

Laadun varmistaminen rakentamisen eri vaiheissa



ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Hämeen Ammattikorkeakoulu,
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Rakennusmestari

kevät, 2020

Marko Kalliokoski

Rakennusmestari
Hämeen Ammattikorkeakoulu

Tekijä	Marko Kalliokoski	Vuosi 2020
Työn nimi	Laadun varmistaminen rakentamisen eri vaiheissa	
Työn ohjaaja	Riku Hyttinen	

TIIVISTELMÄ

Tämän opinnäytetyön tilaaja oli Sievi Rakennus Oy. Työn tilaajan ja opinnäytetyön tavoite oli saada työmaille eri työvaiheisiin laadun varmistusta. Työssä tehtiin kyselytutkimus työmaille ja sen tarkoituksena oli selvittää, kuinka työvaiheiden laatua varmistetaan ja miten se dokumentoidaan. Lisäksi kyselyssä selvitettiin, miten asioiden haluttaisiin olevan vastaajien näkökulmasta. Kysely suoritettiin työmaan työnjohdolle, urakoitsijoiden työnjohdolle ja heidän työntekijöilleen.

Kyselytutkimuksen, rakennusjohdon kanssa käytyjen keskusteluiden pohjalta sekä omasta työkokemuksesta syntyi ajatus tehdä eri työvaiheisiin tarkastuslomakkeet. Lomakkeiden tekeminen eteni niin, että ensin valitsin osa-alueet, jotka sisällyttäisiin opinnäytetyöhön. Aihe oli laaja, joten kaikkia ei ollut mahdollisuutta sisällyttää. Sen jälkeen kävin läpi eri osa-alueiden työvaiheet. Valitsin omaa yli kahdenkymmenen vuoden rakennusalan kokemusta hyväksi käyttäen työvaiheet, joita pidin kriittisinä laadun varmistuksessa. Seuraavaksi keräsin näitä valittuja eri työvaiheita koskevat lait, asetukset, määräykset, ohjeet ja suositukset.

Tekemieni työvaihevalintojen, kerätyn tiedon ja koulussa saamieni oppien pohjalta tein tarkastuslomakkeet. Niin sanottuna punaisena lankana pidin sitä, että jokaisen osa-alueen tarkastuslomakkeen maksimikoko on A4. Työn tuloksena syntyi yhdeksään eri osa-alueeseen tarkastuslomakkeet, joiden sisältö pohjautuu lakeihin, asetuksiin, määräyksiin ja ohjeisiin. Lisäksi osaan työvaiheista liitin Sievi Rakennuksen työohjeita ja sovittuja toteutusmalleja. Samaa tarkastuskorttia voi, ja tuleekin käyttää, sekä työohjeena työtä suorittaessa, että laaduntarkastus- ja dokumentointivälineenä.

Avainsanat kyselytutkimus, laadunvalvonta, rakentamismääräykset, tarkastuslomake

Sivut 67 sivua. Liitteet ovat Sievi Rakennuksen omaisuutta, ei julkisia.

Degree Programme in Construction Management
Hämeenlinna University Centre

Author	Marko Kalliokoski	Year 2020
Subject	Quality Control at Different Stages of Construction	
Supervisor	Riku Hyttinen	

ABSTRACT

This Bachelor's thesis was commissioned by Sievi Rakennus Oy. The objective of the thesis was to improve the quality control of different construction stages at the constructing sites. To find out how the quality of construction stages is being controlled and documented, a survey was conducted at the construction sites. The aim of the survey was also to find out how the respondents would prefer the quality control and documentation done. The survey was conducted for both the supervisors of the construction site, and for the supervisors and workers of the contractors.

Based on the results of the survey, discussions with the site supervisors, and the author's own work experience, it was decided to create inspection forms for different construction stages. First, the sectors to include in the scope of the thesis were chosen as the topic is very broad and it is not possible to examine all the sectors. Then, all the construction stages of the selected sectors were examined. The construction stages considered the most critical in quality control were chosen. Also, laws, regulations, standards, instructions, and recommendations of these selected construction stages were compiled.

After this the inspection forms were drawn up. The maximum size of each form is one page. As a result, the inspection forms for nine different sectors were produced which are based on laws, regulations, standards, and instructions. In addition, work instructions and implementation models of Sievi Rakennus Oy were attached to some of the construction stages. The same inspection form can and shall be used both as a work instruction while carrying out the work stage, and as a tool for quality control and documentation.

Keywords survey, quality control, construction regulations, inspection form.

Pages 67 pages. Appendices are not public.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	LAATU RAKENTAMISESSA.....	2
2.1	Laatu käsitteenä.....	2
2.2	Laatujohtaminen.....	2
2.3	Rakennushankkeen laadunvarmistus.....	3
2.4	Työmaan laadunvarmistus.....	3
2.5	Työtehtävän laadunvarmistus.....	6
3	URAKOITSIJOIDEN JA TYÖJOHDON NÄKEMYKSIÄ LAADUSTA RAKENTAMISESSA.....	7
3.1	Kyselytutkimuksen toteutus.....	7
3.2	Kyselytutkimuksen vastaukset.....	7
3.2.1	Toimintamalli työmaalla nyt.....	7
3.2.2	Kuinka työmaalla tulisi toimia.....	11
3.3	Kyselytutkimuksen yhteenveto.....	15
4	LAADUNVARMISTUSDOKUMENTTIEN SUUNNITTELU JA KÄYTTÖÖNOTTO.....	15
4.1	Ulkopuolen viimeistelykirvestyöt.....	16
4.1.1	Puuverhouksia koskevat määräykset.....	17
4.1.2	Puuverhouksien materiaalit ja laatuluokat.....	17
4.1.3	Terassien esteetön kulku.....	19
4.1.4	Terassien materiaalit.....	22
4.2	Sisäpuolen kirvestyöt.....	24
4.2.1	Valuvalmistelu ja lämmöt päälle.....	24
4.2.2	Väliseinä- ja levytystyöt.....	24
4.2.3	Mdf-kattopanelointi.....	26
4.3	Sisäpuolen tasoite- ja maalaustyöt.....	27
4.3.1	Tasoitetyöt.....	27
4.3.2	Sisämaalaustyöt.....	29
4.4	Märkätila.....	31
4.4.1	Ympäristöministeriön asetukset ja ohjeet.....	31
4.4.2	Märkätilarakenteet.....	34
4.4.3	Vedeneristäminen.....	38
4.4.4	Laatoitus.....	42
4.5	Sisäpuolen viimeistelytyöt.....	46
4.5.1	Kelluva parketti.....	46
4.5.2	Laminaatti.....	47
4.5.3	Kelluvan lattiamateriaalin asennus.....	48
4.5.4	Väliovet.....	50
4.5.5	Listoitus ja pintavarusteet.....	50
4.6	Itselleluovutus asunnot.....	52
4.7	Itselleluovutus yhtiö.....	52
4.8	Huoneistokohtainen käytönopastus ja tarkastus.....	53
5	TULOKSET.....	53
5.1	Ulkopuolen viimeistelykirvestyöt.....	54

5.2	Sisäpuolen kirvestyöt	55
5.3	Sisäpuolen tasoite- ja maalaustyöt	58
5.4	Märkätila	59
5.5	Sisäpuolen viimeistelytyöt	59
5.6	Itselleluovutus asunnot	60
5.7	Itselleluovutus yhtiö	61
5.8	Huoneistokohtainen käytönopastus ja tarkastus	62
6	POHDINTA.....	63
	LÄHTEET	65

1 JOHDANTO

Työn tilaaja on Sievi Rakennus Oy, joka on Sievi Group Oy:n yksi kuudesta tytäryhtiöstä. Sievi Rakennus Oy:n toimialue on kokonaisvastuu-urakointi (KVR) ja rakennusliiketoiminta. Pääpainona on puurakenteiset erillis-, rivi- ja luhtitalo aluerakennuskohteet. Sievi Rakennus on nuori yritys, perustettu 2011, jolla ei ole selkeää yhtenäistä laadunvarmistustyökalua. Joten sellaiselle oli tilaus helpottamaan työnjohdon ja urakoitsijoiden toimintaa työmailla ja varmistamaan työmaiden yhtenäinen korkea laatu.

Olen itse työskennellyt yrityksessä vuoden 2012 toukokuusta lähtien, aluksi työnjohtajana ja marraskuusta 2018 alkaen työpäällikkönä. Historiani takia minulla oli olemassa lähtötiedot, millaisia laadunvarmistustyökaluja yrityksessä oli, ja millaisia eri vaihtoehtoja oli pohdittu ja osin kokeiltukin. Markkinoilta löytyy monenlaisia laadun seurantaan ja raportointiin tarkoitettuja sovelluksia. Ennen kuin päädyimme oman mallin tekemiseen tutkin erilaisia vaihtoehtoja ja olin mukana, kun eri sovelluksien edustajat kävivät niitä yritykselle esittelemässä.

Esimerkiksi Congrid:issa oli paljon hyviä ominaisuuksia. SITE Managerissa löytyy myös oma laatutyökalu ja sitä kokeiltiinkin työmailla, koska SITE Manager on muutenkin työmailla käytössä, valvonta- ja työmaapäiväkirjatyökaluna. Kotopro on käytössä Sievi Rakennuksen tytäryhtiöllä, Sievi Hyvinvointitilat Oy:llä ja haastattelin heidän työpäällikkönsä sovelluksen käytöstä. Vaikutti hyvältä sovellukselta, sinne saa esimerkiksi yrityksen omia tarkastuslomakkeita ja niitä voi sähköisesti siellä allekirjoittaa yms. Mutta valmiita tarkastuslomakkeita heilläkään ei ollut siinä laajuudessa, mitä Sievi Rakennuksella koettiin olevan tarve.

Selvityksen jälkeen tulimme siihen tulokseen, että tarvitsemme enemmän mitä markkinoilla on tarjolla ja näin oli lopputyöni aihe valmis. Lähdin etenemään ajatuksella, että tarvitaan työkalu, jossa tarkastusvaiheet on nimetty, jolloin ne tulee varmimmin tarkastettua. Toinen voimakas ajatus joka alkoi ohjaamaan minua työssäni oli se, että tarkastustyökalun pitää olla helppokäyttöinen. Tärkeät olennaiset kohdat sisältäen, mutta ei liikaa, ettei kävisi niin että ne jäävät käyttämättä koska ovat liian työläitä käyttää. Ajatuksena oli, että on parempi tarkistaa ja dokumentoida työvaiheen viisitoista olennaista kohtaa, kuin että mestarin kopin mapissa tai tietokoneella pölyttyy viisikymmentä kohtaa sisältäviä käyttämättömiä tarkastuslomakkeita. Tämä ajatus tuli mieleeni myös sen vuoksi, koska olin toiminut viisitoista vuotta kirvesmiehenä ja rakennusalan urakoitsijana ennen kuin siirryin Sievi Rakennuksen palvelukseen. Olen nähnyt monenlaisia laadunvarmistusyrityksiä myös tekijäpuolella, jotka yleensä kaatuivat niiden käytön raskauteen tai sitten siihen, että tarkastuslomakkeet sisälsivät liikaa kohtia, jotka työnjohto ja tekijät kokivat tarpeettomiksi.

Aluksi tein kyselyn työmaille, työnjohdolle, urakoitsijoille ja heidän työntekijöilleen. Kyselyn tavoite oli, että se selkeyttää minulle toteutusmallia. Kyselyn ensimmäisessä osiossa oli tavoite selvittää, kuinka työmaille tällä hetkellä varmistetaan kunkin työvaiheen laatu ja miten se dokumentoidaan. Kyselyn toisessa osiossa oli tavoite selvittää, miten kukin osapuoli tahtoi asioiden olevan tai hoidettavan. Kyselyn pohjalta, omaa rakennusalan työntekijä-, urakoitsija- ja työnjohtokokemusta ja koulussa saatuja tietoja ja taitoja apuna käyttäen oli tarkoitus tehdä selkeät eri työvaiheiden tarkastuslomakkeet. Tavoite oli, että lomakkeissa on tarvittavat tarkastuskohdat mutta niitä olisi käytännössä mahdollisimman vähän, jotta tarkastuksen pystyy tekemään tehokkaasti. Käytäntö on osoittanut, että lomakkeiden käyttö säilyy mielekkäänä, kun sisältö on oikeanlainen ja kaikkia palveleva. Tarkoitus oli, että tarkastuslomakkeet tulevat aliurakoitsijoiden ja työnjohdon käyttöön, omatarkastusta helpottamaan ja selkeyttämään. Lomakkeet tein Excel-pohjalle, jotta ne ovat käytettävissä tulevaisuudessa tuotannonohjaus-/laatu järjestelmässä sähköisesti esim. tabletilla ja älypuhelimella.

2 LAATU RAKENTAMISESSA

2.1 Laatu käsitteenä

Rakennustöiden laatu 2017 -kirjassa laatua määritellään seuraavalla tavalla. Laadulla ei nykyään enää tarkoiteta tuotteen virheettömyyttä, vaan se ymmärretään kokonaisvaltaisena liikkeen johtamisena. Laatu voidaan jakaa neljään osaan ja ne ovat suunnittelun laatu, valmistuksen laatu, ympäristökeskeinen laatu sekä asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu. Suunnittelun laadulla kuvataan, kuinka hyvin tuote on suunniteltu täyttämään asiakkaan tuotteelle asettamat odotukset. Valmistuksen laadulla tarkoitetaan, kuinka hyvin tuotteen suunnittelussa asetetut vaatimukset vastaavat lopputulosta. Ympäristökeskeinen laatu on vaatimukset, joita muut yrityksen sidosryhmät kuin asiakas asettavat yritykselle ja sen tuotteille. Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on hänen saamansa tuotteen laadun suhde odotettuun laatuun. (Ratu KI-6029 2016, 7)

2.2 Laatujohtaminen

Laatujohtamisen onnistumiseksi yrityksen tavoitteiden ja toimintatapojen tulee olla selkeitä. Hyvä laatu syntyy hyvästä vuorovaikutuksesta. Laadukas toiminta syntyy tavoitteiden ymmärtämisestä ja niihin sitoutumisesta. Henkilöstön tulee kokea tavoitteet omakseen. Laadun tulee olla jokaisen tuotantoon osallistuvan korvien välissä. Kun jokaisella on todellinen ymmärrys, mitä laatu on ja halu ottaa vastuu laadusta, huonoa laatua ei pääse syntymään. (Ratu KI-6029 2016, 9)

2.3 Rakennushankkeen laadunvarmistus

Rakennushankkeen laadunvarmistuksessa huomioidaan koko rakentamisen prosessi. Rakennushanke jaetaan neljään osaan, ja kun otetaan huomioon kunkin osan laadunvarmistus, saavutetaan laadukas lopputulos. (Ratu KI-6029 2016, 14)

Tarjous- ja sopimusvaiheessa rakentamisen laatuun voidaan vaikuttaa tarjouspyynnön ja sen liiteasiakirjojen laatimisessa, urakoitsijoiden esivalinnassa, tarjouskilpailun järjestämisessä ja urakoitsijan lopullisessa valinnassa. Sopimusta edeltävät urakoitsijoiden kanssa käytävät katselmuksot ja neuvottelut ovat tärkeä osa rakentamisen laadussa. (Ratu KI-6029 2016, 14)

Rakentamisen valmisteluvaihe sisältää hankkeen riskien analysoinnin, eri osapuolien laadunvarmistustoimien suunnittelun ja tarkentamisen, aloituskokouksen järjestämisen sekä hankkeen lopullisen tarkastusasiakirjan ja aikataulujen laatimisen. (Ratu KI-6029 2016, 14)

Rakentamisvaihe sisältää rakennustöiden ja suunniteltujen laadunvarmistustoimien toteutuksen ja dokumentoinnin. Hankkeen aikana havaitut poikkeamat tai muutokset tiedotetaan eri osapuolille ja tehdyt päätökset dokumentoidaan työmaakokouspöytäkirjoihin sekä tarkastusasiakirjaan. (Ratu KI-6029 2016, 14)

Viimeistely- ja luovutusvaiheen tavoitteena on, että valmis kohde luovutetaan aikataulussa tilaajalle. Lopussa kerättävä palaute on tärkeää toiminnan kehittämiseksi seuraavissa hankkeissa. Nämä kaikki vaiheet mahdollistavat laadukkaan lopputuloksen. (Ratu KI-6029 2016, 14)

2.4 Työmaan laadunvarmistus

Hyvän laadun ominaisuuksia ovat virheettömyys, sujuva rakentamisprosessi ja onnistuneet asiakaskohtaukset. Suomalainen rakentamisen laatu on keskimäärin hyvää. Yritysten tavoitteena on nollavirheluovutukset, ja esimerkiksi asuntohankkeissa tavoite saavutetaan parhaimmillaan yli 80-prosenttisesti. Laatupoikkeamia kuitenkin syntyy. Valtaosa niistä on helposti korjattavissa, mutta parasta olisi luonnollisesti tehdä kerralla oikein. (Rakennusteollisuus RT, 2018a).

Se on hyvä muistaa, että rakentamisen laatuun vaikuttavat urakoitsijoiden lisäksi hankkeen lukuisat eri osapuolet, kuten viranomaiset, tilaajat, rakennuttajat, suunnittelijat sekä rakennuksen ylläpitäjät. (Rakennusteollisuus RT, 2018a).

Virheiden syyt eivät ole yksioikoisia. Niitä syntyy

- tilaajan puutteellisten lähtötietojen seurauksena
- suunnitteluvirheistä

- vääristä materiaalivalinnoista
- työmaalla tehdyistä työvirheistä
- liian kireistä aikatauluista
- alhaisimman hinnan priorisoinnista osaamisen kustannuksella
- ylläpidon aikaisista huollon ja käytön virheistä (Rakennusteollisuus RT, 2018a).

Hyvän laadun perustana ovat riittävä ammattiosaaminen, edellytysten luominen laadun tuottamiselle sekä tahto tehdä laadukkaasti. (Rakennusteollisuus RT, 2018a).

Rakentamisen laatu on sekä teknistä että toiminnallista laatua ja asiakkaan odotusten mukaisuutta. Rakentamisen laadun yleiseen arviointiin ei ole olemassa kattavia keinoja. Teknistä laatua punnitaan tyyppillisesti lopputuloksen virheettömyyden perusteella ja kokonaispalvelun laatua asiakastytyväisyydellä. (Rakennusteollisuus RT, 2018a).

Asuntorakentamisessa rakentamisen virheiden määrää tilastoidaan lähinnä takuukorjauskustannusten avulla. Viimeisin kysely osoittaa, että vuonna 2015 virhekustannusten osuus hankkeiden kokonaiskustannuksista oli hieman alle 0,6 prosenttia. Takuuajan jälkeen havaittujen virheiden kustannusten osuus oli 0,1 prosenttia. (Rakennusteollisuus RT, 2018a).

Asiakaskokemuksen arvioimiseksi Rakennusteollisuus RT on kehittämässä alalle yhteistä kyselyä, joka mittaa asiakkaan kokemaa vaivattomuutta, tyytyväisyyttä asuntoon, virheettömyyteen ja palveluun sekä suositteluhalkkuutta. (Rakennusteollisuus RT, 2018b).

Asuntotuotannossa ylivoimaisesti suurin osa rakennusvirheistä on pieniä viimeistelyn ja pintakäsittelyn puutteita, lähinnä kosmeettisia haittoja. Ne ovat yleensä helposti korjattavissa, mutta tuottavat asiakkaalle turhaa harmia ja vaivaa. Suuremman mittaluokan virheitä tapahtuu vähemmän, mutta esimerkiksi kokonaisen rakenteen purkaminen ja uudelleen rakentaminen on työlästä ja kallista. (Rakennusteollisuus RT, 2018b).

Asunnoissa yleisimmät virheet koskevat parvekeovien ja ikkunoiden säätöjä ja tiiviyyttä, erityyppisiä halkeamia seinissä ja katoissa, parkettien asennusta, sisäpintojen naarmuja ja kolhuja, kylpyhuoneiden virheellisiä kattoja ja laattojen saumauksia, parvekerakenteita ja -lasituksia sekä ilmanvaihtolaitteiden säätöjä. (Rakennusteollisuus RT, 2018b).

Eturivin asuntorakentajat kehittävät jatkuvasti toimintaansa ja pyrkivät karsimaan kaikki virheet ennen muuttotarkastusta ja asunnon luovutusta asukkaalle. Suurimpien asuntotuottajien omien tilastojen perusteella 80–90 % uusista asunnoista luovutetaan nykyisin virheettöminä. (Rakennusteollisuus RT, 2018b).

Vakaviksi rakennusvirheiksi lasketaan esimerkiksi rakenteiden lujuuteen sekä kosteuden hallintaan liittyvät virheet. Niiden osuus on pysynyt viimeisten vuosikymmenten aikana jokseenkin samana, mutta kappalemäärä ei ole suuri. Vakavien virheiden suhteen on kuitenkin päästävä nollatoleranssiin, koska ne voivat pahimmillaan aiheuttaa haittaa terveydelle tai turvallisuudelle. (Rakennusteollisuus RT, 2018b).

Tietämys lisääntyy koko ajan ja myös lainsäädännön ja rakentamisen määräysten avulla pyritään estämään vakavimpien virheiden syntyminen. Esimerkiksi 1980-luvulla kylpyhuoneet olivat ongelmapesiä. Tutkimuksen, ohjeistuksen, pätevyysvaatimusten, valvonnan ja mittauksen avulla kosteudelle alttiit tilat osataan nykyisin rakentaa oikein. (Rakennusteollisuus RT, 2018b).

Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset eli RYL on alan yhdessä sopima hyvän rakennus- ja kiinteistönpitotavan kirjallinen kuvaus. RYL määrittää työn lopputuloksen teknisen laadun ja hyvää rakennus- ja kiinteistöntapaa myös silloin, kun esimerkiksi tilaaja ja urakoitsija ovat siitä eri mieltä. (Rakennusteollisuus RT, 2018b).

Asunnon virheellisyyttä arvioidaan asuntokauppalain virhesäännösten mukaan. Asunnon tulee muun muassa vastata sopimusta, annettuja tietoja, säädöksissä asetettuja vaatimuksia ja asianmukaista terveellisyys- ja turvallisuustasoa. Asunnon tulee olla rakennettu asianmukaisista materiaaleista ammattitaitoisesti ja huolellisesti hyvää rakennustapaa noudattaen. Hyvää rakennustapaa tulkittaessa tarkastellaan rakentamismääräysten lisäksi esimerkiksi ammattilaisten käyttämiä RYL:n kriteereitä, joissa on ohjeita laatuvaatimuksista ja laadun tarkastelusta. (Rakennusteollisuus RT, 2018b).

Työmaan laadunvarmistuksen vaiheet

- halutun laatutason määrittäminen
- projektisuunnitelman laatiminen
- riskien arvioiminen ja torjuntatoimenpiteet
- tehtäväsuunnitelma
- aloituspalaveri
- mestan vastaanotto
- tehtävän seuranta
- mallikatselmus ja 1. mestan tarkastus
- tehtävän tarkastukset, testit ja mittaukset
- laadunvalvonta ja -ohjaus
- tehtävän vastaanotto (Ratu KI-6029 2016, 18)

2.5 Työtehtävän laadunvarmistus

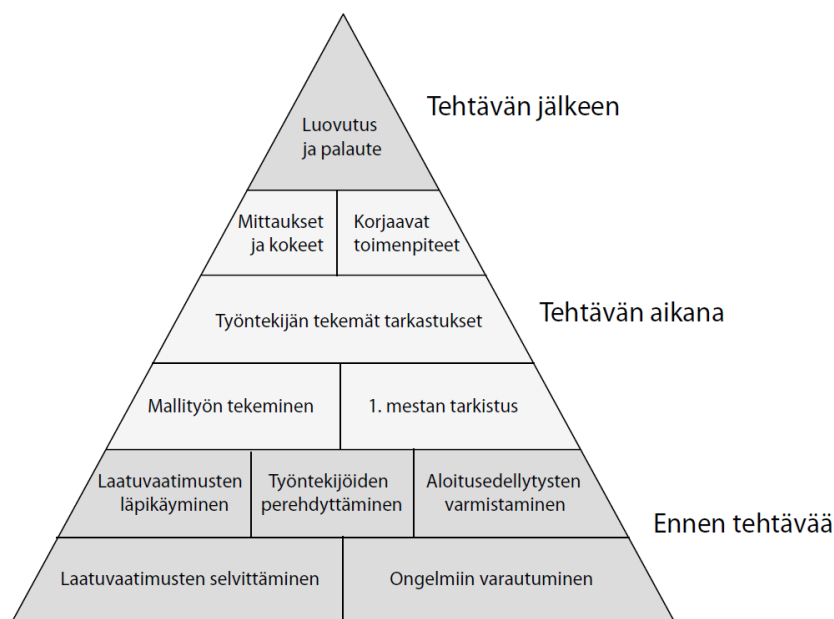
Hyvin johdetun tehtävän päämäärä ja tavoite on selkeä, mitattavissa oleva, aikaan sidottu, realistinen ja tavoitteellinen. Rakennustuotannossa selkeä tehtävä on tuotannollinen kokonaisuus, jonka tavoitteesta toteuttamiseen osallistuvilla on samanlainen käsitys. Tehtäville tulee olla mittareita, joiden avulla voidaan havaita poikkeamat suunnittelusta ja ohjata tuotantoa tavoitteisiin. Tavoitteiden realismi tehostaa työskentelyä ja tavoitteellisuus saa ponnistelemaan niiden saavuttamiseksi. (Ratu KI-6029 2016, 20)

Vähintään kriittisistä tehtävistä tulee tehdä tehtäväsuunnitelma. Tehtäväkokonaisuuden valintaperusteina on yleensä, että se on

- aikataulullisesti merkittävä
- taloudellisesti merkittävä
- vuosikorjauksissa virhealtiiksi osoittautunut
- työryhmän harvoin tekemä ja työryhmälle vieras
- tehtävälle on asetettu erityisiä vaatimuksia tai että
- rakennuttaja on todennut työn laadun kannalta kriittiseksi (Ratu KI-6029 2016, 21)

Tehtäväsuunnitelmassa tulee suunnitella ja selvittää vähintään

- kustannus- ja aikataulutavoitteet
- tuotteen ja toiminnan laatuvaatimukset
- ongelmiin varautumisen keinot
- laadunvarmistustoimet
- aloitusedellytysten varmistaminen
- työturvallisuus- ja ympäristöasiat
- työmaa-alueen käyttö ja logistiikka sekä
- työnaikainen ohjaus. (Ratu KI-6029 2016, 21)



Kuva 1. Työtehtävän laadun varmistuksen kulku (Ratu KI-6029 2016, 24)

3 URAKOITSIJOIDEN JA TYÖJOHDON NÄKEMYKSIÄ LAADUSTA RAKENTAMISESSA

3.1 Kyselytutkimuksen toteutus

Saadakseni selville mitkä ovat työmaiden käytänteet tällä hetkellä laadunvarmistuksessa, tarvitsin tietoa työmailta. Pohdin eri vaihtoehtoja kuinka saan tietoa ja esiin nousi haastattelu, sähköpostikysely joko vapaamuotoisesti tai valmiin kaavakkeen täyttämällä sekä kyselykaavake paperiversiona. Päädyin paperiversioon, johon tein valmiit kysymykset. Päätökseeni johti useampi syy.

