



Laadunvarmistus linjasaneerauksessa

Kylpyhuonesaneerauksen laatuvaatimukset osana linjasaneerausta

Aaro Takanen

Opinnäytetyö, AMK

Toukokuu 2025

Rakennus- ja Yhdyskuntatekniikka

Aaro Takanen

Laadunvarmistus linjasaneerauksessa, kylpyhuonesaneerauksen laatuvaatimukset osana linjasaneerausta

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2025, 38 sivua.

Tekniikan ala. Rakennus- ja Yhdyskuntatekniikka. Opinnäytetyö AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

Tiivistelmä

Tutkimuksellisen kehitystyön toimeksiantajana on Consti Korjausrakentaminen Oy Jyväskylässä. Tutkimuksen tavoitteena on kartoittaa linjasaneerauksen laadunvarmistuksen ohjeita ja vaatimuksia, joiden avulla toteuttaa toimeksiantajalle kattava selvitys kylpyhuonesaneerauksen työvaiheiden laatuvaatimuksista osana linjasaneerausta. Tuotoksen tavoitteena on edistää toimeksiantajan laadunvarmistuksen tehokkuutta. Tuotos tulee toimimaan toimeksiantajan työnjohdon työvälineenä, jonka avulla he pystyvät ohjaamaan hankkeen laadunvarmistusta.

Työ toteutettiin haastattelulla, jossa kartoitettiin yrityksen tämänhetkistä laadunvarmistustoimia. Haastattelun sisältöä analysoitiin ja pyrittiin löytämään keinoja tehostamaan laadunvarmistusta. Tämän lisäksi työssä toteutettiin laaja katsaus kirjallisuuteen liittyen kylpyhuoneen laatuvaatimuksiin.

Tulosten analysoinnissa havaittiin, että laadunvarmistus on aikaa vievä prosessi, jota olisi mahdollista parantaa erilaisin keinoin. Opinnäytetyössä laadunvarmistusta pyrittiin parantamaan laatimalla kiteytetty laatuvaatimusmuistio kylpyhuonesaneerauksen työvaiheista. Muistion avulla tieto olisi helposti saatavilla ja muistion pystyisi siirtämään Congrid -palveluun, joka toimisi laadunvarmistustyökaluna. Tutkimuksessa nousi myös esille dokumentoinnin osuus laadunvarmistuksessa, jota olisi tulevaisuudessa mahdollista kehittää mm. käyttämällä työvaiheen toteuttajan suorittamaa dokumentointia. Laadunvarmistus nähtiin tutkimuksessa äärimmäisen tärkeänä, jota olisi tärkeä yksinkertaistaa ja tehostaa.

Avainsanat (asiasanat)

Korjausrakentaminen, Linjasaneeraus, Kylpyhuonesaneeraus, Laadunvarmistus, Laatuvaatimukset

Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

Liite 1, on salassa pidettävä, ja se on poistettava julkisesta työstä. Salassapidon peruste on Julkisuuslain 621/1999 24§, kohta 17, yrityksen liike- tai ammattisalaisuus. Salassapitoaika on kymmenen (10) vuotta, salassapito päättyy 31.5.2035.

Aaro Takanen

Quality assurance in pipe renovation, bathroom renovation quality requirements as part of pipe renovation

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2025, 38 pages.

Degree Programme in Construction and Civil Engineering. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

Abstract

The research development work is commissioned by Consti Korjausrakentaminen Oy in Jyväskylä. The aim of the study is to survey the quality assurance guidelines and requirements for pipe renovation, and with the help of a comprehensive survey of the quality requirements of the bathroom renovation work phases as part of the line renovation is carried out by the client. The aim of the output is to promote the quality assurance efficiency of the client. The output will serve as the contractor's work management tool, which will enable them to guide the quality assurance of the project.

The work was carried out through an interview, which mapped out the company's current quality assurance activities. The content of the interview was analysed and efforts were made to find ways to improve quality assurance. In addition to this, a comprehensive review of the literature related to bathroom quality requirements was carried out.

The analysis of the results found that quality assurance is time-consuming process that could be improved by various means. The aim of the thesis was to improve quality assurance by drawing up a crystallized quality requirement memorandum on the work phases of bathroom renovation. The memo would make the information easily available and the memo would be able to run on the Congrid service, which would serve as a quality assurance tool. The research also highlighted the role of documentation in quality assurance, which it would be possible to develop in the future, for example, by using documentation carried out by the person carrying out the work phase. Quality assurance was seen as extremely important in the study, and it would be important to simplify and make it more efficient.

Keywords/tags (subjects)

Pipe renovation, bathroom renovation, quality assurance, specifications as to quality

Miscellaneous (Confidential information)

Appendices 1 is confidential and removed from the public thesis. The basis for secrecy is section 24(17) of the Act on the Openness of Government Activities (621/1999), a company's business or trade secret. The confidentiality period is ten (10) years, the confidentiality ends on 31 May 2035.

Sisältö

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Johdanto | 3 |
| 2 | Linjasaneerauksen laatu | 4 |
| 2.1 | Laatu rakennushankkeissa | 5 |
| 2.2 | Laadunvarmistus korjausrakentamisessa | 5 |
| 2.3 | Hyvä rakennustapa..... | 6 |
| 2.4 | Tuotesertifikaatti..... | 7 |
| 2.5 | Kestävä kehitys osana korjausrakentamisen laatua | 7 |
| 3 | Kylpyhuoneen asennusvaiheiden laatuvaatimukset | 8 |
| 3.1 | Viemäriasennus..... | 8 |
| 3.2 | Palokatkot | 8 |
| 3.3 | Vedeneristys..... | 8 |
| 3.3.1 | Tuotekohtaiset vaatimukset | 9 |
| 3.3.2 | Alustan vaatimukset | 9 |
| 3.3.3 | Vedeneristyksen toteutus..... | 10 |
| 3.4 | Laatoitus..... | 11 |
| 3.4.1 | Laatan valinta..... | 11 |
| 3.4.2 | Alustan vaatimukset | 12 |
| 3.4.3 | Laattojen leikkaus | 13 |
| 3.4.4 | Valmiin laatoituksen vaatimukset | 14 |
| 3.4.5 | Saumaus..... | 14 |
| 3.5 | Alakatto | 15 |
| 3.5.1 | Verhouslautojen vaatimukset..... | 15 |
| 3.5.2 | Verhouksen kiinnitys..... | 16 |
| 3.5.3 | Valmiin paneelauksen vaatimukset..... | 17 |
| 3.6 | Kylpyhuoneen sähkökalustus..... | 18 |
| 3.7 | Vesikalusteet | 19 |
| 3.7.1 | WC-istuin | 19 |
| 3.7.2 | Pesuallas ja käsisuihku | 21 |
| 3.7.3 | Suihku | 23 |
| 4 | Tutkimusmenetelmä..... | 23 |
| 5 | Tulosten tarkastelu | 24 |
| 5.1 | Kirjallisuuskatsauksen tulokset | 24 |
| 5.2 | Haastattelun tulokset..... | 25 |

| | |
|---|-----------|
| 6 Johtopäätökset | 27 |
| 7 Pohdinta | 28 |
| 7.1 Tuloksien luotettavuus ja eettisyys | 29 |
| 7.2 Kehittämisehdotus | 29 |
| Lähteet | 31 |
| Liitteet | 34 |
| Liite 1. (salainen liite) | 34 |

Kuviot

| | |
|---|----|
| Kuvio 1. Veden- ja kosteuseristyksen kohteet (RT 84-11093) | 9 |
| Kuvio 2. Kaadot kylpyhuoneessa (RT 103743) | 10 |
| Kuvio 3. Laattojen luokittelu (RT 34-10997) | 11 |
| Kuvio 4. Laattojen liukkausrvot (RT 34-10997) | 12 |
| Kuvio 5. Seinän ja lattian tasaisuuspoikkeamat (SisäRYL 2013.) | 13 |
| Kuvio 6. Leikattujen laattojen asennus (RT 34-10763) | 13 |
| Kuvio 7. Valmiin laatoituksen tasaisuuspoikkeamat (SisäRYL 2013.) | 14 |
| Kuvio 8. Sisäverhouslautojen dimensiot (SisäRYL 2013, 202)..... | 15 |
| Kuvio 9. Verhouksen piilokiinnitys (Puuinfo Oy)..... | 16 |
| Kuvio 10. Verhouksen mittatarkuusvaatimukset höylätylle puumateriaalille (SisäRYL 2013, 205) | 17 |
| Kuvio 11. Etäisyysvaatimukset sähköasennuksille ilman suihkuseinää (RT 84-11093) | 18 |
| Kuvio 12. Etäisyysvaatimukset sähköasennuksille suihkuseinällä (RT-84-11093)..... | 19 |
| Kuvio 13. WC-istuimen asennusmitat (RT 103743, 2) | 20 |
| Kuvio 14. Seinäasenteisen WC-istuimen asennusmitat (RT 103743, 3) | 20 |
| Kuvio 15. Pesualtaan asennusmitat (RT 103743, 5)..... | 21 |
| Kuvio 16. Tasapohjaaltaan asennusmitat (RT 103743, 6)..... | 22 |
| Kuvio 17. Käsisuihkun sijainti pesualtaan asennuksessa (RT 103743, 8)..... | 22 |
| Kuvio 18. Suihkusekoittajan ja suihkupään asennus (RT 103743, 7) | 23 |

1 Johdanto

Suomessa korjausrakentaminen työllistää ison osan rakennusalan tekijöistä. Suomessa vilkkain rakennusajankohta oli 1970- ja 1980-luvuilla eli noin 40 vuotta sitten. Sen aikaisten linjojen käyttöikä on noin 40–50 vuotta, jonka vuoksi ne alkavat olla vaihtokuntoiset. Linjasaneerauksella eli putkiremontilla kohennetaan rakennuksen linjojen kuntoa, mutta myös kohteen yleistä ilmettä ja taloudellisuutta. Linjojen lisäksi saneerauksen aikana taloyhtiössä toteutetaan asuntojen kylpyhuonesaneeraus.

Tehokas, määrätietoinen ja varsinkin laadukas rakennushanke on jokaisen urakoitsijan tavoite, joka on suoraan yhteyksissä ammattitaitoon ja kokemukseen. Tehokkaalla työnjohdolla ja laadunvarmistuksella on vaikutus hankkeen aikatauluun, hintaan, laatuun ja asiakastyytyväisyyteen, joka on erityisen tärkeä osa korjaushanketta. Linjasaneeraustyömaat koskettavat paljon asukkaita, koska hankkeissa työstetään asuttuja huoneistoja. Tämän vuoksi työmaalle laaditusta aikataulusta on tärkeää pitää kiinni, jotta mahdolliset poismuutot olisivat mahdollisimman lyhytaikaisia ja asiakastyytyväisyys pysyisi korkealla.

