



Karelia-ammattikorkeakoulu
Insinööri (AMK)

Kirjolan koulun itselleluovutus Infomaatilla

Kuivaketju 10 sivuten

Maarit Matikainen

Opinnäytetyö, toukokuu 2024

www.karelia.fi



OPINNÄYTETYÖ
toukokuu 2024
Rakennustekniikan koulutus

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
+358 13 260 600 (vaihde)

Tekijä(t)
Maarit Matikainen

Nimeke
Kirjolan koulun itselleluovutus Infomaatilla : Kuivaketju10 sivuten

Toimeksiantaja
Rakennus Pesonen Oy

Tiivistelmä

Tämä teos on toiminnallinen opinnäytetyö, jonka tavoitteena on läpikäydä haltuunotetun, pitkittyneen sekä urakoitsija- ja henkilöstövaihdosten uuvuttaman Kirjolan koulun uudisosan työmaan itselleluovutusprosessin. Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Rakennus Pesonen Oy.

Itselleluovutusjärjestelyyn kuului aloituspalaveri, virheiden ja puutteiden tarkastelu, korjaukset ja hyväksyminen. Virhe- ja puutelistojen tekeminen on opinnäytetyön pääosassa. Listoissa havainnoitiin rakennustyön laatua eri pintamateriaaleissa sekä pieneltä osalta niistä aiheutuvia Kuivaketju10-järjestelmään liittyviä tekijöitä.

Opinnäytetyötä varten pyydettiin julkaisulupa urakoitsijoilta, saako heidän virheitään tutkia ja esittää opinnäytetyössä. Luvan antaneiden urakoitsijoiden virheitä ja puutteita oli 402 kappaletta. Kyseisiä virheitä oli eniten seinissä ja pilareissa, ollen hieman yli puolet luvan antaneiden urakoitsijoiden virheistä ja puutteista. Lukumääristä päätellen Kirjolan koulu 2020 -hankkeen osapuolten välisessä viestinnässä on ollut puutteita sekä laadunvalvontaan liittyvien henkilöstöressurssien riittävydessä.

Kieli
suomi

Sivuja 33
Liitteet 5
Liitesivumäärä 17

Asiasanat
koulurakennus, laatu, dokumentointi



THESIS
May 2023
Degree Programme in Construction Engineering

Tikkarinne 9
80200 JOENSUU
FINLAND
+ 358 13 260 600

Author
Maarit Matikainen

Title
Self-inspection of Kirjola school with Infomaatti : in passing of Kuivaketju10

Commissioned by
Rakennus Pesonen Oy

This work is practice-based thesis which aims to go through the self-inspection process on acquired and prolonged Kirjola school's newer part which has gone through many contractor and personnel changes. This thesis was commissioned by Rakennus Pesonen Oy.

The self-inspection included a kick-off meeting, review of flaws and deficiencies their repairs and handing over statement. The main focus of the thesis is making lists of flaws and deficiencies. The lists were made to observe the quality of construction work in different surface materials and, to a small extent, the factors related to the Kuivaketju10-system. Permission was asked from the contractors to examine and publish their flaws and deficiencies in the thesis. Those contractors who gave permission had 402 pieces of flaws and deficiencies. Those flaws were mostly in the walls and columns, which was just over half of the flaws from the contractors who gave permission. The numbers suggest that there were shortcomings in the communication of the Kirjola school 2020 - project and a scarcity of human resources in quality control.

Language
Finnish

Pages 33
Appendices 5
Pages of Appendices 17

Keywords
self-inspection, quality, documentation

Sisältö

1	Johdanto	5
1.1	Opinnäytetyön tausta	5
1.2	Opinnäytetyön tavoite ja menetelmät	6
2	Rakennushankkeen laadunvarmistaminen	7
2.1	Laadunvarmistuksen tavoitteet	7
2.2	Laadunvarmistus rakennushankkeen eri vaiheissa	8
3	Rakennushankkeen itselleluovutus	9
3.1	Itselleluovutus käsitteenä	9
3.2	Itselleluovutuksen vaiheet	10
3.3	Itselleluovutuksen laadunvarmistus	11
3.4	Itselleluovutuksen työmaavalvonta	12
4	Rakennushankkeen kosteudenhallinta	12
4.1	Kosteudenhallintaselvitys	12
4.2	Kosteudenhallintasuunnitelma	14
4.3	Kuivaketju10	14
4.4	Kuivaketju10 ja itselleluovutuksen yhteys	15
5	Työmaadokumentointi	16
5.1	Dokumentointi rakennus- ja viimeistelyvaiheissa	16
5.2	Infomaatti-dokumentointiohjelma	17
6	Kirjolan koulu	18
6.1	Kohde-esittely	18
6.2	Kohteen suunnitteluratkaisut	21
7	Kirjolan koulun viimeistely- ja luovutusvaiheen kulku	21
7.1	Kokonaisuus yleisesti	21
7.2	Aloituspalaveri	22
7.3	Virhe- ja puutelistojen kokoaminen Infomaatilla	24
7.4	Viestintä urakoitsijoille	26
7.5	Havaintojen toimenpiteiden suorittaminen	26
7.6	Suoritteiden hyväksyntä	27
8	Tulokset virhe- ja puutelistoissa	28
8.1	Itselleluovutuksen työvaiheiden toteutuminen	28
8.2	Virhe- ja puutelistojen toteutuminen ja havainnointi	29
8.3	Tyypillisimmät virheet ja puutteet	32
8.4	Kuivaketju10 liittyvät virheet ja puutteet	35
9	Pohdinta	37
	Lähteet	39

Liitteet

Liite 1 Virhe- ja puutelistoista Lohko 3

Käsitteet

Rakennustyömaan haltuunotto	Urakkasopimuksen purkaminen tilaajan tai takaajan toimesta (RT 16-10660 1998, 82§).
Itselleluovutus	Osa rakennushankkeen viimeistely- ja luovutusvaihetta. Tarkemmin itselleluovutus on rakennushankkeen viimeistelyohjelma ja sen toteuttaminen. Urakoitsija läpikäy kohteen, varmistaen virheettömän lopputuloksen asiakkaalle. (Ratu KI-6029 2016, 13.)
Infomaatti	Rakentamisen dokumentointiohjelma.
Kuivaketju10	Kosteudenhallintajärjestelmä, joka pyrkii ehkäisemään sekä minimoimaan rakennusaikana sekä sen elinkaaren aikana tapahtuvat kosteusvauriot. (Rakentamisen Laatu RALA ry 2023a.)
Rakennustekniset työt	Rakenteisiin ja arkkitehtonisiin ominaisuuksiin liittyvät rakennustyöt.
Laadunhallinta	Laatuun liittyvä ja systemaattisesti etenevä prosessi. Laadunvarmistus on yksi laadunhallintaa varmistavista keinoista. (RT 10-11255 2017, 2.)

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tausta

Tämä opinnäytetyö käy läpi Kirjolan kouluhanke 2020 -rakennushankkeen viimeistelyohjelmaa eli itselleluovutusta pääurakoitsijana toimivan rakennusurakoitsijan näkökulmasta. Hankkeen tilaajana toimi Parikkalan kunta. Hankkeesta sekä sen pääurakoitsijan itselleluovutuksesta tekee erikoisen se, että hanke otettiin haltuun keskeneräisenä Parikkalan kunnan toimesta 13.12.2022, jolloin Parikkalan kunnasta tuli tilaajan ohella myös hankkeen pääurakoitsija. Työmaalla silloisia vastaavan työnjohtajan palveluja tuottava yritys, Rakennus Pesonen Oy, jatkoi vastaavan työnjohtajan palvelujen tuottajana Kirjolan koulun rakennushankkeessa haltuunoton jälkeen.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on Rakennus Pesonen Oy ja toimeksiantajan puolelta opinnäytetyön ohjaajana Kirjolan koulun työmaan vastaava työnjohtaja Martti Pesonen, joka on toiminut kyseisen hankkeen tehtävässä 14.3.2022 lähtien. Rakennus Pesonen Oy on vuonna 1989 perustettu rakentamiseen sekä rakennussuunnitteluun erikoistunut yritys. Kirjolan koulun työmaalla oli töissä Rakennus Pesonen Oy:ltä myös kolme rakennustyöntekijää.

Kirjolan kouluhanke 2020 -rakennushankkeessa on tapahtunut laajoja henkilövaihdoksia ja osa hankkeessa olleista yrityksistä on fuusioitunut. Näin on tapahtunut esimerkiksi sekä pääsuunnittelijan että rakennusvalvojan yrityksissä. Pääsuunnittelija on pysynyt samana, mutta rakennusvalvoja on vaihtunut kertaalleen. Myös hankkeen vastaava työnjohtaja on kerran vaihtunut. Muutokset hankkeen toteutuksen aikana ovat vaikeuttaneet tiedonkulkua eikä tietokatkoksilta ole voitu välttyä. Tämä on lisännyt haasteita sekä työn etenemisessä rakennusaikana että kohteen itselleluovutuksessa.

Tämän opinnäytetyön aihe valikoitui työskennellessäni työnjohtajaharjoittelijana Kirjolan koulun työmaalla. Hankkeen loppuun saattaminen kiinnosti minua aiheena, joten vastaava työnjohtaja ehdotti, että tekisin opinnäytetyön Kirjolan

koulun itselleluovutuksesta. Aihe hyödyttäisi toimeksiantajaa työmaalla käytössä olleen henkilöstöresurssipulan takia, sekä minua tulevaisuuden työurallani. Lisäksi kouluhankkeisiin liittyviä rakennusalan opinnäytetöitä on verrattain vähän ja etenkin haltuunotetuista julkisista rakennustyömaista olevia opinnäytetöitä, joten koin tarpeelliseksi tutkia enemmän asiaa. Rakennus Pesonen Oy hyötty opinnäytetyöstä siten, että yritykselle jää raportti, millaisia tuloksia virhe- ja puutelistoissa ilmeni harjoittelijan ollessa niistä vastuussa.

1.2 Opinnäytetyön tavoite ja menetelmät

Opinnäytetyön tavoitteena on tehdä Kirjolan koulun B-osan eli uudisosan rakennusteknisten töiden itselleluovutus sekä raportoida viimeistely- ja luovutusvaiheen prosessin loppuun saattaminen opinnäytetyön muodossa. Tähän kuuluu virhe- ja puutetarkastelut ja niihin liittyvä raportointi, korjausmenettely sekä tarkastukset. Virhe- ja puutelistojen raportoinnin tavoitteena on nostaa esille yleisimpiä virhe- ja puutetyyppejä ja mitkä syyt johtivat niihin. Opinnäytetyön itselleluovutuksen vaiheet on rajattu koskemaan pelkästään rakennusteknisten töiden itselleluovutusta. Myös huoltokirja, luovutusaineisto ja luovutuskokous on rajattu opinnäytetyön ulkopuolelle.

Kirjolan kouluhanke 2020 on ensimmäinen Kuivaketju10 rakennuslupaehdolla oleva hanke Parikkalan kunnassa. Tämän vuoksi tavoitteena on myös sivuta Kuivaketju10-järjestelmän osuutta hankkeen itselleluovutusvaiheessa. Tähän voi liittyä kosteudenhallinnan sääntöjen noudattamista pääsuunnittelijan tai Parikkalan kunnan Kuivaketju10-järjestelmän kosteudenhallintaan liittyen. Lisäksi virheissä ja puutteissa voi olla kosteudenhallintaan liittyviä riskitekijöitä, joiden välttämistä kerrotaan tulososiossa.

Opinnäytetyö on menetelmältään toiminnallinen, jossa toteutetaan ja raportoidaan Kirjolan kouluhanke 2020 -rakennushankkeen itselleluovutus vaihe vaiheelta. Itselleluovutukseen kuuluvat virhe- ja puutelistojen raportointi Infomaatti-dokumentointiohjelmalla, listojen läpikäynti sekä menetelmä, jolla listojen korjauksia suoritettiin. Virhe- ja puutelistoista julkaistaan Kirjolan koulun

Lohko 3 raportti tämän opinnäytetyön liitteenä vain luvan myöntäneiden urakoitsijoiden osalta, ilman näkyviä urakoitsijatietoja. Opinnäytetyön lähteinä käytetään rakennusalan uusimpia lakeja, asetuksia, tietokortteja, julkaisuja sekä nettisivuja.

2 Rakennushankkeen laadunvarmistaminen

2.1 Laadunvarmistuksen tavoitteet

Laadunvarmistus liittyy laadunhallintaan, jossa toiminnallisin keinoin pyritään varmistamaan tuotettavan asian laatu. Laadunhallinnan tavoitteena on pyrkiä turvaamaan rakennuksen ja sen rakentamisprosessin onnistuminen sekä vaatimustenmukaisuus. Rakentamisprosessiin liittyy riskejä, jotka tarkoittavat negatiivisin tai positiivisin seurauksin ilmenevää epävarmuutta.

Rakennushankkeissa siis pyritään riskienhallintaan, jonka asiakirjana toimii riskienhallintasuunnitelma. Riskienhallinnassa hanketta tarkastellaan kokonaisuutena, johon liittyy hankekohtaisten erityispiirteiden ja tavoitteiden riskikartoitus ja varmistuminen siitä, että kaikki hankeosapuolet ymmärtävät tavoitteet samankaltaisesti. (RT 10-11255 2017, 2–3, 5)

Rakennushankkeen rakennuttaja on vastuussa hankkeelle asetettujen laatuvaatimusten määrittelystä, jotka asetetaan hankkeen tarjouspyyntöasiakirjoihin. Laatuvaatimukset ovat tavoitteita, jotka täten ovat osa rakennushanketta. Näihin tavoitteisiin voidaan päästä riskien- ja laadunhallinnallisin keinoin. Riskienhallinnassa on tavoitteena, että hankkeessa ilmenevät ongelmat ja poikkeamat havaitaan varhaisessa vaiheessa, tiedostetaan ne sekä pyritään minimoimaan niiden vaikutuksia. Urakoitsijoiden päämääränä ei ole täten välttää kokonaan poikkeamia vaan pyrkiä riittävään laadun ohjaamiseen ja toteutukseen. Rakennushankkeen työmaan tavoitteena onkin virheetön luovutus asiakkaalle. (RT 10-11255 2017, 2, 8, 11–12.)

2.2 Laadunvarmistus rakennushankkeen eri vaiheissa

Rakennushanke ja vahvasti sen ohessa oleva laadunvarmistaminen on vaiheittainen prosessi. Suunnitteluvaiheen jälkeen alkaa tarjous- ja sopimusvaihe, jossa käydään läpi sopimus- ja liiteprosessi sekä urakoitsijan valintaprosessi allekirjoitettuihin sopimuksiin. Vaiheessa korostuu suunnittelun osalta suunnitelmien ajoissa valmistuminen, ristiriidattomuus ja yhteensopivuus. Rakennuttaja laatii sopimuksia varten urakkaan ja turvallisuuteen liittyvät liiteasiakirjat. Pääurakoitsijan selvittyä tämä laatii laadunvarmistusselvityksen. Laadunvarmistukseen liittyy myös tarjous- ja sopimusvaiheessa koottava tarkastusasiakirja, joka koostuu hankekohtaisista ominaispiirteistä. (Ratu 1224-S 2009, 1.)