Halusin, että kyselyyn vastaaja voi vastata anonymina, jolloin saisin ehkä rehellisempiä vastauksia. Se tiputti pois sähköpostikyselyn. Sama syy ja myös se, että työmaat olivat maantieteellisesti varsin laajalla alueella, vaikkakin pääosin Pirkanmaalla ja Uudellamaalla, tukivat ajatusta suorittaa tiedonkeruu perinteisellä paperilomakekyselyllä. Päädyin tekemään valmiit kysymykset, jotta niiden avaaminen ja vertailu olisi mahdollista.

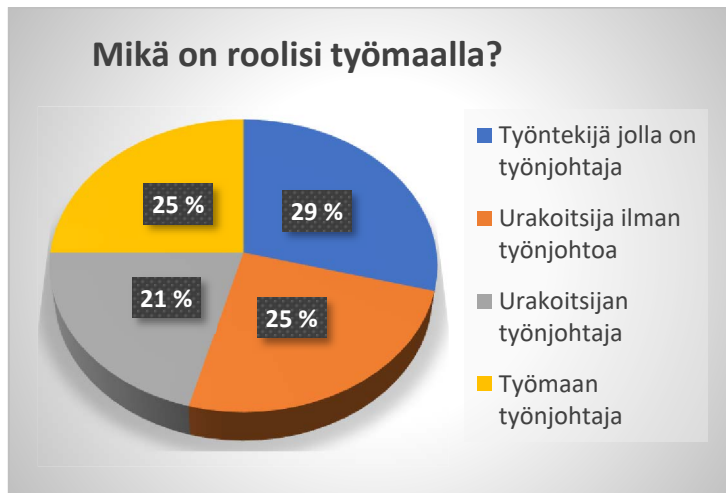
Tein useamman version kyselystä, välillä poistaen, välillä lisäten kysymyksiä. Kävin myös keskusteluja esimieheni ja kollegoiden kanssa kyselyni eri versioista ja millaista tietoa työmaalta oli kehitettävää saada. Kyselyn jalkauttamisesta minulla oli alusta lähtien selkeä visio ja se toteutuikin hyvällä tasolla. Toteutuneessa kyselyssä oli kaksi osiota. Miten tilanne on nyt työmaalla ja miten se haluttaisiin olevan.

Työnjohdon kuukausipalaverissa keväällä 2019 Sievi Rakennuksen työnjohtajat täyttivät omalta osaltaan kyselytutkimukseni. Jalkautin kyselyn työmaille työnjohtajien avustuksella, he ottivat mukaan työmaille paperiversiot. Seuraavassa työmaan urakoitsijapalaverissa urakoitsijat ja heidän työntekijänsä täyttivät omalta osaltaan kyselykaavakkeen. Täytetyt lomakkeet palautettiin minulle seuraavien kuukausipalaverien yhteydessä.

3.2 Kyselytutkimuksen vastaukset

3.2.1 Toimintamalli työmaalla nyt

Kyselyyn vastasi kaksikymmentäneljä henkilöä. Ensimmäisessä kysymyksessä selvitettiin kyselyihin vastanneiden rooli työmaalla. Kuusi heistä oli Sievi Rakennuksen työnjohtajia, viisi henkilöä oli urakoitsijoiden työnjohtajia, kuusi kappaletta oli urakoitsijoita, joilla ei ollut työnjohtoa (sellainen on esimerkiksi toiminimellä yksin työskentelevä henkilö) ja seitsemän henkilöä oli työntekijöitä, joilla oli oman yrityksen työnjohtaja.



Kuva 2. Roolijakauma kyselyssä

Seuraavassa kysymyksessä selvitin, kuinka tärkeänä koettiin, että kaikki työvaiheet tarkistetaan. Arvosana tuli antaa nolasta kymmeneen. Arvosanat vaihtelivat pääosin viiden ja kymmenen välillä, mutta oli seassa yksi nolakin. Mukana oli myös kolme kappaletta arvosanoja 10 ja 8 sekä 9 arvosanoja 4 kappaletta molempia. Vastausten keskiarvoksi muodostui 7,1. Ehkä rakennustyömailla tarkastuksia alkaa olemaan tekijöiden ja työn johdon mielestä jo liikaakin, tai sitten tuo sanamuoto ”*kaikki*” aiheutti arvosanan laskua. Tai sitten oma odotusarvoni on vain keskiarvoa korkeammalla, koska odotin keskiarvon olevan arvosanojen kahdeksan ja yhdeksän välissä.

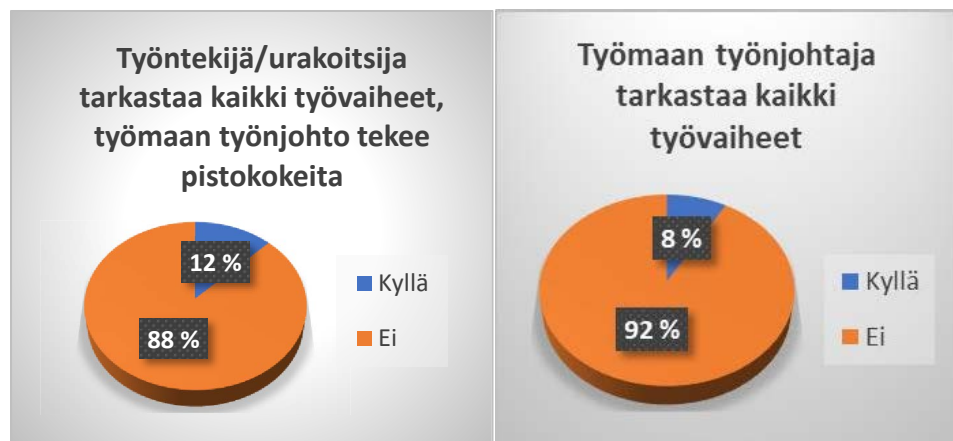


Kuva 3. Koettu työvaiheiden tarkistusten tärkeys

Seuraavat kysymykset pyrkivät selvittämään mikä on työmaiden toimintamalli tällä hetkellä. Kysymyksiä osioissa oli yksitoista kappaletta. Mielestäni oli hieman huolestuttavaa kun vastauksissa kävi ilmi, että työvaiheiden tarkistus oli vähintäänkin kirjavaa.

Esimerkiksi kysymykseen, ”Kuka suorittaa työvaiheiden tarkastukset”, vastaus kohdassa ”Työntekijä/urakoitsija tarkastaa kaikki työvaiheet, työmaan työnjohto tekee pistokokeita” jakauma oli niinkin raju, että vastaajista kaksikymmentäyksi kahdestakymmenestäneljästä (21/24) eli 88%, oli sitä mieltä että työntekijä/urakoitsija ei tarkista kaikkia työvaiheita, eikä työnjohtaja tarkista pistokokeilla.

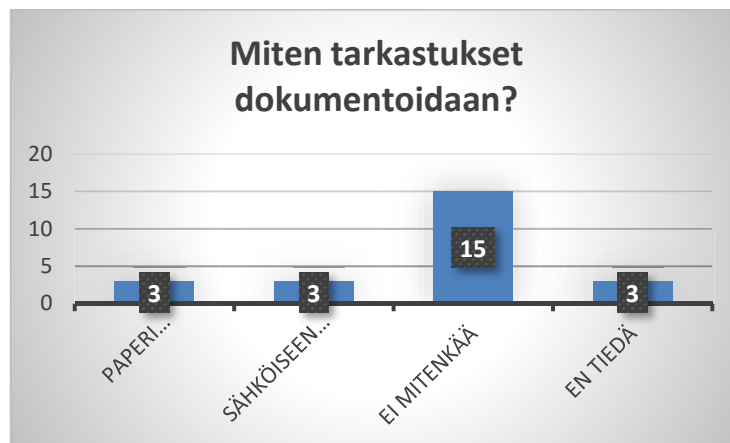
Asia ei selity silläkään, että työnjohdon puolesta valvontaa olisi niin paljon, ettei työntekijöiden tarvitse työvaiheita juuri tarkistaa, sillä 92% kysymykseen vastanneista oli sitä mieltä, ettei työnjohto tarkista kaikkia työvaiheita.



Kuva 4. Tilanne työmailla nyt

Kysymyksen ”Miten tarkastukset dokumentoidaan?” kohdalla minulle tuli jo tunne, etten turhaan ole tekemässä tätä opinnäytetyötä, sillä viisitoista kahdestakymmenestäneljästä (15/24) oli sitä mieltä, ettei tarkastuksia dokumentoida mitenkään. Kohdassa vastaajilla oli mahdollisuus valita useampi vastausvaihtoehto, esimerkiksi jos ajatus oli, että osa tarkastuksista dokumentoidaan paperilomakkeelle ja osa sähköisesti, tai että osa dokumentoidaan ja osaa tarkastuksia ei dokumentoida.

Tuo mahdollisuus voi olla ainakin osasy syy että ”ei mitenkään” -vastanneiden osuus oli niinkin huomattava. Mutta jos tarkastusta ei dokumentoida, on siihen mahdotonta palata kenenkään osapuolen myöhemmin, joten ainakin itse koen, että tarkastus on silloin mennyt suurilta osin hukkaan. Kolme vastaajista ei myöskään tiennyt dokumentoitiko tarkastuksia millään tavalla.



Kuva 5. Tarkastusten dokumentointi

Kohdassa *”Tiedätkö työtäsi koskevat laatuvaatimukset”* ilahduttavan moni, yhdeksän kahdestakymmenestä neljästä (9/24) vastasi, että tietänee ja loput viisitoista kahdestakymmenestä neljästä vastasivat, että tietää työnsä laatuvaatimuksista ainakin osan.



Kuva 6. Onko laatuvaatimukset tiedossa

Viimeisenä kysymyksenä tässä osiossa oli, onko työmaalla tarkastuslomaketta, josta myös kätevästi löytyisi kunkin työvaiheen toleranssit ja laatuvaatimukset. Yksi vastaajista oli mielestään sellaisen tavannut, mutta tietojeni mukaan sellaista ei ole käytössä. Jonkin asteisia työnjohtajien omia tarkastuslomakkeita työmailla liikkuu kyllä, mutta tietojeni mukaan sellaista ei ainakaan nykyisten työnjohtajien käytössä ole.

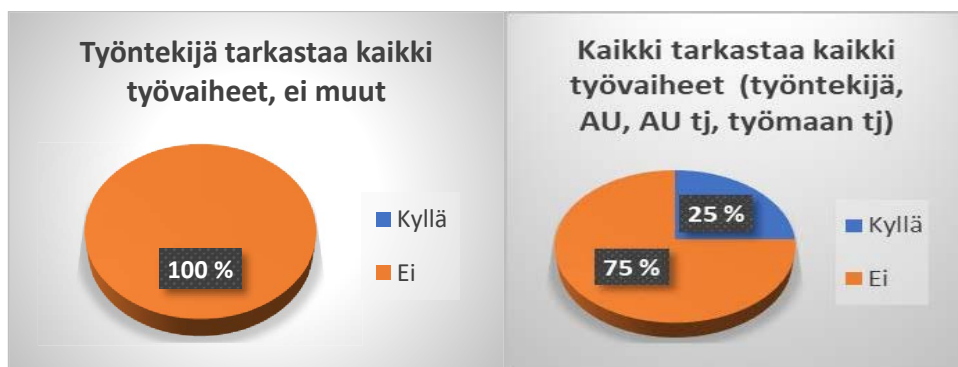


Kuva 7. Tarkastuslomakkeen tilanne

3.2.2 Kuinka työmaalla tulisi toimia

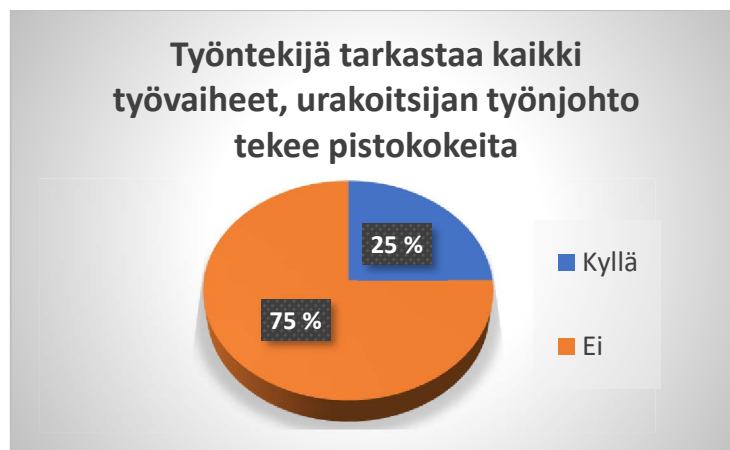
Kyselyn toisessa osiossa oli tavoite selvittää, millainen toimintamalli koettaisiin hyväksi työmailla. Kysymykset olivat samoja kuin ensimmäisessä osiossa juuri sen vuoksi, että tulokset ovat vertailukelpoisia. Kohdassa ”kenen tulisi suorittaa työvaiheiden tarkastukset”, kaikkein selvin mielipide tuli siitä, että ”vain työntekijä tarkistaa eri työvaiheet” ei ole hyvä toimintamalli.

Yllättävän moni oli jopa sitä mieltä, että kaikkien; työntekijän, aliurakoitsijan työnjohtajan ja työmaan työnjohtajan tulisi tarkistaa kaikki työvaiheet. Vastausjakauma oli, että jopa kuusi kahdestakymmenestä neljästä (6/24) oli sitä mieltä, että se voisi olla toimiva toimintamalli. Itse koen, että se olisi tietysti sillä tavalla hyvä, ettei jäisi epäselviä kohtia ja laatu olisi varmasti hyvä, mutta käytännössä se voisi olla liian paljon aikaa vievä toimintamalli ja sitä kautta ehkä liikaa kustannuksia nostava.



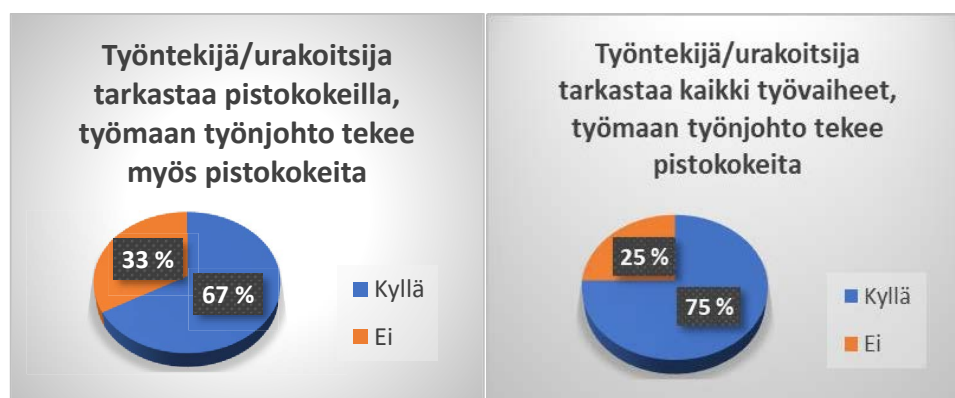
Kuva 8. Työvaiheiden tarkastus.

Vastauksissa oli aika paljon hajontaa ja oli haastavaa saada selkeää kuvaa mikä olisi tarkastusten osalta hyvä toimintamalli. Esimerkiksi vaihtoehdosta, jossa työntekijä tarkistaa kaikki työvaiheet ja urakoitsijan työnjohto tekee tarkistukset pistokokeilla, sen koki kahdeksasatoista kahdestakymmenestä neljästä (18/24) ettei se ole hyvä toimintamalli.



Kuva 9. Kenen tulisi suorittaa työvaiheiden tarkastukset

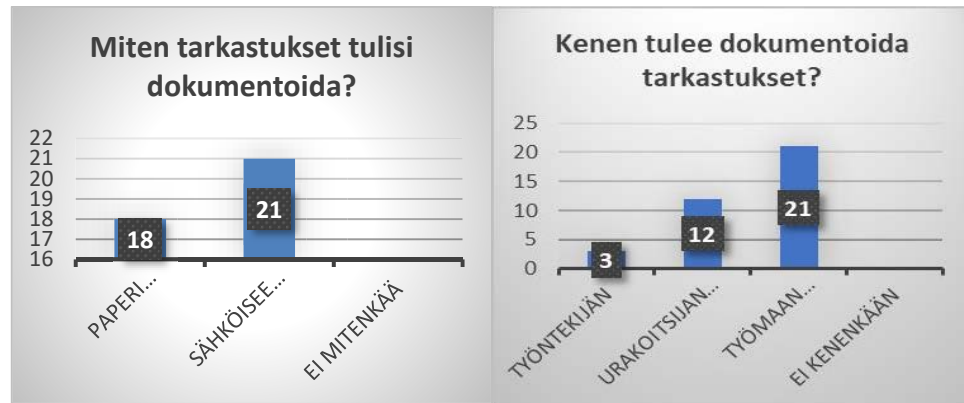
Eniten kannatusta saivat vaihtoehdot "Työntekijä/urakoitsija tarkastaa pistokokeilla, työmaan työnjohto tekee myös pistokokeita", sitä kannatti kuusitoista kahdestakymmenestä neljästä (16/24) ja vastausvaihtoehto "Työntekijä/urakoitsija tarkastaa kaikki työvaiheet, työmaan työnjohto tekee pistokokeita" sai kannatuksen kahdeksaltatoista kahdestakymmenestä neljästä (18/24).



Kuva 10. Pistokoetarkastukset

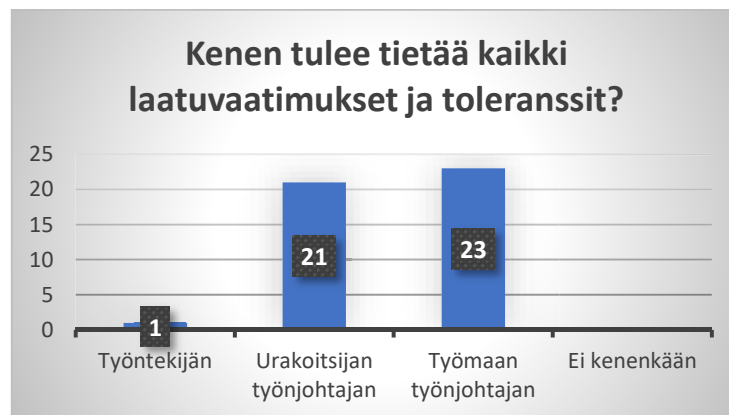
Se kävi kyselyn pohjalta selväksi, että tarkastusten dokumentointi koetaan tarpeelliseksi. Kukaan ei valinnut vaihtoehtoa, ettei tarkastuksia tulisi dokumentoida mitenkään. Vastaukset jakautuivat paperi- ja sähköisen dokumentoinnin välillä melkein tasoihin ja vastausmäärien perusteella vastajat kannattivat molempia vaihtoehtoja.

Suurin osa, kaksikymmentäyksi kahdestakymmenestäneljästä (21/24) oli sitä mieltä, että työmaan työnjohdon tulee dokumentoida tarkastukset. Tässäkin kohdassa vastaajilla oli mahdollisuus valita useampi vastausvaihtoehto. Se johti siihen, että myös kaksitoista kahdestakymmenestäneljästä (12/24) oli sitä mieltä, että urakoitsijan työnjohdon tulee myös dokumentoida työvaiheiden tarkastukset.



Kuva 11. Tarkastusten dokumentointi

Laatuvaatimusten ja toleranssien tietoisuus -kysymyksessä vastaukset osoittavat, että yhtä vastaajaa lukuun ottamatta kaikki olivat sitä mieltä, että jos toimii työmaalla työnohtajana, tulee olla eri työvaiheiden laatuvaatimukset ja toleranssit hallinnassa. Suurin osa vastaajista oli myös sitä mieltä, että urakoitsijoiden työnohtajienkin tulee ne tuntea.



Kuva 12. Laatuvaatimukset ja toleranssit

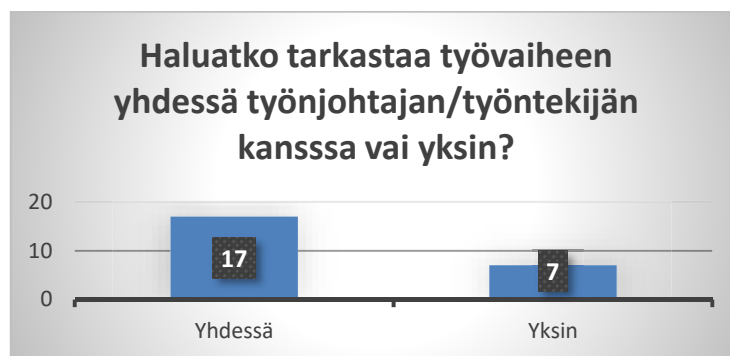
Kysymykseen ”Koetko että tarkastus helpottuisi, jos olisi käytettävissä tarkastuslomake, jossa olisi tarkastettavat kohdat ja työtä koskevat toleranssit/laatuvaatimukset?” vastanneet olivat täysin yksimielisiä siitä, että sellainen olisi avuksi.

Sama yhtenäinen linja jatkui seuraavan kysymyksen vastauksissa ja osoittaa mielestäni sen, että vastaajat ovat valmiita ottamaan vastuun tekemistään töistä.



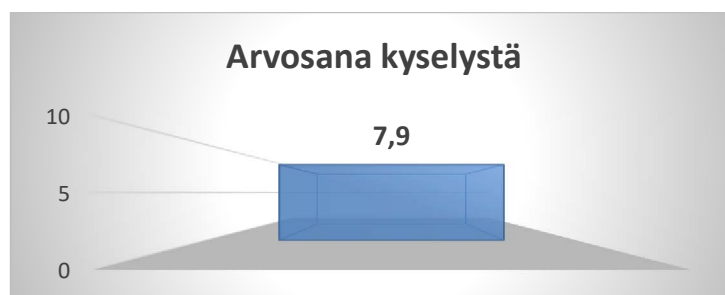
Kuva 13. Tarkastuslomake

Viimeisenä tämän osion kysymyksenä oli, tekeekö vastaaja tarkastuksen mieluiten yksin vai yhdessä työnjohton kanssa. Vastaajista suurin osa oli yhdessä tehdyn tarkastuksen kannalla. Mutta ehkä suomalaisen kulttuurin sopien, osa halusi tehdä tarkastuksen omassa tahdissa ja omassa rauhassa.



Kuva 14. Yhdessä vai yksin

Lopuksi halusin vielä saada arvostelun tekemälleni kyselylle, pyysin antamaan kyselylle arvosanan asteikolla 0-10. Vastausten keskiarvoksi muodostui kohtuullinen kouluarvosana, 7,9.



Kuva 15. Vastaajien arvosana kyselystä

3.3 Kyselytutkimuksen yhteenveto

Kyselyn tulokset vahvistivat käsitystäni, että työmailla on tarve saada eri työvaiheisiin tarkastuksia ja dokumentointia selkeyttävät ja helpottavat lomakkeet. Asia ilmenee parhaiten kyselyn kohdista ”onko työmaalla käytössä tarkastuslomaketta” (kuva 7) ja ”kokeeko vastaajat, että tarkastuslomake helpottaisi tarkastusten tekemistä” (kuva 13). Vastaajista yhdeksänkymmentäkuusi prosenttia oli sitä mieltä, ettei työmailla ole tarkastuslomaketta työvaiheiden tarkastusta ja dokumentointia varten, mutta sataprosenttisesti vastaajat olivat sillä kannalla, että sellainen olisi hyvä olla.

Dokumentoinnissa verrattuna tämä tilanne ja kuinka vastaajat kokivat, että sen olisi hyvä olla, oli myös suuri ero (kuvat 5 ja 11). Kahdeksantoista vastaajaa kahdestakymmenestäneljästä oli sitä mieltä, ettei tarkastuksia dokumentoida mitenkään, tai heillä ei ainakaan ollut tietoa, kuinka se tehdään. Kun sitä verrataan lukuun kuinka tärkeänä vastaajat kokivat dokumentoinnin, on ero silmiinpistävä. Kaikki olivat sitä mieltä, että tarkastukset tulee dokumentoida.

Tarkastusten dokumentointi on tärkeä osa laadun varmistamista. Kahden pääsyyntä takia. On tärkeää olla olemassa tallennettuna tieto, kuinka työt on tehty jos siihen tarvitsee palata, rakentamisen edetessä tai käytön aikana. Mutta myös sen takia, että kun tarkastuksesta tehdään kirjallinen dokumentti joka tallennetaan, se johtaa siihen, että tarkastus tehdään huolellisemmin.

Minulla ei ole suoraan antaa tähän tutkimustulosta kuinka laadunvalvonta ja sen dokumentointi prosentuaalisesti nostaa laatua, mutta uskon että merkittävästi. Ihminen on kuitenkin suurilta osin sillä tavalla inhimillinen eläin, että loppujen lopuksi pyrkii menemään sieltä mistä ns. aita on matalin. Aidan korkeus ja sen muutkin määreet on luotava rakennustyömaalla ja kaikessa tuotannossa, jotta saavutetaan laadullisesti korkea lopputulos.

4 LAADUNVARMISTUSDOKUMENTTIEN SUUNNITTELU JA KÄYTTÖÖNOTTO

Laadunvarmistusdokumenttien suunnittelun aloitin selvittämällä mitä eri urakka- ja tarkastus kokonaisuuksia Sievi Rakennuksen työmailla rakentamisen eri vaiheissa on.

Niitä oli seuraavasti:

- Maatyöt
- Perustustyöt
- Elementtiasennus
- Ulkopuolen viimeistelykirvestyöt

- Sisäpuolen kirvestyöt
- Sisäpuolen maalaustyöt
- Ulkopuolen maalaustyöt
- Laatoitustyöt
- Kiintokalusteasennus
- LVIS-asennukset
- Sisäpuolen viimeistelytyöt
- Itselleluovutus asunnot
- Itselleluovutus yhtiö
- Asukastarkastus

Kaikkia osa-alueita en sisällyttänyt opinnäytetyöhön. Osaltaan siksi, ettei opinnäytetyö laajene kohtuuttoman suureksi, mutta myös siksi että osassa työ- ja tarkistus vaiheita on jo riittävän toimivat ratkaisut. Maa- ja perustyöt jäivät pois johtuen siitä, että Sievi Rakennuksen maanrakennus insinöörillä on jo toimivat käytänteet. Mahdollisesti yhdenmukaistamme tarkastuslomakkeiden visuaalista ulkoasua, kun saan työni päätökseen.