Opinnäytetyön aiheena on tehdä kattava selvitys linjasaneerauksen laadunvarmistuksesta. Työn pääpainotus on asuinkerrostalon kylpyhuoneiden laadunvarmistus linjasaneerauksen yhteydessä. Opinnäytetyön toimeksiantajana on Consti Korjausrakentaminen Oy Jyväskylässä. Consti korjausrakentaminen on 2008 perustettu korjausrakentamiseen erikoistunut yritys, joka laajensi toimintaansa Jyväskylään 2021. Työn tuloksena on tuottaa Constille kattava selvitys linjasaneerauksen laadunvarmistuksesta ja tarkemmin kylpyhuonesaneerauksen vaiheiden laatuvaatimuksista ja tuottaa sen perusteella tiivistetty luettelo/muistio kylpyhuoneen työvaiheiden laadunvarmistukseen liittyvistä laatuvaatimuksista. Tuotos toimii työnjohtajien apuvälineenä laadunvarmistuksessa linjasaneeraushankkeissa.

Opinnäytetyössä käsitellään muun muassa mitä linjasaneeraus tarkoittaa, mitkä asiat vaikuttavat korjausrakentamisessa hankkeen laatuun, mitä vaatimuksia saneeraukseen kuuluu sekä mitkä ovat kylpyhuonesaneerauksessa huomioon otettavat laatuvaatimukset.

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä ovat:

1. Mistä laatu koostuu linjasaneeraushankkeessa?
2. Mitä laatuvaatimuksia on kylpyhuonesaneerauksen asennuksille?

Opinnäytetyö aihe on rajattu koskemaan linjasaneeraushankkeen aikaista kylpyhuonesaneerausta koskevia laatuvaatimuksia.

Opinnäytetyön hyvän rakennustavan vaatimukset pohjautuvat poikkeuksia lukuun ottamatta Sisä-RYL 2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset teoksen vaatimuksiin ja rakennusalalla käytettyihin ohjekortteihin.

2 Linjasaneerauksen laatu

Linjasaneeraus on osa korjausrakentamista. Linjasaneeraus on toiselta nimeltään putkiremontti, joka tarkoittaa kiinteistön vesi- ja viemäriputkien uusimista. Linjasaneerauksen yhteydessä uusitaan aina myös kylpyhuoneen pinnat, vesikalusteet ja sähköistys (Consti Oyj, Nd.). Linjasaneerauskohteen laajuus selviää kohteen kuntotutkimuksesta, jossa selviää linjojen kunto ja korjaustarpeiden laajuus. Korjaustarpeet pyritään suunnittelemaan asiakkaan budjettiin sopivaksi, jonka kautta työ pystytään toteuttamaan asiakkaan toiveiden mukaan. Linjasaneerauksen yhteydessä asiakkaalla on myös mahdollista tehdä muita kiinteistön korjaustarpeita. (Ratu G-0294, 2006).

Linjasaneerauksen kesto vaihtelee kiinteistön koon ja korjaustarpeen myötä. Linjasaneeraus toteutetaan yleensä vaiheittain, eli esimerkiksi edetään kerrostalossa rappu, eli asuntolinja kerrallaan, jotta asukkailla on mahdollista sopeutua paremmin remonttiin ja poismuutot olisivat lyhyempikes-
toisia. Kaikki linjasaneeraukset vaativat asukkaiden poismuuttoa oman asunnon remontin ajaksi, jotta työ voidaan toteuttaa turvallisesti, laadukkaasti ja nopealla aikataululla.

Suurin vaikutus asukkaille linjasaneerauksessa on huoneistojen kylpyhuoneen saneeraus. Linjasaneerauksen aikana toteutetulle kylpyhuonesaneerauksella on paljon erilaisia laatuvaatimuksia, joita urakoitsijan tulee noudattaa, jotta asiakkaalle voidaan toteuttaa laadukas hanke.

2.1 Laatu rakennushankkeissa

Korjaushankkeissa laatu on terminä laaja ja se kattaa alleen monta eri osa-aluetta. Laatua voidaan kuvailla tehokkuudella, sujuvuudella, virheettömyydellä ja toimivalla asiakaspalvelulla. Tehokas ja toimiva laadunvarmistus hankkeissa on jokaisen urakoitsijan tavoite, jotta asiakkaalle pystyttäisiin tarjoamaan laadukasta lopputulosta.

Rakentamisessa laatuun vaikuttaa moni tekijä. Laatu voidaan jakaa muun muassa seuraaviin osa-alueisiin:

1. Rakentamisen lainsäädäntö
2. Suunnittelu
3. Rakennusmateriaalit
4. Työn laatu
5. Ympäristötehokkuus
6. Asiakaspalvelu

Näiden osa-alueiden pohjalta työn toteuttaja pystyy kartoittamaan ja toteuttamaan laadukasta rakennushanketta. (Laatu, Nd.)

2.2 Laadunvarmistus korjausrakentamisessa

Laadunvarmistuksella pyritään valvomaan ja toteuttamaan hanketta säädettyjen laatuvaatimusten mukaisiksi jokaisessa hankkeen vaiheessa. Laadunvarmistuksella hankkeen pääurakoitsija pystyy toteuttamaan asiakkaalle säädösten mukaisen lopputuloksen. Laadunvarmistus on pohjimmiltaan työnjohdon suorittamaa valvontaa ja suunnittelua, mutta suunnitellun laadun saavuttamiseksi työntekijöiden ammattitaito ja tieto ovat avainasemassa työn toteutuksen aikana.

Korjaushankkeen laadunvarmistus eroaa uudisrakentamisen laadunvarmistuksesta korjauksesta johtuvien poikkeusten vuoksi. Korjausrakentamisen hankkeille on ominaista laadullisten asioiden muuttuminen hankkeen edetessä, jonka vuoksi osa korjaushankkeiden laadunvarmistusta on säännölliset työmaakokoukset, jossa käsitellään muuttuvat asiat. (Ratu KL-6019, 2011.)

Korjaushankkeiden laatua pystytään mittaamaan laatusuunnitelman avulla. Laatusuunnitelma on pääurakoitsijan tekemä kattava suunnitelma niiden asioiden tiimoilta, jotka vaikuttavat hankkeen laadulliseen toteuttamiseen. Suunnitelmaan kootaan keinot, millä hanke pystytään toteuttamaan asiakkaalle vaatimusten ja hyvän rakennustavan mukaisesti. Laatusuunnitelma sisältää yleisesti seuraavia tietoja:

- Hankkeen kuvaus ja tekijät
- Työmaan aikataulun seurannan työkalut
- Taloudelliset suunnitelmat
- Hankkeen yleisimmät ongelmakohdat ja niihin varautuminen
- Suunnitelma laadun varmistukseen
- Hankkeen mallityö
- Ympäristövaikutuksiin varautuminen
- Luovutusmenettelyt

Laatusuunnitelman avulla urakoitsija siis pystyy varautumaan hankkeeseen ja kartoittamaan ne kohdat, mitkä todennäköisesti vaikuttavat työn laatuun ja toteutukseen. (Ratu KL-6019, 2011.)

2.3 Hyvä rakennustapa

Yleisen laadunvarmistuksen rinnalla rakentamisessa käytetään hyväksytyjä hyvän rakennustavan laatuvaatimuksia. Hyvä rakennustapa on rakennusalalla käytetty käsite, joka tarkoittaa hankkeen toteuttamista käyttäen sovittuja ja yleisesti hyväksytyjä laatuvaatimuksia (Suomen kuntaliitto Ry, Nd).

Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, eli lyhennettynä RYL, on Suomessa laadittu kiinteistö- ja rakentamisalan eri osapuolten tekemä selvitys hyvästä rakentamistavasta. RYL sisältää konkreettista sisältöä rakennushankkeen suunnitteluun ja toteutukseen. RYL sisältö täyttää maankäyttö- ja rakennuslain (117§) ja asunto-osakeyhtiölain (4 luku, 1§) asettamat vaatimukset. Tämän lisäksi RYL:in sisältö noudattaa Rakentamislaisissa määrättyä hyvää rakennustapaa. (SisäRYL 2013.)

Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset on suunniteltu hankkeen työkaluksi laadunvalvonnassa. RYL vaatimusten puitteissa toteutettu hanke on kaikkien osapuolten eduksi, sillä sen avulla laadunvarmistus on puolueetonta. (SisäRYL 2013.)

2.4 Tuotesertifikaatti

Osa laadullista rakentamista on työhön soveltuvien tuotteiden käyttö, varsinkin kriittisissä työvaiheissa. Rakennusalalla lähes jokainen rakennusmateriaali tarvitsee hyväksynnän, jotta tuotetta voidaan myydä rakentamisen käyttöön. Märkätilojen kohdalla esimerkiksi vedeneristykselle on asetettu tuotevaatimuksia, jotka tulee täyttyä, jotta tuote voidaan tuoda markkinoille. Aineiden ja tarvikkeiden yhteensopivuutta voidaan osoittaa CE-merkinnällä tai erillisillä rakentamisen sertifikaateilla. Tuote- ja järjestelmäsertifikaatilla esitetään tuotteelle ominaiset tutkimustulokset. Sertifikaatin avulla työn toteuttaja varmistuu tuotteiden yhteensopivuudesta (RT 84-11166). Tuotesertifikaatti sisältää tietoa tuotteeseen kohdistuvista määräyksistä, ohjeista ja standardeista. Näiden lisäksi sertifikaatit sisältävät ohjeet tuotteen oikeaan käyttöön ja tuotteen toimintaan sen käyttötarkoituksessa (Rakennustuotteiden tuotesertifikaatti, Nd.).

2.5 Kestävä kehitys osana korjausrakentamisen laatua

Kestävä kehitys mielletään paljolti ainoastaan rakennuksen energiatehokkuuteen, eikä niinkään suunnitteluun. Kiinteistöliiton puheenjohtajan Jari Virran (2019) mukaan kestävän kehityksen mittariin tulisi myös ottaa huomioon materiaalivalinnat, kiertotalousajattelu ja suunnittelu- ja toteutusvaiheen toteuttaminen. Virta painottaa suunnittelulla ja toteutuksella sitä, että rakennukset tulisi suunnitella purettavaksi ja korjattavaksi, jotta rakennuksen huolto ja mahdollinen korjattavuus olisi mahdollista toteuttaa vaivatta ja mahdollinen purettava jäte pystyttäisiin käyttämään osana kiertotaloutta.