Rakentamisen valmisteluvaihe on seuraava hankevaihe. Vaihe sisältää riskianalysoinnin ja laadunvarmistukseen liittyvän tarkistamisen ja suunnittelun sekä aloituskokouksen, että hankeaikataulutukset. Tässä kohtaa rakennuttaja täsmentää laatuun ja turvallisuuteen liittyviä prosesseja. Myös tarkastusasiakirja täsmentyy suunnittelijoiden toimesta, vaikkakin pääurakoitsijan vastuulla on laatia lopullinen tarkastusasiakirja esimerkiksi viranomaisten ohjeiden mukaan. (Ratu 1224-S 2009, 2.)

Rakentamisvaiheessa toteutetaan aikaisemmissa vaiheissa tehdyt laadunvarmistussuunnitelmat. Se sisältää osapuolien toimintaa sekä toiminnan että poikkeamien dokumentointia ja havaintojen tiedottamista. Laatuun liittyvissä poikkeamatilanteissa valvoja ja rakennuttaja toimivat yhteistyössä ja päättävät jatkototeutuksen kulusta. Toteuttamiseen kuuluu myös toteutusta täydentävä suunnittelu. Pääurakoitsijan vastuulla on perustaa hankekohtainen laatukansio, joka sisältää laadunvarmistukseen liittyvän dokumentoinnin. (Ratu 1224-S 2009, 3.)

Viimeistely- ja luovutusvaihe sisältää hankkeen laadukkaan loppuun viennin, jonka tavoite on kohteen luovuttaminen tilaajalle. Vaiheessa suunnitellaan ja toteutetaan viimeistelyyn ja luovutukseen liittyvät tehtävät ja niiden aikataulut. Viimeistely- ja luovutusvaihe sisältää muun muassa tarkastuksia, kokeita,

mittauksia ja viranomaistarkastuksia. Kohteen ominaispiirteistä kootaan luovutusaineisto ja huoltokirja. (Ratu 1224-S 2009, 4.)

3 Rakennushankkeen itselleluovutus

3.1 Itselleluovutus käsitteenä

Rakennushankkeen itselleluovutus on osa rakennushankkeen viimeistely- ja luovutusvaihetta ja täten ratkaiseva osa rakennushankkeen laadunhallintaa. Itselleluovutuksen hoitaa pääurakoitsija sekä siihen kytkeytyvät urakoitsijat. Henkilötasolla itselleluovutusta suunnittelee työmaainsinööri ja sen toteuttajana toimii työnjohtaja. (Ratu 1224-S 2009, 4; Ratu KI-6029 2016, 39.)

Viimeistely- ja luovutusvaiheen tarkoituksena on tuottaa tilaajan vaatimusten ja sopimusasiakirjojen mukainen virheetön ja laadukas lopputuote (Ratu KI-6029 2016, 13). Tämän saavuttamiseksi viimeistely- ja luovutusvaiheen suunnittelu eli viimeistelyohjelma on tärkeässä osassa hankkeen onnistumisessa. Vaiheen sysää liikkeelle rakennuttaja, joka antaa viimeistelyohjelmalle aikarajat. (Ratu S-1229 2011, 18.)

Viimeistelyohjelmassa lähdetään liikkeelle siitä, että rakennus jaetaan aikataulutettaviin osakohteisiin, joiden valmistumisjärjestys suunnitellaan. Tämä tarkoittaa erinäisiä tarkastuksia urakoitsijoilta ja mahdollisesti myös asiakkailta. Tämän jälkeen urakoitsijat suorittavat korjaustoimenpiteitä ja talotekniikka varmistaa omien laitteistojensa toimivuuden tarkastuksin, mittauksin ja testein. Tämän jälkeen suoritetaan jälkitarkastukset, vastaanottotarkastukset ja lopuksi viranomaistarkastukset. (Ratu S-1229 2011, 18.)

Rakennushankkeen itselleluovutus sisältää vaiheen aikataulusuunnittelun ja siihen liittyvien tehtävien tekemisen. Nämä tehtävät liittyvät rakentamisen lomassa sattuneiden virheiden ja puutteiden korjausmenettelyihin sekä rakennukseen asennettujen laitteistojen toimintakokeisiin ja koekäyttöihin.

Itselleluovutusvaiheessa voidaan myös pitää palautekysely hankkeen onnistumisesta, jotta seuraavassa samankaltaisessa hankkeessa ei kohdata vastaavanlaisia ongelmia uudelleen. Pyrkien siis prosessioppimaan hankkeen kulusta ja siihen liittyvistä ominaisuuksista. (Ratu 1224-S 2009. 4.)

3.2 Itselleluovutuksen vaiheet

Rakennushankkeen viimeistelyohjelman tavoitteena on luovuttaa valmistunut kohde asiakkaalle virheettömänä. Tätä pohjustaa jokainen rakennushankkeen vaihe, mutta erityisesti rakennushankkeen viimeinen vaihe, työmaan viimeistely- ja luovutusvaihe, joka keskittyy tarkastelemaan yleissilmin rakennusaikana tehtyjä virheitä ja puutteita. (Ratu S-1229 2011, 9.)

Rakennusteknisten töiden itselleluovutusvaiheet ovat

- kohteiden valmiuden esitarkastus
- systemaattisesti toistuvien virheiden ja puutteiden korjaus
- satunnaisvirheiden ja -puutteiden korjaus
- luovutusvalmiuden toteaminen
- loppusiivous ja tilojen lukitseminen. (RT 10-11255 2017, 12)

Kohteen valmiuden esitarkastuksessa arvioidaan rakennushankkeen loppupäässä ja pitkällä oleva valmiusvaihe, jonka jälkeen suoritetaan aikataulutetut virhe- ja puutelistausmenettelyt. Virhe- ja puutetarkastelut suoritetaan järjestelmällisesti, kiertäen kaikki rakennuskohteen tilat. Tiloissa ilmennyt virhe- ja puutelistaus pyritään suorittamaan mobiilidokumentointisovelluksen avulla, koska tiedon kerääminen on näin systemaattista sekä kattavaa. (Kajander 2017, 25, 39–40.)

Seuraavassa itselleluovutusvaiheessa käydään läpi systemaattisesti toistuvien virheiden- ja puutteiden tarkastuskierros ja korjausmenettely (RT 10-11255, 2017, 12.) Tämän kaltaiset virheet toistavat itseään rakennuksen eri tiloissa. Avaintekijänä toistuvien virheiden estämiseen on laadunvalvontaa suorittavien henkilöiden nopea tempoinen, ennakoiva havaintojen teko ja herkkä puuttumiskyky. (Kangasluoma 2019, 32.)

Satunnaisvirheet ovat mittausprosessin sisäistä luonnollista epätarkkuutta, jossa ilmenevät havainnot vaihtelevat. Satunnaisvirheitä ei voi ennustaa eikä niille ole tiedossa erityistä syytä. (Lindroos 2021, 18–19.) Rakentamiseen liittyvää tietoa satunnaisista virheistä ja puutteista on löydettävissä huonosti.

Tehty työ tai sen osa voi olla luonteeltaan sellainen, ettei se vastaa sopimuksen vaatimuksia. Tällöin urakoitsijan velvollisuutena on korjata virhe tai puute tai vaihtoehtoisesti korvattava se uudella työsuorituksella. Joissain tapauksissa virheen laatu voi olla sellainen, että ettei sen korjaaminen ole olennaista tai virhe on kustannuksiltaan niin suuri, että sen korjaaminen käy kohtuuttomaksi. Tällöin urakoitsijan velvollisuus on joko korvata virhe arvonalennuksella tai sopia erillinen korvaava tapa. (RT 16-10660 1998, 27§.)

Luovutusvalmiuden tarkastus on seuraava vaihe, jossa varmistetaan, että hanke on luovutettavassa kunnossa tilaajalle ja käyttäjille. Tätä ennen kohde on loppusiivottu ja kaikki rakennusaikaiset suojaukset on poistettu. (Ratu 1224-S 2009, 18.) Toisaalta tässä vaiheessa tarkistuksen ohella myös todetaan kohteen luovutusvalmius, jolloin tilaaja saa oikeuden ottaa haltuunsa rakennus ja saa käteensä kohteen avaimet (RT 10-11255 2017, 12).

3.3 Itselleluovutuksen laadunvarmistus

Rakennusala nojaa normiin ”hyvän rakennustavan noudattaminen”. Se toimii perälautana rakennushankkeen laadun kontrollointiin. Maankäyttö ja -rakennuslain mukaan rakennushankkeen pääsuunnittelija asetetaan huolehtimaan hyvän rakennustavan noudattamisesta. (Maankäyttö ja -rakennuslaki, 120 §, 120 a §.)

Itselleluovutuksen laadunvarmistukseen kohdistuvia päätekijöitä ovat pintojen ulkonäköön ja laadun tarkkailuun liittyvät asiat, koneiden, laitteiden ja materiaalien toimivuuteen sekä objektien mittatarkkuuteen liittyvät tarkastelut (Ratu KI-6029 2016, 13). Rakennustyön jälkeen liittyviä asioita tarkastellaan rakennustöiden yleisten laatuvaatimusten (RYL) perusteella, jotka on koottu

kirjallisuussarjaksi Rakennustietosäätiön toimesta (RT 14-11103 2012, 3). Työn laadun ohjeena on Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset ja lisäksi hankekohtainen rakennusselostus. Nämä tietokokonaisuudet täydentävät toisiaan niin, että RYL kertoo hankkeesta riippumatta olevat yleiset laatuvaatimukset ja rakennusselostus hankekohtaiset laatuvaatimukset. (RT 14-11103 2012, 16.)

3.4 Itselleluovutuksen työmaavalvonta

Työmaavalvonnan tehtäväkuva on laaja. Siihen kuuluu ennen kaikkea kohteen urakkasopimuksen mukaisen toteutuksen, työturvallisuuden sekä taloudellisten ja ajallisten toteutuksien valvominen. Ennakoiva toiminta liittyen rakennuttajan edunvalvontaan on valvonnan tärkein tavoite. Valvojan työn painopiste on hankkeen urakka-asiakirjojen syvässä tuntemuksessa, joista selviää hankkeen ominaispiirteet ja haluttu lopputulos. (RT 103171 2019, 1–2.)

Rakennusvalvojalla on velvollisuus suorittaa virhe- ja puutelistansa hankkeen viimeistely- ja luovutusvaiheessa (RT 103171 2019, 8). Valvojan suorittamaan työmaavalvontaan kuuluu yhtenä tekijänä urakkasopimuksen mukaisen toteutuksen valvonta. Valvojan työmaavalvontaan kuuluu rakennuttajan etujen valvominen ehkäisemällä virheellisiä toimenpiteitä työmaalla. (RT 103171 2019, 1.)

4 Rakennushankkeen kosteudenhallinta

4.1 Kosteudenhallintaselvitys

Rakennusalalla yritetään vähentää kosteusongelmia. Ympäristöministeriö sekä kiinteistö- ja rakennusala ovat tehneet suosituksen kosteusongelmien vähentämisen toimintatapoihin liittyen. Toimintatavat ohjaavat kaikkia rakennushankkeen osapuolia kaikissa hankevaiheissa. Uutisessa Ratkaisu

rakentamisen kosteusongelmiin uudesta yhteisestä toimintamallista, on haastateltu Kimmo Tiilikaista, joka kertoo, että kosteus- ja homevaurioilla on paljon vaikutuksia sekä yhteiskunnallisesti, terveydellisesti että kansantaloudellisesti, koska vuositasolla puhutaan miljardien eurojen kustannuksista. (Rakennusteollisuus RT Ry 2017.)

Ympäristöministeriön asetuksen rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 13 §:n (782/2017, YARKT) mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän eli tilaajan tai rakennuttajan on tehtävä kosteudenhallintaselvitys rakennushankkeesta ja sen kulusta. Kosteudenhallintaselvityksen osia ovat hankkeen yleistiedot, hankkeen eri vaiheissa noudatettavat kosteudenhallinnan laatulähtökohdat ja kuinka niitä valvotaan käytännön tasolla sekä millaisia henkilöstöresursseja kosteudenhallintaan käytetään (YARKT 12 §). Kosteudenhallintaselvityksen tarkoituksena on rakennushankkeeseen ryhtyvän osapuolen ymmärrys hankkeen kosteudenhallinnasta sekä kosteusriskeistä koko hankkeen ajalta (Ympäristöministeriö 2020, 19).

Kosteudenhallintaselvitys saa alkunsa jo hankesuunnitteluvaiheessa, mutta myöhemmissä vaiheissa sitä tarkennetaan, että täydennetään.

Kosteudenhallintaselvitys sitouttaa kaikki hankkeen osapuolet noudattamaan sitä jo hankkeen tarjousvaiheesta lähtien, mikäli kosteudenhallintaselvitys on lisätty tarjouspyyntöasiakirjoihin. (Ympäristöministeriö 2020, 19.) Tilaaja nimeää rakennushankkeelle kosteudenhallintakoordinaattorin. Kyseinen henkilö voi olla jo hankkeessa muutenkin toimiva henkilö. (Rakennusteollisuus RT Ry 2017.)

Kosteudenhallintaselvitys koostuu tavoitteista, vaatimuksista sekä kosteudenhallinnalle asetetusta vaatimustasosta. Selvityksen sisältö skaalautuu hankkeen koko- ja laatuluokan mukaan. Kuitenkin minimissään kosteudenhallintaselvitykseen on sisällytettävä vähintäänkin kohdetiedot, kosteudenhallintaan liittyvät henkilöstöresurssit sekä hankekohtaiset kosteudenhallinnan vaatimukset, menettelyt ja toimintatavat eri hankevaiheissa. (Ympäristöministeriö 2020, 19.)

4.2 Kosteudenhallintasuunnitelma

Kosteudenhallintasuunnitelman tekee työmaan vastaava työnjohtaja ja suunnitelma perustuu rakennushankkeeseen ryhtyvän osapuolen tekemään kosteudenhallintaselvitykseen (YARKT 13 §). Kosteudenhallintasuunnitelma on hankekohtainen ja se luodaan hyvissä ajoin ennen työmaan aloitusta (Ympäristöministeriö. 2020. 21). Se esitellään rakennushankkeen aloituspalaverissa (Ratu S-1236 2021, 9).

