2 Väliseinien runkotyö: Puurunko
▶ 3.3 Väliseinien runkotyö: Metallirunko
▶ 3.4 Väliseinien runkotyö: Sauna ja kylpyhuoneet
▶ 4. Levytys
▶ 5. Väliseinätöiden loppuksi
▶ 6. Allekirjoitukset

▼ Kohdetiedot

Projektin numero ja -nimi

Osoite

Vastaava työnjohtaja

Työsuojelupäällikkö

Työsuojeluvaltuutettu

## ▼ 1. Lähtötilanne

- Edeltävät rakenteet ovat suunnitelmien mukaiset, tarkastetut ja hyväksytyt
- Mesta on vapaa väliseinärunkotyölle
- Siisteys ja valaistus on ok
- Työmaalle on tilattu tarvittavat jätelavat
- Tarvittavat materiaalit ovat työmaalla tai tilauksessa
- Materiaalit on varastoitu materiaalitoimittajan ohjeiden mukaisesti ja kosteudelta suojattuna
- Aloituspalaveri/ Urakoitsijapalaveri pidetty

LISÄÄ TIEDOSTO...

Syötä päivämäärä



Osallistujat:

Työmaa ennen väliseinärunkovaihetta:

LISÄÄ KUVA...

PIKAKUVA

Syötä päivämäärä



Tarkistuksen suoritti

Lisää merkintä...

Nimenselvennys

## ▼ 2. Suunnitelmiin perehtyminen (työnjohto)



- Suunnitelmat ajantasaiset
- Kaikki tarvittavat detaljit saatavilla
- Palokatkosuunnitelma

LISÄÄ TIEDOSTO...

- Kantavat väliseinät huomioitu ja merkitty
- Jäykistävät väliseinät huomioitu ja merkitty
- Ääniseinät huomioitu ja merkitty
- Paloseinät huomioitu ja merkitty
- Vahvistetut seinät huomioitu ja merkitty

## ▼ 3. Runkotyö

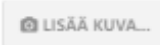
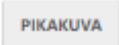
### ▼ 3.1 Ennen runkotyön aloitusta

- Alustan pysty- ja vaakasuoruus tarkastettu
- Väliseinälinjat ja aukot mitattu ja merkitty
- Ulkoseinien todelliset etäisyydet mitattu
- Väliseinälinjojen suorakulmaisuus tarkastettu
- Alusrakenteessa olevien putkien ja johtojen sijainnit tarkastettu
- Materiaalit ovat suunnitelmien mukaiset

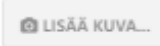
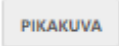
▼ 3.2 Väliseinien runkotyö: Puurunko

Mallityöt eri seinätyypeistä tehty

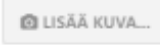
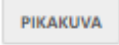
Ala- ja yläjuoksujen kiinnitys ja liitokset suunnitelmien mukaiset

Ala-, ylä-, ja sivujuoksut eristetty ja tiivistetty



 

Yläjuoksuun jätetty painumavara suunnitelmien mukaisesti

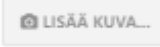
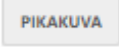
 

Aukkojen mitoissa huomioitu lopullinen lattiataso (HUOM! Märkätilojen kynnykset!)

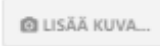
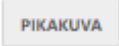
Pystyrunkoihin tehty sähköputkituksia varten tarvittavat reiät




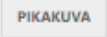
 

Ääniseinien rungot suunnitelmien mukaiset

Paloseinien rungot suunnitelmien mukaiset (Huom! Yläpohjan puolella olevat palkit ja niiden alle sijoittuva tuplarunko)

<input type="checkbox"/> Jäykistävien seinien rungot suunnitelmien mukaiset (Huom! Katso vesikattokuvat!)
 