Elementit ja niiden asennus tulee Sievi Rakennuksen tytäryhtiöltä, Sievi Elementiltä ja heillä on omat pystytyspöytäkirjat, joten akuuttia tarvetta ei ole siihen osa-alueeseen tarkastuslomaketta tuottaa. LVIS-asennukset jäävät pois samasta syystä, ne suorittavat pääosin toinen tytäryhtiömme SieviTek.

Kiintokalusteita toimittaa ja asentaa kolme-neljä eri aliurakoitsijaa ja heillä on omat toimivat lomakkeensa, joten se ei kuulu opinnäytetyöhön. Ulkopuolen maalaustyöt rajasin myös opinnäytetyön ulkopuolelle, koska siitä on aiheutunut hyvin vähän reklamaatioita.

Opinnäytetyöhön valikoitui seuraavat kahdeksan osa-aluetta, ulkopuolen viimeistelykirvestyöt, sisäpuolen kirvestyöt, sisäpuolen maalaustyöt, vedeneristys- ja laatoitustyöt, sisäpuolen viimeistelytyöt, itselleluovutus asunnot, itselleluovutus yhtiö ja asukastarkastus.

Osioihin 4.1-4.8 keräsin ja käyn läpi mitä asetuksia, määräyksiä, ohjeita, toleransseja ja suosituksia eri työvaiheita tehdessä ja tarkastaessa tulee ottaa huomioon. Osa ohjeista on Sievi Rakennuksen omia sisäisesti sopimia käytänteitä.

4.1 Ulkopuolen viimeistelykirvestyöt

Talot ovat puuelementtisiä ja ulkoverhoukset tehdään pääosin elementti-tehtaalla. Työmaalla asennetaan liitos- ja nurkkalaudat, tehdään kaiteet ja terassit ja niiden askelmat.

Puuverhouksia tehdessä ja tarkastellessa on syytä ottaa huomioon, että verhouksen ja tuulensuojan tuuletusväli on riittävä, verhouslautojen

vahvuus on suositusten mukainen suhteessa leveyteen, naulausrivit ovat suorat ja oikea syvyiset, sekä paneelien laatu ja asennus on laatukriteerit täyttävät.

Terassien korkeusasemasta suhteessa sisälattian pintaan ja niiden askelmista on annettu Valtionneuvoston asetuksessa, rakennuksen esteettömyydestä (241/2017) määräykset, jotka tulee täyttää, jotta rakennus voidaan hyväksyä käyttöönotossa.

4.1.1 Puuverhouksia koskevat määräykset

Rakennuksen paloluokkia ovat P0, P1, P2 ja P3. Paloluokkia P1, P2 ja P3 on käytettävä, kun rakennus suunnitellaan Ympäristöministeriön asetuksen rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 mukaiseksi. Paloluokkaa P0 on käytettävä, kun rakennus suunnitellaan oleellisilta osin tai kokonaan käyttäen oletettuun palonkehitykseen perustuvaa menettelyä. Rakennuksen eri osat voivat kuulua eri paloluokkiin edellyttäen, että palon leviäminen osasta toiseen on estetty palomuurilla. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 § 4.)

Sievi Rakennuksen rivitalot menee luokkaan P3 ja P3-luokan rakennuksen ulkoseinän ulkopinnan ja tuuletusraon ulkopinnan luokkavaatimus on D-s2, d2, mikä ei aseta esteitä puuverhouksen käytölle. (RT 82-10829, 2004, 2)

4.1.2 Puuverhouksien materiaalit ja laatuluokat

Julkisivuverhoukseen käytettävä puutavara on yleensä kuusta. Kuusen solukkorakenne "sulkeutuu" kuivuuksaan, ja se on pintapuusta sydänpuuhun samanlaista vastaten veden läpäisevyydeltään männyn sydänpuuta. Männyllä pintapuun solukkorakenne jää "avoimeksi", ja vain sydänpuu on sulkeutunut. Erilaisen solukkorakenteen vuoksi kuusi imee kosteutta mäntyä vähemmän ja siten myös sen kosteuseläminen on vähäisempää. Kuusi soveltuu näin ollen yleensä mäntyä paremmin julkisivuverhoukseen. (RT 82-10829, 2004, 2)

Sahatavaran laatuluokituksessa ulkonäkö ratkaisee laatuluokan. Oksien koko, määrä ja sijoittuminen ovat laatuluokittelun tärkeimmät kriteerit. Muita laatuluokituksessa tarkkailtavia tekijöitä ovat esimerkiksi halkeamat, vajaasärmäisyys, pihkakolot, kaarnarosot, kaarnakorot, vinosyisyys, latvamurtuma, lyly, muotoviat sekä sahatavaran käsittelystä johtuvat viat. (RT 21-11288, 2017, 9)

Seuraavat mänty- ja kuusisahatavaran ohjeelliset laatuluokat perustuvat yhteispohjoismaisiin sahatavaran lajitteluohjeisiin. Lajitteluohjeet perustuvat siihen, että lajiteltava sahatavara on sahattu pohjoismaisen sahauskäytännön mukaisesti. (RT 21-11288, 2017, 9)



Kuva 16. Mäntysahatavaran laatuluokat. (RT 21-11288, 2017, 9)



Kuva 17. Kuusisahatavaran laatuluokat. (RT 21-11288, 2017, 9)

Rakennustöiden yleisissä laatuvaatimuksissa, Talonrakennuksen runkotyöt (RunkoRYL, 2010) annetaan ulkoverhouslautojen vahvuudelle ja laadulle ohjeistus. Ohjeistukset ulkoverhouslautojen vähimmäispaksuuksista suhteessa leveyteen on esitetty taulukossa 1. Verhouslautojen materiaalin tulee täyttää taulukon 2 vaatimukset, sekä jos näkyvä pinta on sahapintainen, tulee sen olla hienosahattu, ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole toisin määrätty. Lisäksi verhouslautojen ja -rimojen näkyviin jäävät särmät tulee olla täysisärmäisiä. (RT 14-11016, 2010, 234)

Taulukko 1. Ulkoverhouslautojen vähimmäispaksuudet. (RT 14-11016, 2010, 234)

<u>laudan leveys, mm</u>	<u>laudan vähimmäispaksuus, mm</u>
≤ 120	≥ 23
> 120 ≤ 195	≥ 28
> 195	peittävä leveys/7

Taulukko 2. Ulkoverhouslautojen lautamateriaalierän näkyviin jäävän pinnan laatuvaatimukset (RT 14-11016, 2010, 234)

Ominaisuus tai vika	Laatuvaatimus
Oksat	Sallitaan oksia, joiden koko on enintään 50 % laudan leveydestä. Kiinteä oksa voi olla terve (tuore) tai kuollut (kuiva) oksa.
Oksalohkeamat	Sallitaan enintään kolme kappaletta 10 mm:n suuruisia oksalohkeamia kahden metrin matkalla.
Oksanreiät	Ei sallita.
Korot ja kaarnarosot	Sallitaan enintään yksi 6 mm leveä ja 100 mm pitkä koro ja kaarnarosot yhden metrin matkalla. Sallitaan 5 %:ssa ulkoverhouslautaerästä.
Pihkakolot	Sallitaan pihkakoloja, joiden yhteenlaskettu pituus on enintään 200 mm yhden metrin matkalla. Yksittäisen pihkakolon pituus saa olla enintään 100 mm. Läpimeneviä pihkakoloja ei sallita.
Halkeamat	Laudan keskialueella sallitaan halkeamia, ei kuitenkaan läpimeneviä halkeamia, joiden pituus on enintään 15 % laudan pituudesta. Laudan päissä sallitaan enintään laudan leveyden mittainen läpimenevä halkeama. Päätypontatun laudan päissä sallitaan kiinni oleva halkeama, jonka pituus on enintään 50 % laudan leveydestä.
Lyly ja muut muotoviat	Sallitaan ainoastaan siinä määrin, että lautojen kiinnittäminen ei sen vaikutuksesta olennaisesti vaikeudu. Lapevääritys: 30 mm kahden metrin matkalla. Syrjävääritys: 4 mm kahden metrin matkalla. Kierous: 20 mm kahden metrin matkalla.
Sydänjuova	Sallitaan sydänjuova, jonka pituus on enintään 50 % laudan pituudesta.
Sinistymä	Ei sallita.
Värvika	Ei sallita.
Laho	Ei sallita koskaan.
Hyönteisvahingot	Ei sallita koskaan.
Paikat	Ei sallita.
Sormijatkokset	Sallitaan.

Kiinnitystukien puutavaran paksuudesta annetaan ohjeistus samaisessa RunkoRYL:issä, sen on oltava vähintään sama kuin verhouslaudan paksuus ja vähintään 25 mm. Kiinnitystukien jako on k600...k700, kun ulkoverhouslaudan paksuus on enintään 28 mm. Tätä paksummilla ulkoverhouslautoilla kiinnitystukien jaossa on otettava huomioon valmistajan antamat ohjeet. (RT 14-11016, 2010, 235)

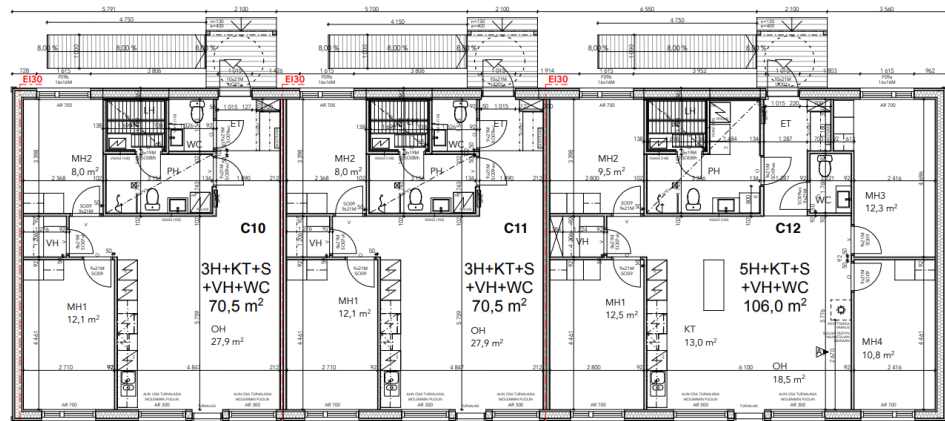
4.1.3 Terassien esteetön kulku

Ulkotilassa sijaitsevan kulkuväylän kaltevuudesta on annettu asetus, se saa olla enintään viisi prosenttia. Jos kulkuväylällä on porras, sen yhteydessä on oltava luiska tai kiinteästi asennettu pyörätuolin ja pyörillä varustetun kävelytelineen käyttäjälle soveltuva henkilöiden nostoon tarkoitettu laite. Tässä momentissa säädetty ei koske omakotitaloa, paritaloa eikä kaupunkientaloa, jos esteettömän kulkuväylän toteuttaminen olisi rakennuspaikka ja korkeuserot huomioon ottaen mahdotonta. (Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017 § 1.)

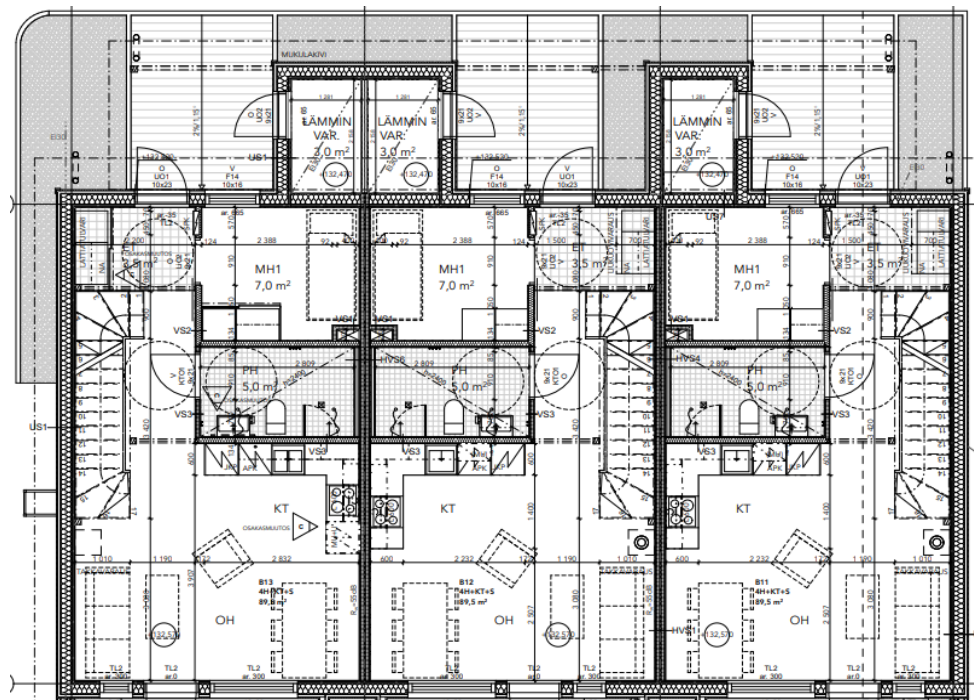
Momentissa 1 tarkoitettun luiskan on oltava helposti havaittava, suora, pinnaltaan tasainen, kova ja luistamaton, leveydeltään vähintään 900 millimetriä ja sen reunassa on oltava vähintään 50 millimetriä korkea suoja-reuna, jos luiska ei rajaudu kiinteään rakenteeseen. Luiskan ala- ja yläpäässä on oltava vähintään 1500 millimetriä pitkä vaakasuora tasanne. Luiskan kaltevuus saa olla enintään viisi prosenttia. (Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017 § 2.)

Rakennuksen ulko-oven avautumispuolen etäisyyttä seinän sisänurkasta tai muusta kiinteästä esteestä käsitellään momentissa 3, etäisyyden on oltava oven ulkopuolella vähintään 400 millimetriä. Ulko-oven edessä olevan tasanteen on oltava vähintään 1500 millimetriä leveä ja vähintään 1500

millimetriä pitkä. (Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017 § 3.)



Kuva 18. Havainnekuva, luiska sivusta



Kuva 19. Havainnekuva, suoraluiska

Rakennuksen sisään johtavan oven vapaan leveyden tulee olla vähintään 850 millimetriä. Oven yhteydessä ei saa olla tasoeroa tai kynnystä, ellei se ole ääni-, kosteus- tai muiden vastaavien olosuhteiden vuoksi välttämätöntä. Tällöin kynnyks tai tasoero saa olla enintään 20 millimetriä korkea, ja kynnyks on muotoiltava siten, että sen voi helposti ylittää pyörätuolilla ja pyörillä varustetulla kävelytelineellä. Tasoero asuntokohtaisen ulkotilan oven yhteydessä oven ulkopuolella saa olla yli 20 millimetriä, jos tasoero on kohtuudella poistettavissa ulkotilan varustelulla. (Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017 § 4.)

Ulkoportaiden nousu ja etenemä on määritelty samassa Ympäristöministeriön asetuksessa, ne käyvät ilmi momentissa 5, siellä sanotaan seuraavaa. Katettujen tai lämmitettyjen ulkoportaiden etenemän on oltava vähintään 300 millimetriä, ja nousu voi olla enintään 160 millimetriä. Kattamattomien ja lämmittämättömien ulkoportaiden etenemän on oltava vähintään 390 millimetriä, ja nousu voi olla enintään 130 millimetriä. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017 § 5.)

Rakennuksen käyttöturvallisuuteen liittyy kiinteästi myös mahdollisen putoamisen estäminen, sen reunaehdot on kirjoitettu auki momentissa 7. Rakennuksessa tai sen lähiympäristössä on oltava kaide, kun putoamiskorkeus ylittää puoli metriä ja putoamisen tai harhaan astumisen vaara on olemassa, eikä toiminnan luonne edellytä kaiteettomuutta. Kaide voi olla suojakaide tai avokaide. Suojakaidetta on käytettävä yli 0,7 metrin taasoeroissa kohteissa, joihin lapsilla on pääsy. Kaiteen suojaavan osan on ulotuttava vähintään 0,7 metrin korkeudelle tasanteen tai askelman pinnasta. Siinä ei saa olla vaakasuoria rakenteita tai kuvioita, jotka tekevät kiipeilyn mahdolliseksi. Avokaidetta voidaan käyttää kohteissa, joihin lapsilla ei ole pääsyä tai joissa ei ole putoamisvaaraa. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017 § 7.)

Kaiteen kokonaiskorkeudesta on annettu myös määritelmät, jotka korreloivat suoraan putoamiskorkeuteen, vaikka jonkin verran kaiteen korkeuden vaatimuksiin vaikuttaa sen sijainti. Kaiteen korkeuden on oltava yksi metri, kun putoamiskorkeus on enintään kuusi metriä. Tätä korkeammalla kaiteen kokonaiskorkeuden on oltava 1,2 metriä. Enintään yhtä asuntoa palvelevalla parvekkeella riittää yhden metrin korkuinen kaide riippumatta putoamiskorkeudesta. Asunnon sisätiloissa kaiteen korkeus voi kuitenkin olla vähintään 0,9 metriä, kun putoamiskorkeus on alle kolme metriä. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017 § 7.)

Taulukko 3. Kaidekorkeudet (Oulun kaupunki, rakennusvalvonta n.d.)

Putoamiskorkeus (mm)	Koko kaiteen korkeus	Suojaavan osan korkeus
enintään 500	-	-
500-700	900	
700-3000	900	700
3000-6000	1000	yli 700
yli 6000	1200	900

Kaiteista ja portaista on annettu lisäohjeita ja tarkennuksia asetuksessa myös sen keston ja muotoon liittyen. Niiden on kestettävä tilan käyttötarkoituksen mukaiset kuormat koko rakenteen käyttöiän ajan. Jos kaiteen suojaavassa osassa on ainoastaan pystyrakenteita, sen aukoista saa mahduttaa läpi särmältään enintään 100 millimetrin mittainen kuutio. Muunlaisen

suojaavan osan aukoista saa mahtua läpi särmältään enintään 30 millimetrin mittainen kuutio. Kuitenkaan suojaavan osan vaakasuora rako ei saa olla kymmentä millimetriä korkeampi. Kaiteen yläreunan ja suojaavan osan välistä saa mahtua läpi särmältään enintään 200 millimetrin mittainen kuutio. Kaiteen suojaavan osan alareunan ja tasanteen tai askelman yläpinnan tai reunan välistä saa mahtua läpi särmältään enintään 50 millimetrin mittainen kuutio. Porraskaskelmien välistä saa mahtua enintään 100 millimetrin mittainen kuutio. (Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017 § 8.)

4.1.4 Terassien materiaalit

Kyllästetty puutavara jaetaan kyllästysluokkiin, M, A, AB ja B. Luokitus perustuu Pohjoismaiden puunsuojausneuvoston asiakirjassa esitettyyn puunsuoja-aineen tunkeumaan, sekä esitettyihin käyttöluokkiin. (RT 21-11287, 2017, 1)

Luokitus edellyttää että

- puunsuoja-aine on hyväksytty kyseiseen luokkaan
- puulaji on hyväksytty kyseiseen luokkaan
- tuotantolaitos on hyväksytty tuottamaan kyseisen luokan puutavaraa
- kyllästetyn puutavaran laatua valvotaan. (RT 21-11287, 2017, 1)

Taulukko 4. Kyllästetyn puutavaran käyttöesimerkkejä eri käyttöluokissa (RT 21-11287, 2017, 2)

Käyttöluokka ¹⁾	Käyttöalue	Esimerkkejä	Suosittelava kyllästysluokka
1	Puu kuivassa sisäilmastossa.	Huonekalut, sisäverhokset	–
2	Puu, joka ei ole suoraan alttiina sään vaikutukselle, eikä ole kosketuksessa maahan, mutta jonka kosteuspuiteisuuden lyhytaikainen nousu on mahdollista.	Kattotuolit, katetussa ulkotilassa oleva puu.	–
3	Säälle ja kondenssikosteudelle alttiina oleva puu, joka ei ole kosketuksessa maahan, eikä pysyvästi vedessä, ja joka sijaitsee siten, että vaurioituneet osat on helppo vaihtaa, eivätkä ne aiheuta tapaturmavaaraa.	Ikkunat ja ulko-ovet Sateelta suojaamattomat ulkovarusteet, piharakenteet, pihalaatat, yms., jotka eivät ole kosketuksessa maahan.	B AB
4	Puu, joka on jatkuvassa kosketuksessa maahan tai makeaan veteen tai meriveteen, jonka suolapitoisuus on enintään 0,7 % (kaikki Suomen rannikkovedet) tai on erityiselle säärasitukselle alttiina, ja jonka lujuuden ei henkilöturvallisuussyistä sallita heikentyvän tai jonka vaihtaminen on vaikeaa.	Sähkö- ja puhelinpylväät, ratapölkkyt. Laiturien ja siltojen kantavat rakenteet. Aidan ja portin pylväät, ulkopuoliset rakenteet, kuten portaat, parvekerakenteet.	A
5	Puu suolaisessa merivedessä ja puu, jolle asetetaan erityisiä kestävyys- ja lujuusvaatimuksia.	Satama- ja venelaiturit, peruspaalut, ym.	M

AB-luokkaan kyllästetty puutavara soveltuu maan pinnan yläpuolisiin säälle alttiisiin rakenteisiin. AB-luokkaan kyllästetään alle 48 mm paksuinen sahatavara. Höylättyä AB-luokan kyllästettyä puutavaraa on myös urittuna. A-luokkaan kyllästetty puutavara soveltuu maahan, veteen ja betonirakenteisiin kosketuksissa oleviin rakenteisiin sekä kantaviin rakenteisiin. A-luokkaan kyllästetään mitallistettu sekä 48 mm paksuinen ja sitä paksumpi sahatavara. (RT 21-11287, 2017, 3)

Edellä kerrottujen luokittelun perusteella tulee huolehtia, että rivitalo rakentamisessa käytettyjen terassien kansilaudoitusta materiaalin tulee olla luokkaan AB kuuluvaa. Runkoina käytetyn materiaalin tulee olla taasen luokkaan A kuuluvaa, koska se osittain vastaa betonirakenteisiin, on kantava rakenne ja on vaikeasti vaihdettavissa. Materiaalien merkintätavat on esitetty kuvassa 20.

Kyllästetyn puutavaran merkintää koskevia määräyksiä on annettu Tukesin puunsuoja-aineiden hyväksymispäätöksissä ja merkintöjä koskevia laatu-järjestelmään liittyviä ohjeita on annettu em. pohjoismaisissa asiakirjoissa.

- A-luokan kyllästetyn puutavaran paketti merkitään valkoisella lipukkeella ja AB-luokan keltaisella lipukkeella.
- A- ja AB-luokan kyllästetty puutavara merkitään kappalekohtaisesti. (RT 21-11287, 2017, 3)



Kuva 20. Kyllästetyn puutavaran merkintä (RT 21-11287, 2017, 3)

Kyllästetyn puutavaran kiinnityksessä on tärkeää huomioida, että kiinnitystarvikkeiden tulee olla valmistettu materiaalista, joka kestää kyllästysaineiden sisältämien metallisuolojen ja kosteiden käyttöolosuhteiden aiheuttamat korroosiovaikutukset. Kaikissa kantavissa ja henkilöturvallisuuden kannalta merkittävässä rakenteissa tulee käyttää ruostumattomasta tai haponkestävästä teräksestä valmistettuja kiinnikkeitä. (RT 21-11287, 2017, 4)

Kansilaudoituksessa sitä vastoin voidaan käyttää myös kuumasinkittyjä kiinnikkeitä, joissa sinkkikerroksen vahvuus on vähintään 90 mikrometriä. Erittäin tärkeää on, että yhdessä käytettävät kiinnikkeet, ruuvit ja naulat ovat kaikki samaa materiaalia. Galvaanisen korroosion estämiseksi sinkityt ja ruostumattomat tuotteet eivät saa joutua kosketuksiin toistensa kanssa. (RT 21-11287, 2017, 4)

4.2 Sisäpuolen kirvestyöt

4.2.1 Valuvalmistelu ja lämmöt päälle

Valuvalmistelut ovat työvaihe, josta ei ole rakennusmääräyksiä muilta osin kuin että alapohjassa toteutetaan energiatehokkuuden määrittelemä U-arvo. Käytännön toteutus on, että alapohjaan lattiavalun alle asennetaan 200 mm styroksieristekerros. Sen voi toteuttaa 100 mm+2*50 mm tai 4*50 mm eristeillä. 2*100 mm eristeellä sitä ei suositella tehtäväksi, koska silloin ei tule jokaisessa kohdassa oikeanlaista limitystä, mikä varmistaa eristekerroksen riittävän lämmöneristävyyden.

Lisäksi rivitalo rakentamisessa on nykyisillä asetuksilla vaadittu, lämpimän veden saatavuus vasteaika on kaksikymmentä sekuntia. Sen saavuttaminen vaatii sen, että lämpimälle vedelle tehdään jatkuva kierto. Kiertovesi tulee eristää vähintään 50 mm eristeellä, se toteutuu, kun putki asennetaan toiseksi ylimpään eristekerrokseen. (Ympäristöministeriön asetus vesi- ja viemärlaitteistoista, 2017)

Yläpohjan höyrynsulun asennuksessa tule huomioida sen riittävä limitys ja huolellinen teippaus, kun höyrynsulku joudutaan jatkamaan. Höyrynsulkua ei myöskään saa jatkaa siten että jatkoksen kummatkin reunat tulee samaan koolaus väliin, vaan vähintään yhden koolauspuun tulee olla jatkoksen päällä. Kattokoolausien asennuksessa Sievi Rakennus on päättänyt ratkaisuun, että koolaukset jatketaan limittäin ei päittäin, sen mahdollistaan, kun sisäkatto verhoukset tehdään MDF-paneloinnilla. Asennustapa vähentää koolauspuiden päiden halkeamisia ja vääntyilyä.

4.2.2 Väliseinä- ja levytystyöt

Väliseinien levyrakentaminen käsittää puu- ja/tai peltirunkoisen väliseinän teon levytyksineen. Materiaalin turhaa varastointia tulee välttää työmaalla, koska etenkin kipsilevyt vaurioituvat helposti pitkäkestoisessa varastoinnissa.

Yläpuolisten rakenteiden taipumisen varalta, tehdään väliseinän yläreuna teleskooppirakenteena. Elämisvaran suuruus tulee varmistaa rakennesuunnittelijan suunnitelmista. Levyjen kiinnityksessä ja saumauksessa noudatetaan tuotevalmistajien ohjeita. Seinän levytyksessä käytetään seinän korkuisia levyjä, ellei seinä ylitä vakiolevykokoja. Tulee myös varmistaa, etteivät levytyksen saumat ole kohdakkain seinän vastakkaisilla puolilla. Kaksinkertaisessa levytyksessä päällekkäisten kerrosten saumat eivät saa olla kohdakkain. (Ratu KI-6029, 2017, 215)

Rankaväliseinien rakentamisessa tulee huomioida kunkin tilan asennettavan kipsilevyn asettamat vaatimukset rankajaolle. Jako vaihtelee sen mukaan, käytetäänkö tavallista kartonkipintaista vai kuituvahvisteista

kipsilevyä. Jakoon vaikuttaa myös onko tila märkätila yms. jaot esitetään taulukoissa 5 ja 6.