Kosteudenhallintasuunnitelman tarkoituksena on parantaa yleisesti rakennushankkeissa olevaa kosteudenhallintaa sekä minimoida kosteusriskejä. Suunnitelma koostuu työmaa-aikaisista toimenpiteistä, joilla pyritään aktiivisesti torjumaan kosteuden aiheuttamia ongelmia. Se sisältää myös kohteen erityispiirteet, kosteudenhallinnasta vastaavat henkilöt sekä muut kosteudenhallintaan liittyvät laatutavoitteet ja mekanismit. Työmaa-aikainen kosteudenhallinta lähtee aina työmaaolosuhteiden havainnoinnista, jonka tuloksena järjestetään oikeaoppinen rakenteiden, rakennusaineiden tai -materiaalien kosteussuojaus (Ympäristöministeriö 2020, 21–22.). Myös rakenteiden kuivumisaikoja käsitellään kosteudenhallintasuunnitelmassa. (Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja selvityksistä 12.3.2015/216, 15 §).

4.3 Kuivaketju10

Kuivaketju10 on kosteudenhallintaan liittyvä kymmenesainen toimintamalli. Sen tarkoituksena on ehkäistä rakennuksen elinkaaren aikaisia kosteudenhallinnallisia riskitekijöitä hankkeen tilaamisesta rakennuksen loppukäyttöön asti. (Rakentamisen Laatu RALA ry 2023a.) Maankäyttö- ja rakennuslain 121 a § mukaan rakennusvalvontaviranomainen voi velvoittaa rakennushankkeeseen ryhtyvää osapuolta tekemään laadunvarmistusselvityksen, jonka avulla voidaan taata rakentamisen laatu. Kuivaketju10 onkin todentamiseltaan ja dokumentoinniltaan Rakentamisen Laatu RALA ry:n sivujen mukaan pienin vaadittava taso hankkeen

kosteudenhallinnassa. Kyseisen sivun mukaan Kuivaketju10-toimintamallin avulla voidaan välttää kosteusvaurioihin liittyvien seuraamusten kuluista jopa yli 80 %. (Rakentamisen Laatu RALA ry 2023b.)

Hankkeen tilausvaiheessa tilaaja määrää suunnittelu- ja urakkasopimukseen hankkeen Kuivaketju10-järjestelmän alaiseksi projektiksi. Näin tilaaja asettaa kaikille hankkeen osapuolille edellytykseksi Kuivaketju10-järjestelmän käytön. Tilaaja asettaa kosteuskoordinaattorin hallitsemaan ja ohjaamaan hankekohtaista Kuivaketju10-järjestelmää koko projektin ajaksi. (Rakentamisen Laatu RALA ry 2023a.)

Toimintamallina Kuivaketju10 ehkäisee kymmentä merkittävintä rakennushankkeen kosteusriskiä. Tätä kutsutaan riskilistaksi. Se sisältää kohtia siitä, miten vesi ja kosteus voivat tunkeutua sekä edetä rakenteissa. Riskilistan kohdista myös yksi liittyy rakennuksen huonolaatuihin ylläpitoon, joka osaltaan tuhoaa ympäröiviä rakenteita. (Rakentamisen Laatu RALA ry 2023c.)

4.4 Kuivaketju10 ja itselleluovutuksen yhteys

Kuten muissakin rakennushankkeen vaiheissa, Kuivaketju10 toimintamalli ja sen dokumentointi ovat käytössä myös hankkeen viimeistelyvaiheessa. Tälle antaa pohjaa jo rakennushankkeeseen ryhtyvän osapuolen kosteudenhallintaselvitys. (Ympäristöministeriö 2020, 19, 20.)

Viimeistelyvaiheessa on yleensä meneillään rakennuksen käyttäjää ja huoltajaa varten tuleva huoltokirja tai sen kaltainen käyttö- ja huolto-ohjekokoelma. Siihen voidaan merkitä rakennuksen ylläpidon kosteudenhallintaan liittyviä osioita, toimenpiteitä tai seurantaan liittyvää havainnointia ja dokumentointia. (Ympäristöministeriö 2020, 19, 20.) Kosteusongelmien vähentämisen toimintatavat luovat hyvät edellytykset rakennusvaiheen lisäksi myös tilojen käytön aikana sekä rakennuksen arvon säilymisen kannalta. (Rakennusteollisuus RT Ry 2017.)

5 Työmaadokumentointi

5.1 Dokumentointi rakennus- ja viimeistelyvaiheissa

Dokumentointi tarkoittaa jonkin tiedon kirjaamista tai tallentamista. Hankkeen rakentamisen valmisteluvaiheessa annetaan pohja työmaadokumentoinnille. Tässä vaiheessa luodaan tarkastusasiakirja, johon merkataan rakentamisvaiheessa suoritettavat laatutoimenpiteet ja -päätökset. Dokumentointi voi liittyä myös työmaan laatutiedostoon, jossa esitetään sekä laadun, että asiakastyytyvyyden tavoitteet sekä niiden tulokset ja korjauskäytännöt. (Ratu KI-6029 2016, 14, 347, 348.)

Dokumentointi on osa toimivaa toimintajärjestelmää. Se toimii välineenä projektinjohdossa, tallennuspankkina sekä välineenä oppimiselle ja kehittymiselle. Laadunvarmistus sisältää toimintaohjeita, jotka taas sisältävät kuvauksen toiminnalle, jolla virheiden määrä minimoidaan. Ohjeissa määritellään vaiheet ja henkilöt, jotka ovat niissä vastuussa laadusta sekä työn suorittamiseen liittyvät ohjeet. (RT 10-11255 2017, 10.)

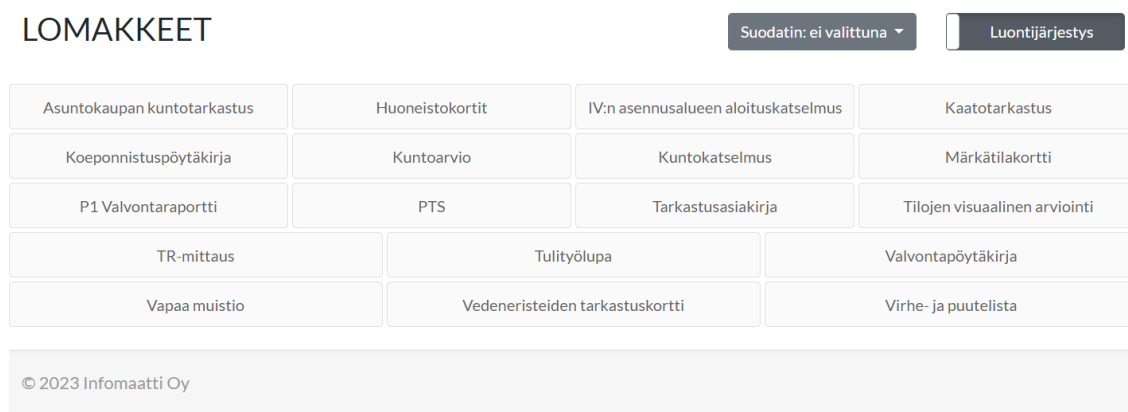
Työmaa-aikainen dokumentointi saa alkunsa työmaan pääorganisaation laatiessa projektisuunnitelman. Suunnitelman pyrkimyksenä on työmaatoiminnan hyvän tason saavuttaminen. Se on myös osa yritystason toimintatavoista lähtevää projektikohtaista soveltamista. Projektisuunnitelma toimii myös pohjana tehtäväkohtaiselle varmistukselle. Tehtäväsuunnitteluun kuuluu osana ongelmiin varautuminen sekä tehtäväkohtaisten listojen teko. Kun hankkeesta tulee lopputuote, sen tehtäväkohtaiset tarkastuslistat dokumentoidaan ja toimivat osana rakennuksen huoltokirjaa. (Ratu KI-6029 2016, 12, 21.)

Työmaadokumentaatioon kytkeytyy vahvasti dokumentoinnin myöhempi tarkastelu, joten on tärkeää panostaa dokumentoinnin valvontaan. Valvojan tehtäviin kuuluu urakoitsijan dokumentaation valvonta, joka käsittää olennaisia tietoja, materiaalidokumentaation, työmaatapahtumien dokumentaation sekä

laatuun liittyvän dokumentaation, jonka pohjana ovat sopimukset ja suunnitelmat. Eräänä tärkeänä elementtinä on päätoteuttajalle esitetty vaade työmaapäiväkirjan pitämisestä. Myös työmaahan liittyvät kokoukset, kuten työmaakokous on osa dokumentaatiota. Valvontatehtäviin liittyvät asiakirjat, kuten pöytäkirjat ja dokumentit arkistoidaan. Yleinen ohje työmaadokumentaatiolle on huolehtia jokaisen rakennusvaiheen riittävästä dokumentoinnista. (RT 103171 2019, 3, 5–7)

5.2 Infomaatti-dokumentointiohjelma

Infomaatti on rakentamiseen erikoistunut dokumentointiohjelma, jonne kirjataan rakentamisaikaisia huomioita, asiakirjoja ja dokumentteja työn edistymisestä raportoinnin muodoin (Kuva 1). Infomaatti toimii sekä dokumentointiohjelmana, tietopankkina, tiedonjakajana, että ryhmätyöskentely työkaluna. (Infomaatti Oy 2023.)



Kuva 1 Esimerkki Infomaatin asiakasvalinteisesta Lomakkeet-näkymästä, osakuvakaappaus (Infomaatti-järjestelmä 2023).

Infomaatissa on erilaisia dokumentoinnin aihealueita, joista voi valita haluttuun tapahtumaan sopivimman dokumenttilomake vaihtoehdon. Nämä lomakkeet ovat itse valittavissa sovelluksen hankinnan yhteydessä (Kuva 1). Aihealueet käsittelevät valvontaan, pöytäkirjoihin, kortteihin ja muistioihin, liittyviä kokonaisuuksia, kuten TR-mittauksia, huonekortteja, tarkastusasiakirjoja, kuntokatselmuksia ja -arvioita sekä virhe- ja puutelistoja. (Infomaatti Oy 2023.)

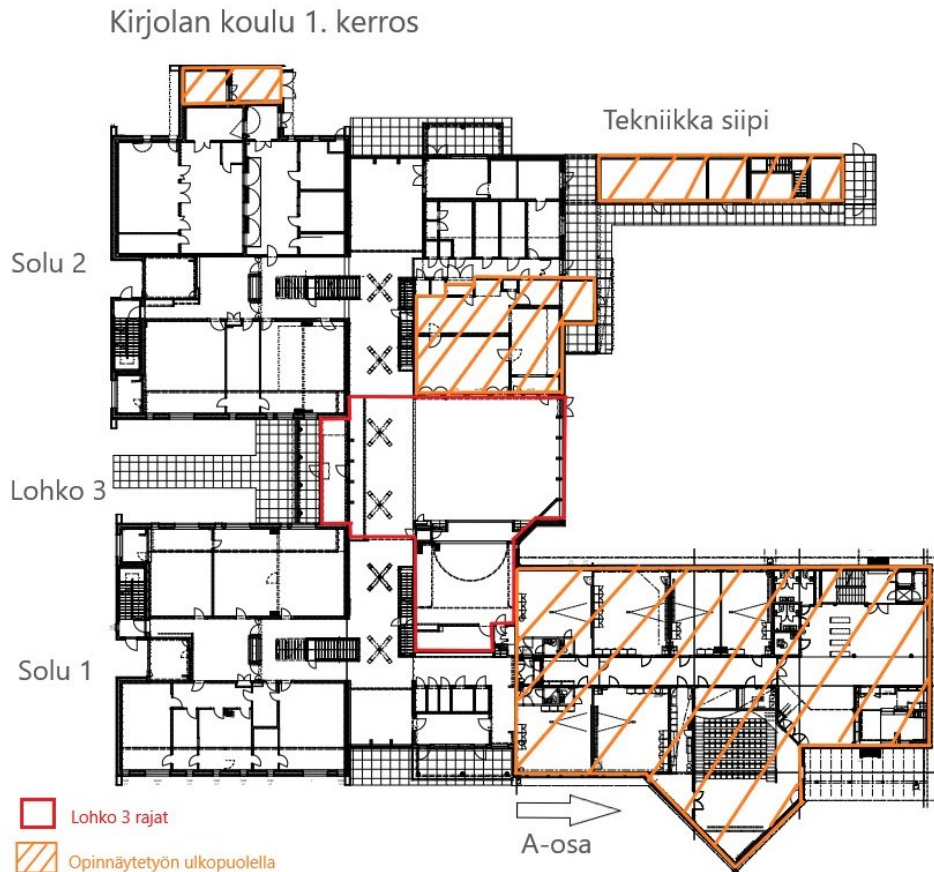
6 Kirjolan koulu

6.1 Kohde-esittely

Kirjolan koulu on Parikkalaan sijoittuva neljäkerroksinen koulurakennus. Kirjolan kouluhanke 2020 on laaja, eri urakoista koostuva hanke, johon kuuluu sekä vanhan osan purku-urakka, vuonna 2006 rakennetun lisäsiiven eli A-osan tilamuutosurakka, laajennuksen eli B-osan rakentaminen sekä maanrakennusurakka. Tämä opinnäytetyö koskee koulurakennuksen B-osan rakennusurakkaa ensimmäisen ja toisen kerroksen osalta kuvan 2 mukaisesti. (Kirjolan kouluhanke 2020 suunnitelma-asiakirjat 2023.)

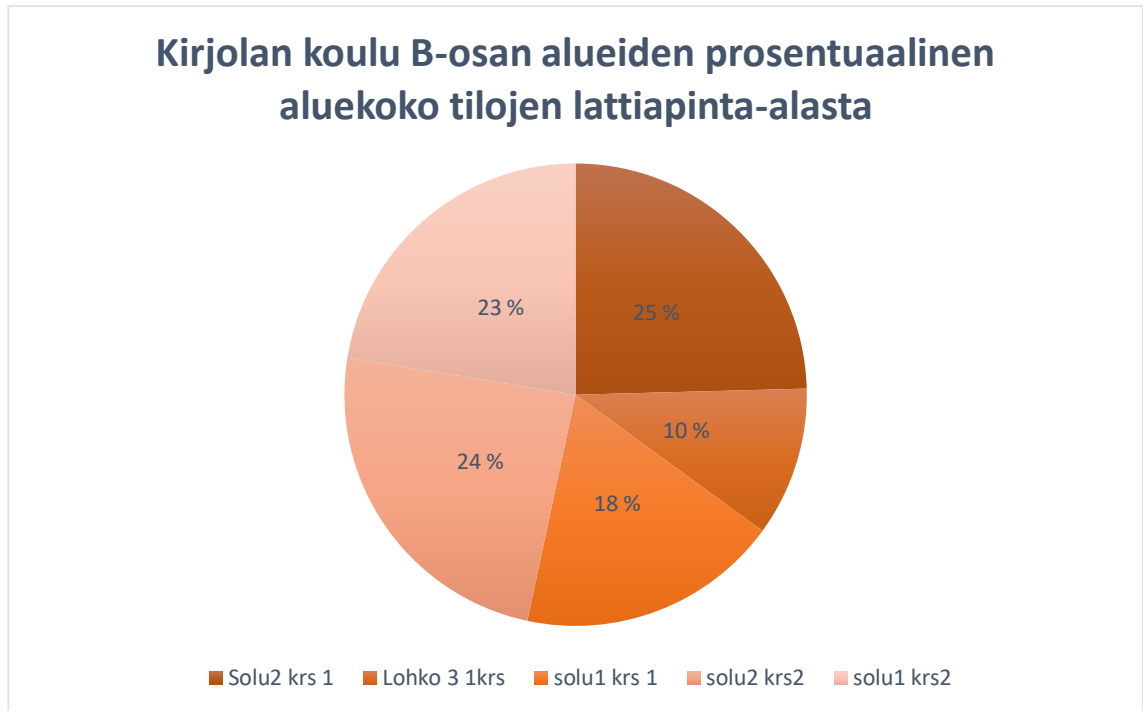
Kirjolan koulun uudisosaurakan pääurakoitsijana toimi Kirjolan koulun haltuunoton jälkeen Parikkalan kunta. Hankkeessa urakkamuotona olleen jaetun urakan takia sivu-urakoina olivat sähköurakka sekä LVIAS-urakat. Tästä syystä opinnäytetyö keskittyy pelkkiin rakennusteknisiin töihin.