Korjausrakentamisessa tärkeä osa kestävästä kehitystä on purkujätteiden käsittely. Hankkeen aikaiset hävitettävät purkujätteet tulee lajitella viranomaisten määräysten ja ohjeiden mukaan. Mahdolliset uusiokäyttöön hyödynnettävät rakennusmateriaalit tulee lajitella erikseen ja toimittaa uudelleenkäytettäväksi materiaalin omaisesti. (SisäRYL 2013, 112)

Valtioneuvoston tavoitteena on hyödyntää vuosittain vähintään 70 % rakennus- ja purkujätteistä jollakin muulla tavalla, kuin energian tai polttoaineen tuottamiseen. Lain mukaan rakennushankkeeseen aikovan on suunniteltava hanke niin, että hankkeesta toteutuu mahdollisimman vähän rakennus- ja purkujätettä. (978/2021 Valtioneuvoston asetus jätteistä, 2021)

3 Kylpyhuoneen asennusvaiheiden laatuvaatimukset

3.1 Viemäriasennus

Viemäriputkien kaadon avulla kiinteistön jätevedet saadaan kuljetettua pois kiinteistöstä. Kiinteistön viemäreille yleinen suositus kaadolle on noin 1–2 %, eli 1–2 cm metrille (Lämpö Optimi Oy). Viemärien päiden läpiviennit valmiiseen lattiapintaan tulee sijaita vähintään 40 mm päässä valmiista seinäpinnasta, jotta läpiviennille pystytään toteuttamaan toimiva vedeneristys (SisäRYL 2013). Valun sisään jäävien viemäriputkien kannatus tulee toteuttaa niin, ettei putket pääse liikkumaan valun aikana (RT 103447).

3.2 Palokatkot

Läpivientien palokatkotyöt tulee toteuttaa suunnitelmien mukaisesti. Valmis palokatkotyö tulee merkitä asennuspaikalla pysyvällä merkillä ja samalla valmis palokatkotyö tulee merkitä pohjapiirustuksiin tai mittakirjoihin. Valmis palokatkotyö noudattaa palokatkosuunnitelmaa, jossa on merkitty jokaisen rakennusosan läpivientiin soveltuva palokatkotuote. Jokaisen palokatkotuotteen tulee täyttää kohteen vaatimukset. Jos palokatkotuote vaihdetaan suunnitelmista poiketen toiseen, on tilaajalle ja valvojalle esitetettävä uusi muutossuunnitelma, joka on hyväksytty perehtyneen palokatkoasiantuntijan toimesta. (SisäRYL 2013.)

3.3 Vedeneristys

Märkätilat edellyttävät toimivaa vedeneristystä. Vedeneristyksen tarkoitus on estää veden kulkemista rakenteisiin. Tilojen eri käyttötarkoitukset määräävät sen, mitkä rakenteet tulee vedeneristää. Kuviossa 1 on esitetty veden- ja kosteudeneristyskohteet tilojen käyttötarkoituksen mukaan. Kylpyhuoneiden osalta vedeneristys tehdään lattiaan ja seinään, mutta esimerkiksi wc-tilat edellyttävät ainoastaan lattian vedeneristyksen ja 100 mm noston seinälle. Vedeneristyksen laadunvarmistusta on esitelty yleisesti SisäRYL 2013 otteessa. (SisäRYL 2013.)

| Tila | Lattia | Seinä | Katto |
|--|---------------|---|--|
| kylpy- tai suihkutilat, pesuhuoneet | vedeneristys | vedeneristys | kosteutta kestävä pinta (ks. kohta 5.3) |
| löylyhuoneet | vedeneristys | höyrynsulku ¹⁾ | kosteutta kestävä pinta, RT 82-10582 Puiset sisäverhoukset |
| wc-tilat, lattiakaivolla tai ilman lattiakaivoa | vedeneristys | laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku ⁶⁾ | – |
| kodinhoituhuoneet ja vastaavat vesipisteelliset huoltotilat ^{2) 3)} | vedeneristys | laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteussulku ⁶⁾ | – |
| kuraeteinen | vedeneristys | vedeneristys 1,2 m korkeuteen vaakasuunnassa – 1,5 metrin etäisyyteen vesipisteestä | – |
| höyryhuone | vedeneristys | erityissuunnitelman mukaan ⁴⁾ | erityissuunnitelman mukaan ⁴⁾ |
| keittiöt | ⁵⁾ | kosteussulku vähintään pesualtaan kohdalla ⁶⁾ | |

Kuvio 1. Veden- ja kosteuseristyksen kohteet (RT 84-11093)

Kappaleessa käsitellään yleisimmin nestemäisten vedeneristysten käytön ohjeita.

3.3.1 Tuotekohtaiset vaatimukset

Kohteella käytettävien vedeneristystuotteiden tulee täyttää standardien tai valmistajan ilmoittamat laatu- ja mittatarkkuusvaatimukset. Vedeneristystä suunniteltaessa tulee ottaa huomioon tuotteiden yhteensopivuus. Yhteensopivuudella varmistutaan siitä, että tuotteet toimivat keskenään kemiallisesti ja fysikaalisesti, ja että vedeneristyksen tarvittava tartunta saavutetaan (SisäRYL 2013.)

3.3.2 Alustan vaatimukset

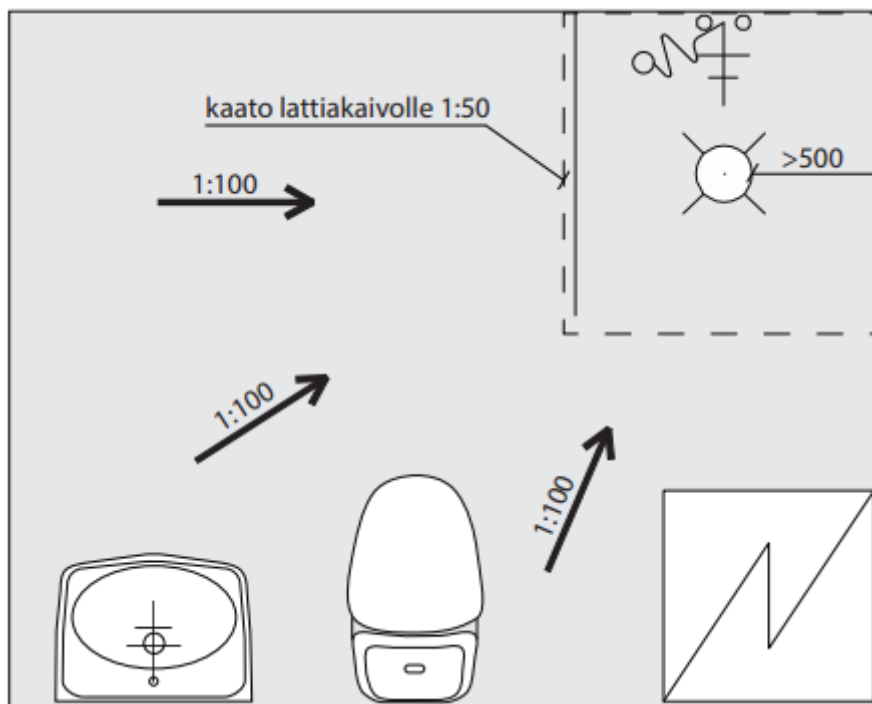
Jotta vedeneritys saadaan toteutettua pitäväksi ja toimivaksi, tulee alustan pohjatyöt olla kunnossa. Alustan pinnan tulee olla tasainen ja puhdas, jotta asennettava vedeneritys saadaan tarttumaan ja pitämään toimivana. Vedenerityksen tartuntaa varmistetaan esimerkiksi primerin käytöllä, jonka avulla vedeneristys saadaan tarttumaan alustaan paremmin. Vesieristettävän pinnan lämpötilan ja kosteuspitoisuuden tulee täyttää käytettävän eristystuotteen valmistajan ohjeiden vaatimukset. Lattian kaato tulee suunnitella niin, että vesi saadaan kuljetettua lattiakaivoon, eikä vesi pääse lammikoitumaan alustalla missään kohtaan. (SisäRYL 2013.)

Läpiviennit alustassa tulee pitää minimissään. Alustaan tulevat pakolliset läpiviennit viemäreille tulee suunnitella niin, että niiden sijainti mahdollistaa toimivan vedeneristyksen toteuttamisen.

Läpiviennit on suositeltavaa asentaa vähintään 40 mm päähän törmäävästä pinnasta, jotta pintojen väliin voidaan toteuttaa toimiva vedeneristys. Alustaan ei tule pakollisten läpivientien lisäksi toteuttaa muita läpivientejä. (SisäRYL 2013.)

3.3.3 Vedeneristysten toteutus

Alustan kaatojen tulee olla suihkun alueella vähintään 1:50 ja muualla vähintään 1:100 muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Esimerkiksi wc-istuimen ja pyykinpesukoneiden kohdalla kaltevuudesta voidaan poiketa, mutta kaato näillä osin tulee toteuttaa niin, että irtovesi saadaan kuljetettua lattiakaivolle. Kaadon kaltevuus saa olla korkeintaan 1:12,5 niillä alueilla, joissa liikutaan. (SisäRYL 2013.)



Kuvio 2. Kaadot kylpyhuoneessa (RT 103743)

Lattian vedeneristysten nosto seinälle tulee toteuttaa 100 mm nostolla. Seinän vesieristys limitetään 30 mm lattianoston päälle, jotta seinältä valuva vesi ei päädy lattian vedeneristysten alle. Märkätilojen kynnysten vedeneristys toteutetaan siten, ettei vesi pääse valumaan rakenteisiin eikä muihin tiloihin. Kynnysten kohdalla vedeneristys yleensä nostetaan 15 mm valmiin lattiapinnan yläpuolelle. Liitoksissa tulee käyttää vedeneristysnauhaa, joka toimii vahvikkeena. (SisäRYL 2013.)

Lattiakaivojen kohdalla vedeneristys liitetään lattiakaivoon vahvikkeella (esim. vedeneristysnauha) ja kaivoon kuuluvalla kiristysrenkaalla. Liitoksen toteuttamisessa tulee noudattaa lattiakaivon tuoteohjetta ja vedeneristystuotteen ohjetta. Muiden läpivientien tiivistäminen voidaan tehdä millä vain toimivalla vahvikkeella, jonka avulla liitos saadaan vesitiiviiksi ja toimivaksi. (SisäRYL 2013.)

Nestemäisten vesieristeiden minimipaksuus on esitetty tuotteen valmistajan ohjeissa. Useiden eristyskerrosten välissä tulee noudattaa valmistajan esittämää kuivumisaikaa. Vesieristeen levityksessä tulee noudattaa nimenomaisen tuotteen valmistajan ohjeita, sillä tuotteiden toimivuus on tuotekohtainen.