Taulukko 5. Kartonkipintaisen kipsilevyn rankajako. (RT 14-11103, 2013, 192)

Kohde	Levyn paksuus, mm	Kiinnitystukien keskeltä keskelle -jako enintään, mm	
		Seinät	Katto
Normaali rakenne (b = 1200)	12,5	600	400/600 ¹⁾
Laatoitettava rakenne	12,5	450 ²⁾	450

b = levyn leveys

¹⁾ kosteusrasituksen aiheuttama taipumavaara, ks. valmistajan ohjeistukset

²⁾ tai valmistajan märkätilasertifikaatin mukaisesti.

Taulukko 6. Kuituvahvisteisen kipsilevyn rankajako. (RT 14-11103, 2013, 193)

Kohde	Levyn paksuus, mm	Kiinnitystukien keskeltä keskelle -jako enintään, mm	
		Seinät	Katto
Normaali rakenne (b = 1200)	12,5	600	600 ¹⁾
Märkätilarakenne	12,5	300 ²⁾	450

b = levyn leveys

¹⁾ kosteusrasituksen aiheuttama taipumavaara, ks. valmistajan ohjeistukset

²⁾ tai valmistajan märkätilasertifikaatin mukaisesti.

Valmiin sisäverhouslevytysten ja sitä kautta väliseinärunkojen, mittapoikkeamat on esitetty taulukossa 7. Poikkeamat mitataan seinän huonoimasta kohdasta ja kaikki mittatarkkuusvaatimukset ovat voimassa samanaikaisesti. Ellei suunnitelma-asiakirjoissa ole määrätty levytyksen mittatarkkuusluokkaa, noudatetaan seuraavaa mittatarkkuusluokituksen käyttösuositusta.

Luokka 1: Rakennusosat, joilta vaaditaan erityistä mittatarkkuutta ja joille asetetaan erityisen korkeat ulkonäkövaatimukset.

Luokka 2: Asuin-, liike- ja toimisto- tai vastaavien rakennusten rakennusosat.

Luokka 3: Kellareiden, ullakoiden, autotallien, varastojen tms. tilojen rakennusosat, joille voidaan sallia luokkaa 2 alhaisemmat mittatarkkuus- ja ulkonäkövaatimukset, elleivät esimerkiksi palomääräykset edellytä tarkempaa työtä.

Luokka 2 on yleisimmin käytetty mittatarkkuusluokka.

(RT 14-11103, 2013, 195)

Taulukko 7. Sisäseinien mittatarkkuusvaatimukset. (RT 14-11103, 2013, 195)

Ulottuvuudet ja sijainti	Mittauspituus, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm		
		Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Käyryys ¹⁾	enintään 200	1	1	2
	enintään 1000	3	4	6
	enintään 2000	4	6	10
Seinän poikkeama pystysuorasta ²⁾		5	8	12
Puskusaumoissa sallittu raon leveys				
– saumat ennen silotusta		1	2	3
– saumoja ei siloteta		0,6	1	3
Sauman hammastus ³⁾				
– saumat ennen silotusta ⁴⁾		1	1	2
– saumoja ei siloteta		0,3	0,6	2

¹⁾ Käyryys mitataan suoralla viivaimella asettamalla viivain levytyksen pintaan. Käyryyden lukuarvo saadaan mittaamalla viivaimen ja levytyksen etäisyys mittauspituuden huonoimmasta kohdasta.

²⁾ Usean kerroksen korkuisen seinän poikkeama pystysuorasta määritellään tapauskohtaisesti.

³⁾ Silotuksen jälkeen silotetuissa saumoissa ei sallita hammastusta.

⁴⁾ Koskee myös viistereunaisia levyjä, kun saumoja ei siloteta.

4.2.3 Mdf-kattopanelointi

Sisäkaton verhouksissa Sievi Rakennus käyttää Mdf-paneelia. Sisäkattojen verhoilu tehdään seinien pintamaalauksien jälkeen ja sen asennustyössä tulee huolehtia erityisesti huolellisuudesta, ettei asiattomasti vaurioiteta seinäpintoja. Itse työssä tulee noudattaa materiaalivalmistajan ohjeita. Jos materiaali valmistajan ohjeita ei ole saatavissa, voidaan yleisohjeena työssä noudattaa seuraavia ohjeita.

- Paneeliniput tulee varastoida kuivassa paikassa suojassa sateelta ja auringon valolta.
- Ennen asentamista, anna paneelien lämpötilan ja kosteuden tasaantua asennuspaikan olosuhteisiin väljästi pinottuna viikon ajan.
- Asennuspaikan huonelämpötilan ja kosteuden tulee olla normaali, lämpötila n. 20 °C ja kosteusprosentti alle 50%.
- Varmista että koolaus on suora ennen asennusta, koolausetäisyys enintään 400 mm
- Isot pinnat tulee asentaa samasta tuotantoerästä
- Asenna paneelit valon suuntaisesti.
- Huolehdi hyvästä valaistuksesta asennuskohteessa asennuksen aikana. Kiinnitä paneelit hakasnaulaimella.
- Naulaaminen tulee suorittaa paneelin naaraspontin pitkästä alahuulesta. Hakanen ei saa upota syvälle pontin sisään, koska silloin paneeli ei kiinnity kunnolla.
- Hakaseksi suositellaan vähintään 9 mm leveää, 22-30 mm pitkä ja noin 1,5-2 mm paksua hakasta.
- Asennuksessa jätä paneelin ja seinän väliin n. 15 mm liikuntasaua.
- Jos kattolapteen pituus tai leveys ylittää 6 metriä, lisää liikuntasaumaa 2mm jokaista ylittävää metriä kohden.
- Paneeliin ei saa suoraan kiinnittää valaisimia tai muita painavia esineitä (ET-Listat, n.d.)

4.3 Sisäpuolen tasoite- ja maalaustyöt

4.3.1 Tasoitetyöt

Tasoitetoille sopii parhaiten olosuhteet, jossa ilman lämpötila on +10...20 °C:n ja ilman suhteellinen kosteus 50...80 %:n. Runsas työaikainen veto ja liian korkea lämpötila kuivattavat pinnan nopeasti ja lyhentävät tasoitteen työstöaikaa. Tasoitevalmistajan antamia ohjeita tasoitteen lämpötilan, sekoituksen, varastoinnin ja kerrospaksuuksien suhteen on noudatettava. (RT 33-11043, 8)

Tasoituskäsittelyjen välillä tasoitepinta hiotaan ja hiontapöly poistetaan. Valmis tasoitus jälki hoidetaan tasoitteen valmistajan antamien ohjeiden mukaisesti. Jälkihoidon aikana ilman lämpötilan tavoitearvo on noin +20°C. Polymeerisideaineisten tasoitteiden kuivuminen varmistetaan tilan riittävän lämmityksen ja tuuletuksen avulla. Tasoitteen kuivumisolosuhteita tulee seurata ja tarvittaessa poistaa huoneilmassa olevaa kosteutta koneellisella kuivatuksella. (RT 33-11043, 2011, 8)

Tasoitamisen edellytyksenä on, että

- alustan oikaisutoimenpiteet on tehty ja alusta täyttää sille asiakirjoissa asetetut asennus-, valmistus- ym. mittatarkkuusvaatimukset
- levyseinien ja -kattojen saumat on tarvittaessa vahvistettu halkeilun estämiseksi. Kulmissa voidaan käyttää esimerkiksi metallivahvisteisia kulmasuojia.
- alustasta on poistettu riisteet, nystermät, kohoumat ja purseet
- alustan hammastukset ja suuret mittapoikkeamat on oikaistu ja hiottu (RT 33-11043, 2011, 8)

Tasoitettavaksi määrätyt pinnat tasoitetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. Valmistajan antamia käyttöohjeita noudatetaan. Työssä käytetään ammattitaitoista työnjohtoa, henkilöstöä ja asianmukaisia työvälineitä. Ennen tasoitustyöhön ryhtymistä varmistaudutaan siitä, että tasoitettava rakennusosa on tasoitteelle sopivan kuiva ja lämmin. (RT 14-11046, 374)

Taulukko 8. Rakennuslevypinnan tasaisuuden sallitut mittapoikkeamat. (RT 33-11043, 2011, 3)

Alusta	Laatutekijä (Lähde)	Mitattava suure	Vaatimus	mm
Rakennuslevypinta	pinnan käyryys (RunkoRYL 2010)	suurin sallittu poikkeama / 200 mm	Luokka 1	± 1
			Luokka 2	± 1
			Luokka 3	± 2
		/ 1000 mm	Luokka 1	± 3
			Luokka 2	± 4
			Luokka 3	± 6
		/ 2000 mm	Luokka 1	± 4
			Luokka 2	± 6
			Luokka 3	± 10

Tasoitepinnan tasaisuudella tarkoitetaan pinnan käyryyttä ja aaltoilua.

- Tasaisuusluokkaa L0 voidaan käyttää, kun pinnalle halutaan asettaa tiukemmat tasaisuusvaatimukset kuin luokassa L1.
- Tasaisuusluokkaa L3 voidaan käyttää, kun pinnalle halutaan asettaa väljemmät tasaisuusvaatimukset kuin luokassa L2.

Tasaisuusluokkia L0 ja L3 käytettäessä tulee suunnitteluasiakirjoissa aina esittää sallittu mittapoikkeama. (RT 33-11043, 2011, 3)

Valmiin tasoitepinnan tasaisuus mitataan RT-ohjekortin RT 14-11039 Tasaisuuden mittausta. Mittalauta ja kiila -menetelmä mukaisella mittalaudalla. (RT 33-11043, 2011, 4)

Taulukko 9. Tasoitetun seinän ja katon tasaisuusvaatimukset. (RT 33-11043, 2011, 4)

Tasoitettu seinä/katto	Suurin sallittu poikkeama (mittauspituus 2000 mm)			
	Luokka 0	Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
	L0	L1	L2	L3
Pinnan tasaisuus	pinnat, joille asetetaan luokkaa L1 tiukemmat vaatimukset	± 3 mm	± 5 mm	pinnat, joille asetetaan luokkaa L2 väljemmät vaatimukset
Pinta rajoittuu toisiin rakennusosiin		± 2 mm	± 4 mm	

Taulukon tasaisuusluokkia voidaan käyttää esimerkiksi seuraavasti:

- L0 Maalattavat pinnat, joille asetetaan tavanomaista korkeammat tasaisuusvaatimukset
- L1 Maalattavat tai ohuen tapetin alustaksi tarkoitetut seinät ja sileät maalattavat katot
- L2 Kankaan tai paksun tapetin alustaksi tarkoitetut seinät ja ruiskutetut katot
- L3 Pinnat, joille asetetaan tavanomaista vähäisemmät tasaisuusvaatimukset

Ulkonäköluokan valintaan vaikuttavat mm. käytetyn tuotteen ominaisuudet (raekoko) ja tasoitetyön jälkeisen pintakäsittelyn asettamat vaatimukset tasoitealustalle. Ulkonäköluokkia käytetään sekä sileiden, esimerkiksi teräslastalla tasoitettujen pintojen, että ruiskutasoitteipintojen ulkonäkövaatimuksia esittäessä. Ulkonäköluokka tulee aina määrittellä suunnitteluasiakirjoissa. (RT 33-11043, 2011, 5)

Ulkonäköluokka Ts1 soveltuu käytettäväksi kohteissa, joissa valmiin tasoitepinnan ulkonäölle, sileydelle tai yhdenmukaisuudelle asetetaan suuret vaatimukset, esimerkiksi kun tasoitetyön jälkeisenä pintakäsittelynä on

- maalauksen ulkonäköluokka Ps1
- seinäverhouksen ulkonäköluokka T1

Pinnat, joilta vaaditaan ko. luokkaa, tulee erikseen määrittellä rakennusselostuksessa. (RT 33-11043, 2011, 6)

Ulkonäköluokka Ts2 soveltuu käytettäväksi kohteissa, joissa valmiin tasoitepinnan ulkonäölle, sileydelle tai yhdenmukaisuudelle asetetaan tavanomaiset vaatimukset esimerkiksi asuin-, liike- ja toimistotilojen seinä- ja kattopinnoissa. Tasoitetyön jälkeisenä pintakäsittelynä on esimerkiksi

- maalauksen ulkonäköluokka Ps2
- seinäverhouksen ulkonäköluokka T2
- vedeneriste märkätiloissa

Luokkaa Ts2 käytetään yleisimmin. Ellei suunnitteluasiakirjoissa ole määriteltä ulkonäköluokkaa, noudatetaan luokan Ts2 vaatimuksia. (RT 33-11043, 2011, 6)

Tasoitetyypin rasitusluokan valintaan vaikuttavat tasoitteeseen kohdistuvat mekaaniset ja fysikaaliset rasitukset. Mekaanisia rasituksia ovat mm. pistekuormat, iskut ja kulutus. Fysikaalisia rasituksista kosteus on merkittävin. Tasointu voi joutua alttiiksi

- tilan käytöstä aiheutuvalle kosteudelle,
- pinnan puhdistuksesta aiheutuvalle kosteudelle,
- alusta rakennekosteudelle tai
- seinäverhouksen kiinnitykseen käytettävän tarvikkeen kuten kiinnityslaastin kosteudelle tai maalin kosteudelle. (RT 33-11043, 2011, 4)

Taulukko 10. Tasoitettavien tilojen rasitusluokat. (RT 33-11043, 2011, 4)

RASITUSLUOKKA			
1	2	3	4
Vähäiset rasitukset ja vaatimukset kuivissa sisätiloissa	Tavanomaiset rasitukset ja vaatimukset kuivissa sisätiloissa	Suuret rasitukset ja vaatimukset kuivissa sisätiloissa	Erityisrasitukset ja -vaatimukset sisätiloissa
Rasitusluokan 1 mukainen ympäristörasitus esiintyy kuivissa sisätiloissa, joissa tasoitettaviin pintoihin kohdistuu vähäinen mekaaninen rasitus ja joissa tasoitettun rakennusosan pintatarvikkeelta ei vaadita pesunkestävyyttä.	Rasitusluokan 2 mukainen ympäristörasitus esiintyy kuivissa sisätiloissa, joissa tasoitettuun pintaan kohdistuu tavanomaisia mekaanisia rasituksia ja joissa tasoitettun rakennusosan pintatarvikkeen tulee kestää pyyhkimistä.	Rasitusluokan 3 mukainen ympäristörasitus esiintyy kuivissa sisätiloissa, joissa tasoitettuun rakennusosaan kohdistuu suuria mekaanisia rasituksia ja pintatarvikkeen tulee kestää pesua. Jos tilassa esiintyy kosteusrasitusta, tila kuuluu rasitusluokkaan 4.	Rasitusluokan 4 mukainen ympäristörasitus esiintyy sisätiloissa, joissa tasoitettuun rakennusosaan kohdistuu erittäin suuria mekaanisia tai kemiallisia rasituksia tai siihen voi roiskua tai tiivistyä vettä (märkätilat).
Esimerkkituloja			
<ul style="list-style-type: none"> • kuivat kellari- ja varastotilat • arkistotilat • asuinhuoneiden katot • toimistohuoneiden katot 	<ul style="list-style-type: none"> • asuinhuoneiden seinät • toimistohuoneiden seinät 	<ul style="list-style-type: none"> • asuntojen wc- ja kodinhoitotilat • asuntojen keittiöt • porrashuoneet • liikehuoneet • luokkahuoneet • yleisötilat • potilashuoneet 	<ul style="list-style-type: none"> • asuntojen sauna- ja pesutilat • lämmittämättömät tilat • yleiset sauna- ja pesutilat • uimahallit • teollisuuden tilat • sairaalat • suurkeittiöt

4.3.2 Sisämaalaustyöt

Pintakäsittely luokitellaan valmiin pinnan ulkonäön ja sisäpinnoilla myös sileydenperusteella ulkonäköluokkiin E, 1, 2 ja 3. Ellei asiakirjoissa ole määrätty käsiteltävän pinnan ulkonäköluokkaa, noudatetaan tämän ohjeen käyttösuositusta.

Ulkonäköluokka E: Pinnat, joille asetetaan erityisiä vaatimuksia ulkonäön ja sileyden suhteen. Yleensä vain erikseen määrätyt täydentävät rakennusosat.

Ulkonäköluokka 1: Asuin-, liike ja toimistorakennusten tai vastaavien pinnat, joiden ulkonäölle ja kestäväydelle asetetaan korkeat laatuvaatimukset.

Ulkonäköluokka 2: Asuin-, liike ja toimistorakennusten tai vastaavien pinnat, joiden ulkonäölle asetetaan tavanomaiset laatuvaatimukset.

Ulkonäköluokka 3: Pinnat, joille asetetaan luokkaa 2 vähäisemmät vaatimukset (RT 29-11050, 2011, 1)

Ulkonäköluokan 1 pintakäsittely soveltuu käytettäväksi kohteissa, joissa valmiin pinnan ulkonäölle, tasaisuudelle ja sileydelle asetetaan suuret vaatimukset. Tällaisia maalauskohteita ovat esimerkiksi julkisten tilojen, asuntojen tai toimistotilojen katto-, seinä- ja lattiapinnat. (RT 29-11050, 2011, 1)

Ulkonäköluokan 2 pintakäsittely soveltuu käytettäväksi kohteissa, joissa valmiin pinnan ulkonäölle ja sileydelle asetetaan tavanomaiset vaatimukset. Tällaisia maalauskohteita ovat esimerkiksi asuin- ja toimistotilojen katto- ja seinäpinnat. (RT 29-11050, 2011, 1)

Ulkonäköluokan 3 pintakäsittely soveltuu käytettäväksi kohteissa, joissa pinnan ulkonäöllä, tasaisuudella ja sileydellä on tavanomaista vähäisempi merkitys. Tällaisia maalauskohteita ovat esimerkiksi kellari- ja varastotilojen katto- ja seinäpinnat. ((RT 29-11050, 2011, 1)

Valmiin pinnan arvostelun perusteena on käsitellyn pinnan luontainen ulkonäkö, pintakäsittelyn peittävyys ja tasaisuus, pinnan yhdenmukaisuus sekä valmiin pinnan vastaavuus suunnitteluasiakirjoissa ilmoitettuun ulkonäköluokkaan. Pintaa arvosteltaessa otetaan huomioon kokonaisuus, käsiteltävälle alustalle ominainen pintarakenne, käytettävän tuotteen ominaisuudet ja valittu työmenetelmä. (RT 29-11050, 2011, 2)

Pintaa tarkastellaan niin etäältä, että voidaan hahmottaa koko tarkasteltava alue, esim. yksittäinen seinäpinta. Ulkonäköluokkien 2 ja 3 pintoja tarkastellaan kohtisuoraan valaistuksen kohdistuessa pintaan katsojan takaa. Ulkonäköluokkien E ja 1 pintojen vaatimusten tulee täytyä myös tarkasteltaessa pintoja pinnan suuntaisesti, sekä sivu- ja vastavalossa. Yksityiskohtia tarkastellaan kohtisuoraan 1,5 m:n etäisyydeltä. (RT 29-11050, 2011, 2)

Tarkasteltavia yksityiskohtia ovat yksittäiset rakennusosat kuten ulkoveit, ikkunat, listat yms. Pinnan epätasaisuus, työsauma, rajauksen epätasaisuus, väri tai kiiltoero on haittaava, jos se näkyy yleissilmäyksellä normaalivalossa. Yksittäiset poikkeamat eivät saa erottua normaalissa päivänvalossa tai normaalissa keinovalaistuksessa. Normaalivalolla tarkoitetaan sisällä tilan käyttöolosuhteita vastaavaa yleisvalaistusta. (RT 29-11050, 2011, 2)

Valaisimissa käytetään yleisesti suositeltuja, nimenomaisen tilan käyttöolosuhteisiin suunniteltuja lampputyyppejä ja valaistustehoja. Tarkastelussa voidaan käyttää siirrettävää valonlähdettä. Valon tulee kohdistua pintaan katsojan takaa. Ulkona normaalivalolla tarkoitetaan luovutusajan kohdan päivänvaloa. Arviointi suositellaan tehtäväksi työvaiheittain. (RT 29-11050, 2011, 2)

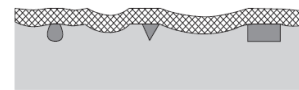
Esimerkkinä ulkonäköluokan Ps2 pinnan vaatimuksista kerrotaan seuraavaa. Valmiin maalauksen tulee olla täysin peittävä ja yleisvaikutelmaltaan yhdenmukainen ja tasavärinen. Väriin ja kiillon tulee vastata annettua tai mallipintaan tehtyä väri- ja kiillonäytettä. Rajausten on oltava täsmällisiä. Valmiissa pinnassa sallitaan rakennusasiakirjoissa määritellyn mittatarkkuusluokan mukaista rakenteesta johtuvaa epätasaisuutta ja alustasta johtuvaa lievää epätasaisuutta. Valmiissa pinnassa ei sallita koloja, naarmuja, nystyröitä eikä huokosia. Valmiissa pinnassa ei sallita häiritsevässä määrin työtavasta johtuvia valumia, työsaumoja, jatkoksia eikä kiiltoeroja. (RT 29-11050, 2)



Esimerkki ulkonäköluokan Ps2 peittävästä käsittelystä. Alusta on esikäsitelty, kitattu ja/tai osasilotettu. Valmiissa pinnassa esiintyy alustasta johtuvaa lievää epätasaisuutta.



Esimerkki ulkonäköluokan Ks2 kuultokäsittelystä. Alusta on esikäsitelty. Valmiissa pinnassa esiintyy alustasta johtuvaa lievää karheutta ja epätasaisuutta sekä pienehköjä koloja. Jos käsiteltävä pinta on puuta, saa puulajille ominainen rakenne näkyä.



Esimerkki ulkonäköluokan T2 seinänverhouksesta. Valmiissa pinnassa esiintyy seinänverhouksen alustasta johtuvaa lievää epätasaisuutta.

Kuva 21. Esimerkkikuva ulkonäköluokan 2 pinnoista (RT 29-11050, 2011, 3)

4.4 Märkätila

4.4.1 Ympäristöministeriön asetukset ja ohjeet

Vesi ei saa valua tai siirtyä kapillaarivirtauksena märkätilasta ympäröiviin rakenteisiin ja huonetiloihin. Valuvalle vedelle, toistuvalla roiskevedelle tai pintaan tiivistyvälle vedelle altistuvien pintojen takana olevan rakenteen on oltava vedeneristetty. Märkätilan lattiapäällysteen ja seinäpinnoitteen on toimittava vedeneristykseenä tai lattiassa päällysteen alla ja seinässä pinnoitteen takana on oltava erillinen vedeneristys. Vedeneristystä ei tarvita erillisen WC-tilan ja löylyhuoneen seinässä pinnoitteen takana. Märkätilan kattopinnoitteen on kestävä tilan käytön takia roiskevesiä, ajoittaista korkeaa ilman suhteellista kosteutta ja tilapäisesti esiintyvää kosteuden tiivistymistä kattopinnoille. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 28 §)

Märkätilan vedeneristyksen on muodostettava kokonaisuus, joka on tiivis kaikilta vedeneristetyiltä pinnoiltaan sekä niiden saumoista, läpivienneistä ja liittymistä. Märkätilojen vedeneristykseenä toimivan lattiapäällysteen tai lattiapäällysteen alla olevan vedeneristyksen on liityttävä vedenpitävästi seinän vedeneristykseen. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 28 §)

Märkätilan rakenteiden on oltava niin jäykkiä, että lämpö- ja kosteusliikkeet eivät vaurioita märkätilan vedeneristystä tai pintarakenteita. Jos

märkätilan rakenteissa ei erityisestä syystä käytetä vedeneristystä, on rakennussuunnittelijan ja erityissuunnittelijan tehtäviensä mukaisesti osoitettava suunnitelmissa, että vedeneristyksen puuttuminen ei vaaranna maankäyttö- ja rakennuslain 117 c §:n mukaisten olennaisten teknisten vaatimusten täyttymistä. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 28 §)

Märkätilan lattian kaltevuuden on mahdollistettava veden valuminen lattiakaivoon. Vedeneristyksen ja lattiakaivon liitoksen on oltava tiivis. (Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017, 29 §)

Märkätilan lattia- ja seinärakenteet sekä vedenpoisto on suunniteltava ja toteutettava siten, ettei vesi valu rakojen kautta tai siirry kapillaarivirtauksena ympäröiviin rakenteisiin tai huonetiloihin. Tämä estetään yhtenäisellä vedeneristyskerroksella, joka voi olla pintarakenne tai pintarakenteen takana oleva erillinen vedeneristyskerros. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 46)

Pintarakenteella tarkoitetaan tässä yhteydessä pinnoitetta tai pintamateriaalia ja sen asennukseen tarvittavaa rakennusainetta, kuten laastia tai liimaa. Pintamateriaaleista esimerkiksi muovimatot ja eräät pinnoitteet, kuten tietyt epoksi-, akryyli- tai polyuretaanituotteet, voivat itsessään toimia vedeneristeenä. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 46)

Pintarakenteeksi asennettu keraaminen laatoitus ei sen sijaan toimi vedeneristeenä, koska laatoituksen saumojen kautta vettä siirtyy kapillaarisesti kiinnityslaastiin ja sitä kautta rakenteisiin. Keraamisen laatoituksen takana on märkätiloissa käytettävä erillistä vedeneristyskerrosta. Märkätiloja suunniteltaessa on huomioitava, että pintamateriaalien kuivumista edesautetaan lattialämmityksellä sekä tilan riittävällä ilmanvaihdolla. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 46)

Löylyhuoneen, WC-tilan ja erillisen kodinhoitohuoneen lattiassa käytetään yleensä vedeneristystä siten, että lattian vedeneristys muodostaa yhtenäisen vesitiiviin altaan. Vedeneriste suositellaan nostettavaksi seinille 100 mm ja kynnykselle vähintään 15 mm. Kynnyksen ylösnosto olisi suositeltavaa toteuttaa kaikissa vedeneristettävissä tiloissa. WC:n ja kodinhoitohuoneen seinissä vedeneristystä ei yleensä tarvita, mutta laatoitetuilla seinän osuuksilla vedeneristeen käyttö on suositeltavaa, koska vedeneristys toimii alustan kutistumis- ym. liikkeitä laakeroivana kerroksena alustan ja laatoituksen välillä. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 46)

Löylyhuoneen seinissä vedeneristystä ei tarvita. Löylyhuoneessa seinän höyrynsulku liitetään tiiviisti lattian vedeneristeeseen. Löylyhuoneen

hirsiseinissä ajoittaisesta kastumisesta ei aiheudu haittaa, kun seinät kuivuvat saunomiskertojen välillä. Löylyhuoneen paneeliseinien takana käytetään ala- ja yläreunasta avointa ilmväliä, joka edesauttaa paneeliseinän kuivumista. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 46)

Märkätilan kattopinnoite valitaan siten, että se kestää roiskevesiä ja ajoittaista korkeaa ilman suhteellista kosteutta ja tilapäisesti esiintyvää kosteuden tiivistymistä kattopinnoille. Tavanomaisia märkätilan kattopintaratkaisuja ovat puupaneelikatot ja märkätilaan soveltuvilla maaleilla maalatut betoni- ja rakennuslevykatot. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 47)

Taulukko 11. Periaatteet eri tyyppisten tilojen veden- tai kosteudeneristyksen tarpeesta sekä pintarakenteilta vaadittavasta vedenkestävyydestä. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 48)

Tila	Lattia	Seinä	Katto
kylpy- tai suihkutilat, pesuhuoneet ¹⁾	vedeneristys	vedeneristys	kosteutta kestävä pinta ¹¹⁾
löylyhuoneet	vedeneristys	höyrynsulku ³⁾	kosteutta kestävä pinta, yleensä puuverhous ¹¹⁾
höyryhuoneet ¹⁾	vedeneristys	erityissuunnitelman mukaan ⁴⁾	erityissuunnitelman mukaan ⁴⁾
saunakaapit ⁵⁾	erillinen vedeneristys kaapin alla	erillinen vedeneristys kaapin takana	-
wc-tilat ²⁾	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteudeneristys ⁶⁾	-
kodinhoituhuoneet ^{1) 7)}	vedeneristys	laatoitettavilla seinän osilla vähintään kosteudeneristys ⁶⁾	-
kylpytila ja kodinhoitotila yhdessä ¹⁾	vedeneristys	vedeneristys ⁹⁾	kosteutta kestävä pinta
kuraeteiset ¹⁾	vedeneristys	vedeneristys 1,2 metrin korkeuteen vaakasuunnassa 1,5 metrin etäisyyteen vesipisteestä	-
asuinhuoneistojen keittiöt ⁸⁾		kosteudeneristys vähintään pesualtaan kohdalla ⁶⁾	-
LVI-tekniset tilat ⁷⁾	vedeneristys käyttö-tarkoituksen mukaan ¹⁰⁾	⁷⁾	-

- 1) Käytetään aina lattiakaivoa.
- 2) Suositellaan lattiakaivoa. Yleiseen käyttöön tarkoitetuissa wc-tiloissa käytetään aina lattiakaivoa.
- 3) Löylyhuoneiden paneeliseinissä ei tarvita erillistä vedeneristystä. Lattian vedeneriste nostetaan seinälle vähintään 100 mm. Paneeli ja sen takana oleva ylä- ja alareunastaan avoin ilmväli sekä höyrynsulkuna toimiva alumiinipaperi katsotaan kosteus-tekniisesti toimivaksi ratkaisuksi.
- 4) Pintarakennejärjestelmän soveltuvuus vedeneristeeksi ja höyrynsulkuksi on varmistettava.
- 5) Sijoitetaan lattiakaivolliseen tilaan.
- 6) Suositellaan vedeneristystä.
- 7) Tilassa, johon lämminvesivaraaja sijoitetaan, sijoitetaan lattiakaivo ja lattia vedeneristetään. Vesivaraajan suihkuavien vuotojen varalta seinät vedeneristetään tai maalataan.
- 8) Astianpesukoneen, allaskaapin ja vesijohtoverkkoon kytketyn laitteen kohdalla vesivuodot ohjataan huonetiloihin erillisen suunnitelman

mukaisesti esimerkiksi vuotovesikaukalolla tai muovimatolla, joka nostetaan vähintään 50 mm seinälle ja kiinnitetään vesitiivisti seinärakenteeseen. Myös kylmälaitteiden alle suositellaan vuotoveden esille tuovaa kaukaloa.