Kirjolan koulun uudisosa eli B-osa sisältää muun muassa opetustiloja, erikoisopetustiloja sekä väestönsuojan. B-osan uudisosaurakan alueet ovat Solu 1, Solu 2 sekä Lohko 3. Solu 1 kattaa vain normaaleja opetustiloja kuten kieliluokat. Solu 2 sisältää erikoisopetustiloja muun muassa teknisentyön tilat, kotitalous-, tekstiili- ja digiluokkien tilat sekä labratyöskentelyyn erikoistuvat luokat. Lohko 3 sisältyy ensimmäisen kerroksen musiikkiluokka/näyttämö sekä korkeana tilana oleva monitoimisali. Lohko 3:n toisessa kerroksessa on vain solujen välinen silta ja se laskettiin opinnäytetyön tutkimusosiossa alueeseen solu 1 kerros 2.



Kuva 2. Kirjolan koulun aluejako (Kuva: Kimmo Hartikainen 2023).

Opinnäytetyössä Kirjolan koulun B-osa on jaettu alueisiin Kuvion 1 mukaan. Suurin alue on Solu 1 kerros 2, jonka tekee suureksi se, että toisessa kerroksessa oleva silta on asetettu kyseiselle tarkastelualueelle (Kuva 2). Vastaavasti pienin tila on Lohko 3 ensimmäinen kerros. Pääasiassa soluihin liittyvät tarkastelualueet ovat samankokoisia. Aluetta Solu 1 krs 1 pienentää merkittävästi näyttämön/musiikkiluokan tilan sijoittaminen opinnäytetyössä Lohko 3 alueeseen (Kuva 3).



Kuvio 1. Kirjolan koulun B-osan alueiden prosentuaalinen aluekoko tilojen lattiapinta-alasta (Maarit Matikainen 2023).



Kuva 3. Kirjolan koulun monitoimisali (Kuva: Timo Niemi 2024).

Kuvassa 3 on Kirjolan koulun monitoimisali. Toisessa kerroksessa näkyy solujen välinen silta. Kuvassa näkyy kattavasti erilaisia pintamateriaaleja, joita tarkastellaan opinnäytetyön virhe- ja puutelistoissa.

6.2 Kohteen suunnitteluratkaisut

Koulurakennuksen tilat on suunniteltu monikäyttöisiksi, turvallisiksi ja materiaaleiltaan kestäviksi. Päärakennusmateriaalina toimii puu kantavien rakenteiden ollessa CLT-elementtejä. Toisaalta Kirjolan koulun suunnitelma-asiakirjojen mukaan rakennus on sekarakenteinen. Betonia löytyy esimerkiksi perustuksista, kylmäporrashuoneista sekä teknisestä tilasta, joka toimii myös väestönsuojana. Koulusta löytyy myös muutamia lattiasta kattoon ylettyviä lasialumiiniseiniä ja muutamia kantavia teräspilareita. Lisäksi uudisosa on suunniteltu myös kengättömän koulun ehdoilla, jonka voi havaita erilaisten lattiamateriaalien käytöstä. (Kirjolan kouluhanke 2020 suunnitelma-asiakirjat 2023)

Kirjolan kouluhanke 2020 on tehty kosteudenhallintaselvitys, joka kulkee nimellä Kosteudenhallinta-asiakirja Kirjolan koulu 2020. Asiakirja ottaa kantaa rakennushankkeen kosteudenhallintaan liittyviin vastuisiin, tehtäviin, toimenpiteisiin, tiedottamiseen, olosuhteiden hallintaan sekä hankkeeseen liittyviin kosteudenhallinnallisiin tehtäväkuviin. Asiakirja sisältää sekä yleisiä kosteudenhallintaan liittyviä asioita että yksityiskohtaisia toimeksiantoja. Kirjolan koulun kosteudenhallintaselvityksessä määrätään kohde toteutettavaksi Kuivaketju10 järjestelmää käyttäen. Täten hankkeella oli hankekohtainen kosteudenhallintakoordinaattori. B-osan laajennuksen rakennusaikana hankkeella oli käytössä työmaan kosteudenhallintasuunnitelma, johon jokainen hankkeessa toiminut henkilö sai perehdytyksen. (Kosteudenhallinta asiakirja Kirjolan koulu 2020 2020.)

7 Kirjolan koulun viimeistely- ja luovutusvaiheen kulku

7.1 Kokonaisuus yleisesti

Kirjolan koulun B-osan uudisosan rakennusaikana pidettiin urakoitsijapalavereja kerran viikossa. Ensimmäinen maininta itselleluovutuksesta

urakoitsijapalavereissa oli maaliskuussa. Silloin vastaava työnjohtaja alkoi tehdä alustavaa aikataulua itselleluovutukselle. Urakoitsijapalavereissa sovittiin, että vaikka urakan luovutusajankohta oli 2.6.2023, niin urakan täytyi olla valmis viimeistään ennen koulun alkua 9.8.2023. Aikataulu enteili jo tässä kohtaa pitkittymistä kesälle.

B-osan uudisosan työmaajohto kärsi henkilöstöpulasta, joten sen viimeistelyohjelma kokoustettiin pöytäkirjatta suullisesti vastaavan työnjohtaja suunnitteleman ja toimittaman aineiston pohjalta. Viimeistelyohjelmalle annettiin aikaraamit, laaduntarkkailumenetelmät, virheiden ja puutteiden dokumentointiohjelman lisenssi sekä henkilöroolit itselleluovutuksessa.

Itselleluovutuksen laadunvarmistusvaihe aloitettiin viikolla 17. Tässä vaiheessa minulle annettiin tehtäväksi kohteen laadun tarkastaminen tiloittain, kirjaten ne ylös Infomaatti-dokumentointiohjelmalla. Rakennusvalvoja kiertäisi myös samat tilat läpi antaen omat huomionsa minulle. Kun virhe- ja puutelistat valmistuvat, virheiden korjaamisvaihe käynnistettäisiin välittömästi.

2.6.2023 oli työmaan luovutus rakennuttajalle eli Parikkalan kunnalle.

Parikkalan kunta otti hankkeen vastaan. Kokouksessa sovittiin, että työmaan itselleluovutukseen liittyvät korjausmenettelyt jatkuisivat kuitenkin luovutuskokouksen jälkeen.

7.2 Aloituspalaveri

Pidimme luovutusvaiheesta suullisen palaverin vastaavan työnjohtajan kanssa 26.4.2023, joka oli viikolla 17. Tässä palaverissa minut määrättiin hoitamaan Kirjolan koulun virhe- ja puutelistat, viestimään niistä ali- ja sivu-urakoitsijoille sekä tarkistamaan korjaustyön laadun. Tämä tapahtuisi vastaavan työnjohtajan valvonnassa sekä häneltä saisi tukea tarpeen vaatiessa. Vastaava työnjohtaja hankki Infomaatti-dokumentointijärjestelmään vaadittavan lisenssin minulle ja ohjeisti perusteellisesti Infomaatti-dokumentointiohjelman käytön.

Infomaatin virhe- ja puutelista menettelyn yhteydessä sovittiin myös, että virhe tai puute merkattaisiin oranssilla rakennusteipillä ja siihen kirjoitetulla avainsanalla, jotta suorittavan ali- tai sivu-urakoitsijan olisi helppo löytää korjausta vaativa kohta. Kuitenkin urakoitsijoille tultaisiin jakamaan heitä koskevat kuvalliset virhe- ja puutelistat. Tämä helpottaisi suurten samankaltaisten pintamateriaalien parissa työskennelleitä urakoitsijoita esimerkiksi laatoittajaa ja vahaustyöntekijää havainnoimaan virheitä ja puutteita tiloista.

Palaverissa sovittiin rakennuksen aluejako, joka on kuvattu opinnäytetyön kohdassa 6.1. Tästä seuraa, että listojen myöhempi tarkastelu ja tulostus helpottuisi huomattavasti.

Kävimme palaverissa läpi aikataulua, jossa virhe- ja puutelistojen olisi valmistuttava, jotta hanke tulee varmasti valmiiksi ennen kuin koulu alkaisi 9.8.2023. Hankkeen laajuuden ja muiden työmaan loppuun vientiin liittyvät toimenpiteet huomioiden virhe- ja puutelistoille varattiin aikaa viikon 20 loppuun. Palaverissa keskustelimme myös siitä, että virhe- ja puutelistakorjauksia voitaisiin kuitenkin jatkaa koko kesäloman ajaksi, vaikka vastaava työnjohtaja siirtyisikin muille työmaille 2.6.2023 järjestettävän luovutuskokouksen jälkeen. Tällöin jatkaisin pääasiassa yksin pääurakoitsijan virhe- ja puutelistojen suorittamista ja niihin kohdistuvaa työnjohtajan valvontaa. Tässä apuna toimisi rakennusvalvoja.

Palaverissa sovittiin edellä mainittu järjestely, koska Kirjolan koulun hanke oli tätä ennen viivästynyt todella paljon, eikä työnjohdon henkilöstöresurssit riittäneet samanaikaisesti täyden työmaan loppuun vientiin sekä virhe- ja puutelistojen tekoon. Toisaalta yhden henkilön tehdessä virhe- ja puutelistat ja niihin liittyvän mekanismin, kokonaisuus on täysin hänen hallussaan. Päätimme, että vastaava työnjohtaja ei puutu työskentelyyni kuin vain tarpeen vaatiessa. Tällöin vastaava työnjohtaja vapautui kokonaan hoitamaan muut rakennusvaiheen loppuun viemiseen liittyvät asiat, kuten viranomaisiin liittyvät yhteydenotot, asiakirjahallinnon sekä työmaan henkilöhallintoon, työnjohtoon ja viimeisiin hankintoihin liittyvät tehtävät.

7.3 Virhe- ja puutelistojen kokoaminen Infomaatilla

Infomaatti-dokumentointiohjelman opettelu alkoi heti luovutusvaiheen aloituspalaverin jälkeisenä päivänä. Ohjelmaa ei ollut erityisen hankala käyttää ja sen kokonaisuuden ymmärsi helposti ja nopeasti. Tämän takia virhe- ja puutelistojen luonti aloitettiin välittömästi.

Vastaava työnjohtaja oli hankkinut aiemmin hankkeen aikana Infomaatti-dokumentointi ohjelman ja luonut sen järjestelmään hanketiedot. Tämä käsitti perustietojen ohella tilatietiedot kaikkiin B-osan tiloihin niin, että samaan kenttään tuli ensiksi tilanumero ja toiseksi tilan nimi helpottamaan tilan tunnistamista eri hankeosapuolten kesken. Esimerkiksi B108 Musiikki oli eräs tila tilatiedoissa.

Tekemäni virhe- ja puutelistojen dokumentointilomakkeet luotiin Infomaatti-dokumentointiohjelmaan sovittujen aluejakojen mukaisesti. Alueen virhe- ja puutelistan virheet ja puutteet merkittiin lomakkeelle yksilöiden tila, kirjaten havainnolle lyhyt kuvaus, toimenpiteen tyyppin, korjaavan urakoitsijan sekä lisäämällä havainnoivan kuvan. Toimenpiteiden tyypit olivat lomakkeessa ”Korjataan”, ”Lisätyö” ja ”Ei toimenpidettä”. Pääasiassa käytin ”Korjataan” toimenpidettä, mutta muutamissa kohdin käytin ”Ei toimenpidettä”, jos virheen ja puutteen laatu oli vähäpätöinen, mutta silti kirjaamisen arvoinen havainnon seurannan takia.

Ensimmäinen alue, solu 2 kerros 2, suoritettiin 26.4.-9.5.2023. Tässä kohtaa huomattiin, että virhe- ja puutelistojen kasaus oli aikaa vievää sekä hidastempoista, etenkin kun samaan aikaan pyöri täysi 30 työntekijän työmaa, eivätkä resurssit tahtoneet riittävä normaalin työajan puitteissa virhe- ja puutetarkasteluun. Myös oranssilla teipillä virheiden ja puutteiden merkintä teki työstä hidasta. Tarkastelin virheitä ja puutteita todella kriittisesti, koska minulle ei annettu tarkkoja ohjeita havainnointiin liittyen. Tämän huomaa siitä, että Solu

2 2. kerroksen virhe- ja puuteluettelo oli todella pitkä, sisältäen huomioita oli 183 kappaletta.

Seuraava alue, solu 1 kerros 2, käytiin läpi 11.5.-25.5.2023. Tässä kohtaa oli puhetta rakennusvalvojan kanssa tarvitsisiko oransseja teippejä asettaa virheen ja puutteen merkiksi ollenkaan. Keskusteluun yhtyi paikalla ollut maalari sekä rakentaja ja heidän mielestään oli tarpeellista ja hyvä asia, että merkintäteippiä käytettiin. Suorittavan portaan mielestä virheiden ja puutteiden korjausmenettelyä oli helpompaa heidän osaltaan, koska virheen tai puutteen etsimiseen ei mennyt turhaa aikaa, etenkin kun samanlaista pintaa oli ympäri huonetta. Tästä käytiin keskustelua myös vastaavan työnjohtajan kanssa ja hän myös kannatti merkkausteipin ja siinä lukevan avainsanan käyttöä, vaikkakin todeten, että siihen kului aikaa. Siis virheiden ja puutteiden merkkausta jatkettiin merkkausteipein.

Viikon 21 aikana vastaava työnjohtaja huomasi, että olin jäljessä virhe- ja puutelistojen aikataulusta. Tästä sain rakentavaa palautetta. Sain myös hieman anteeksi, koska olin aina jokaisen listan jälkeen jakanut sen läsnä olevalle urakoitsijalle ja työt oltiin aloitettu heti. Ei siis päässyt käymään niin, että ali- ja sivu-urakoitsijoiden virhe- ja puutekierrokset seisoivat sen takia, että virhe- ja puutelistat haluttiin suorittaa ensin kokonaisuudessaan, jakamatta niitä välillä urakoitsijoille.