3.4 Laatoitus

3.4.1 Laatan valinta

Laatoituksen tuotevalintaan vaikuttaa laatan ominaisuudet ja käyttötarkoitus. Laattojen valinnassa tulee ottaa huomioon laatan ryhmä, laatan liukkaus ja väriarvot. Laattojen valmistustapa jaottelee laatat kolmeen ryhmään. Ryhmä A on märkäpuristettu laatta, ryhmä B on kuivapuristettu laatta ja C ryhmä käsittelee muun valmistustavan. Ryhmäluokitus vaikuttaa laatoituksen toteuttamisessa sallittuihin mittapoikkeamiin. (RT 34-10997)

| Laattatyyppi | Ryhmä I | | Ryhmä IIa | Ryhmä IIb | Ryhmä III |
|---------------------------------|-----------|---------------------|------------------------------|------------------------------|------------|
| Vedenimukyky (E) % | $E < 0,5$ | $0,5 \leq E \leq 3$ | $3 < E \leq 6$ | $6 < E \leq 10$ | $E > 10$ |
| Märkäpuristetut laatat, ryhmä A | Ryhmä AIa | Ryhmä AIb | Ryhmä AIIa-1 Ryhmä AIIa-2 | Ryhmä AIIb-1 Ryhmä AIIb-2 | Ryhmä AIII |
| Kuivapuristetut laatat, ryhmä B | Ryhmä BIa | Ryhmä BIb | Ryhmä BIIa | Ryhmä BIIb | ryhmä BIII |
| Muu valmistustapa, ryhmä C | | Ryhmä CI | Ryhmä CIIa | Ryhmä CIIb | Ryhmä CIII |

Kuvio 3. Laattojen luokittelu (RT 34-10997)

Märkätilojen laattavalintaan vaikuttaa laatan liukkausarvo, sillä märkätiloissa liikutaan paljon paljasjaloin. Laatat tulee valita standardin DIN 51097 luokituksen avulla. Standardin luokat ovat:

- Luokka A
 - o Kuivat tilat

- Luokka B
 - o Märkätilat, kylpylöiden märkätilat, käytävät, suihkutilat
- Luokka C
 - o Altaan askelmat, viettävät osat, lastenaltaat, altaan reunaosat ja vedenalaiset laatoitukset.

| DIN 51097 luokitus | A | B | C |
|------------------------------|--------------|-------------|----------|
| liukkaus¹⁾ | 12 ...17 ° | 18...23 ° | > 24 ° |
| CoF²⁾ | 0,21 ...0,31 | 0,32...0,42 | > 0,45 |

1) A liukkain, C vähiten liukas
 2) CoF < 0,25 todennäköisesti liukas
 > 0,36 todennäköisesti vähemmän liukas

Kuvio 4. Laattojen liukkausarvot (RT 34-10997)

Laattojen valinnassa tulee ottaa myös huomioon laattojen valmistuksessa tapahtuvat sävy- ja kokoerot. Laattojen valmistuksessa tapahtuva poltto voi haalistaa ja pienentää laattoja, jonka vuoksi laattojen tarkastelussa kannattaa tutkia laattaeriä. (RT 34-10997)

Laattavalmistajat ja jälleenmyyjät esittävät yleensä laattojen väriarvot koodeilla V1, V2, V3 ja V4. Asteikossa V1 laatoissa väri vaihtelu on todella minimaalista ja V4 laatoissa ilmenee runsaasti sävyeroja. (RT 34-10997)

3.4.2 Alustan vaatimukset

Laatoitettavan alustan on oltava puhdas, kiinteä ja liikkumaton, jotta laatoituksesta saadaan laadunomainen lopputulos. Seinälle ja lattialle on määrätty seuraavat sallitut tasaisuuspoikkeamat:

Seinän ja lattian alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat (SisäRYL 2013, taulukko 541:T3)

| Alusta | mittauspituus | suurin sallittu poikkeama | |
|--------------------|---------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | luokka1 | luokka 2 |
| Tasaisuuspoikkeama | 2000 mm | ± 3 mm ± 2 mm ¹⁾ | ± 4 mm ± 2 mm ¹⁾ |

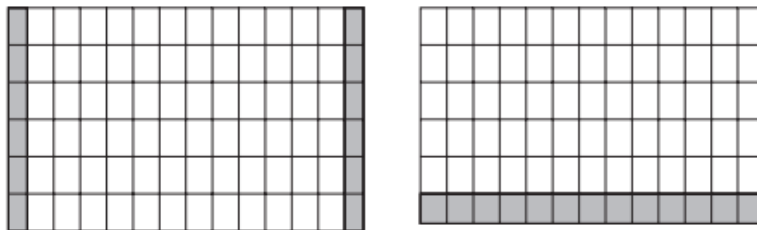
¹⁾ Laatan sivun nimellispituus ≥ 400 mm.

Kuvio 5. Seinän ja lattian tasaisuuspoikkeamat (SisäRYL 2013.)

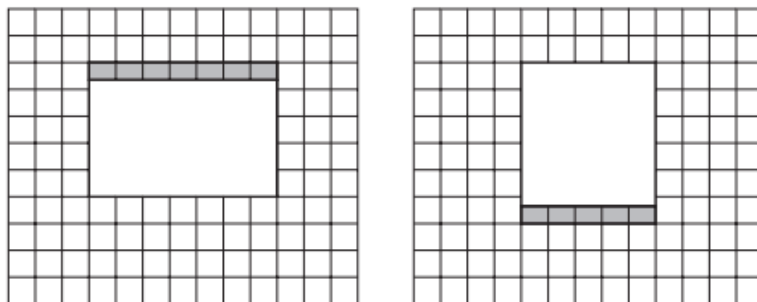
Alustan tulee myös noudattaa yleisesti märkätilojen vedeneristysohjeita kappaleen 4.1 mukaan.

3.4.3 Laattojen leikkaus

Laatoitustöissä harvemmin on mahdollista toteuttaa valmis laatoitus täysillä laatoilla, jonka vuoksi laattoja täytyy leikata. Leikatut laatat on asennettava niihin paikkoihin, jossa ne ovat vähiten näkyvissä ja että valmis laatoitus olisi yhtenäinen. (RT 34-10763.)



Kuva 1.
Jos laattoja joudutaan leikkaamaan, samankokoisiksi, kooltaan vähintään puolikkaiksi leikatut laatat sijoitetaan molempiin nurkkiin. Leikatut laatat sijoitetaan tavallisesti myös lattian rajaan, jossa ne erottuvat vähiten.



Kuva 2.
Aukkojen kohdalla leikatut laatat sijoitetaan siten, että aukon ylä- tai alareuna on tasan laatoituksen vaakasauman kanssa, tai leikatut laatat voidaan sijoittaa aukon pieliin tai laatoitukseen aukon keskelle.

Kuvio 6. Leikattujen laattojen asennus (RT 34-10763)

3.4.4 Valmiin laatoituksen vaatimukset

Valmiin laadukkaan laatoitustyön tulee olla tasainen ja yhtenäinen. Kuviossa 7 on esitetty valmiin laatoituksen sallitut tasaisuuspoikkeamat, joita laadunvarmistuksessa tulee noudattaa. Taulukossa esitetyt poikkeamat koskevat lattia- ja seinälaatoituksia.

| | Mittauspituus L, mm | Suurin sallittu poikkeama, mm | |
|------------------------|---------------------|--|--|
| | | Luokka 1 | Luokka 2 |
| Hammastus | | | |
| – sauman leveys < 6 mm | | 1 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾ | 1 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾ |
| – sauman leveys ≥ 6 mm | | 2 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾ | 2 + laatan valmistustoleranssi ¹⁾ |
| Tasaisuuspoikkeama | 2000 | ± 2 ± 2 ²⁾ | ± 3 ± 2 ²⁾ |

¹⁾ tyypillisesti ± 5... 10 % laatan nimellispaksuudesta
²⁾ laatan sivun pituus ≥ 400 mm

Kuvio 7. Valmiin laatoituksen tasaisuuspoikkeamat (SisäRYL 2013.)

Laatoituksen saumojen mittapoikkeamisissa tulee myös ottaa huomioon laattojen valmistuksessa tapahtuneet mittapoikkeamat. Valmiin laatoituksen tavoitteena tasamittaiset saumat, jonka avulla saumojen linjoista saadaan suorat ja yhtenäiset. (SisäRYL 2013.)

Laatoituksen loppuarviointi toteutetaan normaalivalaistuksessa. Arvioinnissa tarkastetaan, ettei laatoitustyöstä erotu häiritseviä yksityiskohtia yhtenäisyydestä. Arviointi toteutetaan 1,5 metrin etäisyydeltä. Sivusta tulevaa valoa ei käytetä tarkastelussa, koska sivusta tuleva valo voi varjostaa epäkohdat pois tarkastelusta. (SisäRYL 2013.)

3.4.5 Saumaus

Saumasaineen valinnassa otettava huomioon tuotteen soveltuvuus kohteelle. Kylpyhuoneen sauman leveyteen vaikuttaa laatan koko ja käyttötarkoitus. Yleisesti kylpyhuoneen sauman leveys on 3–5 mm (SisäRYL 2013).

Saumojen toteutuksessa on hyvä noudattaa valmistajan ohjeita. Opinnäytetyössä on käytetty esimerkkinä Kerakollin fugabell color saumalaastin asennusohjetta. Saumaus voidaan toteuttaa noin 2 päivän kuluttua laattojen asentamisesta, riippuen käytetyn kiinnityslaastin kuivumisajasta. Saumojen puhdistus voidaan aloittaa silloin, kun sauma-aine on kosketuskuivaa. Saumojen puhdistuksessa on vältettävä saumojen pyyhkimistä. Saumauksen viimeistely toteutetaan pyyhkimällä siellä viistosti saumoja nähde, levittämällä samalla vettä laattojen päälle. Viimeistelyn avulla vältetään suurista värisävyn vaihteluista. (kerakoll Products, 2024.)

3.5 Alakatto

Märkätilojen kattopintojen on kestävä roiskevesiä ja kosteutta. Yleisesti kylpyhuoneiden alakattopinnaksi valitaan paneelaus, jonka vaatimuksia tässä opinnäytetyössä käsitellään.

3.5.1 Verhouslautojen vaatimukset

Jos hankkeen asiakirjoissa ei ole määritelty verhoukselle laatuluokkaa, niin tällöin sisäverhouslautana käytetyn puutavaran laatuluokka tulee olla vähintään B. Sisäverhouslautojen vähimmäispaksuudet ja suosituspaksuudet on esitetty kuviossa 8. (SisäRYL 2013.)