9) Kodinhoitotilan osuudelta seinien vedeneristys voidaan korvata kosteudeneristyksellä, mikäli kosteusrasitus tällä osalla on selvästi suihkutilaa pienempi. Seinien vedeneristyksen laajuus merkitään tällöin pohjapiirustuksiin. Tässä yhteydessä on huomioitava kuitenkin se, että nestemäisenä levitettävät vedeneristystuotteet toimivat laakerina alustan ja laatoituksen välillä ja edesauttavat laatoituksen tartunnan säilymistä.

10) Pientalon ilmanvaihtokonehuoneissa, joissa ilmanvaihtokoneesta on hallittu vedenpoisto lattiakaivoon, vedeneristystarve harkitaan tapauskohtaisesti. Pientalon tilassa, johon asennetaan vesimittari, voidaan asentaa lattiakaivo ja vedeneristys. Vaihtoehtoisesti mahdolliset vuotovedet ohjataan viereisen tilan lattiakaivoon tähän tarkoitukseen suunnitellulla suojakaukalolla. Julkisten rakennusten, liike- ja toimistorakennusten yms. ilmanvaihtokonehuoneissa käytetään lattioissa vedeneristystä.

11) Löylyhuoneessa höyrynsulku. Kylpy- ja pesutiloissa erillisen höyrynsulun tarve arvioidaan erikseen.

4.4.2 Märkätilarakenteet

Märkätilalla tarkoitetaan tässä ohjeessa tilaa, jonka lattia joutuu tilan käyttötarkoituksen vuoksi vedelle alttiiksi ja jonka seinille voi roiskua tai tiivistyä vettä, kuten pesu- ja löylyhuoneet. Keittiöt, apukeittiöt, wc-tilat, kuraeteiset, tekniset tilat ja vastaavat vesipisteelliset tilat voivat tapauskohtaisesti kuulua märkätiloihin. Märkätila voi myös olla huonetilan osa. (RT 84-11166, 2014, 1)

Märkätilat on suunniteltava riittävän yksityiskohtaisesti. Niiden suunnittelussa otetaan huomioon mm.

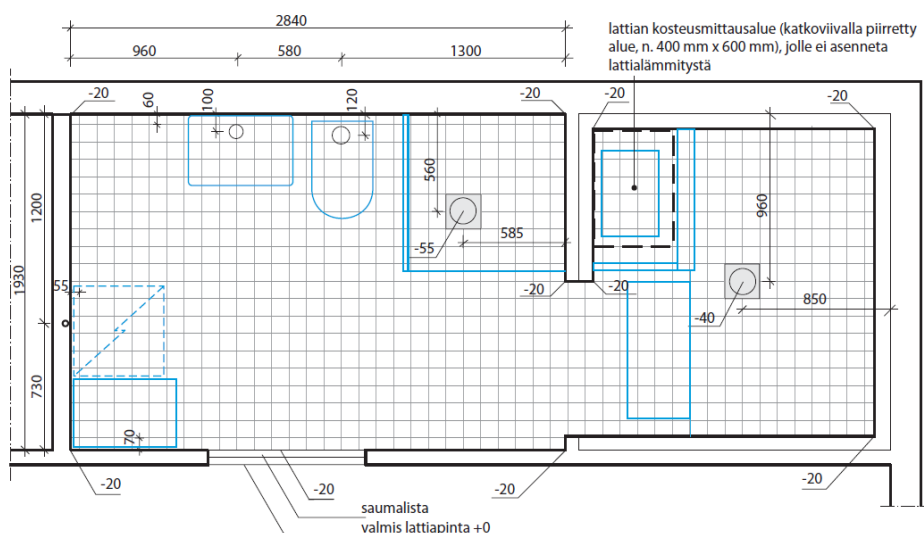
- rakenteiden lämpö- ja kosteustekninen toimivuus
- rakenteiden kantavuus ja kestävyys
- rakennusmateriaalien päästöluokitus
- rakennustarvikkeiden ja -aineiden ja niiden yhteensopivuuden varmistaminen ja sertifioidujen tuotejärjestelmien käyttö
- rakenteiden korjattavuus
- palo- ja ääneneristys
- LVIS-asennukset
- tilakohtaisesti harkitut toiminnalliset ratkaisut
- työturvallisuus. (RT 84-11166, 2014, 2)

Märkätilojen rakenteet voidaan tehdä kivi- tai rankarakenteisina. Kivirakenteet ovat lujia ja liikkumattomia, ja niihin saadaan vedeneristeille ja päällysteille hyvä tartunta. Rankarakenteita tulee yleensä jäykistää, jotta levytytys ja vedeneristys eivät vaurioidu. Levytykset tehdään märkätilaan

soveltuvista rakennuslevyistä levyvalmistajan ohjeiden mukaan. (RT 84-11166, 2014, 3)

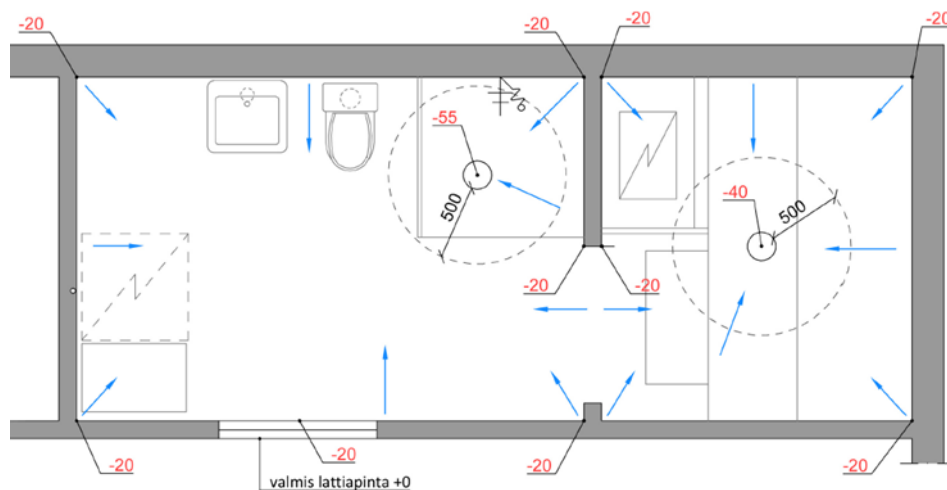
Lattiakaivo sijoitetaan pääsääntöisesti märkätilan vesirasitetuimmalle alueelle. Myös pesualtaan yhteyteen suositellaan lattiakaivoa, jolloin lattian kaltevuudet saadaan märkätilan koon ja muodon suhteen sopiviksi. Kahdella lattiakaivolla turvataan myös tilanne, jossa suihku on päällä, mutta veden virtaus lattiakaivoon on jostain syystä estynyt. Lattiakaivon sijoituksessa otetaan huomioon myös lattiakaivoon kohdistuva mekaaninen rasitus. (RT 84-11166, 2014, 5)

Suihkun kohdalla lattiakaivo sijoitetaan riittävän kauas seinistä, likimain suihkutilan keskelle, kuitenkin mieluiten niin, ettei se ole suoraan suihkun alla. Lattiakaivon kannen tulisi olla kaikilta reunoiltaan vähintään 500 mm:n päässä valmiista seinäpinnasta ja muiden viemäriputkien vähintään 40 mm:n päässä valmiista seinäpinnasta. Tällä varmistetaan vedeneristeen asianmukainen kiinnitys lattia- ja seinäpintoihin. Löylyhuoneessa ei tarvita lattiakaivoa, jos löylyhuoneen lattia on kallistettu pesuhuoneeseen viettäväksi. (RT 84-11166, 2014, 5)



Kuva 22. Esimerkkikuva lattiakaivojen sijoittelusta (RT 84-11166, 2014, 5)

Märkätilan lattian kaltevuuden on mahdollistettava veden valuminen lattiakaivoon. Märkätilan lattian kaltevuuden suositellaan olevan yleensä vähintään 1:100 ja suihkun alueella 1:50 noin 0,5 m:n säteellä lattiakaivosta, Märkätilojen kaltevuudet merkitään pohjapiirustuksiin. Kodinhoitohuoneen osuudella lattian kallistusta ei ole kaikissa tapauksissa tarkoituksenmukaista toteuttaa edellä mainituin kallistuksin, vaan lattia voidaan tehdä jopa nollakallistuksin. Tapauskohtaisesti, esimerkiksi linjakaivoa käytettäessä, märkätilojen lattia voidaan toteuttaa yhteen suuntaan kaivolle kallistaen. Löylyhuoneeseen ei tarvita lattia-kaivoa, mikäli löylyhuoneen lattia on kallistettu pesuhuoneeseen. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 50)

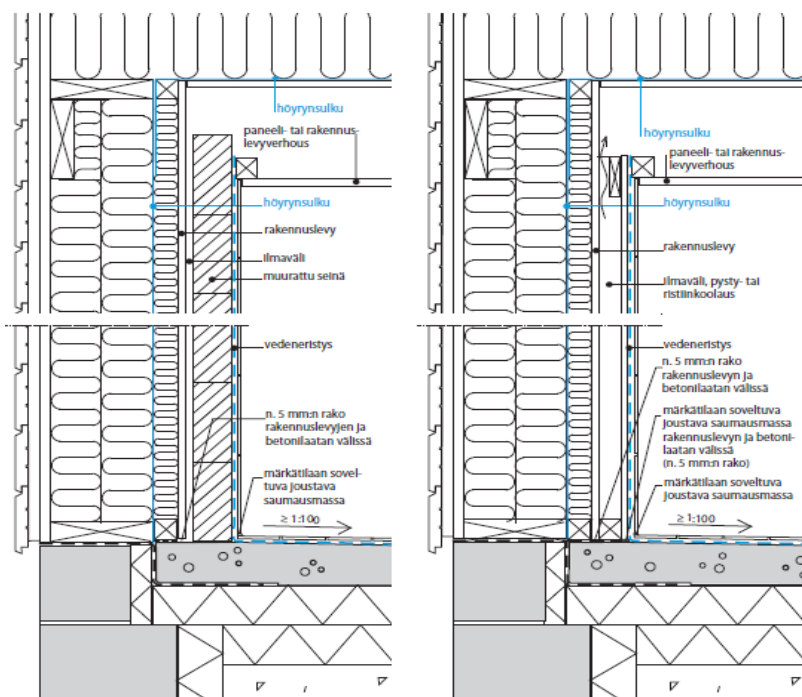


Kuva 23. Esimerkki lattianpinnan korkeusasemien sekä märkätilojen kallistuksien merkitsemisestä piirustukseen. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 50)

Suihku- ja pesupisteiden alueella suositellaan kivirakenteista seinää tai rankarakenteisen seinän sisäpuolelle verhomuurausta, jos se on mahdollista. Rankarakenteisen seinän on oltava riittävän jäykkä, jotta levytys ja vedeneristys eivät vaurioidu. Rankarakenteinen seinärakenne jäykistetään tarvittaessa esimerkiksi

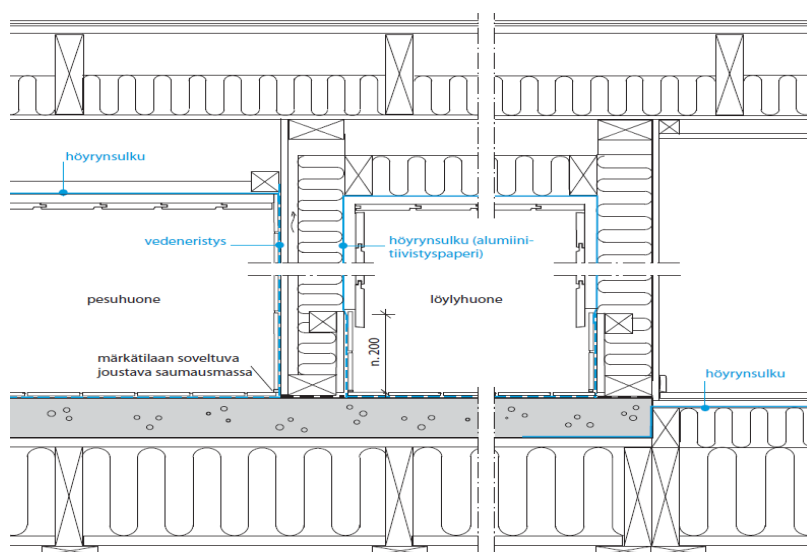
- valitsemalla jäykempi levytystyyppi
- tiheämmällä (k300/400) rankajaolla
- asentamalla runkotolppiin vaakalaudoitus noin metrin välein
- asentamalla kaksi päällekkäistä levyä (levysaumot eivät saa olla päällekkäin). (RT 84-11166, 2014, 6)

Jos ääni- tai palotekniset ominaisuudet eivät edellytä kahta päällekkäistä rakennuslevyä, pyritään levytys toteuttamaan yksinkertaisena levytyksenä, mikä parantaa rakenteen kuivumiskykyä. Vedeneristetyt rakennuslevyn taakse ei saa asentaa höyrynsulkua, poikkeuksena on ns. kaksoisseinärakenne, jossa rankarakenteisen ulkoseinän sisäpuolella on kevyt levyrakenteinen tai muurattu seinärakenne ja niiden välissä ilmaväli, joka on avoin alakaton yläpuolelle. (RT 84-11166, 2014, 6)



Kuva 24. Esimerkkikuvia ns. kaksoiseinärakenteesta (RT 84-11166, 2014, 6)

Jos rankarakenteesta on kaksi vesihöyrytiivistä pintaa, kuten löylyhuoneen ja pesuhuoneen välisessä seinässä, tulee niiden ilmavälin olla yhteydessä alakattotilaan. Löylyhuoneen alakattotila on yleensä kahden höyrynsulkerakroksen välissä, jolloin alakattotila jätetään avoimeksi pesuhuoneen alakattotilaan tai tuuletus järjestetään esimerkiksi säleiköillä, kuivaan sisätilaan. Löylyhuoneen seinän alumiinitivistyspaperin alareuna asennetaan vedeneristysten päälle. Seinän paneeliverhouksen alareuna on vähintään 100 mm:n korkeudella lattiasta. (RT 84-11166, 2014, 7)



Kuva 25. Esimerkki puutalon löylyhuoneen rakenteista. (RT 84-11166, 2014, 8)

4.4.3 Vedeneristäminen

Märkätilan vedeneristyksen on muodostettava kokonaisuus, joka on tiivis kaikilta vedeneristetyiltä pinnoiltaan sekä niiden saumoista, läpivientikohdista ja liittymistä. Vedeneristyksen läpivientikohdat, joita ovat mm. seinien vesijohtoläpiviennit ja lattian viemäriläpiviennit, toteutetaan vedeneristysjärjestelmään kuuluvilla tiivistystuotteilla. Seinän vedeneristyksen läpivientejä on vältettävä roiskevesialueella. Ensisijaisesti myös ikkunoita ja huoneiston väliovia on vältettävä roiskevesialueella. Vedeneristys liitetään mahdollisesti roiskevesialueella oleviin ikkuna- ja ovikarmeihin vesitiiviisti. Lisäksi vedeneristeen alustamateriaalin epäjatkuvuuskohdat, kuten levyjen saumojen ja eri materiaalien liitoskohtien vesitiiviys varmistetaan esimerkiksi vedeneristysjärjestelmään kuuluvilla vahvikenauhoilla. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 48)

Vedeneristystyön aloituskatselmuksessa tarkastetaan mm.

- alustan kosteus, lujuus, puhtaus, tasaisuus ja lämpötila
- alustan kallistukset ja esikäsitteleminen
- lattiakaivojen ja läpivientien asennukset
- kynnyksratkaisut ja korvausilman virtaus märkätiloihin
- käytettävä vedeneristysjärjestelmä. (RT 84-11166, 2014, 3)

Lattian ja seinän vedeneristyksen on liityttävä vesitiiviisti yhteen. Märkätilan seinään suositellaan samaa vedeneristettä kuin lattiaan, edellyttäen, että se soveltuu seinään. Jos lattian ja seinän vedeneristys on toteutettu erilaisilla tuotteilla, lattian vedeneristys nostetaan seinälle vähintään 100 mm:n korkeuteen ja seinän vedeneristys limitetään sen päälle vähintään 30 mm niin, että seinää pitkin valuva vesi ei pääse lattian vedeneristyksen taakse (RT 84-11166, 2014, 11)

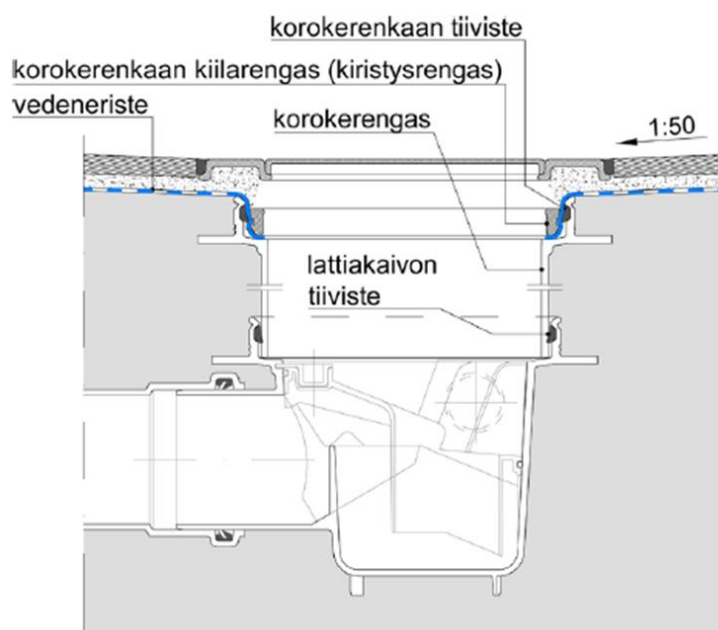
Alustan ja vedeneristyksen sekä vedeneristyksen ja pintamateriaalien on sovittava keskenään yhteen kemiallisesti ja fysikaalisesti niin, että riittävä kestoikä ja tartunta eri kerrosten välillä saavutetaan. Eryitystä huomiota kiinnitetään vedeneristyksen joustavuuteen ja kestävyysrakennusosien liitoksissa. Rakenteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon vedeneristeen vesihöyrynläpäisevyys. (RT 84-11166, 2014, 11)

Alustan kosteus saa olla enintään vedeneristeen tai päällysteen valmistajan antaman ohjearvon suuruinen. Alustan kosteus mitataan ennen eristystyön aloittamista. Betonin suhteellinen kosteus mitataan ohjeen RT 14-10984 Betonin suhteellisen kosteuden mittaaminen mukaisesti. Kosteuspitoisuuden määrittämisessä on otettava huomioon koko rakenteen toiminta. (RT 84-11166, 2014, 11)

Vedeneristyksen tartuntaa heikentävät kerrokset, kuten betonin sementtiliima ja pöly, poistetaan. Vedeneristeen ja vedeneristystyön yleiset laatuvaatimukset on esitetty RT-käsikirjassa SisäRYL 2013. Märkätilan lattiaan

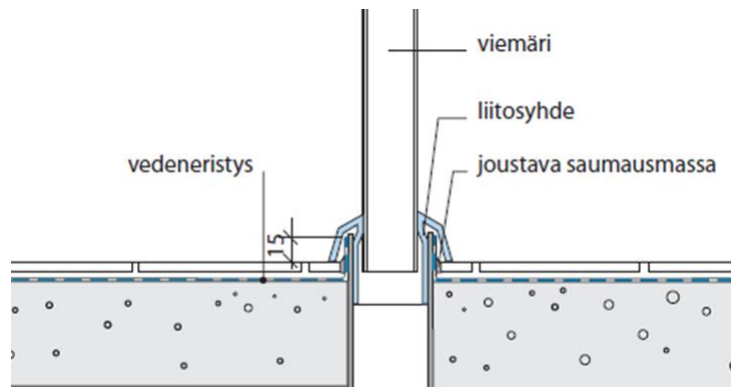
ei saa tehdä muita kuin viemäroinnin edellyttämiä läpivientejä. Lattiakaivon, sen putkiliitosten ja vedeneristyksen liitokset mahdollisine korotusrenkaineen tehdään vedenpitäviksi. Lattiakaivon osien, vedeneristeen sekä lattiakaivon ja vedeneristeen liitoksen tulee olla testauslaitoksessa testattuja ja tyyppikokein yhteensopiviksi todettuja. (RT 84-11166, 2014, 11)

Vedeneristys on liitettävä lattiakaivoon siten, että liitos on vesitiivis. Lattiakaivon ja siihen liitetyn korokerenkaan on muodostettava vesitiivis kokonaisuus. Vedeneriste ja kaivo sekä kaivoon liittyvät osat valitaan keskenään yhteensopiviksi testatuista tuotteista. Märkätilan lattioihin ei tehdä muita kuin viemäroinnin vaatimia läpivientejä. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 51)



Kuva 26. Periaatekuva vedeneristeen asennuksesta lattiakaivoon (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 51)

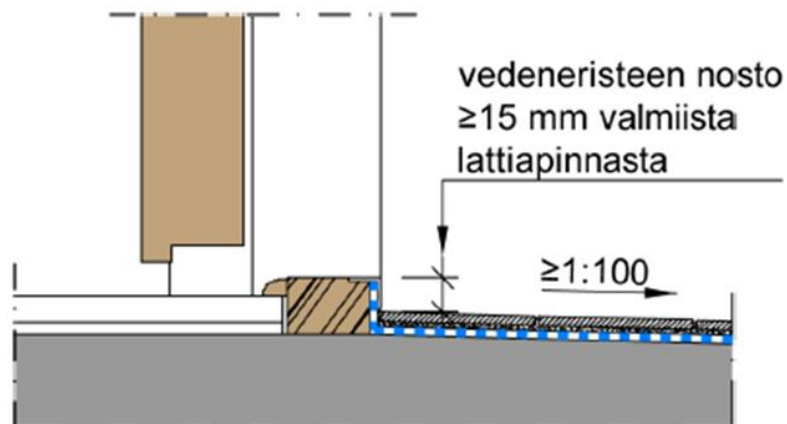
Viemärin läpiviennin reunan tulee olla vähintään 40 mm:n päässä valmiista seinäpinnasta. Viemärin ja kytkentäviemärin liitoksessa käytetään tehdasvalmisteista liitosyhdetä. Vedeneristys nostetaan vähintään 15 mm lattian pinnan yläpuolelle ja vedeneristys sekä lattian laatoitus (tai muovimatto) tiivistetään joustavalla massalla huolellisesti viemärin juureen. (RT 84-11166, 2014, 13)



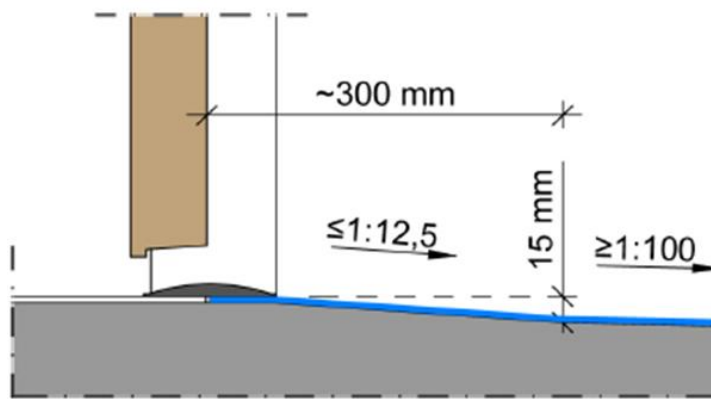
Kuva 27. Viemäriliitoksen veden eristäminen (RT 84-11166, 2014, 13)