Viikon 21 loppupuolella, 25.5.-27.5.2023 tehtiin solu 1 alakerran virhe- ja puutelistat tarkastelu. 28.5.-29.5.2023 käytiin läpi solu 2 alakerta sekä lohko 3 alue, joka kuului myös alakertaan. Lohko 3 alue sisälsi monitoimisalun, musiikkiluokan ja siihen kuuluvan varaston, yläkoulun kenkäeteisen sekä aulatilat. Näihin virhe- ja puutelistoihin jouduttiin käyttämään arkipäivien lisäksi myös koko viikonloppu, koska virhe- ja puutelistoille varattu aika oli ylittynyt tässä kohtaa jo todella paljon. Vk 22 loppupuolella rakennusvalvoja alkoi kiertää omia listojaan kuvaten osaksi työnjohtajaharjoittelijan merkkausteipillä merkitsemiäni kohteita. Tästä käytiin keskustelua ja rakennusvalvoja myönsi, että myös hänen valvojan kierrosta helpotti minun teipeillä tekemäni merkinnät.

Rakennusvalvoja tosin valitsi merkkauksista oleellisimmat virheet ja puutteet hänen listaansa.

7.4 Viestintä urakoitsijoille

Viestintä urakoitsijoille tapahtui pääasiassa sähköpostitse. Yleensä urakoitsijat perehtyivät virhe- ja puutelistoihin, jonka jälkeen he soittivat ottaakseen kantaa listaukseen. Keskustelimme puhelimitse tai sähköpostitse, mikäli listauksessa oli joitakin epäselvyyksiä esimerkiksi, että asia ei kuulunutkaan kyseiselle urakoitsijalle tai korjauksen toteutustavassa oli erilaisia vaihtoehtoja ja näin ollen päätävältä siitä siirtyi pääurakoitsijalle. Kun urakoitsijat olivat ottaneet yhteyttä sähköpostitse tai soitoin, sovimme ajan, jolloin korjaavat toimenpiteet käytäisiin läpi.

Ali- ja sivu-urakoitsijoille tapahtuvassa sähköpostiviestinnässä ilmoitin työmaan tiedot, urakoitsijakohtaisen virhe- ja puutelistan sekä pyynnön korjausajankohdalle. Lisäsin viestiketjuun pääurakoitsijan/tilaajan puolelta tärkeät henkilöt, jotka olivat vastaava työnjohtaja sekä rakennusvalvoja. Sähköpostiviestintä oli hyvin tärkeää sen kannalta, että kaikille viestiketjun osapuolille jäi kirjallinen todiste mitä on sovittu tehtäväksi ja milloin. Sähköposteja oli myös helppo jakaa muille valvojille, kuten sähkö- ja LVIA-valvojalle, jos olin pääurakoitsijan edustajan ohella huomannut myös tilaajan edustajana virheitä ja puutteita myös LVIAS-osa-alueiden osalta. Tämä toi työhön tehokkuutta sekä se paransi viestintää eri osapuolten kesken.

7.5 Havaintojen toimenpiteiden suorittaminen

Virheiden ja puutteiden suorittamisessa käytettiin pääasiassa kahta menettelytapaa niihin liittyvien urakoitsijoiden kanssa. Lähialueilla toimivien urakoitsijoiden edustajat pyydettiin Kirjolan koululle, kun he olivat käyneet läpi aiemmin sähköpostitse lähettämäni virhe- ja puutelistansa. Tällöin kävimme

paikan päällä havainnointikierröksellä ja tutustuimme havaitsemiini virheisiin ja puutteisiin sekä tapoihin suorittaa korjaustoimenpiteet.

Toinen menettelytapa koski kaukaa tulleita urakoitsijoita, joiden edustajien kanssa olimme yhteydessä sähköpostitse ja puhelimitse. Molemmissa menettelytavoissa urakoitsijan edustaja antoi oman näkemyksensä asiaan ja kysyi tarkentavia tietoja aiheeseen liittyen. Kyseisissä menettelytavoissa oli myös yleistä, että urakoitsija otti yhden työntekijöistään kierrokselle mukaan, mutta oli myös tavallista, että rakennusvalvoja osallistui näille kierroksille. Näin käynnistettiin urakoitsijan oma korjausmenettely, jossa urakoitsija sopi korjausten menettelytavan ja suoritukset omien työntekijöidensä kanssa.

7.6 Suoritteiden hyväksyntä

Suoritteiden hyväksyntä käytiin läpi urakoitsijan korjaajasta/huoltajasta riippuen heti tai lähiaikoina, kun korjaus oli suoritettu. Tämä riippui aivan siitä, montako korjaavaa urakoitsijaa oli työmaalla ja kuinka pitkä urakoitsijakohtainen virhe- ja puutelistasta oli.

Suoritetta tarkasteltiin pääasiassa kahden metrin tarkasteluetäisyydeltä normaalivalaistuksessa. Poikkeuksena oli lattiapinnat, joita suoritteiden hyväksyjä katseli myös kehon luonnolliselta katseluetäisyydeltä. Tämä ei täyttänyt kahden metrin tarkasteluetäisyyttä. Myös pienet tilat ja kulmausten takana olevat pinnat käytiin läpi luonnollisesti pienemmältä katseluetäisyydeltä, mutta pitäen mielessä tarkasteluetäisyyden ja virheen koon korrelaation verrattuna normaaliin tarkasteluetäisyyteen.

Suoritteiden hyväksyntään saatiin apua myös rakennusvalvojalta. Hän otti kantaa toisinaan, jos hän ei hyväksynyt virheen tai puutteen korjausta vaan vaati parempaa asennusjälkeä. Toisinaan virheen korjaus ei ollut mielestäni tarpeeksi laadukkaasti tehty, mutta jos se oli valvojan mielestä liian pieni verrattuna virheen uudelleenkorjaamisesta aiheutuvaan työ-, aika- tai materiaalimenekkiin, korjausta ei suoritettu uudestaan.

8 Tulokset virhe- ja puutelistoissa

8.1 Itselleluovutuksen työvaiheiden toteutuminen

Kirjolan koulun itselleluovutuksen aloituspalaveri antoi hyvän pohjan itselleluovutuksen toteuttamiselle. Se antoi suunnan laadulle sekä aikataululle. Myös Infomaatti-dokumentointiohjelman hallitsemisen kriittisin opettelu tapahtui aloituspalaverin aikana.

Seuraavana vaiheena oli virhe- ja puutelistojen toteuttaminen. Sen havainnointi eteni järjestelmällisesti. Havainnointi itsessään muutti muotoa prosessin aikana. Sain pitkin prosessia vastaavalta työnjohtajalta lisää ohjeita havaintotarkkuuteen liittyen. Myös rakennusvalvoja neuvoi parhaansa mukaan prosessin edetessä. Yleisimmät neuvot molemmilta osapuolilta liittyivät tarkasteluetäisyyteen, havainnoinnin laatuun sekä liian tarkkaan havainnointiin liittyen.

Virhe- ja puutelistojen viestinnässä tuli vastaan aikataulutekijöitä. Urakoitsijoilla oli hyvin usein jo tehty yrityksen aikataulu kevään ja kesän ajaksi, joka pitkitti Kirjolan koulun havaintojen korjaamista. Urakoitsijat tulivat kuitenkin parhaansa mukaan vastaan omissa aikatauluissa. Toisinaan kävi niin, että urakoitsijan pitkä etäisyys kohteesta sekä aikataulujen sovittaminen tuotti liiaksi hankaluuksia, joten työ tilattiin sovitusti lähempänä sijaitsevalta työhön soveltavalta urakoitsijalta. Viestintä urakoitsijoiden, rakennusvalvojan sekä vastaavan työnjohtajan välillä toteutettiin pääasiassa yhdistämällä kaikki osapuolet tarvittaessa samaan viestiketjuun. Tämä ansiosta viestintä selkeytyi merkittävästi.

Sitä mukaa kun urakoitsijat saivat virhe- ja puutelistojaan valmiiksi, kiersin kuittaamassa hyväksynnät Infomaattiin. Yleensä oli kiire muidenkin työmaan asioiden kanssa, joten eri urakoitsijoiden virhe- ja puutelistoja ehti valmistua useampikin kerrallaan. Suuria korjauksia edellyttäneiden toimenpiteiden tekijät luovuttivat yleensä aina yhden alueen listan kerrallaan, joka helpotti minunkin

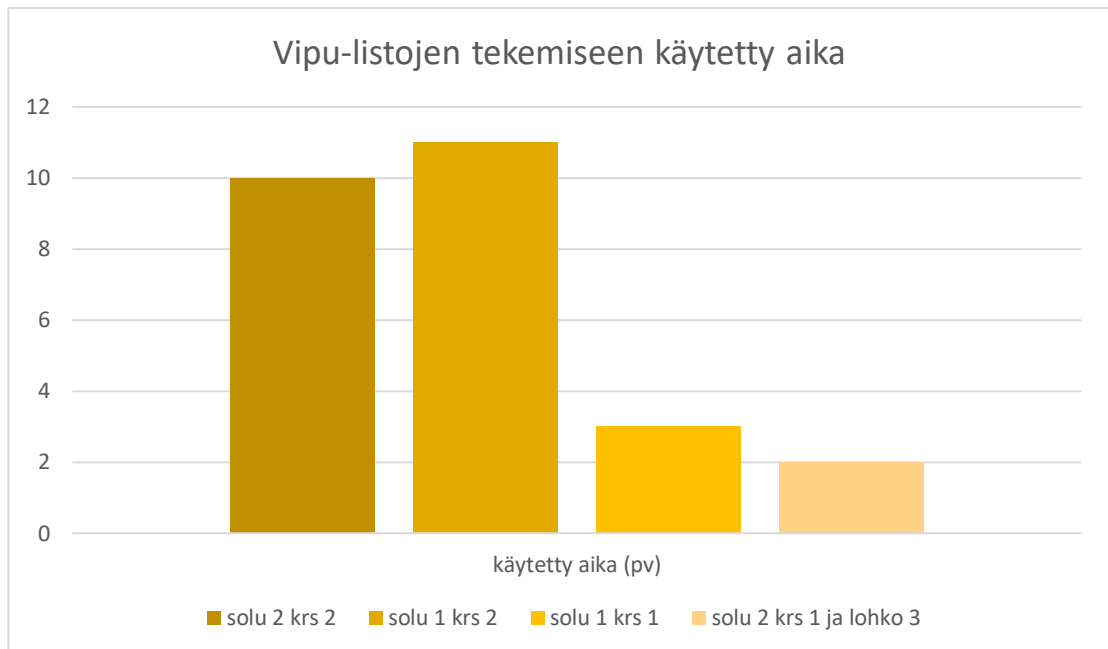
työtäni alueen pienuuden takia. Useasti korjauskäynnillä ollut urakoitsija halusi esitellä ja varmistuttaa työnsä laadun heti, kun kaikki korjaukset valmistuivat. Tällöin kiersimme yhdessä korjaukset ja jaoin hyväksynät tai hylkäykset kierroksen aikana. Tämä osoittautui hyväksi tavaksi toimia, koska pystyimme keskustelemaan esimerkiksi virheen tai puutteen seurannan keinoista.

Kirjolan koulun uudishankkeen etenemistä voidaan peilata RT10-11255 rakennustietokorttiin. Kirjolan koulun kohteessa kohteen esivalmiudentarkastus tapahtui rakennusvaiheen loppupuolella, ei itselleluovutusvaiheessa. Kyseisen työn teki vastaava työnjohtaja, joka loi samaan aikaan aikataulun itselleluovutukselle. Kyseisen hankkeen itselleluovutusvaihe alkoi pääasiassa vasta virhe- ja puutetarkastelujen alkaessa. Tarkastelussa käytiin läpi sekä systemaattisesti toistuvat virheet, että satunnaisvirheet ja -puutteet erittelemättä niitä keskenään. Luovutusvalmiuden toteaminen tapahtui 2.6.2023 luovutuskokouksessa tilaajan, palotarkastajan, rakennusvalvojan, sivu-urakoitsijoiden edustajien sekä työmaajohdon läsnä ollessa. Kokouksessa hanke otettiin vastaan tilaajan toimesta, mutta siinä sovittiin, että virhe- ja puutekorjaukset suoritettaisiin 9.8.2023 mennessä.

Kirjolan koulun loppusiivous oli tehty jo rakennusvaiheen päättyessä. Silloin sovittiin, että urakoitsijat pitävät tilat puhtaina korjausten aikana ja tästä muistutettiin joka viikko. Siisteyden ylläpito onnistui hyvin eikä uutta loppusiivousta jouduttu suorittamaan.

8.2 Virhe- ja puutelistojen toteutuminen ja havainnointi

Itselleluovutuksen aikatauluun liittyvä ajanhallinta oli todella tärkeässä asemassa hankkeen loppuun viemisen kannalta (Kuvio 2). Virhe- ja puutelistojen aikataulu vaikutti sekä urakoitsijoiden valmiuteen suorittaa omat korjauksensa sekä siihen, että koulu valmistuisi ajoissa käyttäjille. Tarvittiin siis määrätietoisuutta sekä kriittistä ajattelukykyä havainnoida virheistä ja puutteista oleellisimmat.



Kuvio 2. Virheiden ja puutteiden havainnointiin käytetty aika (Maarit Matikainen 2023).

Virhe- ja puutelistoille varattiin alkuperäisessä aikataulussa aikaa 16 arkipäivää. Todellisuudessa virhe- ja puutelistoissa kesti 26 päivää, joista kaksi päivää tein viikonloppuna. Koska työmaalla oli pula henkilöstöresursseista, tein myös ylitöinä virhe- ja puutelistoja. Tästä ei ehditty tehdä erillistä selonottoa, kuinka monta tuntia päivästä käytin aikaa virhe- ja puutelistoihin sekä työmaan muihin töihin. Tämän vuoksi vipu-listoihin käytetty aika on ilmoitettu Kuviossa 2 kokonaisina päivinä, jolloin suoritin listoihin liittyvää havainnointia ja dokumentointia.

Kirjolan koulun huonetilat kierrettiin läpi järjestelmällisesti kaikki pinnat huomioiden sekä tarkasteluetäisyyttä noudattaen. Kaikissa tiloissa oli samanlainen valaistus, mutta eteläpuolen luokissa oli luonnollisesti enemmän auringonvaloa. Tämä on voinut vaikuttaa havaittujen virheiden määrään lisäävästi solu 1 osalta.

Virhe- ja puutelistat etenivät yläkerroksista alakerrokseen siten, että solu 2 yläkerta oli ensimmäinen tarkastelualue, jonka jälkeen seuraava oli Solu 1 yläkerta. Tämän jälkeen menin Solu 1 alakertaan, ja sen jälkeen siirryin tarkastelemaan Solu 2 alakerran. Viimeisenä havainnoin Lohko 3 alueen.