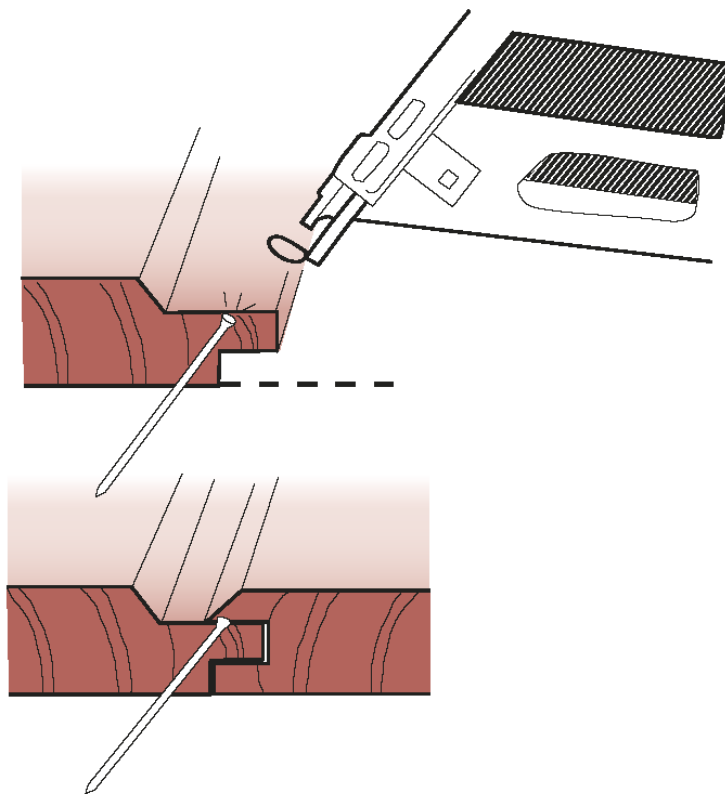
| Laudan leveys, mm | Laudan paksuus, mm | |
|-------------------|--------------------|----------|
| | vähintään | suositus |
| 95 | 12 | 15 |
| > 95...145 | 15 | 18 |
| >145 | 18 | 21 |

Kuvio 8. Sisäverhouslautojen dimensiot (SisäRYL 2013, 202)

Poikkeuksia vähimmäispaksuudelle tuo tilan kosteusolot. Kosteiden tilojen, kuten kylpyhuoneen, verhouslaudan suositeltu vähimmäispaksuus on 15 mm (SisäRYL 2013.)

3.5.2 Verhouksen kiinnitys

Paneelin kosteusprosentin suositellaan olevan alle 16 % ennen asennusta, jotta suurimmilta kuivumisilta vältytään. Paneeliverhouksen voi asentaa piilokiinnityksellä tai näkyviin jäävällä kiinnityksellä. Paneelit voidaan kiinnittää joko nauloilla tai ruuveilla. Yleisesti paneelien kiinnityksessä käytetään piilokiinnitystä, joka jättää kiinnitykset piiloon. Piilokiinnityksessä paneelin urosponnista ammutaan naula alakattorunkoon kiinni, jolloin seuraavaksi asennettavan paneelin naarasponntti peittää naularivin. (Puuinfo Oy.)



Kuvio 9. Verhouksen piilokiinnitys (Puuinfo Oy)

Alle 120 mm leveiden paneelien kiinnityksessä riittää yksi naula/ruuvi. Sitä suuremmille paneeleille suositellaan kahta kiinnitystä. Asennuksessa tulee muistaa jättää 10 mm liikkumavara seinistä, jotta paneeli ei ajan myötä ala puskemaan paneeliriviä aaltoilevaksi. (SisäRYL 2013.)

Paneelauksen suunnan valinnassa on otettava huomioon valon suunta pontteja ajatellen ja suunnan vaikutus kaventavana tai leventävänä tekijänä tilalle. Suora valo pontteihin paljastaa kiinnitykset herkemmin. Tiloissa, joissa on ikkunat, paneelit asennetaan kohtisuoraan ikkunalliseen seinään nähden. (SisäRYL 2013.)

3.5.3 Valmiin paneelauksen vaatimukset

Valmiissa puuverhouksessa ei tule esiintyä työstä aiheutuvia jälkiä. Näitä jälkiä ovat repeämät, halkeamat ja naarmut. Näiden lisäksi verhouksessa ei tule näkyä kiinnitystuotteita, koholla olevia kiinnitystuotteiden kantoja tai muita ulkonäköön haittaavasti vaikuttavia tekijöitä. Näkyvän pinnan tulee olla ehjä, puhdas ja yhdenmukainen. Näkyvät saumat tulee olla silmämääräisesti suoria ja tasalevyisiä. Verhouksen jatkokohdissa ei saa olla haittaavia rakoja tai hammastusta. Verhouksessa näkyviin jäävät kiinnikerivit tulee olla silmämääräisesti suorat ja kiinnikkeiden välit tulee olla silmämääräisesti säännölliset. (SisäRYL 2013, 205)

Kuviossa 10 on esitelty höylättyjen puutavaroiden mittatarkkuusvaatimuksia verhouksessa. Taulukon arvot käsittelevät höylättyjä verhouksautoja. Taulukon luokka 1 käsittää ne rakennusosat, joille on suunniteltu erityiset mittatarkkuudet ja korkeat ulkonäkövaatimukset. Luokka 2 käsittää yleisimmin käytettyjen rakennusosien mittatarkkuusluokat.

| Ulottuvuudet ja sijainti | Mittauspituus, mm | Suurin sallittu poikkeama, mm | |
|--------------------------------|-------------------|-------------------------------|----------|
| | | Luokka 1 | Luokka 2 |
| Käyryys | enintään 1000 | 3 | 4 |
| | enintään 2000 | 4 | 6 |
| Seinän poikkeama pystysuorasta | | 5 | 8 |

Kuvio 10. Verhouksen mittatarkkuusvaatimukset höylätylle puumateriaalille (SisäRYL 2013, 205)

Valmiin verhouksen mittapoikkeamat mitataan verhouksen huonoimmasta kohdasta. (SisäRYL 2013.)

3.6 Kylpyhuoneen sähkökalustus

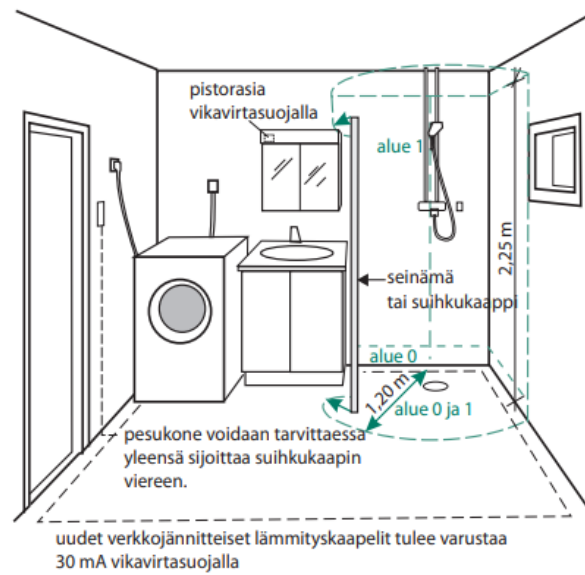
Kylpyhuoneen sähköasennuksia tehdessä tulee ottaa huomioon kostean tilan vaatimukset/suosittukset. Tavanomaisissa kohteissa pistorasiat kylpyhuoneessa suositellaan asennettavaksi vähintään 1,2 metrin päähän suihkusta. Kylpyhuoneen pistorasiat tulee olla vikavirtasuojattuja. Jos suihku on varustettu suihkualtaalla tai suihkukaapilla, pistorasia on mahdollista asentaa $>0,6$ m päähän altaan suihkusuojan reunasta. (RT 84-11093)

Jos korjaustyön aikana suihkua siirretään ja jokin pistorasia jää alta 1,0 metrin etäisyydelle suihkusta, tulee pistorasia siirtää tai poistaa. (RT 84-11093)

Valaisimien ja lämmittimien etäisyys tulee olla yli 0,6 metriä suihkusta. Peilivalaisimien ja kaappien vaadittu kotelointiluokka on IPX4. (RT 84-11093)



Kuvio 11. Etäisyysvaatimukset sähköasennuksille ilman suihkuseinää (RT 84-11093)

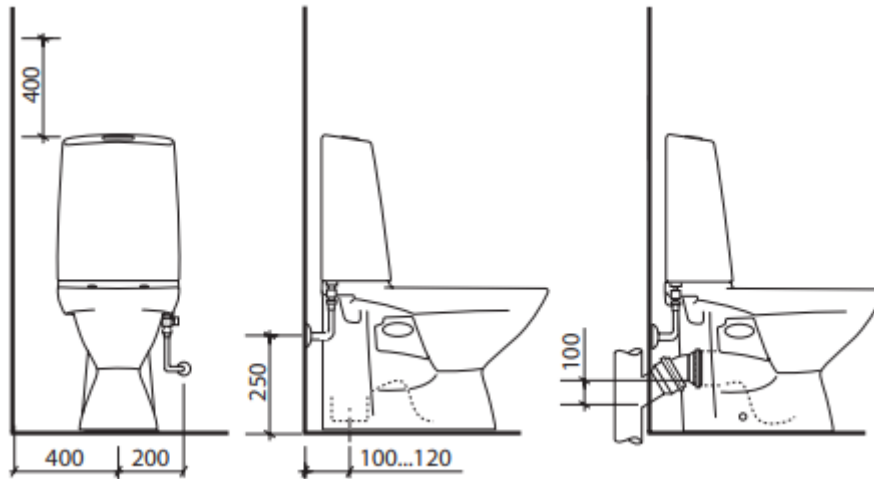


Kuvio 12. Etäisyysvaatimukset sähköasennuksille suihkuseinällä (RT-84-11093)

3.7 Vesikalusteet

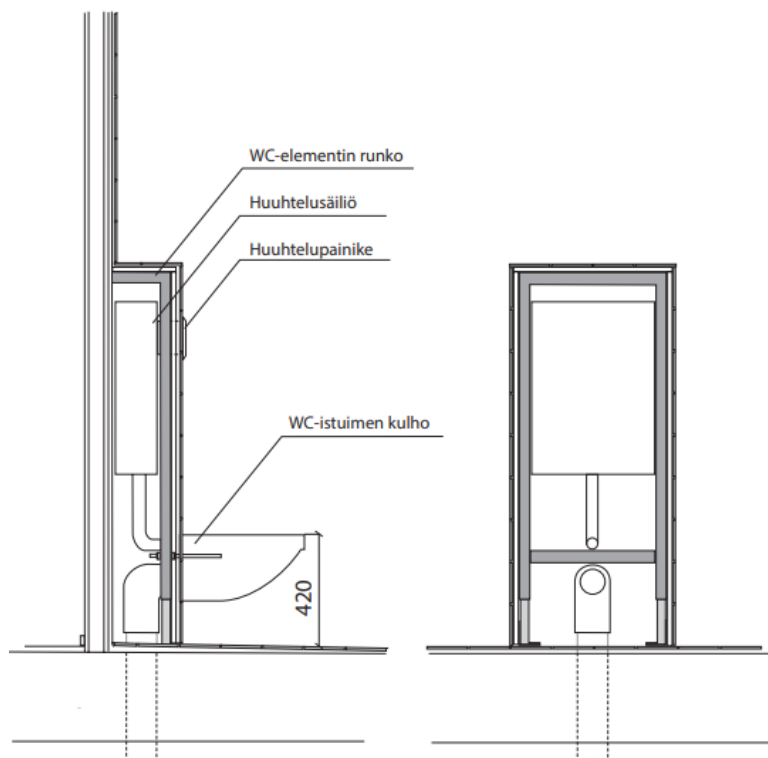
3.7.1 WC-istuin

WC-istuin kiinnitetään alustaan vesitiiviisti ja noudattaen kuviossa 13 esitettyjä asennusmittoja, muutoin WC-istuimen kiinnitys toteutetaan istuimen toimittajan ohjeiden mukaan. Yleisesti WC-istuimen viemäriputken pään keskipiste tulee sijaita noin 100 mm päässä valmiista seinäpinnasta. Istuimen sijainti sivusuunnassa tulisi olla noin 400 mm istuimen keskikohdasta viereiseen valmiiseen seinäpintaan. WC-istuimen päälle tulee jättää 400 mm tyhjä asennustila huoltoja varten.