Oven yhteydessä ei saa olla tasoeroa tai kynnystä, ellei se ole ääni-, kosteus- tai muiden vastaavien olosuhteiden vuoksi välttämätöntä. Tällöin kynnyks tai tasoero saa olla enintään 20 millimetriä korkea, ja kynnyks on muotoiltava siten, että sen voi helposti ylittää pyörätuolilla ja pyörillä varustetulla kävelytelineellä. (Valtioneuvostonasetus rakennuksen esteettömyydestä, 241/2017 4 §)

Märkätiloissa vedeneriste suositellaan nostettavaksi kynnykselle vähintään 15 mm. Kynnyksen ylösnosto olisi suositeltavaa toteuttaa kaikissa vedeneristettävissä tiloissa. Liikkumis- ja toimimisesteisille soveltuviissa märkätiloissa suositellaan oven edessä jyrkempää kallistusta muuhun märkätilaan nähden. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 46)



Kuva 28. Periaatekuva, vedeneristenosto kynnyks (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 47)



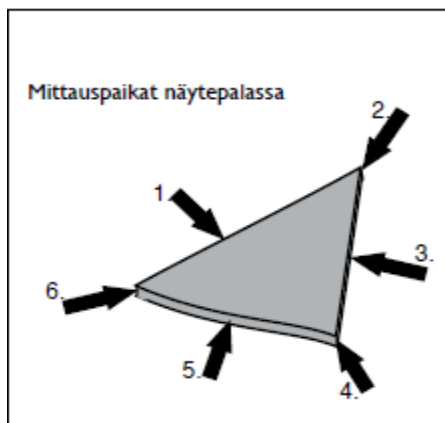
Kuva 29. Esteetön kynnyks (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 47)

Aineiden ja tarvikkeiden, vedeneristeiden ja lattiakaivojen yhteensopivuus osoitetaan esimerkiksi CE-merkinnällä tai VTT-sertifioidulla pintarakennesjärjestelmällä. Tuote- ja järjestelmäsertifikaatilla osoitetaan, että tuote ja tuotejärjestelmä täyttävät tuotteelle ja tuotejärjestelmälle asetetut vaatimukset ja tuotteiden yhteensopivuuden. Märkätilojen vedeneristystyöt ja valvonta on suositeltavaa teettää VTT-henkilösertifikaatin omaavalla henkilöllä. (RT 84-11166, 2014, 12)

Vedeneriste levitetään riittävästi kuivuneen alustan päälle valmistajan ohjeen mukaisesti. Alustan tasaisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Kuoppia, kohoumia ja isoja huokosia ei sallita, jotta saavutetaan riittävä vedeneristykseen kuivakalvopaksuus. Vedeneristykseen päälle asennetaan päällyste, esimerkiksi keraaminen laatoitus tai luonnonkivilaatoitus. (RT 84-11166, 2014, 12)

Siveltävän, nestemäisen, vedeneristeen ja vedeneristyskermin saumojen tiiveyden laadunvarmistus voidaan suorittaa alipainemittauksella. Ohjeet sen tekemiseen löytyy Ratu kortista S-1215 Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset, luvussa Vedeneristeen tiiveyden mittaus. (Ratu 0433, 2015, 10)

Toinen laadunvarmistusmittaus on vedeneristeen kalvopaksuuden mittaus. Valmiista vedeneristyksestä leikataan terävällä mattoveitsellä yleensä kolme kolmion mallista näytepalaa. Näytekohdat valitaan sattumanvaraisesti. Jokaisesta näytepalasta mitataan mitta-asteikolla varustetun luupin tai vähintään 1/10 mm tarkkuudella mittaavan työntömitan avulla näytepalan paksuus kuudesta kohdasta kuvan 30. osoittamalla tavalla. Yksikään kuudesta mittaustuloksesta ei saa alittaa alinta vaadittua kalvopaksuutta. Koetulokset kunkin näytepalan mittauskohdista kirjataan mittauspöytäkirjaan, joka liitetään laatuasiakirjoihin. (Ratu 0433, 2015, 10)



Kuva 30. Mittauspaikat näytepalassa (Ratu 0433, 2015, 11)

Vedeneristeen mittaajan pätevyydelle ei ole asetettu erityistä vaatimusta. Mittauksessa tulee kuitenkin kiinnittää huomiota mittaajan kokemukseen ja perehtyneisyyteen mitattavista rakenteista. (Ratu 0433, 2015, 10)

Alle 10 vuotta vanha, nestemäisenä levitetty märkätilan vedeneristys voidaan uusina osakorjauksena, esimerkiksi yksittäisten laattojen korjauksen yhteydessä tai kun lattiakaivon ja vedeneristyksen liitos korjataan. Korjauksessa kiinnitetään erityistä huomiota uuden ja vanhan vedeneristeen liittämiseen sekä materiaalien yhteensopivuuteen. Osakorjauksissa vedeneristyksen oletetaan muualla täyttävän nykyiset vaatimukset. (Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020, 49.)

4.4.4 Laatoitus

Ennen laatoitusta tulee tarkistaa, että laatoituksen alusta on suunnitelmien mukainen. Seinäalustan sallitut tasaisuuspoikkeamat esitetään taulukossa 12. Ellei asiakirjoissa ole määrätty seinän sallittua tasaisuuspoikkeamaa, noudatetaan taulukon ohjeen suositusta, lattiassa ja seinässä ovat samat tasaisuusvaatimukset. (RT 14-11103, 2013, 145)

Taulukko 12. Seinän ja lattian alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat. (RT 14-11103, 2013, 145)

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 3 ± 2 ¹⁾	± 4 ± 2 ¹⁾

¹⁾ laatan sivun nimellispituus ≥ 400 mm

Luokka 1: vaativa.

Luokka 2: tavanomainen. Asuin-, liike-, toimisto- ja vastaavien tilojen seinät.

Seinissä ja lattioissa voidaan käyttää klinkkeri- tai luonnonkivilaattoja. Seinälaattoina voidaan käyttää myös kaakelilaattoja. Lattiakaivo sijoitetaan kohteeseen valittujen laattojen jakoon sopivasti. Kannen kehysosa kiinnitetään kiinnityslaastilla keskeisesti lattiakaivon päälle niin, että lattiakaivon irrotettava vesilukko-osa on nostettavissa ylös kaivosta puhdistusta varten. Vedeneriste ei saa jäädä paljaaksi. (RT 84-11166, 2014, 10)

Taulukko 13. Märkä- ja kuivapuristettujen laattojen sallitut mittapoikkeamat samassa toimituserässä. (RT 34-10997, 2010, 5)

Ryhmä	Sivun pituuden poikkeama (%)	Poikkeama pinnan tasaisuudesta (%)			Laatan paksuuden poikkeama (%)
		lävistäjän suhteen	sivun suhteen	käyryys lävistäjän suhteen	
Märkäpuristetut laatat (ryhmä A)					
Ala	± 1,0 %	± 0,5 %	± 0,5 %	± 0,8%	± 10,0 %
Alb	± 1,0 %	± 0,5 %	± 0,5 %	± 0,8%	± 10,0 %
Alla-1	± 1,0 %	± 0,5 %	± 0,5 %	± 0,8%	± 10,0 %
Alla-2	± 1,5%	± 1,0 %	± 1,0 %	± 1,5%	± 10,0 %
Allb-1	± 1,5%	± 1,0 %	± 1,0 %	± 1,5%	± 10,0 %
Allb-2	± 1,5%	± 1,0 %	± 1,0 %	± 1,5%	± 10,0 %
Alll	± 1,5%	± 1,0 %	± 1,0%	± 1,5%	± 10,0 %
Yksittäin valmistettu	± 1,5%	± 1,5%	± 1,5%	± 1,5%	± 10,0 %
Kuivapuristetut laatat (ryhmä B)					
Bl, Bla, Blb, Blla, Bllb					
Pinta-ala ≤ 90 cm ²	± 0,75 %	± 1,0 %	± 1,0 %	± 1,0 %	± 10,0 %
Pinta-ala 90 ...190 cm ²	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%	± 10,0 %
Pinta-ala 190 ...410 cm ²	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%
Pinta-ala > 410 cm ²	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%	± 0,5%
Kuivapuristetut laatat Ryhmä B					
Blll					
Sivun pituus ≤ 12 cm	± 0,5%	+0,5%...-0,3%	+0,5%...-0,3%	± 0,5%	± 10,5%
Sivun pituus >12 cm	± 0,3%				

Laattojen laatuluokat määrittävät Standardien SFS-EN 14411 mukaan I-lajitelman laattaerässä pitää olla vähintään 95 % käyttökelpoisia ja virheetömiä laattoja suurien pinta-alojen laatoittamiseen. Yksittäinen virheellinen laatta voidaan mahdollisesti kuitenkin käyttää leikattuna nurkkien ja läpivientien yhteydessä. Standardi koskee peruslaattaa. Muotokappaleet kuten esimerkiksi jalkalistat, boordi- ja koristekappaleet, reuna- ja kulmapyöristetetyt laatat sekä laatat, jotka ovat pienempiä kuin 70 mm x 70 mm, eivät kuulu standardin piiriin. (RT 34-10997, 2010, 7)

Laatan valmistaja määrittelee muun kuin I-lajitelman laatan ominaisuudet, esimerkiksi II-lajitelma. Mahdollisten virheellisyyksien tarkastus pitää suorittaa 300 luxin valaistuksessa kohtisuoraan 1 m:n etäisyydeltä tarkasteltaessa. Sellaiset laatoituspintojen virheellisyydet, jotka tulevat esiin ainoastaan tietyssä valaistuksessa, tai erikseen osoittamalla tai määrätystä kulmasta tarkastellen, eivät ole standardin mukaisia virheellisyyksiä. Laattojen virheinä pidetään sellaisia virheitä, jotka vaikuttavat laatoitetun pinnan ulkonäköön. (RT 34-10997, 2010, 7)

Alusta tulee olla puhdas sekä niin kiinteä ja liikkumaton, että laatoitus säilyy ehjänä. Laatoitus tehdään suunnitelma-asiakirjojen mukaan. Rakenteessa käytettävien eri materiaalien yhteensopivuus varmistetaan valmistajien kirjallisista ohjeista. Laattojen sijoitus pinnalle suunnitellaan siten, että jos laattoja joudutaan leikkaamaan, leikatut laatat sijoitetaan ensisijaisesti huonetilan sisänurkkiin ja lattianrajaan. (RT 14-11103, 2013, 146)

Laatoitustuotteita sekä työoloja seurataan koko laatoitustyön ajan asiakirjojen mukaisen toteuttamisen varmistamiseksi. Alustan lämpötila, päällystyksissä ja verhouksissa käytettävien tuotteiden lämpötila sekä työskentelylämpötila on laastin valmistajan ohjeen mukainen. Tämä lämpötila pysyy laastin sitoutumisen ajan. Lisäksi otetaan huomioon ilmasto- ja kosteusolot. (RT 14-11103, 2013, 146)

Taulukko 14. Laattojen yleisimmin käytetyt saumaleveydet. (RT 14-11103, 2013, 147)

Laatta	Saumanleveys, mm
Reunahiottu (kalibroitu seinä- ja lattialaatta)	vähintään 2
Kaliiberiluokiteltu laatta	vähintään 4
Tavanomainen seinälaatta (kaakeli)	3
Märkäpuristettu laatta ¹⁾	5...10
Mosaiikkibetonilaatta	2...3

1) Sauman leveydessä on otettu huomioon märkäpuristetun laatan kuivapuristettua laattaa suurempi mittatoleranssi. On suositeltavaa tehdä koeladonta saumaleveyden määrittelemiseksi. Sauman leveydessä on otettava huomioon valmistajan ohjeet.

Kiinnityslaasti saa nousta enintään saumaraon puoleen väliin. Betonialustassa mahdollinen lattialämmitys tulee säätää siten, että lattian pintalämpötila on korkeintaan normaalin huonelämpötilan suuruinen. Pintalämpötilaa voidaan nostaa asteittain saumauksen jälkeen, kun pintarakenne on kuivunut riittävästi. (RT 14-11103, 2013, 148)

Valmiin laatoituksen tulee olla ulkonäöltään tasalaatuinen ja yhdenmukainen. Valmiin laatoituksen tasaisuuspoikkeamat ja hammastus ovat maksimissaan taulukon 15 mukaiset. Laatoituksen saumoissa otetaan huomioon laattojen mittapoikkeamien vaikutus. Yhtenäisillä sekä viereisillä pinnoilla saumojen leveydet ovat mahdollisimman yhdenmukaisia. Saumojen keski- ja viereisillä pinnoilla. (RT 14-11103, 2013, 149)

Taulukko 15. Valmiin seinän ja lattian sallitut tasaisuuspoikkeamat. (RT 14-11103, 2013, 149)

	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

Luokka 1: vaativa.

Luokka 2: tavanomainen. Asuin-, liike-, toimisto- ja vastaavat tilat.

Kiillotetut laatat on suojattava ennen saumausta. Lasittamattomat laatat kostutetaan tai pintakäsittelään ennen saumausta. Pintakäsittelyaineen poistettavuus on varmistettava kokeilemalla. Laatoitukset suojataan työn suorituksen aikana ja sen jälkeen, kunnes kiinnitysaine ja saumat ovat riittävästi kovettuneet. Lattialaatoitukset saumataan saumausaineella, joka vastaa laatoitus-pinnalle tulevaa kuormitusta. Saumausta ei tehdä, ennen kuin kiinnityslaasti tai -liima on riittävästi kovettunut. Saumaus tehdään siten, että laatoitukset eivät värjäynty tai muuten vaurioidu. (RT 14-11103, 2013, 148)

Laatoituksen liittyessä pesupöytiin yms., liittymäsaumat saumataan tarvittaessa joustavalla saumausmassalla. Märkätilojen sekä muiden kosteudelle alttiiden joustavien saumojen materiaalit ovat tarkoitukseen soveltuvia, homesuojattuja saumausmassoja. Saumaustyö tehdään ohjeiden mukaan siten, että laastit eivät pilaa laattojen pintaa ja sauman värisävy pysyy mahdollisimman tasaisena. (RT 14-11103, 2013, 148)

Erityisesti huomioitavaa saumausaineiden käytössä:

- Jos imukykyisen sauman esikostutus jää tekemättä, saumauslaastin loppulujuus voi jäädä heikoksi.
- Liian suuri pesuveden määrä voi aiheuttaa värivärinää ja kirjavuutta saumauslaastissa.
- Jos saumauksen jälkihoito jää tekemättä, saumauslaastin loppulujuus voi jäädä riittämättömäksi.
- Laatoitus pestään välittömästi soveltuvalla aineella riittävän monta kertaa, jolloin vältetään suuritöiset jälkipuhdistukset.
- Saumauslaastin ei saa antaa kovettua laattojen pinnoille, vaan pintojen oikea-aikaisesta puhdistuksesta huolehditaan. Laattapinnat on puhdistettava ennen jälkikäsittelyä. (RT 14-11103, 2013, 148)

Nurkkasaumat, seinä- ja lattialaatoituksen välinen sauma sekä eri materiaalien rajakohdat tiivistetään tarkoitukseen soveltuvalla homesuojatulla joustavalla saumausmassalla. (RT 84-11166, 2014, 10)

4.5 Sisäpuolen viimeistelytyöt

4.5.1 Kelluva parketti

Parkettien tulee täyttää standardin SFS-EN 13489 vaatimukset. Parketti-päällysteiden särmit ovat ehjät ja yhdensuuntaiset sekä kulmat suorat. Pintakerroksessa ei ole hyönteistuoja eikä sinistymää. Puun kuivumisesta aiheutuneita pieniä kuivumishalkeamia saa esiintyä vähäisessä määrin. Ne ovat pintakerroksen puulajin värisellä kitillä käsiteltyjä. (RT 14-11103, 2013, 207)

Taulukko 16. Parkettien ohjeelliset mitta-arvot. (RT 14-11103, 2013, 207)

Tuote	Rakenne	Paksuus, mm	Leveys, mm	Pituus, mm
Lautaparketti	Ristiinliimattu	Vähintään 13	Vähintään 95	300...2600
Vaneripohjainen monikerrosparketti	Kulutuskerros + runkovaneri	Vähintään 13	Vähintään 120	1000...3000
2-kerrosparketti	Kulutuskerros + runkorakenne	Vähintään 9	Vähintään 65	300...3000
Mosaikkiparketti ¹⁾	Sileäksi sahattu	Vähintään 8	Vähintään 20	120...170
Ohutsauvaparketti ¹⁾	Sileäksi sahattu	Vähintään 10	Vähintään 40	200...300
Sauvaparketti	Höylätty ympäriontattu	Vähintään 14	Enintään 80	200...1200
Lankkuparketti	Höylätty ympäriontattu	Vähintään 15	Vähintään 80	500...3000
Kerroksellinen massiivilankkuparketti	Vähintään kaksi samaa puuta olevaa kerrosta	Vähintään 14	Vähintään 80	500...3000
Monitoimiparketti ¹⁾	Sileäksi sahattu	Vähintään 8	Vähintään 7	160...400
Pystypuuparketti	Sileäksi sahattu	Vähintään 12	Määritellään erikseen	Määritellään erikseen

¹⁾ Mitta-arvot koskevat yksittäisiä säleitä, joka on yhdistetty toisiinsa asennuslevyksi esimerkiksi liimalla, verkolla, liimapaperilla tai teipillä.

Parketti on luonnonmateriaali, jossa esiintyy luonnontuotteelle ominaisia rakenteen ja ulkonäön vaihteluja. Oksaisuus, syrakenteet ja väri vaihtelevat jopa samasta puusta sahatussa sauvassa. Puu on kosteusvaihtelujen mukana elävä materiaali, joka ravistuu ja turpoaa huoneilman vuotuisten kosteusvaihtelujen mukaan. (RT 14-11103, 2013, 208)

Taulukko 17. Valmiiksi käsiteltyjen parkettipäällysteiden valmistusmittatarkkuus. (RT 14-11103, 2013, 209)

Päällysteen tyyppi tai sen osa	Suurin sallittu poikkeama, mm			
	Paksuus	Leveys	Pituus	Pintakerroksen paksuus
Lautaparketti	± 0,2	± 0,2	–	± 0,5 ²⁾
Sauvaparketti	± 0,2	± 0,2	± 0,2	–
Massiivilankkuparketti	± 0,2	± 0,2	± 0,2	–
Kerroksellinen parketti	± 0,2	± 0,2	± 0,2	–

¹⁾ Monitoimiparketin ja pystypuuparketin valmistusmittatarkkuuksia ei määritellä.

²⁾ Pintakerroksen nimellispaksuus on vähintään 2,5 mm (SFS-EN 13489).

Valmiin parketin ulkonäön tulee olla yleisvaikutelmaltaan yhdenmukainen. Valmiissa parketissa ei ole koloja, tahroja, säröilyä eli puun syrakenteen rikkoontumista, naarmuja ja työväliseiden jälkiä tai muita vastaavia vikoja. Muusta kuin yksittäisten sauvojen syrakenteesta aiheutuvia kiiltoeroja ei sallita. Kuviollinen parketti on kuvioinniltaan täsmällinen ja yhdenmukainen. Valmiilta parketilta ei vaadita äänettömyyttä, puulattian luontaisesta elämisestä johtuvat äänet sallitaan. Valmiin parkettilattian vaakasuoruu-den vaatimukset ovat samat kuin aluslattian. (RT 14-11103, 2013, 213)

Parketissa oleva vika on haittaava, jos se näkyy yleissilmäyksellä tilan normaalivalaistuksessa. Yksittäiset virheet eivät saa näkyä päivänvalossa tai tilan normaalivalaistuksessa, kun parkettia tarkastellaan kohtisuoraan 1,5 m:n etäisyydeltä. Tiloissa, joissa ei ole päivänvaloa tai tilan normaalivalaistus on heikko, voidaan käyttää valonlähdettä. (RT 14-11103, 2013, 213)

4.5.2 Laminaatti

Laminaattipäällysteen tulee täyttää standardin SFS-EN 13329 tai SFS-EN 15468 vaatimukset. Laminaattipäällysteen runkona käytetään puupohjaista materiaalia, jonka ominaisuuksiin kuuluu laajeneminen ja kutistuminen ilman suhteellisen kosteuden sekä lämpötilan vaihteluiden mukaan. Jos ilmankosteus on suositusten ala- tai yläpuolella, aiheuttaa se laminaattipäällysteeseen mitta- ja muodonmuutoksia, mikä ei ole tuotevirhe vaan puupohjaisen tuotteen ominaisuus. Laminaattipäällysteet eivät sovellu märkätiloihin, kuten kylpy-, suihku- ja pesuhuoneisiin. (RT 14-11103, 2013, 214)

Taulukko 18. Laminaattilautojen suurimmat sallitut mitta- ja muoto-
poikkeamat. (RT 14-11103, 2013, 215)

	Suurin sallittu poikkeama
Paksuus ¹	0,50 mm
Lautojen välinen tasoero	0,15 mm
Pinnan pituus ¹	0,50 mm
Pinnan leveys ¹	0,1 mm
Pitkän sivun suoruus	0,3 mm/m
Suorakulmaisuus	0,2 mm
Kuperuus laudan leveyssuunnassa	0,15 %
Koveruus laudan leveyssuunnassa	0,20 %

¹ poikkeamat nimellismitoista

Laminaatissa kulutuskestoluokkia suositellaan käytettäväksi seuraavasti:
21 Asuintila, jossa kulutuskestovaatimus on kevyt (esimerkiksi makuuhuoneet).

22 Asuintila, jossa kulutuskestovaatimus on normaali (esimerkiksi olo- ja ruokahuoneet).

23 Asuintila, jossa kulutuskestovaatimus on kova (esimerkiksi keittiöt, eteiset).

31 Julkinen tila, jossa kulutuskestovaatimus on kevyt (esimerkiksi hotelli- huoneet, pientoimistot, konferenssitilat).

32 Julkinen tila, jossa kulutuskestovaatimus on normaali (esimerkiksi kaupat, konttorit, luokahuoneet)

33 Julkinen tila, jossa kulutuskestovaatimus on kova (esimerkiksi käytävät, suurtoimistot, virastot, myymälät). (RT 14-11103, 2013, 215)

Valmiin laminaattipäällysteen tulee olla yleisvaikutelmaltaan yhdenmukainen. Siinä ei saa olla koloja, tahroja, naarmuja ja työvälneiden jälkiä tai muita vastaavia vikoja. Laminaatissa oleva vika on haittaava, jos se näkyy yleissilmäyksellä tilan normaalivalaistuksessa. Yksittäiset virheet eivät saa näkyä päivänvalossa tai tilan normaalivalaistuksessa, kun laminaattia tarkastellaan kohtisuoraan 1,5 m:n etäisyydeltä. Tiloissa, joissa ei ole päivänvaloa tai joissa normaalivalaistus on heikko, voidaan käyttää valonlähdettä normaalivalaistuksen tapaan. Kuvioasennuksessa on huomioitava, että voi esiintyä pienehköjä kuviosiiirtymiä, jotka johtuvat kuvioista tai valmistustavasta. Myös normaalissa asennuksessa voi samasta syystä esiintyä ± 4 mm:n kuviopoikkeamia. (RT 14-11103, 2013, 218)

4.5.3 Kelluvan lattiamateriaalin asennus

Kelluvan parketin ja laminaatin alustan tulee olla niin liikkumaton, luja, kiinteä, kuiva, puhdas ja suora, että pintamateriaali säilyy ehjänä ja asianmukaisena ja että alusta antaa tasaisen tuennan. (RT 14-11103, 2013, 209, 216)

Taulukko 19. Alustan sallitut tasaisuuspoikkeamat. (RT 14-11103, 2013, 209, 216)

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Hammastus		0	0
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 2	± 3

Luokka 1: vaativa, käytetään erityiskohteissa.

Luokka 2: yleisimmin käytetty, käytetään tavanomaisissa asuin-, liike- ja toimistorakennuksissa.

Yksittäisen mittauksen tulosten lukuarvojen erotus ei saa olla luokan mukaista poikkeamaa enempää. Ellei asiakirjoissa ole määrätty alustan tasaisuuspoikkeamia, alusta on oltava vähintään luokan 2 mukainen. (RT 14-11103, 2013, 209)

Valmiin kiviainespohjaisen alustan kosteus tulee mitata ohjekortin RT 14-10984 mukaan ennen päällysteen asentamista, ja mittauksista tehdään mittauspöytäkirja. (RT 14-11103, 2013, 209, 216)

Taulukko 20. Alustabetonin suhteellisen kosteuden (RH %) enimmäisarvoja päällystyshetkellä. (RT 14-11103, 2013, 210, 217)

Päällystemateriaali	Betonin RH (%) arviointisyvyydellä (A)	Betonin ja/tai tasoitteen RH (%) pinnassa ja 1...3 cm:n syvyydellä (0,4 x A)
Kerrokselliseksi asennettava (kelluva) lautaparketti ja alusmateriaali	85	75
Laminaatti + vesihöyryntiivis alusmateriaali	85	75

Laminaattipäällysteiden asennusolosuhde vaatimukset ovat

- lattian pintalämpötila 15...27 °C
- ilman lämpötila 18...24 °C
- ilman suhteellinen kosteus 30...75 RH %. (RT 14-11103, 2013, 217)

Kiviainespohjaiselle alustalle esimerkiksi, betonilaatalle levitetään kosteussuluksi soveltuva, lattiapäällysteen valmistajan hyväksymä alusmateriaali estämään mahdollisen kosteuden nouseminen alustasta päällysteeseen. Erillisen kosteussulun mahdolliset saumakohtat on asennettu niin, että reunat menevät vähintään 200 mm päällekkäin ja saumat teipataan. (RT 14-11103, 2013, 211, 216)

Laminaatti- ja kelluva parkettipäällyste tulee erottaa rajoittavista ja läpäisevistä rakennusosista liikuntavaralla. Asennetun lattian ja rakennuksen kiinteiden osien väliin jätetään liikuntavara, jotta materiaalin luontainen elämisliike on mahdollista. Liikuntavaran tulee olla laminaatissa vähintään 1,5 mm/lattiametri, laminaatissa kuitenkin vähintään 8 mm ja parketissa 10 mm. Valmistajien suositukset suurimmasta yhtenäisestä lattiapinnasta vaihtelevat tuotetyyppikohtaisesti, joten se tulee selvittää ennen asennustyötä. (RT 14-11103, 2013, 211, 218)

Kiintokalustetta ei saa asentaa kerrokselliseksi asennetun lattiamateriaalin päälle. On myös huomattava, että raskaat irtokalusteet voivat estää materiaalin luontaisen elämisliikkeen. (RT 14-11103, 2013, 217)

Laudat asennetaan valon tulosuunnan suuntaisiksi, ellei asiakirjoissa toisin määrätä, ja siten, että vierekkäisten lautojen jatkokset limittyvät vähintään 300 mm, ellei valmistajan ohjeissa määrätä tätäkin pidempää limitystä. (RT 14-11103, 2013, 211, 218)

Taulukko 21. Laminaatti- ja kelluvan parkettipäällysteen suurimmat sallitut tasaisuuspoikkeamat. (RT 14-11103, 2013, 213, 218)

	Mittauspituus L, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm	
		Luokka 1	Luokka 2
Hammastus		0,2	0,2
Tasaisuuspoikkeama	2000	± 2	± 3

Luokka 1: vaativa, käytetään erityiskohteissa.