Tarkastelualueilla tarkastin aina ensimmäisenä alueen luokkatilat järjestyksessä ja sitten suuret aulatilat ja viimeisenä tarkastelin pienet tilat, kuten varastot ja WC-tilat. Solu 2 alakerrassa oli myös kiinteistön huoltoon liittyviä tiloja, jotka tarkastelin kyseisellä alueella viimeisenä.

Tarkastelemani luokkatilat olivat pääasiassa samanlaisia. Kaikissa luokkatiloissa oli kiintokalusteena oleva käsienvesupiste, joka sisälsi lavuaarin ohella myös vetolaatikoston, korkean kaapin sekä yläkaapit. Katsoin kaapin sisustat läpi, kalustesauvojen kittaukset sekä testasin vetokaappien palautusominaisuuden toimivuuden. Testasin lavuaarista myös hanan kääntökulman, ettei vettä pysty laskemaan suoraan kalusteelle sekä ettei lavuaarin tiiviste näkyisi sen ja pöytätaason välistä.

Luokkatilojen seinät olivat pääasiassa CLT-elementtejä, mutta esimerkiksi digiluokasta löytyi myös betoniseinä. CLT-seinäpinnat vahattiin kahteen kertaan ja betoniseinät maalattiin lämpimistä sisätiloista kahteen kertaan. Havainnoin seinien osalta vaha- ja maalipintojen laatua, mahdollisia rakennusaikana tulleita iskeymäkohtia sekä seinälle kiinnitettyjen laitteiden ja tavaroiden laatua, joita olivat esimerkiksi tussitaulut, Bulletin Boardit sekä varastojen hyllyt. WC-tilojen ja kiinteistön siivoushuoltoon liittyvissä huoneissa oli laatoitetut seinät. Tein niille samanlaisen tarkastelun, kuin laattalattioille.

Seiniä tarkastellessa kävin samalla läpi myös ovet ja ikkunat. Niistä havainnoin oven ja ikkunan toimivuutta, lukon toimivuutta, sekä mahdollisia pintavaurioita. Havainnoin myös ikkunapainikepuutteita sekä rakennusvaiheen aikana ikkunapintaan tulleita tahroja.

Yleisissä tiloissa eli esimerkiksi auloissa lattiamateriaalina oli laatoitus, mutta parkettia oli lämpimien tilojen portaikoissa, Lohko 3 yläkerran sillalla (Solu 1 krs 2 tarkastelualue) sekä musiikkiluokan/näyttämön lattiassa. Laatoitus oli vallitsevin lattiatyyppi myös luokkatiloissa, mutta esimerkiksi ryhmätyötiloissa ja digiluokassa lattiamateriaalina oli tekstiililaatta. Kiinteistöhuoltoon liittyvissä tiloissa lattiamateriaalina oli akryylilattia eli massalattiapinnoite. Laatoitetuista lattioista havainnoin halkeamia, laattasaumapuutteita sekä puutteita lattian ja

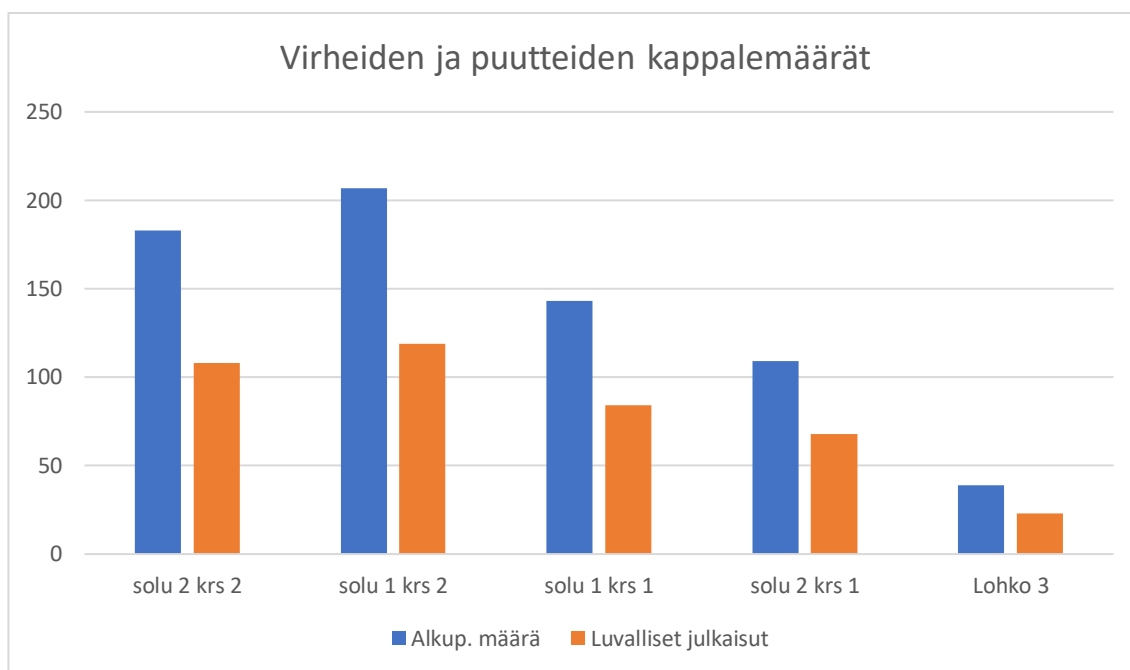
seinien välisessä kittauksessa sekä kynnysten kittauksessa. Akryylilattioissa havainnon massan tasaisuutta sekä seinälle tehdyn ylösnoston siisteyttä. Lattiapintojen havainnoinnissa kävin läpi myös lattialäpivientien siisteyden.

Kattopinnot olivat alaslaskukattoja, jotka olivat joko puurimaelementtejä, kipsilevyä tai akustiikkaominaisuudet sisältävää kivivillalevyä. Musiikkiluokassa/näyttämöllä oli myös liimapuulevystä tehty näyttämökatto. Kattopinnoissa havainnoin työn jälkeä, alakattolevyjen paikallaanoloa, siisteyttä sekä alakatossa olevien päätelaitteiden kuten sprinklerikannakkeiden suoruutta.

Arkkitehtonisena erikoisuutena koulussa käytettiin mahdollisimman vähän peittäviä listoja. Siksi oli tärkeää, että saumat ja kohdat, joissa materiaalit vaihtuivat keskenään, oli tehty laadukkaasti. Tämä lisäsi virheiden ja puutteiden määrää, koska havaittiin, että rakennusvaiheessa viestinnässä oli ollut ongelmia. Jotkin urakoitsijat olivat tehneet joissakin kohdin materiaalien liitoskohdat siinä uskossa, että liitos tultaisiin peittämään esimerkiksi peitelistoin.

8.3 Tyypillisimmät virheet ja puutteet

Kirjolan koulun luovutusvaiheen virhe- ja puutelistojen luomisen aikana huomattiin, että tarkastelualueen virheitä ja puutteita löytyi lattioista, seinistä, pilareista, portaista sekä katoista. Myös pääurakoitsijan tilaamista kiintokalusteista sekä koneista löytyi puutteita sekä viallisia komponentteja. Eräs virhetyyppi oli myös rakennusaikana sattuneet kolhut ja naarmut, joita oli paikoin viuhkapilareissa, seinissä ja ovissa. Pääasiallisesti virheet kohdistuivat seinäpintojen puutteisiin ja virheisiin sekä ikkunapainikkeiden puutteisiin. Kuviossa 3 esitetään virheiden ja puutteiden määriä tarkastelualueittain.



Kuvio 3. Virheiden ja puutteiden kappalemäärät alkuperäisesti ja julkaisuluvan antaneilta urakoitsijoilta (Maarit Matikainen 2023).

Opinnäytetyötä varten kysyttiin virheiden ja puutteiden julkaisulupa hankkeessa toimineilta urakoitsijoilta. Kuvio 3 kuvaa siis alkuperäisesti havaittujen virheiden ja puutteiden kappalemäärää verrattuna julkaisuluvan antaneiden urakoitsijoiden virheiden ja puutteiden kappalemäärään.

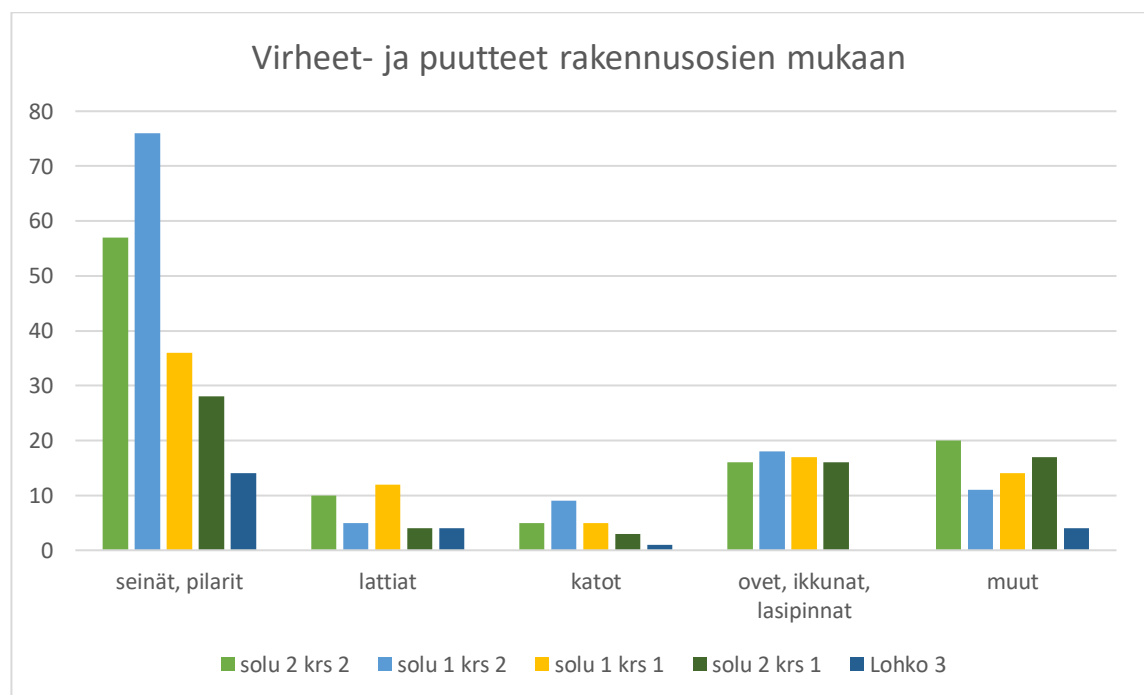
Kaikista havaituista virheistä ja puutteista huomattiin olevan määrällisesti eniten alueella solu 1 krs 2 (Kuvio 3). Tämä johtuu osaksi siitä, että kyseessä on toiseksi suurin alue (Kuvio 1). Toisena syynä on se, että otin tällä alueella tarkemmin huomioon virheet ja puutteet, joka voidaan myös havaita siihen käytetyn ajan pituudestakin (Kuvio 2).

Tarkastelualueeseen Solu 1 krs 1 käytettiin aikaa vain kolme päivää (Kuvio 2), mutta virheitä ja puutteita havaittiin kolmanneksi eniten. Tämä voi johtua tilojen helppoudesta sekä siitä, että luonnonvaloa oli enemmän eteläisen sijainnin takia eli virheet ja puutteet näkyivät paremmin. Toisaalta tällä tarkastusalueella olin jo tottunut havainnoimaan virheitä ja puutteita, joka teki havainnoinnista ja merkinnästä nopeampaa.

Solu 2 krs 1 ja Lohko 3 havainnoitiin yhteisesti kahden päivän aikana. Kun verrataan Solu 2 krs 2 aluetta alueeseen Solu 2 krs 1, Solu 2 krs 2 on hieman

yli puolet enemmän virheitä kuin Solu 2 krs 1, vaikka tarkastelu aika on etummaisessa kymmenen päivää ja jälkimmäisessä alle 2 päivää. Tästä voi tosin havaita työnjohtajaharjoittelijan kehityksen virheiden ja puutteiden havainnoimisen ja ajanhallinnan korrelaatiosta sekä kiireestä ja ulkopuolisesta painostuksesta johtuvasta tehokkuudesta.

Lohko 3 oli pienin tarkastelualue. Sen virheiden ja puutteiden pieneen määrään vaikuttivat suuresti korkeat tilat, joita oli sekä monitoimisalini, että musiikkiluokan puolella. Näissä tiloissa kattojen ja korkealla sijaitsevien seinäpintojen havainnointiin käytettiin vähiten aikaa, koska tarkasteluetaisyys kasvu paikoin todellakin suureksi vaikeutti havainnointia merkittävästi. Osa näistä korkealla havaituista virheistä havaittiin 2. kerroksen sillalta (Kuva 3), vaikka ne laitettiin Lohko 3 virhe- ja puutelistaan. Lohko 3 virhe- ja puutelista on opinnäytetyön liitteenä. Kuviossa 4 esitellään virheiden ja puutteiden esiintymistä erilaisissa rakennusosissa.



Kuvio 4. Virheet ja puutteet rakennusosien mukaan julkaisuluvan antaneiden urakoitsijoiden havainnoista (Maarit Matikainen 2023).

Opinnäytetyössä rakennusosat jakautuvat seuraavasti; seinät ja pilarit, lattiat, katot, ovet, ikkunat ja lasipinnat sekä muut. Muut-kohtaan kuuluivat kalusteet, päätelaitteet, sivu-urakoitsijoille kuuluvat asiat sekä esimerkiksi porraskaiteet.

Kuviosta 4 voidaan havaita, että seinistä ja pilareista löydettiin eniten virheitä ja puutteita. Seuraavaksi eniten virheitä ja puutteita löydettiin ovista, ikkunoista ja lasipinnoista sekä muista havaintokohteista. Viimeisenä tulevat lattiat ja katot. Voidaan havaita, että avaruudellisesti tilojen vertikaalisista osista löydettiin eniten virheitä, kuten seinistä ja kalusteista. Tähän on voinut vaikuttaa myös valon kulkusuunta ja siitä aiheutuvat varjot esimerkiksi kattoihin sekä havainnoijan normaalin näkökentän ollessa seinien yms. tasolla.

Virhe- ja puutehavaintojen toistuvuutta systemaattisesti tai satunnaisesti ei jaoteltu erikseen virhe- ja puutetarkastelujen aikana. Kuitenkin havaintojen myöhemmästä tarkastelusta voidaan havaita, että kaikista virheistä selvästi suurin osa oli satunnaisia virheitä, mutta muutamia selviä systemaattisesti tapahtuvia virheitä havaittiin myös. Näitä olivat muun muassa jokaisella tarkastelualueella tapahtuvat maalaus- ja vahauspuitteet, jotka liittyivät urakoitsijavaihdokseen ja viestinnän heikkouteen. Myös laatoitukseen liittyi systemaattisen virheen piirteitä solun 1 yläkerrassa, vesikalusteiden alla. Tämä johtui myös viestinnän heikkoudesta. Kyseisiä tiloja oli muutamia, joissa jouduttiin kittaamaan laatoituspuutteita siistimmäksi.