Kuvio 13. WC-istuimen asennusmitat (RT 103743, 2)

Seinäasenteisen WC-istuimen asennuksessa tulee noudattaa valmistajan asennusohjeita. Seinäasenteisen WC-istuinosaan asennuskorkeus on noin 420 mm. Lasten käyttöön tarkoitetulla seinäasenteisella istuimella korkeus on noin 350 mm ja esteettömälle tilalle asennuskorkeus on noin 460 mm (RT 103743)

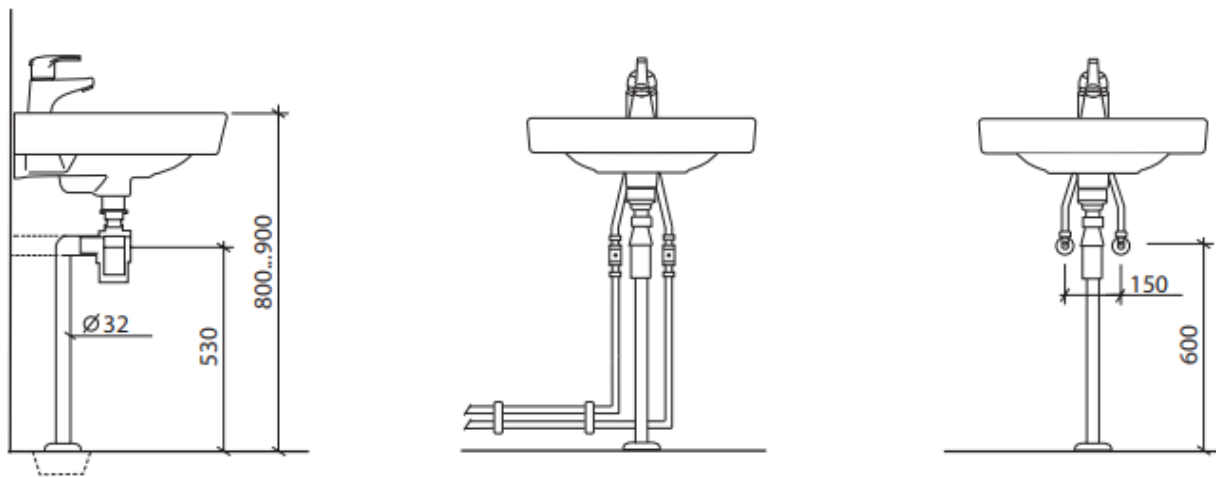


Kuvio 14. Seinäasenteisen WC-istuimen asennusmitat (RT 103743, 3)

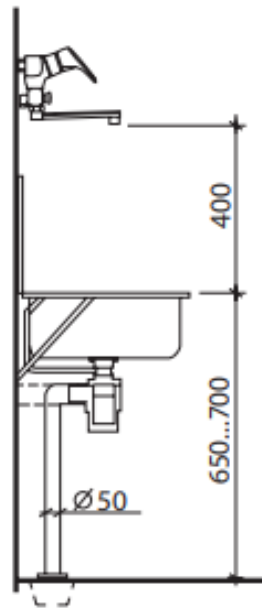
3.7.2 Pesuallas ja käsisuihku

Pesualtaiden asentamisessa noudatetaan valmistajan asennusohjeita. Yleisesti pesualtaan asennuskorkeus on noin 800 mm – 900 mm, riippumatta pesualtaan tyypistä. Seinäviemärointiä käytettäessä seinäviemärin sijainti tulee keskelle allasta noin 530 mm korkeuteen valmiista lattiapinnasta riippuen valmistajan asennusohjeista. Seinän hanakulmat asennetaan noin 600 mm korkeuteen valmiista lattiapinnasta ja 75 mm erilleen altaan keskilinjasta. (RT 103743)

Muilla tavoille tehtyt viemäroinnit tulee toteuttaa mahdollisimman esteettömästi. Lattiakaivon viemäroinnissä suositellaan sivuliitännän kautta. Muuten lattiakaivon viemäroittäessä on varmistettava viemärin sijainnin turvallisuudesta ja esteettömyydestä. Pinta-asennuksella tehdyt vesiputket tulee asentaa siististi. (RT 103743)

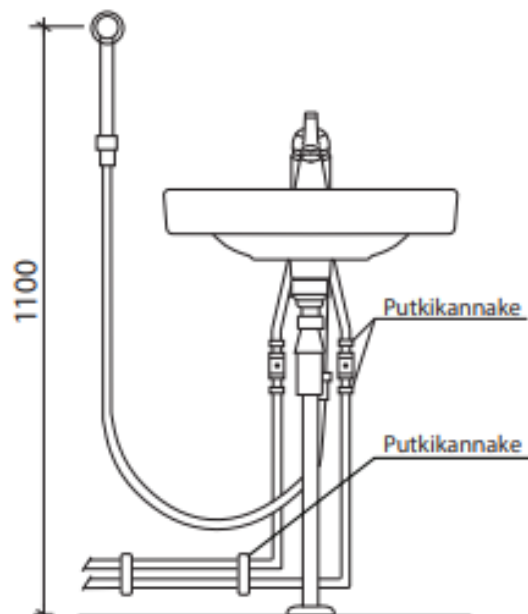


Kuvio 15. Pesualtaan asennusmitat (RT 103743, 5)



Kuvio 16. Tasapohjaaltaan asennusmitat (RT 103743, 6)

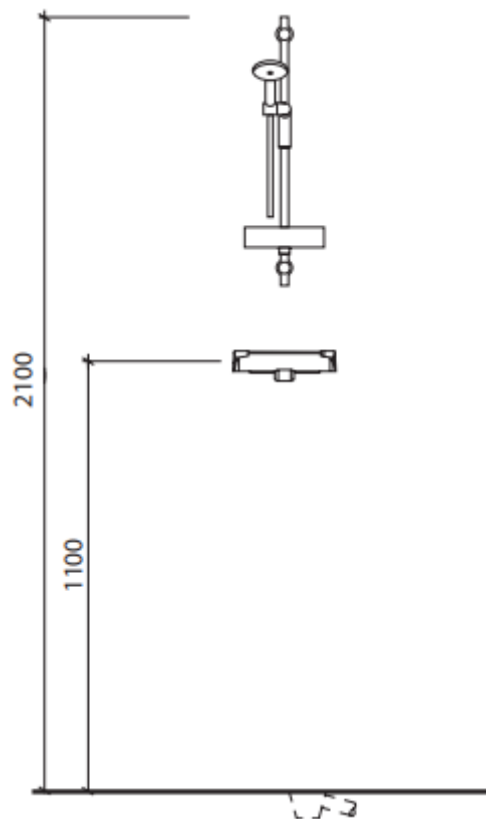
Käsisuihkua asennettaessa tulee ottaa huomioon, että hanan tulee sisältää erillinen juoksuputki käsisuihkulle. Käsisuihkun letkun tulee olla tarkoitukseen/käyttöön sopivan pitkä, mutta letku ei saa hankaloittaa tilan käyttöä. Kuvion 17 mukaisesti käsisuihku sijoitetaan noin 1100 mm korkeuteen valmiista lattiapinnasta. (RT 103743)



Kuvio 17. Käsisuihkun sijainti pesualtaan asennuksessa (RT 103743, 8)

3.7.3 Suihku

Suihkun asennusmitat on esitetty kuviossa 18. Yleisesti suihkun sekoittaja asennetaan noin 1100 mm korkeuteen valmiista lattiapinnasta ja suihkupään korkeussäätö niin, että se on ylimmillään 2100 mm korkeudessa. Suihkun vesijohdot voidaan asentaa joko pinta-asennuksella tai uppoasennuksella. Pinta-asennuksessa noudatetaan siistiä jälkeä, joka on yhtenäinen ja turvallinen. Uppoasennuksessa noudatetaan valmistajan ohjetta. (RT 103743)



Kuvio 18. Suihkusekoittajan ja suihkupään asennus (RT 103743, 7)

4 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä tutkimuksellinen kehitystyö koskien laadunvarmistusta linjasaneeraushankkeen aikaisesta kylpyhuonesaneerauksesta. Kehittämistoiminnan tavoite on tehdä muutos nykyiseen toimintaan ja tehdä toiminnasta tehokkaampaa tai parempaa. Kehittämistoiminnan lähtökohtana on tämänhetkisen tilanteen tutkiminen ja kehittämistoiminnan tähtäin on muutoksessa lähtötilanteeseen nähden. (Toikko, T. & Rantanen, T. 2009)

Opinnäytetyön aineiston keruu toteutettiin tutkien kirjallisia teoksia, ohjekortteja ja luotettavia lähteitä. Tämän lisäksi opinnäytetyössä haastateltiin toimeksiantajan työnjohtajia liittyen laadunvarmistukseen linjasaneeraushankkeissa. Haastattelun tarkoituksena oli kartoittaa toimeksiantajan tämänhetkistä laadunvarmistusta ja pyrkiä löytämään parannuskohteita yrityksen laadunvarmistukseen.