Luokka 2: yleisimmin käytetty, käytetään tavanomaisissa asuin-, liike- ja toimistorakennuksissa.

4.5.4 Väliovet

Asuinrakennuksen asuinhuoneisiin, asumista palveleviin välttämättömiin tiloihin ja rakennuksen käyttöä palveleviin tiloihin johtavan oven ja kulkuaukon vapaan leveyden on oltava vähintään 800 millimetriä. Oven yhteydessä ei saa olla tasoeroa tai kynnystä, ellei se ole ääni-, kosteus- tai muiden vastaavien olosuhteiden vuoksi välttämätöntä. Tällöin kynnyksen tai tasoero saa olla enintään 20 millimetriä korkea, ja kynnyksen on muotoiltava siten, että sen voi helposti ylittää pyörätuolilla ja pyörillä varustetulla kävelytelineellä. (Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017, 4 §)

Asuinrakennuksessa asumista palvelevana välttämättömänä tilana pidetään asunnon yhtä WC- ja pesutilaa. Asuntosuuna ei ole asumista palveleva välttämätön tila, joten vähimmäisleveys ei koske sen ovea. (Ympäristöministeriön ohje rakennuksen esteettömyydestä, 2020, 16)

Väliovet luokitellaan, kuten ikkunatkin, ulkonäköluokkaan E. Valmiin pinnan arvostelun perusteena on käsitellyn pinnan luontainen ulkonäkö, pintakäsittelyn peittävyys ja tasaisuus, pinnan yhdenmukaisuus. Pintaa arvosteltaessa otetaan huomioon kokonaisuus, käsiteltävälle alustalle ominainen pintarakenne, käytettävän tuotteen ominaisuudet ja valittu työmenetelmä. Ulkonäköluokan E pintojen vaatimusten tulee täytyä tarkasteltaessa pintoja sivu- ja vastavalossa sekä pinnan suuntaisesti. Yksityiskohtia tarkastellaan kohtisuoraan 1,5 m:n etäisyydeltä. (RT 14-11046, 2012, 429)

Peittävän maalaus- ja pintakäsittelyn ulkonäköluokan PsE:n maalauksen tulee olla täysin peittävä ja yleisvaikutelmaltaan yhdenmukainen ja tasavärinen. Värin ja kiillon tulee olla täysin tasainen ja vastata annettua tai mallipintaan tehtyä väri- ja kiillonäytettä. Rajausten on oltava täysin täsmällisiä. Valmiissa pinnassa ei sallita alustasta johtuvaa epätasaisuutta, koloja, naarmuja, nystyröitä eikä huokosia. Valmiissa pinnassa ei sallita työtavasta johtuvia valumia, työsaumoja, jatkoksia eikä kiiltoeroja. Valmiissa pinnassa ei sallita työmaa-aikaisten vaurioiden näkyviä paikkauksia tai paikkamaalauksia. (RT 14-11046, 2012, 429)

Ovien tulee olla asennustöiden valmistuttua pinnoiltaan ehjiä. Näkyviin jäävissä, valmiiksi pintakäsitellyissä pinnoissa ei saa olla tahroja, halkeamia tai muita virheitä. Ovi ja sen puitteet ovat moitteettomat ja niiden käsittely helppoa ja ovi sulkeutuu tiiviisti. Ovilla ei saa esiintyä näkyviä vikoja pinnoilla, jotka näkyvät oven ollessa kiinni. (RT 14-11103, 2013, 180)

4.5.5 Listoitus ja pintavarusteet

Listat kiinnitetään siten, että kosteuden ja lämpötilan muutosten aiheuttamat liikkeet pääsevät haitatta tapahtumaan. Märkätiloissa jätetään puulistojen alapää riittävästi irti lattiasta. (RT 14-11103, 2013, 180)

Puutavaran tulee olla vähintään laatuluokkaa A4 sekä listojen näkyvät pinnat ovat sileäksi höylättyjä, ellei asiakirjoissa toisin määrätä. Höylättyjen listojen paksuuden ja leveyden sallittu tuotannollinen mittapoikkeama on $\pm 0,5$ mm. Lämpimiin tiloihin tarkoitettujen lautojen suositeltava kosteuspiitoisuus on enintään 16 %. (RT 14-11103, 2013, 203)

Valmiissa listoituksessa ei saa esiintyä repeämiä, työstämisestä aiheutuneita halkeamia, haitallisia naarmuja eikä työvälaineiden jälkiä, näkyviin tulleita kiinnitystarvikkeita, koholla olevia kiinnitystarvikkeiden kantoja eikä muita rikkoutumia, jotka heikentävät listoituksen lujuutta tai ulkonäköä. Näkyviin jäävien listoituksen tulee olla ehjä sekä laadultaan ja ulkonäöltään yhden mukainen. Näkyviin jäävien saumojen tulee olla silmämääräisesti tarkasteluina suoria ja tasalevyisiä koko sauman pituudelta. Jatkokohdissa ei saa olla haitallisia rakoja eikä haitallista hammastusta. Seinien ja lattian tasaisuus poikkeama toleranssien takia listoituksen ja seinän tai listoituksen ja lattian välissä hyväksytään vähäinen rako. (Rakennusteollisuus RT, n.d.)

Taulukko 22. Mänty- ja kuusisahatavarasta valmistettujen listojen näkyviin jäävien pintojen laatuvaatimukset. (RT 21-11288, 2017, 22)

Ominaisuus tai vika	Laatuluokka	
	EM	VM ja VK
Oksat 1)	Sallitaan enintään yksi kappale 6 mm:n kokoisia oksia. Oksien tulee olla kiinteitä. Kiinteä oksa voi olla terve (tuore) tai kuollut (kuiva) oksa.	Sallitaan enintään yksi kappale 12 mm:n kokoisia oksia. Oksien tulee olla kiinteitä. Kiinteä oksa voi olla terve (tuore) tai kuollut (kuiva) oksa.
Oksalohkeamat	Ei sallita	Sallitaan enintään yksi kappale 8 mm:n suuruisia oksalohkeamia.
Oksanreiät	Ei sallita	Ei sallita
Koro	Ei sallita.	Sallitaan enintään yksi kappale 12 mm:n suuruisia koroja, jonka pinta on tasainen.
Kaarnaroso	Ei sallita	Ei sallita
Pihkakolot	Ei sallita	Sallitaan enintään yksi kappale pihkakoloja, joiden pituus on enintään 20 mm. Läpimeneviä pihkakoloja ei sallita.
Halkeamat	Sallitaan enintään 0,5 mm leveitä hiushalkeamia, joiden yhteenlaskettu pituus on enintään 15 % listan pituudesta.	Sallitaan enintään 0,5 mm leveitä hiushalkeamia, joiden yhteenlaskettu pituus on enintään 15 % listan pituudesta.
Lyly ja muut muotoviat	Sallitaan ainoastaan siinä määrin, että listojen kiinnittäminen ei sen vaikutuksesta olennaisesti vaikeudu. Lapevääritys: 30 mm kahden metrin matkalla. Syrjävääritys: 4 mm kahden metrin matkalla. Kierous: 20 mm kahden metrin matkalla.	Sallitaan ainoastaan siinä määrin, että listojen kiinnittäminen ei sen vaikutuksesta olennaisesti vaikeudu. Lapevääritys: 30 mm kahden metrin matkalla. Syrjävääritys: 4 mm kahden metrin matkalla. Kierous: 20 mm kahden metrin matkalla.
Sydänjuova	Ei sallita	Ei sallita
Sinistymä	Ei sallita	Ei sallita
Värvika	Ei sallita	Ei sallita
Laho	Ei sallita	Ei sallita
Hyönteisvahingot	Ei sallita	Ei sallita
Paikat	Ei sallita	Ei sallita
Sormijatkokset	Ei sallita 2)	Ei sallita 2)

1) Yli 60 mm leveissä listoissa sallittu oksakoko on EM-listoissa 10 mm ja VM- sekä VK-listoissa 15 mm.
2) Mikäli sormijatkokset sallitaan, siitä on tilauksen yhteydessä erikseen sovittava.

Jalka- ja kattolistoja lukuun ottamatta ei valmiissa listoituksessa sallita jatkoksia. Alle 2,7 m pituisia jalka- tai kattolistoja ei jatketa, ellei asiakirjoissa toisin mainita. (RT 14-11103, 2013, 206)

Pintavarusteisiin sisältyvät huonekohtaiset suihkuseinät, verhotangot, pyyhkekoukut ja vessojen paperitelineet. Asennuksessa tulee noudattaa valmistajan ohjeita kiinnitystavoissa ja tekniikoissa.

4.6 Itselleluovutus asunnot

Asunnon itselleluovutusta tehdessä tulee hallita kaikki tässäkin työssä esiintyvät ja aiemmin esitetyt asetukset, määräykset ja alalla sovitut ja ohjeistetut hyvän rakentamistavan määritelmät. Pääosin tässä osiossa tarkastelu on tietysti ja toivottavasti, eri pintojen ja materiaalien kosmeettisen laatutason tarkastelua. Esimerkiksi seinien suoruusvaatimusten, märkätilojen lattioiden toimivuuden ym. sellaiset rakennustekniset asiat tulee olla varmistettuna itse rakentamisen aikana.

Asunnon itselleluovutus on erittäin tärkeä tarkastus, sillä sen huolellisella tekemisellä on suora yhteys asiakastyytyväisyyteen. Sitä ei tule työnjohtajan tehdä yksin mielestäni yksin. Tarkastuksessa on hyvä olla mukana ns. vieras silmäpari. Itselleluovutus tarkastuksen voi tehdä myös niin että sen tekee yrityksen toisten työmaiden työnjohtajat/työpäälliköt. Ajatus tulee siitä, että omaan työmaahan työnjohtajan silmä on jo turtunut ja silloin jää helposti huomaamatta monikin yksityiskohta.

On myös opettavaista vierailla toisten työmaalla tekemässä tarkastuksia ja kun se tapahtuu hyvässä, rakentavassa hengessä, oppii tilaisuudesta kaikki ja yritykselle muodostuu yhtenäinen laatukäsite, jonka takana on kaikkien helppo seistä. Tämä palvelee myös silloin kun esimerkiksi toimitaan toisella työmaalla lomasijaisena. Kun yrityksessä on yhdessä sovitut toimintamallit ja yhteinen laatukäsite, työ helpottuu jokaisessa portaassa.

4.7 Itselleluovutus yhtiö

Yhtiön tilojen ja ulkoalueiden itselleluovutuksessa tulee olla samalla tavalla, tietoinen asetuksista, määräyksistä hyvästä rakentamistavasta, kuin asuntojenkin osalla.

Pääpaino tässä osiossa on varmistaa, vielä kerran, että piha-alueiden esteettömyys toteutuu ja alue on kokonaisuudessaan, nurmialueet, parkkipaikat jne. ovat rakennusluvan mukaiset. Tulee myös varmistaa, että alueopasteet, talojen ja asuntojen merkinnät ym. sellaiset ovat asianmukaisesti paikoillaan.

Kun aiemmin mainitut on kunnossa, sekä asuntoihin kuuluvat mittaukset talotekniikan osalta on suoritettu, on aika tilata viranomaiskatselmuksia. Kun kaikki osa-alueet ovat, niin asuntojen kuin yhtiöidenkin osalta on sopimusten ja rakennusluvan mukaiset, voi rakennusvalvonta suorittaa muuttokatselmuksen ja loppukatselmuksen samalla käyntikerralla.

4.8 Huoneistokohtainen käytönopastus ja tarkastus

Aluksi tässä kohtaa oli otsikkona ja ajatuksena asukastarkastus. Mutta kun sain tehtyä urakoitsijoille ja työnjohdolle tarkoitetut työvaiheiden tarkastuslomakkeet ja itselleluovutuslomakkeet, palasi mieleeni ajatus mistä olemme puhuneet työyhteisössä. Asukastarkastus on jo nimenä negatiivisävytteinen. Tulee tunne, että osakkeenostajat kutsutaan vain etsimään vikoja asunnoista.

Kun olemme tehneet asunnot rakennusmääräyksiä, asetuksia, ohjeita ja hyvää rakennustapaa noudattaen. Urakoitsijat ja työnjohtajat ovat tarkastaneet ja tarvittaessa korjanneet työvaiheittain ilmenneet laatupoikkeamat. Olemme suorittaneet itselleluovutukset ja korjanneet vielä niissä mahdollisesti ilmenneet puutteet, niin ei ns. asukastarkastuksessa tule olla oikeastaan mitään reklamoitavaa.

Tästä lähti ajatus, että asukastarkastus muutetaan asukastapaamiseksi, jossa asunto esitellään ostajalle ja perehdytetään hänet asunnon toimintoihin ja sen laitteiden. Asunnon ostajalla on tietysti asuntokauppainen mukainen oikeus ja velvollisuus tarkastaa asunto ja minun tuli huomioida kyseistä lomaketta tehdessäni. Mutta tavoite ja tahtotila tulee olla jokaisella rakennus prosessiin osallistuvalla, että nollavirheluovutuksista tulee käytäntö eikä kadonnut kansanperinne.

5 TULOKSET

Opinnäytetyön tuloksena syntyi yhdeksän kappaletta (9) tarkastuslomakkeita. Itse lomakkeet ja niihin valitut työvaiheet perustuvat pitkälti omaan työkokemukseeni urakoitsijana ja työnjohtajana, sekä koulussa oppimiini asioihin. Lomakkeissa on tarkastettavien työvaiheiden lisäksi osio, missä kerrotaan eri työvaiheisiin mahdollisesti kohdistuvat asetukset ja ohjeet ja RT-korteista löytyvät toleranssit.

Lisäksi on erillinen osio mihin keräsin Sievi Rakennuksen sisäisesti sopimia käytänteitä ja toimintamalleja eri työvaiheissa. Lomakkeiden visuaaliseen ulkonäköön oli luonnollista valita vihreä väri, sillä se esiintyy Sievi Rakennuksen ja koko Sievi Groupin logoissa. Tarkastuskorttien teon yhteydessä piirsinkin CADS-suunnittelu ohjelmalla Sievi Rakennuksen sisäisesti

sopimisista toteutusmalleista työkuvia, selventämään toteutusohjeita. Kuvia valmistui seitsemään eri työvaiheeseen.

Lähtökohtana on, että lomakkeet tulee aktiiviseen käyttöön työmailla ja varmentaa ja vahvistaa Sievi Rakennuksen laatua rakentamisen eri osa-alueilla. Lomakkeissa on muutama automaattitoiminto. Tarkastuspäivä päivittyy automaattisesti siihen päivään, milloin lomake avataan. Lisäksi jos merkitään "X" se on automaattisesti punainen, "Ok" -merkintä sen sijaan vihreä. Ajatuksena oli, että värit automaattisesti visuaalisella ilmeellä kertovat mikä oli tarkastuksen kokonaiskuva. Luotan myös, että ihmisellä tulee tavoite päästä tilanteeseen, ettei lomakkeessa ole punaisia merkintöjä. Se, että merkinnät olisivat kaikki mustia ei herättäisi samaa tunnetta.

ASUINHUONEISTON TARKASTUSPÖYTÄKIRJA		
As Oy	Huoneisto	SIEVIRAKENNUS
Esimerkki	14 B 2	
Tarkastaja	Tarkastuspäivä	
Marko Kalliokoski	4.4.2020	
TYÖVAIHE	OK tai X	HUOMIOT
1. Työvaihe	OK	
2. Työvaihe	OK	
3. Työvaihe	X	Kommentti mikä pielessä
4. Työvaihe		
4. työvaiheen osa-tarkastus	OK	
4. työvaiheen osa-tarkastus	X	Kommentti mikä pielessä
4. työvaiheen osa-tarkastus	OK	
5. Työvaihe	OK	
Jne.		
ASETUKSET/OHJEET/TOLERANSSIT		
Valtioneuvoston asetukset/ohjeet, Ratu ja RT-korttien toleranssit jne.		
Sekä lähdemerkintä mistä tieto on peräisin, esim. (RT 21-11288)		
SieviRakennuksen ohjeet		
Muistutukseksi yhdessä työnjohdon kuukausipalavereissa sovitut työ- ja toimintamallit.		

Kuva 31. Ote tarkastuslomakkeesta

5.1 Ulkopuolen viimeistelykirvestyöt

Tässä osiossa paneuduin ensimmäisessä osiossa ulkoverhouksena käytetyn paneelin laatuvaatimukseen ulkonäön, oksaisuuden, paneelin pintojen täysisärmäisyyden ym. sellaisen osalta. Lisäksi lomakkeessa on tarkastuskohdat asennukselle. Tulee huomioida vierekkäisten paneelien korkeusasema ja naularivien suoruudet. Lisäksi tulee tarkastaa nurkka- ja saumalaudat sekä ikkunoiden ja ovien smyygi- ja koristelaudat.

Toinen tarkasteltava osio koskee paikalla rakennettavia terasseja. Niistä on annettu Valtioneuvoston ja Ympäristöministeriön asetuksia esteettömyydestä. Asetukset koskevat terrassin kannen korkeusasemaa suhteessa sisäpuolen lattiaan ja terassille johtavista kulkureiteistä, luiskan kaltevuuden sekä askelmien korkeuden osalta. Lisäksi kaiteiden tarpeellisuudesta ja niiden korkeudesta on omat asetuksensa. Tulee myös huomioida, että

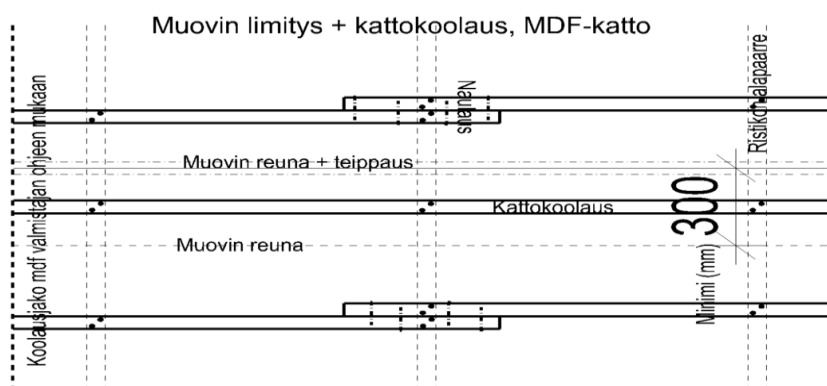
painekyllästetyn materiaalin kiinnitystarvikkeista on annettu omat laatuvaatimukset, ne käyvät ilmi RunkoRYL:istä. (Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, Talonrakennuksen runkotyöt, 2010). Asetukset, vaatimukset ja toleranssit on esitetty tässä työssä osiossa 4.1.

5.2 Sisäpuolen kirvestyöt

Sisäpuolen kirvestöitä koskemaan tein kaksi erillistä tarkastuslomaketta. Ensimmäinen lomake käsittelee valuvaiheita ja yläpohjan höyrynsulun, koolausten ja lämmöneristeen asennusta. Toisessa tarkastuslomakkeessa on tarkastuskohdat väliseinä-, sisäseinien levytyksille, sekä kattojen paneloinnille ja saunan rakentamiseen.

Valuvaiheissa on tärkeä huolehtia alapohjan lämmöneristykseen oikeanlaisesta asennuksesta, myös korkeuden suhteen ja varsinkin tulee huolehtia raudotteiden oikeanlaisuudesta, erityisesti JVS, KVS ja mahdollisten HVS-seinien osalta. Lisäksi lattiakaivojen sijainti ja korkeusasema tulee tarkistaa ennen niiden esivalua. Erittäin tärkeä asia on myös varmistaa, että pystyriistykset on asennettu asianmukaisesti ulko- ja HVS-seinien lattiaraajaan, lämmön- ja äänieristävyyden osalta. Nämä kaikki osa-alueet sisällyttiin tarkastuslomakkeeseen.

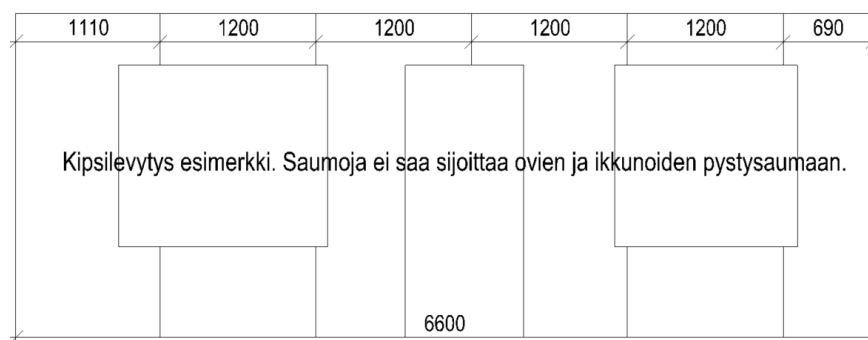
Yläpohjan höyrynsulussa tulee huomioida riittävä limitys ja huolellinen teippaus, jotta saavutetaan ulkovaipan mahdollisimman korkea ilmatiheys. Ennen kattokoolausten asennusta tulee varmistaa katon verhouksmateriaali ja noudattaa materiaalivalmistajan koolausohjetta. Yläpohjan levyilläeristeen asennuksessa tulee noudattaa huolellisuutta, ettei jää tarpeettomia rakoja, jotka heikentävät sen lämmöneristävyyttä. Kuten kohdassa 4.2.1 kerroin, Sievi Rakennuksella on sovittu toimintamalli, että Mdf-paneelikatoissa koolaus jatketaan limittäin ei päittäin. Piirsin tarkastuslomakkeen liitteeksi asiaa selventävän ohjekuvan.



Kuva 32. Yläpohjan muovi ja koolaus

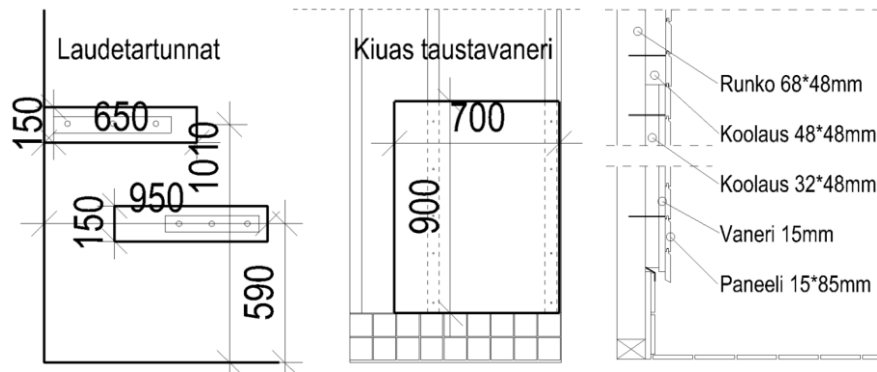
Väliseinien runkotöissä tulee ottaa huomioon, ettei seinän käyryys tai poikkeama pystysuoruudesta ylitä sille asetettuja toleransseja. Näistä kohdista on tarkastuslomakkeissa omat tarkastuskohdat ja myös suoruusvaatimukset on kirjattu "Asetukset ja toleranssit" -osioon. Vaatimukset ovat nähtävissä tämän työn osiossa 4.2.2. Yhtenä tärkeänä tarkastuskohtana on väliovien aukkojen koot. Tässä vaiheessa aukkojen korjaaminen on huomattavasti helpompaa ja halvempaa kuin sen jälkeen, kun asunnossa on kaikki seinäpinnat valmiina.

Kipsilevytyöissä tulee tärkeimpänä osiona kiinnitysruuvien asennustiheyden varmistaminen ja tarkistaminen, varsinkin jos sisäverhouslevytykselle on laskettu koko rakennetta jäykistäviä vaikutuksia. Lisäksi levytyksessä tulee huolehtia, ettei levysaumoihin ja sisänurkkiin jää liian suuria rakoja hankaloittamaan tasoiteurakoitsijan töitä. Rakojen suuruus on erikseen määritelty SisäRyl 2013 määräyksissä, toleranssit on esitetty kohdassa 4.2.2. Yleinen alalla oleva suositus on seinien levytyksessä, että levysaumoja ei saa sijoittaa ikkunoiden ja ovien pystysaumojen kohdalle. Ohjetta tulee noudattaa sekä ulkoseinillä että väliseinissä. Sievi Rakennuksen sisäinen ohje on levysaumojen kohdalla tuo aiemmin mainittu ja asiaa selventämään piirsin asiasta yksinkertaisen työohjeen.



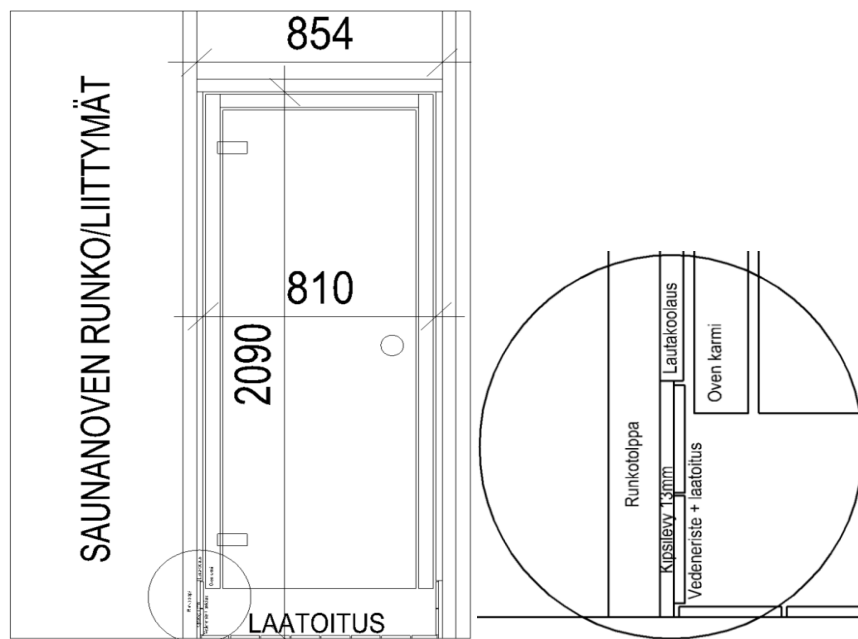
Kuva 33. Levyjako-esimerkki

Saunan pohjien teossa tulee huolehtia riittävästä alareunan liitoksesta, tuuletusvälistä paneloinnin takana ja että kiuas- ja laudetartunnat on asennettu oikeille kohdille. Näistä tein erilliset ohjeet laude- ja kiuasvalmistajan kanssa yhteistyössä. Laudetartuntojen oikeanlaisuus on jo merkittävä turvallisuuskysymys, ettei lauteet irtoa käytön yhteydessä. Kiuastartunnan selkeä ohjeistamisen tarpeellisuus on noussut esiin viime vuosina, kun muutamia kiukaita on irronnut lyhyen käytön jälkeen ja on paljastunut, että tartunta on puutteellinen. Se on joko puuttunut kokonaan tai sijainti on ollut väärä. Tartunnasta päätettiin tehdä riittävän laaja, että kiukaan kiinnitysruuvit osuvat varmasti tartuntaan. Kun taustavanerin asentaa alla olevan piirtämäni kuvan tavalla, säilyy paneelin takana asianmukainen tuuletusrako.