Viimeinen selvä systemaattinen virhe oli peitelevyypuutteet, joita oli jokaisessa tilassa. Peitelevyjen asentaminen ei kuulunut selvästi kenellekään urakoitsijalle, joten hankkeen itselleluovutusvaiheessa eristämättömien putkien läpimenojen peitelevyjen asentaminen määrättiin rakentajille. Peitelevyjä puuttui LVI:n sekä sprinkleriputkistojen päätelaitteiden tyvistä.

8.4 Kuivaketju10 liittyvät virheet ja puutteet

Kuivaketju10 järjestelmään liittyviä havaintoja löytyi jokaiselta tarkastelualueelta. Ne liittyivät pääasiassa kosteudenhallinnalliseen

ennaltaehkäisyyn. Havainnoissa piti ajatella tulevan käyttäjän toimia, kuten siivousta, johon liittyi vettä, sekä sitä, että käyttäjinä toimivat myös lapset.

Silikonisaumojen virheet ja puutteet oli eräs Kuivaketju10-järjestelmään liittynyt aihealue. Silikonisaumoja oli sekä laattalattioiden liitoskohdissa, kuten liikuntasauvoissa sekä laatan ja jalkalistan liitoksessa. Niitä oli myös ulko- ja kylmäporrasovien kynnysten liitoksissa, että vesikalusteita sisältävien tasolevyjen ja roiskeseinämien liitoskohdissa. Silikonisaumat ehkäisevät veden ja kosteuden pääsyä sekä rakennuksen että kalusteiden rakenteisiin. Silikonisaumojen puutteita oli vähän. Niiden havainnot koskivat sauman täydellistä puuttumista tai sen katkottaista puutetta.

Toinen Kuivaketju10-järjestelmään liittyvä havainto oli CLT-elementtien vahaus. Alkuperäisessä suunnitelmassa hankkeen arkkitehti määritteli CLT-elementeille kolminkertaisen vahauksen. Tästä tuli kuitenkin puhetta jo rakennusaikana urakoitsijapalaverissa, ettei puu kykenisi sillä suunnitelmalla hengittämään tarkoituksen mukaisesti. Päätettiin, että CLT-elementit vahattaisiin vain kahdesti. Vahausta suorittanut urakoitsija vaihtui Kirjolan koulun haltuunoton aikana. Vahauksesta löytyi virhe- ja puutetarkastelun aikana paljon puutteita eri tiloista, koska uudella suorittavalla urakoitsijalla oli vaikeuksia havaita mitä pintoja oli vahattu kerran tai kahdesti alueen laajuuden takia. Myös täysin vahaamattomia kohtia löytyi paikoittain, mutta yleensä ne keskittyivät vähäpätöisiin tiloihin, kuten varastoihin. Vahauksen saaminen laukukkaista seinäpinnoista tasaiseksi osoittautui hieman haasteelliseksi, mutta pääasiassa siitä tuli hyvä. Puun hengittävyys saatiin siis kuntoon.

Kiintokalusteisiin, jotka ympäröivät vesikalustetta, asennettiin joitakin päätelaitteita ja läpivientejä hankkeen loppupuolella. Toisinaan näistä aiheutui kalusteiden pintamateriaaliin kohdistuvaa rasitetta, jolloin lastulevy jäi näkyviin suojaavan pinnan alta. Kyseisiä virheitä kitattiin tai maalattiin piiloon, jotta tulevaisuudessa käyttäjästä aiheutuva kosteusrasitus ei tuhoaisi kalusteita sisältäpäin.

9 Pohdinta

Opinnäytetyön tarkoituksena oli saada kattava kokonaisuus Kirjolan koulun itselleluovutuksesta, josta on osaltaan hyötyä opinnäytetyön toimeksiantajalle, Rakennus Pesonen Oy:lle. Suurin hyöty on se, että hanke saatiin valmiiksi, jonka pitkittymiseen liittyivät erinäiset ongelmat sekä henkilöstö- ja pääurakoitsijavaihdoksissa sekä hankkeessa toimineiden yritysten fuusioitumiset. Esimerkiksi Rakennus Pesonen Oy aloitti noin hankkeen puolivälissä. Opinnäytetyöni saattoi siis suuren ja pitkäjänteisen projektin valmiiksi, sitoen raportoinnin keinoin hankkeen viimeistelyosan valmiiksi.

Kirjolan kouluhanke 2020 oli yllättävän paljon virheitä ja puutteita. Tämä johtuu siitä, että työnjohdossa oli tilaajasta johtuen liian vähän henkilöstöresursseja ja kyseiset henkilöstöresurssit muuttuivat monesti työmaan aikana. Tämän vuoksi vastaava työnjohtaja ja työnjohtajaharjoittelija joutuivat tekemään jopa 13 tunnin työpäiviä.

Virheiden määrä ei toisaalta yllättänyt Kirjolan koulun hankkeessa, koska kaikki hankkeen osapuolet tekivät oman työnsä niin laadukkaasti kuin aikatauluun ja resursseihin nähden pystyi tekemään. Myöskään poikkeaminen itselleluovutuksen vaiheista RT-kortin RT 10-11255 mukaan ei tullut yllätyksenä. Aikataulussa pysyminen kiristi vaiheiden tahtia ja jopa järjesteli vaiheet uuteen järjestykseen. Kuitenkin hankkeen ominaisuuksiin ja kokoon nähden tehdyt ratkaisut olivat toimivia.

Luotettavuudeltaan opinnäytetyö oli sellaista tasoa, kun aloittelevalta työnjohtajalta voidaan edellyttää. Koen, että tein parhaani virheiden ja puutteiden tunnistamisessa ja raportoinnissa, vaikka työkokemukseni olikin vähäistä. Siksi alkuun olin jopa liian tarkka virheistä ja puutteista, joka pitkitti osaltaan aikataulua. Mielestäni opinnäytetyön tekemisessä ei liittynyt suurimmalta osin eettisiä kysymyksiä. Toisinaan kuitenkin mietin vapaa ajallani, olisiko minun sittenkin pitänyt puuttua joihinkin pieniin virheisiin tarkemmin. Lopulta päädyin ajattelemaan, että hanke on saatava valmiiksi ja pienet virheet

voidaan hoitaa takuukorjausten yhteydessä. Siis aikataulussa pysyminen vaikutti virhetarkastelun eettisyyteen. Takuukorjaukset voisivatkin toimia hyvänä jatkotutkimuskohteena tämän opinnäytetyön jatkoksi.

Toisinaan rakennushankkeissa pidetään itselleluovutusvaiheessa palautekysely. Näin ei tapahtunut Kirjolan koulu 2020 -hankkeessa. Tähän vaikutti pääasiassa Parikkalan kunnan toimiminen pääurakoitsijan roolissa. Kunta tai kaupunki ei ole rakennusurakoitsija vaan tilaajan tai rakennuttajan roolissa. Näin ollen voidaan päätellä, ettei kunta toimi tulevaisuudessakaan rakennusurakoitsijan roolissa. Palautekyselystä olisi kuitenkin voinut olla hyötyä opinnäytetyöhön liittyen tai Rakennus Pesonen Oy:lle.

Opinnäytetyöprosessi oli pitkä ja uuvuttava, mutta samaan aikaan antoisa, rikas ja monipuolinen. Vaikka suoritinkin Kirjolan koulun itselleluovutuksen pääosin yksin, koin korvaamattoman arvokkaaksi, että minulla oli vastaavan työnjohtajan, rakennusvalvojan, kunnan omien rakennustyömiesten, Kirjolan koulun kiinteistöhoitajan sekä ali- että sivu-urakoitsijoiden tuki ja apu puolellani. Opin heiltä kaikilta jotain itselleluovutukseen liittyen aina ongelmien ehkäisystä laatu-tietoisuuteen ja yksityiskohtien korjaamisesta aina työnjohtajan napakkuuteen viestinnässä.

Kuka tahansa ei pysty nousemaan hankkeen johtoon itselleluovutusvaiheessa. Itselleluovutus vaatii toden teolla hankkeeseen perehtymistä työnjohtajan, suunnitelma-asiakirjojen sekä piirustusten kautta. Pelkkä tahtotila ei riitä millään saamaan hanketta loppuun, jos suunnitelmallisuus puuttuu. Itselleluovutus vaatii aikaa, taitoa sekä henkilöstöresursseja. Tietotekniikka tietopankkeineen ja työtä helpottavine ohjelmineen tuokin hyvää apua resursoimiseen, ajanhallintaan ja narujen käsissä pitämiseen. Infomaatti-dokumentointiohjelma helpotti ja nopeutti virhe- ja puutelistatarkastelua todella paljon. Opin myös yleisesti hankejohtamisesta, että hanke voidaan saada päätökseen hyvinkin heikoista lähtökohdista, mutta sen hinta voi olla todella kallis sekä rahallisesti, ajallisesti, että hankkeen toimihenkilöiden jaksamisen kannalta.

Lähteet

- Infomaatti Oy. 2023. Infomaatti mobiilidokumentointi. <https://www.infomaatti.fi/>. Viitattu 8.8.2023.
- Kajander M. 2017. Rakennusvirheiden korjaamisen tehostaminen projektinjohtourakassa. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Rakennusmestari (AMK). Mestarityö. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/125914/Kajander%20Marko.pdf?sequence=1>. Luettu 4.10.2023.
- Kangasluoma P. 2019. Laatutarkastusten dokumentoinnin kehittäminen sähköurakoinnissa. Tampereen Ammattikorkeakoulu. Talotekniikka. Opinnäytetyö. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/166999/Kangasluoma_Petra.pdf?sequence=2. Luettu 4.10.2023.
- Kirjolan kouluhanke 2020 suunnitelma-asiakirjat. Parikkalan kunnan tietokanta. Vain sisäiseen käyttöön. 4.11.2023.
- Kosteudenhallinta asiakirja Kirjolan koulu 2020. 2020. Parikkalan kunnan tietokanta. Vain sisäiseen käyttöön. 4.11.2023.
- Lindroos J. 2021. Olemassa olevien rakennusten ja rakenteiden kuntoisuusvalvonnan seurantamittaukset ja mittaustarkkuus. Lapin AMK. Maanmittaustekniikka. Opinnäytetyö. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/502485/Lindroos_Joni.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Luettu 15.1.2023.
- Maankäyttö- ja rakennuslaki (alueidenkäyttölaki) 5.2.1999/132. Rakennuslaki 751/2023.
- Rakennusteollisuus RT Ry. 2017. Ratkaisu rakentamisen kosteusongelmiin uudesta yhteisestä toimintamallista. <https://rt.fi/2017/03/ratkaisu-rakentamisen-kosteusongelmiin-uudesta-yhteisestä-toimintamallista/>. Viitattu 28.1.2023.
- Rakentamisen Laatu RALA ry. 2023. Kuivaketju10-toimintamalli. <https://www.rala.fi/fi/palvelut/kuivaketju10/kuivaketju10-toimintamalli>. Viitattu 12.6.2023.
- Rakentamisen Laatu RALA ry. 2023. Kuivaketju10 auttaa ennakoimaan ja ehkäisemään kosteusvaurion riskejä. <https://www.rala.fi/fi/palvelut/kuivaketju10>. Viitattu 24.10.2023.
- Rakentamisen Laatu RALA ry. 2023. Riskilista ja todentamisohje. <https://www.rala.fi/fi/palvelut/kuivaketju10/riskilista-ja-todentamisohje>. Viitattu 30.10.2023.
- Ratu KI-6029. 2016. Rakennustöiden laatu 2017. Rakennustieto.
- Ratu S-1229. 2011. Rakennustyömaan projektisuunnitelma. Rakennustieto.
- Ratu S-1236. 2021. Olosuhteiden hallinta rakentamisessa. Rakennustieto.
- Ratu 1224-S. 2009. Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet. Rakennustieto.
- RT 10-11255. 2017. Talonrakennushankkeen kulku Riskien- ja laadunhallinta. Rakennustieto.
- RT 103171. 2019. Talonrakennustöiden työmaavalvonnan tehtäväluettelo. Rakennustieto.
- RT 14-11103. 2012. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset Talonrakennuksen sisätyöt. Rakennustieto.
- RT 16-10660. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Rakennustieto.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta
782/2017.

Ympäristöministeriön asetus rakentamista koskevista suunnitelmista ja
selvityksistä 12.3.2015/216

Ympäristöministeriö. 2020. Rakennusten kosteustekninen toimivuus.

[https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf)

[F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf](https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf). Viitattu
30.10.2023.

Virhe- ja puutelista esimerkki Lohko 3

Muokattu julkaisuluvan antaneiden urakoitsijoiden virheistä ja puutteista

Kohde: Kirjolan koulu		Urakka: Rakennusurakka	Päiväys: 28.5.2023
Aihe: Urakoitsijan virhe- ja puutelista Lohko 3 krs 1			Laatija: Maarit Matikainen
Osallistajat:	Maarit Matikainen	Rakennus Pesonen Oy, Työmaainsinööri	maarit.matikainen@pa rikkala.fi

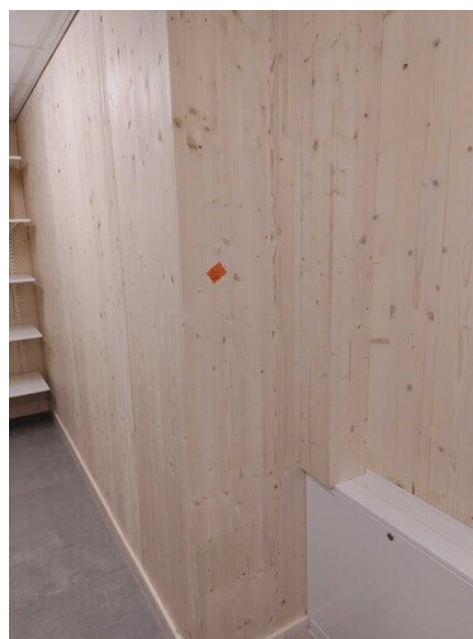
Päivitykset

28.5.2023

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B107 MUSIIKIN VAR.	28.5.2023, Maarit Matikainen: Vahapuutteita (koteloista puuttuu kokonaan vaha)			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	1-3



Kuva 1



Kuva 2



Kuva 3

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B108 MUSIIKKI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Jalkalistat tarkkimaalattava, koko huone			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	4



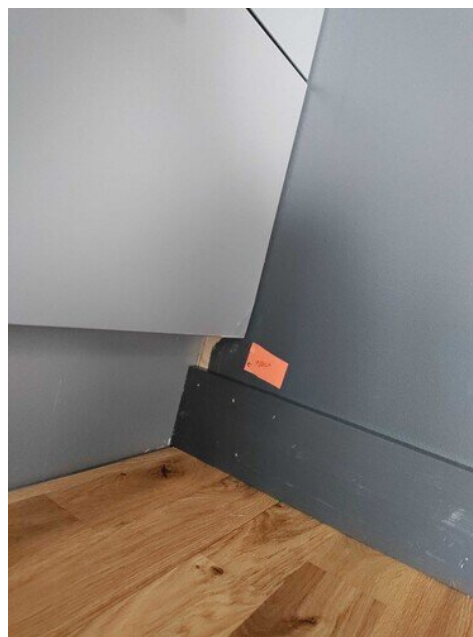
Kuva 4

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide
------------------------------	----------------------------