<input type="checkbox"/> Kantavien seinien rungot suunnitelmien mukaiset
 
<input type="checkbox"/> Runkojen suoruudet tarkistettu
Seinän pystyrungon suoruus (vs.käyräys) saa olla $\pm 1,5 \%$ mittauspituudesta (kun mittauspituus vähintään 2m)
Seinän pystyrungon poikkeama pystysuorasta (kaataako runkopuu johonkin suuntaan) saa olla; Kun korkeus on enintään 3 m = $\pm 5$ mm kun korkeus on yli 3 m = $\pm 8$ mm
Pystyrungon sivusijainti perussuorasta (runkojen linja) saa olla $\pm 5$ mm

▼ 3.3 Väliseinien runkotyö: Metallirunko

Ennen asennusta tarkistettu, että runkomateriaali on suoraa ja korroosiosuojattu sekä suunnitelmien mukaista

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Ala- ja yläjuoksut (kiskot) kiinnitetty suunnitelmien mukaisesti

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Yläjuoksuun jätetty painumavara suunnitelmien mukaisesti

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Ala-, ylä- ja sivujuoksut eristetty ja tiivistetty rajoittavista rakenteista suunnitelmien mukaan.

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Pystyrankojen koolausväli suunnitelmien mukainen

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Aukkojen mitoissa huomioitu lopullinen lattiataso (Huom! Märkätilojen kynnykset!)

Aukkojen ristimita ok

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Karmikiinnitystä varten aukkoa ympäröiviin pystyrankoihin kiinnitetty vahvistusranka tai puusoiro rangan sisälle

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

LVIS- ja kiintokalusteita varten asennettu kiinnitystuet suunnitelmien mukaan

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

▼ 3.4 Väliseinien runkotyö: Sauna ja kylpyhuoneet

Ulkoseinän lisärungot tehty märkätiloihin suunnitelmien mukaisesti

Saunan ja kylpyhuoneen ulkoseinässä höyrinsulku on katkaistu suunnitelmien mukaan (Ei kahta tiivistä pintaa!)

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Saunaan tehty vedeneristyksen ylösnoston tausta

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Kiukaan ja lauteiden kiinnityskohtiin on tehty vahvistukset runkoon

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Märkätilojen alaslaskujen tuuletus toteutettu suunnitelmien mukaisesti

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

▼ 4. Levytys

▼ 4.1 Ennen levytystä tarkista:

Levyjen kiinnitykseen hankitut ruuvit/naulat ovat rakennesuunnitelmien mukaiset

Ennen asennusta levyjä on tarvittaessa ilmastoitu materiaalivalmistajan ohjeiden mukaisesti, yhteensä vrk:

Kalusteille tulevat vahvistukset huomioitu suunnitelmiin

Ulkoseinien höyrinsulku ja tiiveys on tarkistettu

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Ulkoseiniin on toteutettu lisälämmöneristys

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA



















Ulkoseinissä kaapelointi kulkee villan päällä ei välissä



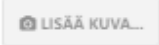
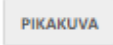



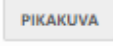
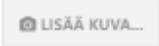
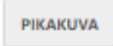

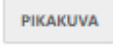

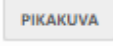

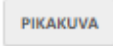

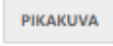
LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Höyrinsulun tiiveys tarkistettu läpivientien osalta

LISÄÄ KUVA... PIKAKUVA

Eristysvillat ovat asennettu tiiviisti (ääniluokan toteutuminen)

4.2 Seinien levytys	
	 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA
<input type="checkbox"/>	Kiinnikkeiden kiinnitysväli ja kiinnitysetäisyydet seinässä ovat rakennesuunnitelmien mukaiset
	 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA
<input type="checkbox"/>	Levyjen alareunan ja lattian väliin jätetään rako
	 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA
<input type="checkbox"/>	Katon ja levyn väliin jätetään painumavara
	 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA
<input type="checkbox"/>	Levysaumojen takana on tukiranka
	 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA
<input type="checkbox"/>	Levysaumat eivät ole kohdakkain seinän eripuolin
	 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA
<input type="checkbox"/>	Tuplalevytyksessä levysaumat eivät ole kohdakkain
	 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA
<input type="checkbox"/>	Levysaumat eivät ole samassa linjassa ikkunoiden tai ovien sauman kanssa
	 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA
<input type="checkbox"/>	Ruuvien/naulojen kannat on upotettu hieman pinnan tasoa alemmaksi
	 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA

<input type="checkbox"/> Sähköasiat on kiinnitetty tukilaudan avulla runkotilaan ennen toisen puolen levytystä
 
<input type="checkbox"/> Ääniseinien läpiviennit toteutettu suunnitelmien mukaisesti
 
<input type="checkbox"/> Hanakulmien takana on runkoon kiinnitetty tukipuu
 
<input type="checkbox"/> Hanakulmat tulevat riittävästi levytyksen yli (min 2 cm!)
 
<input type="checkbox"/> Seinien sisälle tulevat tukirakenteet sekä putket ja johdot tarkistettu ennen umpeen levytystä
 
<input type="checkbox"/> Villoitukset tarkistettu ennen umpeen levytystä
 
<input type="checkbox"/> LVIS- ja kiintokalusteita varten asennettu kiinnitysalustat kuten vaneri
 
<input type="checkbox"/> Ääniseinien nurkat massattu suunnitelmien mukaisesti ( HUOM! Tuplalevytyksessä massaus kannattaa suorittaa ensimmäisen levytyksen jälkeen)
 
<input type="checkbox"/> Seinän ja lattian välinen rako massattu suunnitelmien mukaisesti
 

Seinien läpiviennit on massattu suunnitelmien mukaisesti

 LISÄÄ KUVA...

PIKAKUVA

Seinien suoruus on tarkistettu levytyksen jälkeen

Käyryys (mitataan suoralla viivaimella asettamalla viivain levytyksen pintaan). Käyryyden lukuarvo saadaan mittaamalla viivaimen ja levytyksen etäisyys mittauspituuden huonoimmasta kohdasta.



Sisäverhou Levytyksen mittatarkkuusvaatimukset:

Mittauspituus enintään 1000mm = suurin sallittu poikkeama on 4mm (luokka 2)



Mittauspituus enintään 2000mm = suurin sallittu poikkeama 6mm (luokka 2)

▼ 4.3 Kattojen levytys



Sisäkaton koolaukset lisätty reunoille levyn kiinnitystä varten

 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA



Katon suoruus on tarkistettu silmämääräisesti ja tarvittaessa oikaistu ennen levytystä

 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA



Katon höyrynsulun tiiveys on tarkistettu

 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA



Katon läpivienteihin on asennettu läpivientikappaleet

 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA



Levyjen kiinnityksessä käytetään suunnitelmien mukaisia ruuveja/nauloja

 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA



Levysaumojen alla on koolauspuu

 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA



Levyt asennettu tarpeeksi lähelle seinälevyn yläreunaa (Vältetään suuren raot ja niiden massaus)

 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA



Kiinnikkeiden kiinnitysväli ja kiinnitystäisyydet ovat suunnitelmien mukaiset

 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA

Katon läpiviennit tiivistetty suunnitelmien mukaisesti

 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA

Katon ja seinän raja on massattu suunnitelmien mukaisesti

 LISÄÄ KUVA...  PIKAKUVA


## ▼ 5. Väliseinätöiden loppuksi

Kaikista tässä työvaiheessa käyttämistä materiaaleista on tallennettu tuotetiedot jne. Kopopro luovutusaineistoon

- Kiinnikkeet
- Puumateriaali (CE)
- Teräsrungot
- Eristysvilla
- Levyt
- Palokatkomassa
- Muut massat

## ▼ 6. Allekirjoitukset

Tämä työvaihe on valmistunut:

Syötä päivämäärä 

Vastaavan työnjohtajan allekirjoitus

LISÄÄ ALLEKIRJOITUS

Nimenselvennys