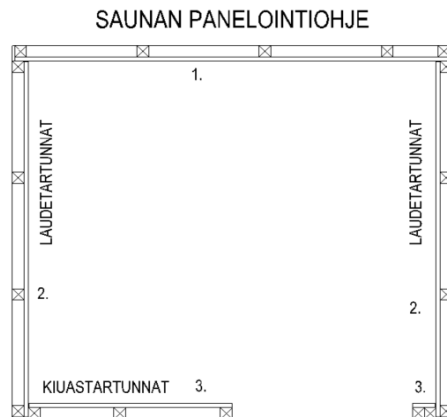
Kuva 34. Laude- ja kiuastartunnat

Saunan oviaukon rakentamisesta suunnittelin ja tein erillisen ohjekuvan. Kuvasta käy ilmi kuinka se tulee tehdä, jotta alareunan liitos, väliseinärungon, ovenrungon ja seinälle nosto laatoituksen osalta toteutuu kosteusteknisesti ja visuaalisesti parhaalla mahdollisella tavalla. Tässä pienessä yksityiskohdassa on ollut toistuvasti kosmeettisesti huonoja toteutuksia ja niistä johtuvia reklamaatioita. Kun toteutus tehdään alla olevan kuvan mukaisesti, säästymme turhilta reklamaatioilta. Kuva on tarkastuskortin liitteenä työhöjeenä.



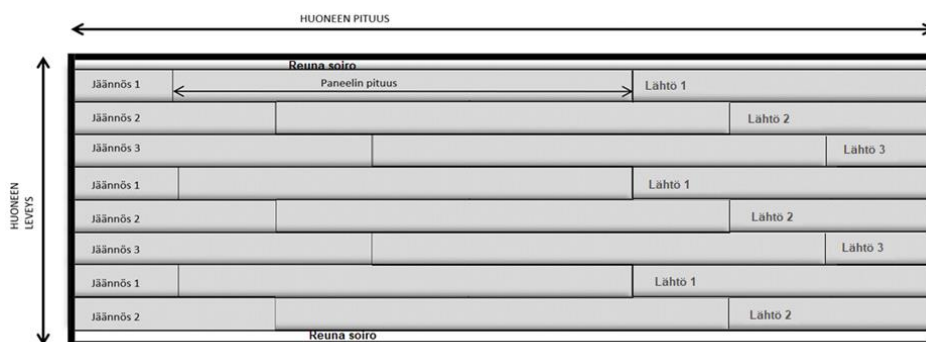
Kuva 35. Saunan oviaukko

Saunan seinien ja katon ja pesuhuoneen katon paneloinnista on omat asetukset, jotka tulee työssä huomioida. Tärkein asia koolauksien asennuksessa ja paneloinnissa on huolehtia, että tuuletusvälit säilyvät ohjeistuksen mukaisena. Lisäksi tulee huolehtia, että valmis työ on visuaalisesti hyvällä tasolla. Saunan paneloinnin kun toteuttaa järjestyksessä katto ensin ja sitten seinät ja seinät toteuttaa ns. kiertämällä, saavutetaan asianmukainen lopputulos.



Kuva 36. Saunan panelointiohje

Kuivien tilojen kattojen MDF-paneloinnista tein myös asennusohjeen, toteutusmalli oli aiemmin sovittu työnjohdon kuukausipalaverissa. Panelointi tehdään kolmen jaolla. Vaihtoehtoina pohdimme myös kahden jakoa, mutta sen hylkäsimme liian tiheillä vierekkäisillä saumoilla. Kolmas vaihtoehto olisi ns. vapaa jako. Sillä saavutettaisiin pienin paneelin hukka-prosentti mutta se hylättiin, koska enemmistön mielipide oli ettei se ole ammattimaisen näköinen toteutus. Joten päädyimme aiemmin mainittuun kolmen jakoon, josta tein tarkastuskortin liitteeksi havainnekuvan.



Kuva 37. Mdf-panelointiohje

5.3 Sisäpuolen tasoite- ja maalaustyöt

Sisäseinien tasoitustyön laatuvaatimukset keräsin RT-kortista 33-11043, Sisäseinien- ja kattojen tasoitus (2011). Kortissa on hyvin selkeästi kerrottu tasoitetöiden pohjien suuruusvaatimukset, tasoitustöiden edellytykset sekä tasoitepintojen ja ulkonäköluokkien vaatimukset ja kriteerit. Tarkastuslomakkeeseen otin mukaan laatuvaatimukset, mutta siihen tulee merkitä myös huoneiston olosuhteet lämpötilan ja ilmankosteuden osalta. Tasoitetöiden laatuvaatimukset on esitetty tässä työssä kohdassa 4.3.1.

Maalaustöiden tarkastukseen löytyi kaikki tarvittava tieto MaalausRYL 2012 ja SisäRYL 2013 -oppaista. Tarkastuskorttiin keräsin vaatimukset

laadusta ja myös siitä, kuinka niitä tulee tarkastella. Ne on esitetty tässä työssä otsikon 4.3.2 alla.

Tähän osioon perehtyminen johti myös siihen, että tulevaisuudessa sopimukseen tullaan merkitsemään niin aliurakoitsijan kuin tilaajankin kanssa tehtäviin, mitkä ovat tasoite- ja maalaustöiden laatuluokat. Tarkasteluvaiheessa on kaikille osapuolille parempi, että ne on etukäteen määritelty.

5.4 Märkätila

Märkätilan rakentamisesta löytyi ylivoimaisesti eniten asetuksia, määräyksiä, vaatimuksia ja ohjeita. Se on luonnollista, koska virheellisellä märkätilan rakentamisella on tehty ja tehdään varmasti eniten kalliita rakennusvirheitä. Märkätilan rakentamisessa on tullut uudet Ympäristöministeriön asetukset rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017). Asetukset on tullut voimaan 1.1.2018 ja asetuksia on tarkennettu aivan tuoreeltaan. Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta on julkaistu 28.2.2020. Lisäksi RT- ja Ratu -korteista löytyy paljon ohjeita ja suosituksia, kuinka märkätila tulee toteuttaa. Näihin asetuksiin voi tutustua tämän työn osioissa 4.4.1 - 4.4.4

Haastavinta tässä osiossa oli saada sisällytettyä tarkastuskorttiin kaikki tarpeellinen ilman, että kortista tulee liian laaja. Korttiin sisällytin kaikinensa kuusitoista kappaletta asetusta, määräystä ja ohjetta. Lisäksi kun kortissa on viisitoista eri tarkastuskohtaa, alettiin liikkumaan rajalla, että pysyin itselleni antamassa ohjeessa, että A4 on tarkastuskortin maksimikoko. Varsinkin tätä korttia tulee työmailla tarkastella kriittisesti, ettei siitä ole jäänyt mitään olennaisen tärkeää pois.

5.5 Sisäpuolen viimeistelytyöt

Sisäpuolen viimeistelytyöihin sisällytin laminaatin-/parketinasennuksen, väliovien asennuksen, kaikki listoitustyöt sekä pintavarusteiden asennuksen.

Laminaatin-/parketinasennuksessa on ennen töiden aloitusta tärkeä huomioida kaksi erittäin olennaista asiaa. Alusta on oltava riittävän suora ja kuiva, että asennustyö voidaan suorittaa.

Suoruuden osalta vaatimus on pääosalla materiaalivalmistajista luokan 2 mukainen $\pm 3 \text{ mm} / 2000 \text{ mm}$. Alustan suoruusvaatimusten täyttyminen tulee varmistaa mittalauta ja kiila -menetelmällä, ohjeet mittauksen tekemiseen löytyy RT kortista numero 14-11039.

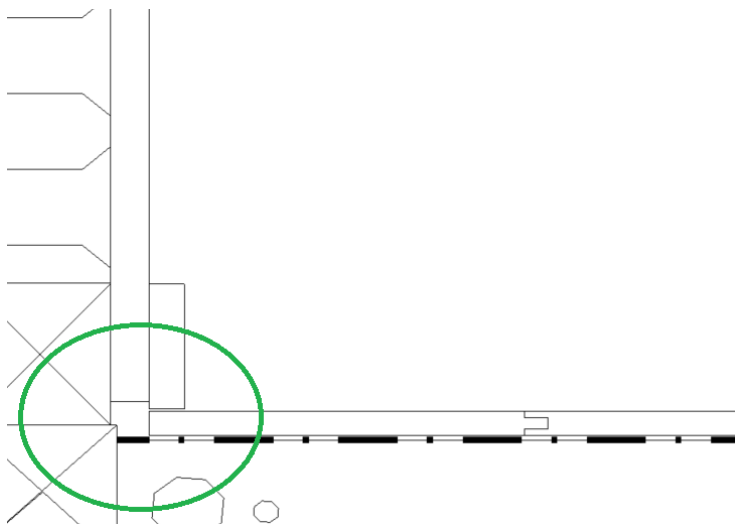
Betonilaatan kuivuus tulee varmistaa koepala- tai porareikämittauksella ennen töiden aloitusta. Pääosin laminaatin-/parketinvalmistajien alustan

kuivuusvaatimukset ovat, että RH on alle 85 % mittaussyvyydestä ja pinnasta alle 75 %.

Molemmat vaatimukset ovat tärkeitä varmistaa valitulta materiaalivalmistajalta ennen asennustöitä. Lisäksi tulee huolehtia, että asunnossa on asentamiseen soveltuvat olosuhteet lämmön ja ilmankosteuden suhteen.

Yksi ehkä yleisin laminaatin/kelluvan parketin asennuksesta johtuvista reklamaatioista on se, ettei sille ole jätetty riittävää liikuntavaraa. Riittävän liikuntavaran huomioiminen lähtee jo sisälevytyksestä, kipsilevyt tulee asentaa n. 15 mm irti lattiasta. Pintamateriaali asennetaan alkamaan/päätymään levyn saumaan. Silloin pintamateriaalilla on mahdollisuus elää, asunnon lämpötilan ja etenkin ilman suhteellisen kosteuden mukana.

Sisätöiden tarkastuskortissa on ohjeena levyjen korkeusaseman tarkistaminen ja viimeistelytöiden tarkastuskortissa on asetuksissa tieto kuinka paljon eri tilanteissa tulee pintamateriaalin elämiselle varata tilaa.



Kuva 38. Pintamateriaalin elämisestä mahdollistaminen

Väliovissa on tärkeää huolehtia, että ne ovat pinnoiltaan moitteettomassa kunnossa asennuksen jälkeen ja toiminta on kitkatonta. Listoitukseen liittyen löytyy SisäRYL:istä huomion arvoinen kohta. Listoituksessa saa olla jatkoksia vai katto- ja jalkalistoissa, ja listoituksessa ja pintamateriaalin välissä sallitaan vähäisiä rakoja. Raot sallitaan, koska seinissä, katoissa ja lattioissa sallitaan keskimäärin +/- 3 mm heittoja kahden metrin matkalla. Joten ei voi edellyttää, että lista sijoittuu kaikkiin pintoihin täysin tiiviisti.

5.6 Itselle luovutus, asunnot

Asuntojen omatarkastukseen tein tarkastuslomakkeen, jossa on asunnon jokainen huonetila ja niiden jokainen tarkastettava kohta, lattia, seinät, katto, ovet, ikkunat, listoitukset jne. Tein ensin lomakkeesta ns. raakaversioiden. Teimme sen avulla kahteen valmistuvaan rivitaloyhtiöön

työnjohtajien kanssa omatarkastukset. Keräsin tarkastuksissa tulleet huomiot, ideat ja ajatukset ja muokkasin lomakkeen nykyiseen muotoon. Pelkästään yksitasoisen rivitalo asunnon 3 h+k+s lomakkeeseen tuli tarkastettavia kohtia 127 kpl.

Itselle luovutukseen tulee varata riittävästi aikaa, yksitasoisen 3h+k+s rivitalo asunnon huolelliseen tarkistamiseen menee helposti kahdelta henkilöltä 1-2 tuntia.

Itselle luovutuksessa merkitään jokaiselle riville onko tarkastettu kohta kunnossa vai ei ja rivin lopussa on sarake jokaiselle urakoitsijalle. Jos jossakin kohdassa on huomauttamista, merkitään sarakkeeseen X ja kun tarkastus on tehty, voi Excelin suodatustoiminnolla poimia eri urakoitsijoille heitä koskevat puutteet ja virheet. Suodatuksen jälkeen tiedoston voi tallentaa PDF-muodossa ja toimittaa urakoitsijalle joko sähköpostilla tai tulosteena. Urakoitsija korjaa listan mukaiset puutteet ja havainnot ja sen jälkeen toimittaa allekirjoituksella vahvistamansa reklamaatiolistan korjauksista työnjohtajalle. Tämän toimintamallin odotetaan johtavan huolelliseen työn suorittamiseen, koska sen minkä taakseen jättää sen edestään löytää.

ASUINHUONEISTON TARKASTUSPÖYTÄKIRJA, Omatarkastus						
As Oy	Huoneisto					
Esimerkki	14 B 2					
Tarkastaja	Tarkastuspäivä					
Marko Kalliokoski	27.3.2020					
TILO	SUAINTI	OK tai X	HUOMIOITAVAA	MAALI	LAATO	LAMIN
KEITTIÖ	seinät					
KEITTIÖ	lattia					
KEITTIÖ	katto					
KEITTIÖ	ilistoitus					
KEITTIÖ	kiintokalusteet					
KEITTIÖ	liesi					
KEITTIÖ	uuni					
KEITTIÖ	liesituuletin + suodatin					
KEITTIÖ	kylmälaitteet					
KEITTIÖ	astianpesukone					
KEITTIÖ	allas+hana					
KEITTIÖ	allaskaapin tilivistäminen					
KEITTIÖ	sähkö					
KEITTIÖ	poisto- ja tuloilmaventtiilit					
KEITTIÖ	ikkuna					

Kuva 39. Ote asuntojen omatarkastus lomakkeesta.

5.7 Itselle luovutus, yhtiö

Yhtiön tilojen tarkastuslomakkeen tein samalla ajatuksella kuin asuntojen sisäpuolisetkin tarkastuskohdat ja se koeponnistettiin samalla tapaa kuin asuntojen sisäpuolisiakin tarkastuslomakkeita.

Yhtiön tilojen itselle luovutuksesta koin erittäin tärkeänä tehdä tarkastuslomakkeen. Käytäntö on opettanut, että se jää monesti vain yleisellä tasolla tehdylle katselmukselle. On vaarana, että moni yksityiskohta jää huomaamatta ja nousee esiin asukkaiden sisään muuton jälkeen. On

inhimillistä, että mielessä ei ole työmaan luovutuksen lähestyessä esimerkiksi roskalaatikoiden merkinnät tms. tavallaan mitättömät, mutta kuitenkin tärkeät asiat. Rivikohtainen muistilista helpottaa työnjohdon työtä ja välttää turhilta reklamaatioilta.

OMATARKASTUS, yhtiön tilat		
As Oy	Huoneisto	SIEVIRAKENNUS
Esimerkki	14 B 2	
Tarkastaja	Tarkastuspäivä	
Marko Kalliokoski	27.3.2020	
Tarkastettavat kohdat	OK tai X	HUOMIOITAVAA
TEKNINEN TILA	OK tai X	
VESIMITTARIN LUKEMA		
SÄHKÖMITTAREIDEN LUKEMAT	(lukemat huoneistoittain lisätietoihin)	
TALOVARASTO	OK tai X	
PIHA-ALUEET	OK tai X	
nurmikko		
istutukset		
alueopasteet		
AUTOKATOKSET	OK tai X	
LISÄTIETOJA		

Kuva 40. Ote yhtiön tarkastuslomakkeesta

5.8 Huoneistokohtainen käytönopastus ja tarkastus

Tässä osioissa käänsin tosiaan ajatuksen tietyllä tavalla päälaelleen, josta kerroinkin jo kohdassa 4.8. Itse lomakkeen tein yhteistyössä työnjohdon ja projektisihteerien kanssa. Tässä tarkastuksessa tulee muistaa, että ollaan asuntokauppalain piirissä. Osakkeenostajilla on sen mukaiset tarkastus- ja tiedonsaantioikeudet. Lomakkeessa on osio tarkastuskohdille, mutta pääasiassa lomake on muistilista työnjohdolle, jonka avulla he käyvät asukkaan kanssa läpi asunnon toiminnot, ovien lukitukset, liesituulettimen toimintaperiaatteen, talokansion sisällön yms.

Tahtotilamme on koko yrityksessä, että tuotamme niin korkeaa laatua, että kun osakkeenostaja tulee asunnon perehdytykseen ja samalla suorittaa sen tarkastuksen, voi hän hyvillä mielin kirjoittaa suostumuksen rakennusaikaisen vakuuden vapautukseen. Nollavirheluovutuksia yli 95% ja 100% rakennusaikaisen vakuuden vapautus avainten luovutus tilaisuudessa, siinä tavoitetta yhdelle rakennusliikkeelle kerrakseen.

HUONEISTOKOHTAINEN KÄYTTÖNOPASTUS JA ASUKASTARKASTUS (1/2)		
As Oy	Huoneisto	
Esimerkki	14 B 2	
Läsnä	Tarkastuspäivä	
Marko Kalliokoski, Pekka Pääatalo ja Kaisa Silvennoinen	27.3.2020	
KÄYTTÖNOPASTUS		
Yhteiset tilat	Ok	Huomioitavaa
Parkkipaikka		
Jätepiste		
Taloyhtiön varastotilat		
Ulkoiluvälinevarasto		
Asunto	Ok	Huomioitavaa
Asunnon oven lukitus		
Ryhmäkeskus		
Vikavirtakytkin		
Ilmanvaihdon toimintaperiaate		
Asunto	Ok	Huomioitavaa
Lattialämmityksen toimintaperiaate ja säätö		
Pesutilojen varusteet ja laitteet		
Asukkaan vastuulla olevat huoltotoimenpiteet		
Kiinnitykset ja ripustukset (sähkö- ja vesiputket)		

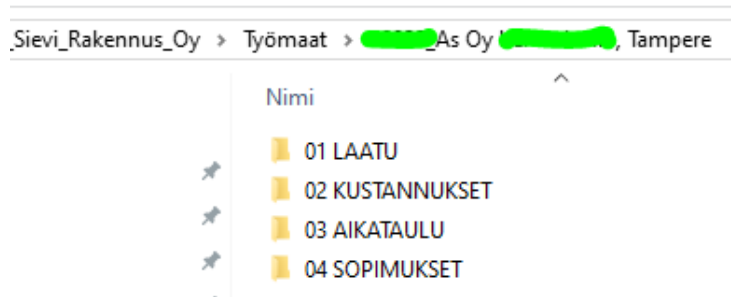
Kuva 41. Ote osakkeenostajan käyttönopastuksesta

6 POHDINTA

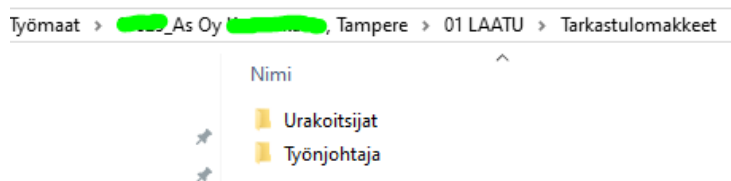
Opinnäytetyön lähtökohtana oli lisätä ja varmistaa Sievi Rakennuksen laadunvarmistusta. Heti alussa jo ajattelin, että työ on laaja ja sen se osoittikin työn edetessä. Rakennusvaiheita on paljon rivi- ja luhtitorakentamisessa ja yksittäisiä työvaiheita valtavasti. Se johtikin siihen, että jouduin supistamaan opinnäytetyötäni koskemaan vain yksitasoista rivitaloa. Sinällään valittavaa, mutta uskon että tulen laajentamaan lomakkeet koskemaan myös kaksikerros rivi- ja luhtitaloja, mutta se tapahtuu työelämäni puitteissa.

Opinnäytetyön tekeminen itsessään oli erittäin mielekästä, vaikka aluksi ajattelin, että asetusten, määräysten ja RT-korttien läpi kahlaaminen ei ole kovin palkitsevaa. Mutta kun aloin hakemaan niistä tietoja koin sen todella mielekkääksi. Sain tietoa, joka palvelee minua jokapäiväisessä työssä. Nyt minulla on tieto, miten määräykset ja suositukset menee ja mistä ne löytyvät. Uskon myös, että tarkastuskortit helpottavat urakoitsijoita ja työnjohtajia heidän työssään työmaille ja koko yritystä nostamaan rakentamisen laatua.

Käytäntö tulee osoittamaan kuinka toimivat lomakkeet ovat ja sen takia ne tuleekin saada työmaille käyttöön. Näin saadaan tietoa, onko niissä kaikki oikeat tarpeelliset työvaiheet. Lomakkeet tullaan tallentamaan yrityksen verkkokansion työmaakohtaiseen laatu-kansioon, joista ne ovat myöhemmin, tarpeen niin vaatiessa, löydettävissä.



Kuva 42. Lomakkeiden tallennus



Kuva 43. Tallennuspolku

Kokonaiskuvaa kun katsoo opinnäytetyössä, saavutettiin pääosin sille asetut tavoitteet, mutta kehitettävääkin jäi. Kuten aiemmin mainitsin, tulee lomakkeet laajentaa koskemaan kaksikerrosrivi- ja luhtitaloja. Lisäksi tavoite on saada lomakkeet myös sähköisesti käyttäväksi.

Työnjohtajat voisivat jo nyt lomakkeita täyttää esimerkiksi tabletilla, johon on asennettu polku työmaakohtaiseen verkkokansioon. Tablettien hankinnasta työnjohtajille on ollut jo aiemminkin keskustelua, työmaakerroksella olisi esimerkiksi kuvat, asiakasmuutokset jne. sähköisesti nähtävissä, eikä tarvitsisi kantaa paperikuvia mukana, tai palata työmaatoimistoon niitä tarkistamaan. Tablettien hankinta nousi nyt tarkastuslomakkeiden myötä uudestaan keskusteluun.

Kävin jo alustavaa keskustelua eri ohjelmistojen tuottajien kanssa, mitä heillä olisi annettavaa lomakkeiden sähköiseen käsittelyyn. Heistä jotkut tarjoavat jo nyt mahdollisuutta, että järjestelmään voi tuoda yrityksen omia lomakkeita ja ne on mahdollista siellä sähköisesti allekirjoittaa. Jatkan selvitystyötä eri ohjelmistovalmistajien kanssa. Ajatukseni on, että tulevaisuudessa lomakkeet ovat sähköisessä järjestelmässä ja mahdollisesti urakoitsijoiden maksueriä on sidottu niiden täyttämiseen.

Tulevaisuuden tavoite on myös, että osakkeenostajan perehdytykseen ja asunnon tarkastukseen tekemäni lomake on sähköisessä järjestelmässä ja havainnot tehdään suoraan sinne. Sähköisen allekirjoituksen mahdollisuus mahdollistaa tämän ja vähentää paperilomakkeiden käytön tarvetta.

Kokonaisuutena opinnäytetyön tekeminen oli opettavainen matka, kiitos Sievi Rakennukselle ja ohjaavalle opettajalle matkan mahdollistamisesta.

LÄHTEET

ET-Listat (n.d.). Paneelit MDF. Haettu 30.3.2020 osoitteesta <https://www.etlistat.fi/tuotehaku/paneelit.html?q=paneeli%20mdf#scroll-target>

Oulun kaupunki, rakennusvalvonta. (n.d.) Määräykset ja ohjeet, kaiteet. Haettu 28.3.2020 osoitteesta <https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/kaiteet1>

Rakennusteollisuus. (2018a) Tietoa laadusta. Haettu 19.1.2020 osoitteesta <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/>

Rakennusteollisuus. (2018b) Tietoa laadusta. Kymmenen kysymystä rakentamisen laadusta. Haettu 19.1.2020 osoitteesta <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/kymmenen-kysymysta-rakentamisen-laadusta2/>

Ratu 0433 Sisäpuolinen vedeneristys, menekit ja menetelmät. (2015). Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 26.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/Ratu%200433>

Ratu KI-6029 (2016). Rakennustöiden laatu 2017. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 17.3.2020 osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/Ratu%20KI-6029>

RT 14-11016 (2010). Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen runkotyöt. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 22.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/search?query=RT%2014-11016>

RT 14-11046 (2012). Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Maalaus- töiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittely-yhdistelmät. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 22.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/search?query=RT%2014-11046%20>

RT 14-11103 (2013). Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen sisätyöt. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 24.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2014-11103>

RT 21-11287 (2017). Kyllästetty puutavara. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 22.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2021-11287>

RT 21-11288 (2017). Puutavara, sahattu ja höylätty. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 24.3.2020 osoitteesta <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2021-11288>

RT 29-11050 (2011). Rakennusmaalaukset, pintakäsittelyn ulkonäköluokat. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 24.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/search?query=29-11050>

RT 33-11043 (2011). Sisäseinien ja kattojen tasoitus. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 24.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2033-11043>

RT 34-10997 (2010). Keraamiset laatat. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 25.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2034-10997>

RT 82-10829 (2007). Puujulkisivut. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 21.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2082-10829>

RT 84-11166 (2014). Märkätilojen rakenteet. Helsinki: Rakennustieto Oy. Haettu 22.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%2084-11166>

Valtioneuvoston asetus rakennuksen esteettömyydestä 241/2017 Haettu 22.3.2020 osoitteesta https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismääräyskokoelma/Esteettomyys

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta 782/2017 Haettu 25.3.2020 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782#Pidp446523888>

Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta 1007/2017 Haettu 22.3.2020 osoitteesta <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.hamk.fi/kortit/RT%20RakMK-21759>

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta 848/2017 Haettu 21.3.2020 osoitteesta https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismääräyskokoelma/Paloturvallisuus

Ympäristöministeriön asetus rakennusten vesi- ja viemärlaitteistoista 2017 Haettu 8.4.2020 osoitteesta [https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Rakennusten_vesi_ja_viemarilaitteistoja_\(45503\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Rakennusten_vesi_ja_viemarilaitteistoja_(45503))

Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta. (2020) Haettu 25.3.2020 osoitteesta <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782#Pidp446523888>

Ympäristöministeriön ohje rakennuksen esteettömyydestä. (2018) Haettu 1.4.2020 osoitteesta https://www.ym.fi/fi-FI/Maankaytto_ja_rakentaminen/Lainsaadanto_ja_ohjeet/Rakentamismääräyskokoelma/Esteettomyys