Lohko3 / 1 krs B108 MUSIIKKI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Maalipuutteita tummissa seinissä			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	5-6



Kuva 5

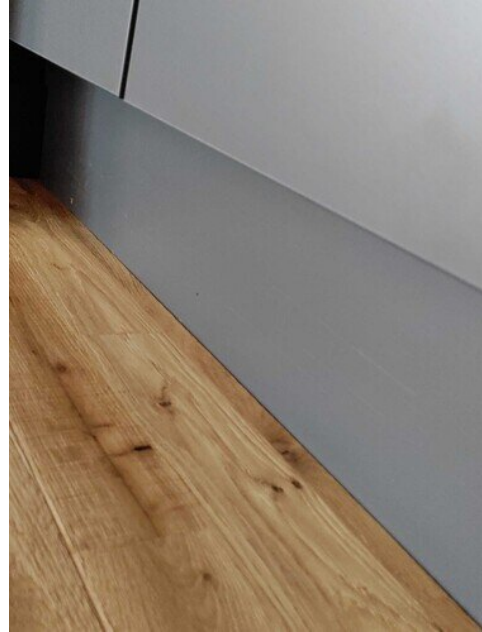


Kuva 6

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B108 MUSIIKKI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Kiintokalustesokkelissa maalipuutteita			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	7-8

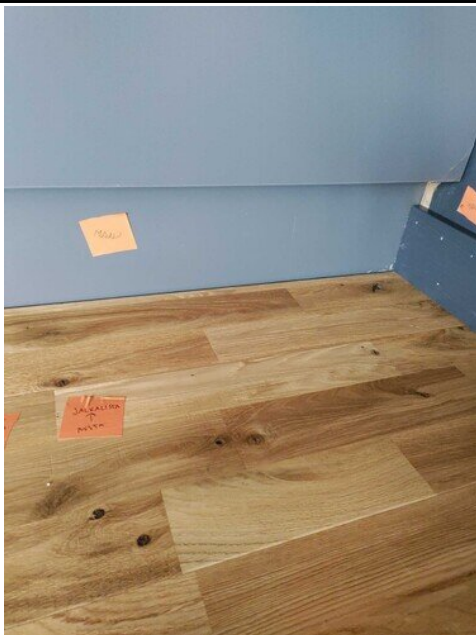


Kuva 7



Kuva 8

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B108 MUSIIKKI	29.5.2023, Maarit Matikainen: Mustan jalkalista asennus			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	9



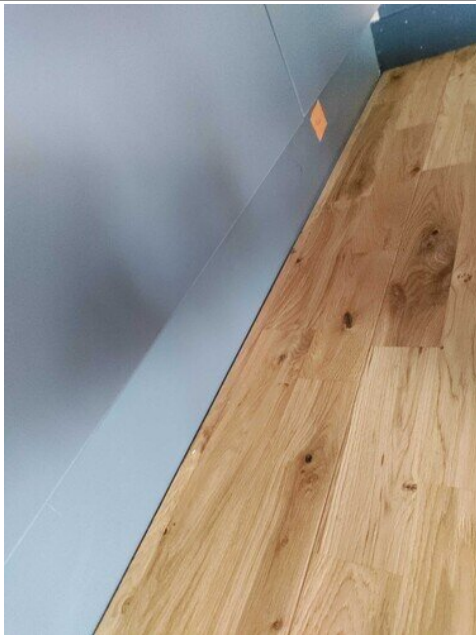
Kuva 9

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B108 MUSIIKKI	29.5.2023, Maarit Matikainen: Silikoni puuttuu			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	27.6.2023 Maarit Matikainen	27.6.2023 Maarit Matikainen	10



Kuva 10

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B108 MUSIIKKI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Tumman jalkalistan asennus			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	11



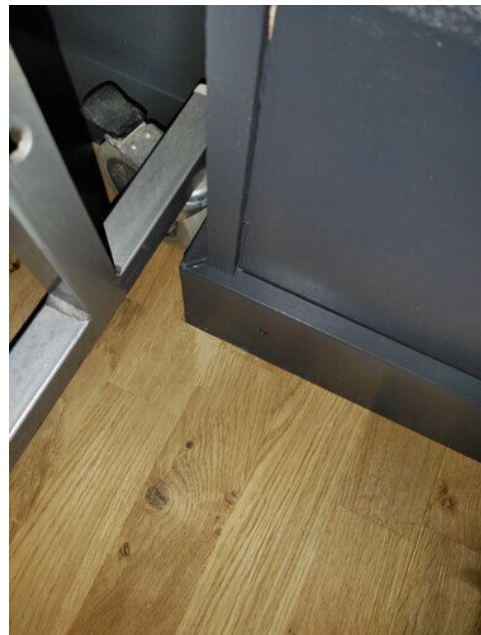
Kuva 11

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B108 MUSIIKKI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Parketissa vika			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	11.8.2023 Maarit Matikainen	11.8.2023 Maarit Matikainen	12

11.8.2023, Maarit Matikainen: (Ks. kuva 13)

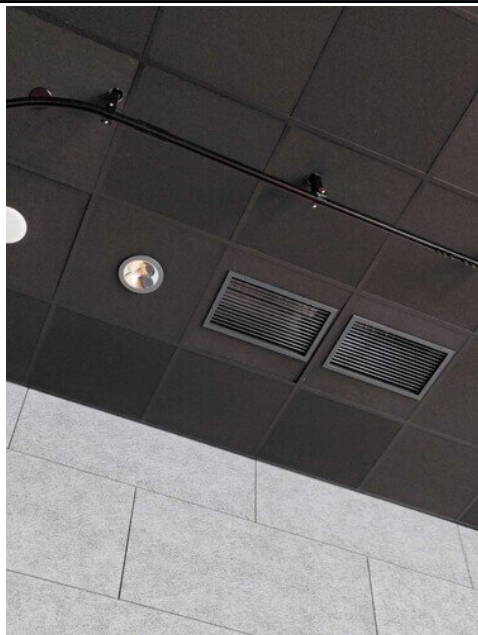


Kuva 12



Kuva 13

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B108 MUSIIKKI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Ak levy painettava paikoilleen			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	14



Kuva 14

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B108 MUSIIKKI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Silikoni puuttuu			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	27.6.2023 Maarit Matikainen	27.6.2023 Maarit Matikainen	15-16



Kuva 15



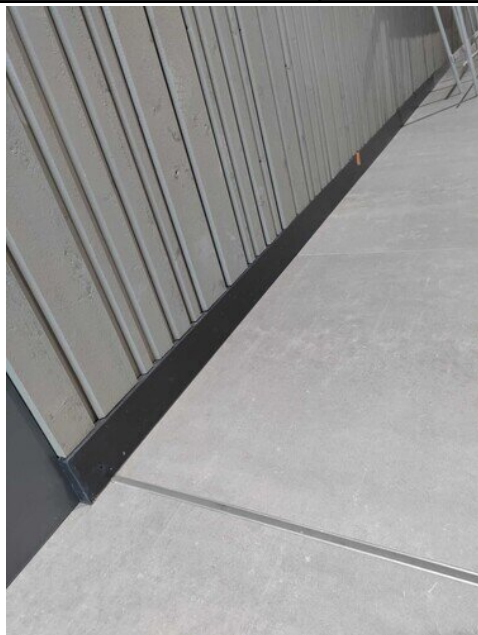
Kuva 16

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B129 AULA	28.5.2023, Maarit Matikainen: Vahapuutteita viuhkapilareissa (kaikki merkattu)			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	27.6.2023 Maarit Matikainen	27.6.2023 Maarit Matikainen	17



Kuva 17

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B129 AULA	28.5.2023, Maarit Matikainen: Jalkalistat tarkkimaalattava			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	18



Kuva-18

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B129 AULA	28.5.2023, Maarit Matikainen: Maalipinnassa korjaamista			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	19



Kuva 19

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B129 AULA	28.5.2023, Maarit Matikainen: Clt paikkausta			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	20-21



Kuva 20



Kuva 21

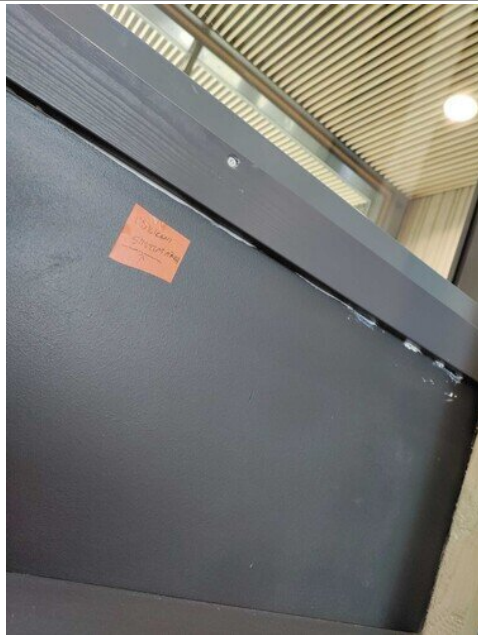
Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide
------------------------------	----------------------------

Lohko3 / 1 krs B129 AULA	28.5.2023, Maarit Matikainen: Vahapuute			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	22



Kuva 22

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B129 AULA	28.5.2023, Maarit Matikainen: Silikonisauma siistimmäksi ikkunoiden alta, koko seinältä			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	23



Kuva 23

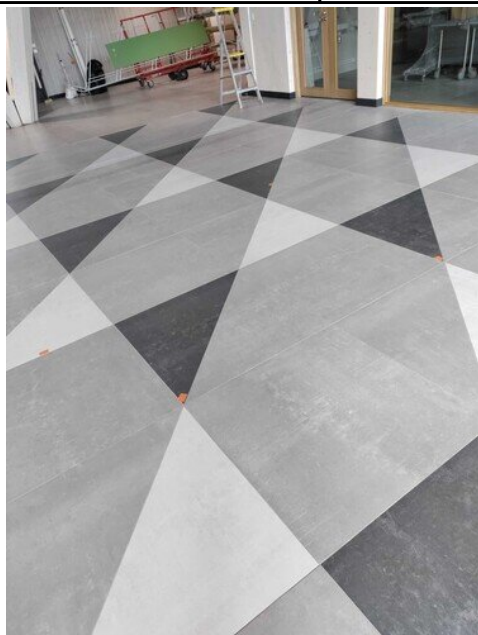
Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B130 MONITOIMISALI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Jalkalistoihin maalia			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	24



Kuva 24

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide
------------------------------	----------------------------

Lohko3 / 1 krs B130 MONITOIMISALI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Laatoituksessa puutteita			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	10.7.2023 Maarit Matikainen	10.7.2023 Maarit Matikainen	25



Kuva 25

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B130 MONITOIMISALI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Näkyvä paikka			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	26



Kuva-26

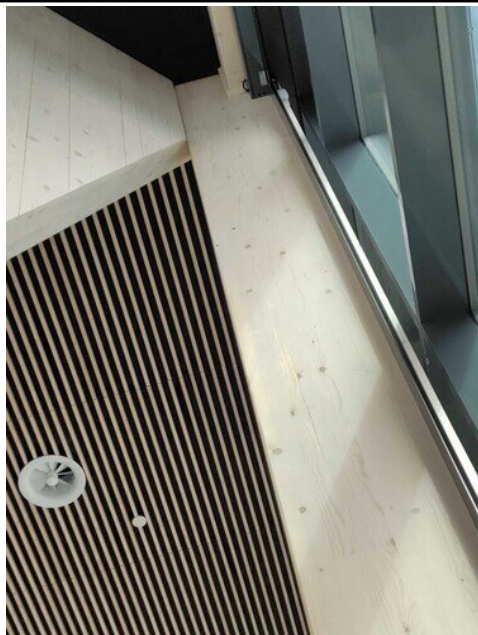
Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B130 MONITOIMISALI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Vahapuute clt pilarissa			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	27-29



Kuva-27



Kuva-28



Kuva 29

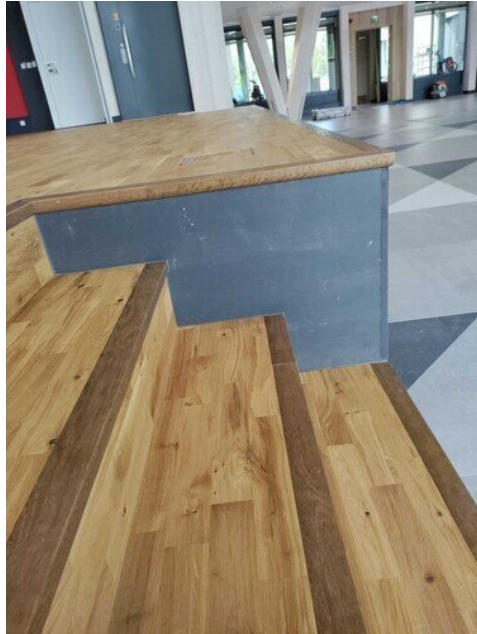
Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B130 MONITOIMISALI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Elementtisauma siistittävä			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	30



Kuva 30

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide
------------------------------	----------------------------

Lohko3 / 1 krs B130 MONITOIMISALI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Maalipuute			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	8.6.2023 Maarit Matikainen	8.6.2023 Maarit Matikainen	31-32

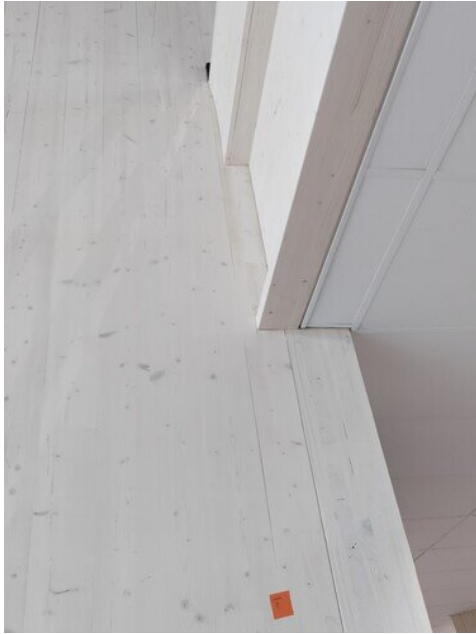


Kuva 31



Kuva 32

Huoneisto / huone / rak. osa	Virhe tai puute/toimenpide			
Lohko3 / 1 krs B130 MONITOIMISALI	28.5.2023, Maarit Matikainen: Vahapuute			
Jatkotoimenpide	Urakoitsija	Työ tehty	Hyväksytty	Kuvaliitteet
Korjataan	*	27.6.2023 Maarit Matikainen	27.6.2023 Maarit Matikainen	33



Kuva 33