Haastattelu toteutettiin ryhmähaastatteluna, jonka avulla haastateltavat pystyvät pohtimaan yhdessä omia kokemuksiaan aiheesta (Hyvärinen, M. E, Suoninen. & Vuori, J. N.d). Haastattelun runko oli sovellettu puolistrukturoitu haastattelu, eli teemahaastattelu. Teemahaastattelussa aihepiiri on ennakkoon määritetty, ja aiheeseen on perehdyttävä hyvin ennen haastattelua. Haastatteluun suunnitellut kysymykset toimivat ohjenuorana haastattelulle. (Näpärä, L. 2017)

Kerättyjen aineistojen ja haastatteluiden pohjalta opinnäytetyössä pyritään löytämään yleisimmät haasteet, jotka vaikuttavat linjasaneerauksen laadunvarmistukseen. Tämän lisäksi haastatteluiden pohjalta pyritään pohtimaan keinoja, jolla toimeksiantajan laadunvarmistusta saisi parannettua tehokkaammaksi jokaisessa hankkeessa.

5 Tulosten tarkastelu

5.1 Kirjallisuuskatsauksen tulokset

Kirjallisuuskatsauksessa havaittiin se, että korjausrakennushankkeiden laadunvarmistukseen kohdistuu hyvin paljon laatuvaatimuksia, joita urakoitsijan tulee noudattaa laadukkaan lopputuloksen aikaansaamiseksi. Kirjallisten teosten tutkiminen on aikaa vievää, koska teoksia löytyy lähes jokaiselle työvaiheelle erikseen ja teokset ovat yleensä laajoja. Rakentamisen laatuvaatimuksia käsitteleviä ohjekortteja löytyy tietopankeista todella paljon, jonka vuoksi oikean tiedon etsimiseen voi mennä tovi. Laajan tietopankin lisäksi ohjekorteissa tulee varmistua niiden paikkaansapitävyydestä. Ohjekortteja päivitetään uusiin versioihin, joilla vanhat ohjekortit korvataan. Rakennustöiden yleisten laatuvaatimusten teos SisäRYL 2013 käsittelee RT ohjekorttien pohjalta näitä laatuvaatimuksia kiteytetyssä muodossa. Teoksen lukijan tulee kuitenkin varmistua teoksessa siteerattujen ohjekorttien paikkaansapitävyydestä, jotta käytetystä tiedosta voidaan varmistua.

Ohjekorttien lisäksi urakoitsijan tulee olla perillä käytettyjen tuotteiden valmistajien ohjeista. Monelle eri rakennustuotteelle on valmistajan tekemät käyttö- ja asennusohjeet, joita tulee noudattaa laadukkaan lopputuloksen aikaansaamiseksi. Tässäkin tapauksessa erillisten tuotteiden käyttöohjeiden tutkiminen vie aikaa.

5.2 Haastattelun tulokset

Haastattelu toteutettiin ryhmähaastatteluna, jossa oli osallisena kaksi toimeksiantajan työnjohtajaa. Haastattelun kysymykset koskivat laadunvarmistuksen toteuttamista yleisesti jokaisessa hankkeessa erikseen, laadunvarmistuksessa käytettyjä työkaluja ja laadunvarmistuksen yleisimpiä haasteita, jotka toistuvat hankkeittain.

Laadunvarmistuksen toteutus

Haastattelun alussa haastateltavilta kysyttiin laadunvarmistuksen toteuttamisesta yleisesti jokaisessa hankkeessa. Haastateltavat kokivat laadunvarmistuksen tärkeänä osana hankkeita. Haastattelussa nousi esille, että toimeksiantaja toteuttaa laadunvarmistusta mm. laatumatriiseilla, tarkalla dokumentoinnilla, itselleluovutuksilla, mallikatselmuksilla ja yleisellä laatusuunnittelulla ennen rakentamisen aloittamista. Mallikatselmuksia toteutetaan ennen asuntojen töiden aloittamista, jotta laatu voidaan todentaa asiakkaalle ja työn toteuttajat myös näkevät tavoiteltavan laadun.

Laadunvarmistuksen haasteet

Toiseksi haastateltavilta kysyttiin, mitkä ovat yleisimmät haasteet, jota tulee laadunvarmistukseen. Haastateltavat kokivat laadunvarmistuksen haasteiksi mm. seuraavia aiheita: työntekijöiden sopeuttaminen laatuvaatimukseen, dokumentoinnin yhteensovittamisen nopeissa työvaiheissa, rakentavan palautteen antaminen ja vastaanottaminen laatuasioissa ja materiaaliset ongelmat. Työntekijöiden sopeuttamisella laatuvaatimukseen haastateltavat viittaavat siihen, että miten työntekijät pystytään sopeuttamaan ja ohjaamaan tavoiteltaviin laatuvaatimuksiin yksilöllisesti. Haastavuus dokumentoinnissa tulee työvaiheiden ja itse dokumentoinnin yhteensovittamisesta, joka on varsinkin laatoitustöissä haastavaa, koska työnjohtajan tulee olla koko ajan paikalla, jotta jokai-

nen työvaihe pystytään dokumentoimaan nopean työn etenemisen myötä. Haastattelussa käsitelty rakentavan palautteen antaminen ja saanti koetaan haastavaksi siinä suhteessa, että miten esimerkiksi laatoitustyöntekijä ottaa palautteen vastaan laatuvaatimukset mielessä.

Haastattelussa nostettu materiaalitoimitukset ja kustannustehokkaan tuotteen laatu koettiin monimutkaiseksi. Haastateltavat tarkoittivat aiheella sitä, että miten esimerkiksi rikkoutuneet tai laatu poikkeavat toimitetut tuotteet vaikuttavat hankkeeseen mm. aikataulullisesti. Esimerkiksi materiaalitoimitusten aikana huomattavat laatu poikkeamat, esimerkiksi laatoissa tulee tutkija erikseen ja pohtia sitä, että pystyykö laattoja käyttämään millään tavalla, jotta ne täyttävät vaaditut laatuvaatimukset, vai täytyykö tuotteet tilata kokonaan uudestaan. Materiaalitoimituksissa aiheutuneisiin virheisiin ei kuitenkaan pystytä vaikuttamaan, jonka vuoksi asia on haastava. Materiaalitoimituksen lisäksi on mietittävä kustannustehokkuutta valitussa tuotteessa. Jokainen yritys pyrkii parhaaseen kustannustehokkuuteen. Kuitenkin kustannustehokkuudessa täytyy miettiä myös sitä, onko halvin tuote aina kustannustehokkain tuotantoon. Halvin tuote ei välttämättä ole helpoin asentaa, joka johtaa pidempiin asennusaikoihin. Tällöin täytyy pohtia sitä, että ottaako työmaalle hieman kalliimpaa tuotetta, joka on helpompi asentaa, jolloin työn toteutus on nopeampaa ja laatu parempaa.

Laadunvarmistuksen työkalut

Viimeiseksi haastateltavilta kysyttiin laadunvarmistuksen työkaluista. Haastattelussa tuli ilmi, että toimeksiantajan laadunvarmistuksen työkaluna toimii pääpiirteittäin Congrid -palvelu, joka on rakennusalalle suunniteltu ohjelmisto laadun ja turvallisuuden hallintaan. Congridin avulla hankkeiden laadunvarmistus on yksinkertaista, kun dokumentointi pystytään toteuttamaan yhteen paikkaan. Congridiin pystyy luomaan omia pohjia laadun- ja turvallisuuden varmistamiseen.

Toimeksiantajalla on käytössä linjasaneerauksiin valmis laatumatriisi, jonka sisältö on kuitenkin koettu olevan useisiin kohteisiin liian laaja. Tämän vuoksi toimeksiantaja toteuttaa laatumatriisit työmaakohtaisesti, joiden avulla työnjohtajat pystyvät valvomaan ja dokumentoimaan laatu havainnot työmaakohtaisesti. Laatumatriisi on laadunvarmistuksessa käytetty työkalu, jonka urakoitsija pystyy suunnittelemaan työmaakohtaisesti. Laatumatriisi sisältää laadunvarmistustoimenpiteitä, joita urakoitsija valvoo työmaan edetessä.

Laatumatriisikeskustelun pohjalta haastateltavat totesivat, että laatumatriisin lisäksi olisi tarpeellista olla yksityiskohtaisempi muistilista huomioitavista asioista työvaihetarkastuksiin. Näin kaikki työvaiheen laatuvaatimukset tulisi käytyä läpi työvaiheittain.

6 Johtopäätökset

Toimeksiantajan laadunvarmistus korjausrakentamisessa on tärkeä osa hankkeissa. Haastattelun perusteella laadunvarmistusta pystyttäisiin parantamaan yksityiskohtaisemmalla valmiilla laatumatriisilla/laatuvaatimusmuistiolla. Teoriapohjan perusteella huomataan, että laadunvarmistus ja laatuvaatimukset ovat todella kattava ja yksityiskohtainen aihe, jonka vuoksi kaikkia vaatimuksia on lähes mahdotonta muistaa ulkoa. Sen lisäksi laatuvaatimusten löytäminen vaatii kirjallisuuden tutkimista, jotta löytää oikeat vaatimukset tietylle työvaiheelle. Erillisen laatumatriisin tekeminen jokaiselle hankkeelle on tämän vuoksi työlästä ja aikaa vievää. Valmiilla pohjalla pystyttäisiin tehostamaan hankkeen aloitusta koskevia toimenpiteitä, mutta myös työnaikainen laadunvarmistus olisi yksinkertaisempaa. Tämän lisäksi valmiin pohjan pohjalta pystyttäisiin tarkastelemaan ja dokumentoimaan toteutuneita laatupoikkeamia, joita pystyttäisiin hyödyntämään seuraavien hankkeiden edetessä.

Dokumentoinnin yhteensovittamisen ongelmaa, varsinkin nopeiden työvaiheiden kohdalla, olisi mahdollista parantaa työntekijöiden avulla. Hankkeilla käytössä olevan Congrid mahdollistaisi myös työntekijöiden dokumentoinnin työvaiheiden edetessä. Nykypäivänä on normaalia, että yritys palkkaa/valitsee niin sanotun työhön osallistuvan työnjohtajan, eli ”nokkamiehen”, joka toteuttaa työn edetessä dokumentointia. Kuitenkin Congridin avulla olisi mahdollista toteuttaa dokumentointia suorittavan työntekijän toimesta. Congridista työnjohtaja pystyisi seuraamaan työmaan laatua työntekijän ottamien kuvien avulla.

Haastattelun ja johtopäätösten analysoinnin perusteella opinnäytetyössä toteutetaan laadunvarmistukseen erillinen laatuvaatimusmuistio, joka tulee sisältämään ohjekorttien ja yleisesti hyväksytyjä laatuvaatimuksia kiteytetyssä muodossa. Muistio tulee käsittelemään linjasaneerauksessa kylpyhuonesaneerauksen työvaiheiden tärkeimpiä laatuvaatimuksia. Muistio toteutetaan niin, että

sitä voidaan käyttää jokaisessa hankkeessa erikseen, ilman muutoksia. Muistiota pystyy käyttämään omassa muodossaan tai halutessaan muistion pystyy liittämään Congridiin. Tämä vaatii erillisen laadunvarmistusmatriisin tekemistä muistion pohjalta. Valmis laatuvarmistusmatriisi pystytään liittämään jokaiseen soveltuvaan saneeraushankkeeseen työkaluksi.

7 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli perehtyä syvemmin linjasaneeraushankkeen aikaiseen kylpyhuonesaneeraukseen laadunvarmistuksen kannalta ja löytää työvaiheiden vaatimukset laatu mielessä. Toimeksiantajan toiveena oli toteuttaa lista/muistio, jonka avulla pystyisi toteuttaa laadunvarmistusta kylpyhuonesaneerauksen työvaiheiden aikana. Muistion avulla toimeksiantaja pystyy myös tarvittaessa esittämään ja tarkastamaan asetetut laatuvaatimukset yksinkertaisemmin.

Opinnäytetyön tutkimuskysymykset olivat:

1. Mistä laatu koostuu linjasaneeraushankkeessa?
2. Mitä laatuvaatimuksia on kylpyhuonesaneerauksen asennuksille?

Opinnäytetyö osoittaa sen, että laadunvarmistus korjausrakentamisessa on hyvin laaja käsite, johon ei suoraan ole oikeaa tapaa toteuttaa sitä. Korjausrakentamisessa laatuun vaikuttaa hankkeen suunnittelu, materiaalivalinnat, toteutuksen jälki, laatuvaatimukset, ympäristövaikutukset ja asiakaspalvelu. Linjasaneerauksissa laadunvarmistus voi vaikuttaa hankkeen aikatauluun, joka on kriittinen osa korjausrakentamista, kun korjataan asuttuja kohteita. Laadunvarmistuksen laatuvaatimukset ovat hyvin spesifejä ja niiden tulkinta, varsinkin kesken hankkeen, voi olla monimutkaista ja aikaa vievää. Itsessään jo kylpyhuoneen eri työvaiheisiin kohdistuvat laatuvaatimukset sisältävät paljon tuotteisiin kohdistuvia vaatimuksia, alustaan kohdistuvia vaatimuksia ja asennusjälkeen kohdistuvia vaatimuksia.

Tutkimus myös osoittaa sen, että laadunvarmistuksen dokumentointia olisi tarpeellista kehittää tulevaisuudessa ottamalla esimerkiksi työntekijöiden tehtävän dokumentoinnin osaksi rakentamista, varsinkin nopeasti etenevien työvaiheiden osalta. Tämänkin asian voisi mahdollistaa digitalisaation tuomat työkalut.

7.1 Tuloksien luotettavuus ja eettisyys

Opinnäytetyön tuloksia voidaan pitää luotettavana ja eettisinä, koska opinnäytetyön teoriaosuus perustuu pohjimmiltaan Rakennustiedon julkaisemiin ohjekortteihin, joiden tarkoitus on ohjata antaa konkreettista tietoa rakentamisen, infrarakentamisen, kiinteistönpidon ja talotekniikan hankkeisiin. Julkaisut ovat yleisesti hyväksytyjä tietojulkaisuja rakennusalalla, joita käytetään rakentamisen ohjeina.

Opinnäytetyössä käytettyjen muiden lähteiden sisältö perustuu ammattitaitoon ja kokemukseen, eikä niiden sisältö aja julkaisemien yritysten taloudellista etua millään tavalla, vaan niiden tavoite on julkaista yleistä tietoa. Tämän vuoksi julkaisuja voidaan pitää luotettavana niissä kohdissa, joita opinnäytetyössä on käytetty ja viitattu.

Opinnäytetyössä käytetyt lähteet on merkattu lähdeviittein ja lähdeluettelolla, joka on lukijan käytettävissä. Tämän avulla lukija pystyy halutessaan tarkastamaan opinnäytetyössä julkaistun tiedon paikkansapitävyyden.

Haastattelukutsun yhteydessä haastateltaville kerrotiin mihin aiheeseen haastattelu liittyy, kauan haastattelu vie aikaa ja mihin haastattelusta käytettyä tietoa käytetään. Tämän avulla haastateltavat tiesivät haastattelun tarkoituksen, eikä haastattelu tule sisältämään yrityksen sisäisiä yrityssalaisuuksia.

7.2 Kehittämisehdotus

Tulevaisuuden laadunvarmistuksen toteuttaminen on mielenkiintoinen aihe digitalisaation myötä. Yritykset ajautuvat enemmän ja enemmän kokonaan digitaalisiin laadunvarmistuksen työkaluihin ja toteuttavat omat mallipohjansa laadunvarmistukseen. Tällä hetkellä kaikki laatuvaatimuksia käsittelevät ohjeet ovat kirjallisessa muodossa, josta yritykset manuaalisesti siirtävät tiedot esimerkiksi omaan laatumatriiseihinsa. Tämänlainen työ yrityksissä kuluttaa yritysten resursseja joissain määrin. Sen lisäksi laadunvarmistuksissa tulee pakosti poikkeamia yritysten välillä, koska aiheesta on niin laajalti tietoa.

Digitalisaatio voisi mahdollistaa yhteisen tietopankin ja laadunvarmistustyökalun toteutuksen sovellusmuodossa. Nykyiset kirjalliset laatuvaatimukset olisi mahdollista ajaa ja koota yhdelle sovelluspohjalle, joka tulisi jokaisen toimian käyttöön. Tämänlainen kehitys kirjallisesta digitaalisesti on kuitenkin todella työläs prosessi, jonka eteen pitäisi käyttää paljon resursseja. Mutta tulevaisuudessa laatuvaatimuksia kuitenkin päivitetään mm. ympäristötavoitteiden mukaan, jolloin aiheeseen on pakollista käyttää uusia resursseja. Olisiko tällöin suurten päivitysten yhteydessä mahdollista toteuttaa yleinen laadunvarmistustyökalu kaikkien käyttöön? Myös digitaalisen pohjan vuoksi laatuvaatimuksia olisi tulevaisuudessa helpompi päivittää suoraan sovellukseen, eikä tehdä kokonaan uutta kirjallista teosta.

Lähteet

978/2021 Valtioneuvoston asetus jätteistä. 2021. <https://www.finlex.fi/fi/lainsaadanto/saadosko-koelma/2021/978> viitattu 8.5.2025

Hyvärinen, M. E, Suoninen. & Vuori, J. N.d. Haastattelut. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineis-tot/haastattelut/>

Kerakoll products. 2024. Fugabell Color. Pakkausseloste. <https://products.kerakoll.com/fi-FI/p/fugabella-color> Viitattu 6.5.2025

Lämpö Optimi Oy. 2024. Paljonko viemärissä pitää olla kaatoa?. Nettijulkaisu. <https://lampoop-timi.fi/paljonko-viemarissa-pitaa-olla-kaatoa/> Viitattu 3.5.2025

Laatu. Nd. Rakennusteollisuuden nettijulkaisu. Rakennusteollisuus RT Ry. <https://rt.fi/tietoa-alasta/rakentamisen-kehittaminen/laatu/> Viitattu 5.5.2025.

Näpärä, L. 2017. Haastattelun lajityypit. Spoken Oy. <https://spoken.fi/haastattelun-lajityypit/> Viitattu 3.5.2025

Perinteinen putkiremontti. Nd. nettijulkaisu. Consti Korjausrakentaminen Oy. <https://consti.fi/ta-loyhtioille/putkiremontti/perinteinen-putkiremontti> Viitattu 13.4.2025

Puuinfo. 2020. Panelointi. nettijulkaisu. <https://puuinfo.fi/teeseitse/sisatilat/panelointi/> Viitattu 27.4.2025

Rakennustuotteiden tuotesertifikaatti. Nd. nettijulkaisu. Eurofins expert services Oy. <https://www.eurofins.fi/expertservices/palvelut/sertifiointi-ja-tuotehyvaeksyntae/rakennustuotteiden-sertifiointi/rakennustuotteiden-tuotesertifikaatti/> Viitattu 2.5.2025

Ratu G-0294. 2006. Linjasaneeraus tilaajan ohje. Ohjekortti. Rakennustieto RT Ry. <https://kortis-tot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20G-0294> Viitattu 5.5.2025

Ratu G-0295. 2006. Linjasaneeraus toteutusohje. Ohjekortti. Rakennustieto RT Ry. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20G-0295> Viitattu 5.5.2025

Ratu KL-6019. 2011. Korjaustöiden laatu 2011. Ohjekortti. Rakennustieto RT RY. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20KI-6019> Viitattu 14.4.2025.

RT 14-11103. 2012. SisäRYL 2013 Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset talonrakennuksen sisätyöt. Ohjejulkaisu. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2014-11103> Viitattu 10.5.2025

RT 34-10763. 2001. Keraamiset laatat, laatoitukset. Ohjekortti. Rakennustieto RT Ry. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2034-10763> Viitattu 4.4.2025

RT 34-10997. 2010. Keraamiset laatat. Ohjekortti. Rakennustieto RT Ry. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2034-10997> Viitattu 4.4.2025

RT 84-11093. 2012. Asuntojen märkätilojen korjaus korjausrakentaminen. Ohjekortti. Rakennustieto RT Ry. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2084-11093> Viitattu 5.4.2025

RT 84-11166. 2014. Märkätilojen rakenteet. Ohjekortti. Rakennustieto RT Ry. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2084-11166> Viitattu 5.4.2025

RT 103447. 2022. Putkistojen ja kanavien kannatus. Ohjekortti. Rakennustieto RT Ry. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103447> Viitattu 3.5.2025

RT 103743. 2024. Vesi- ja viemärikalusteiden asennus. Ohjekortti. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%20103743> Viitattu 5.5.2025

Suomen kuntaliitto ry. Nd. 6.2 Rakentamistapaohjeet, hyvä rakentamistapa ja ympäristön hoito. <https://www.kuntaliitto.fi/opas-rakennusjarjestyksen-laatimiseen/6-opas-ja-mallimaarayksia/62-rakentamistapaohjeet-hyva> Viitattu 8.5.2025

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Tampere: Tampereen yliopistopaino. Viitattu 2.5.2025

Virta, J. 2019. Kestävä kehitys korjausrakentamisessa. Blogikirjoitus. Suomen Kiinteistöliitto ry. <https://www.kiinteistoliitto.fi/blogit/tutkijakehittaa/kestavakehityskorjausrakentamisessa/> Viitattu 8.5.2025

Liitteet

Liite 1. (salainen liite)