



Karelia-ammattikorkeakoulu  
Insinööri (AMK), Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

# Tehtäväsuunnitelma talvella toteutettavaan julkisivurappaukseen

Joonas Tarkkonen

Opinnäytetyö, joulukuu 2023

[www.karelia.fi](http://www.karelia.fi)



OPINNÄYTETYÖ  
Joulukuu 2023  
**Insinööri (AMK), Rakennus ja yhdyskuntatekniikka**

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

Tekijä(t)  
Joonas Tarkkonen

Nimeke  
Tehtäväsuunnitelma talvella toteutettavaan julkisivurappaukseen

Toimeksiantaja  
Savon Julkisivurakennus Oy

#### Tiivistelmä

Tämä opinnäytetyö on tehty toimeksiantona Savon Julkisivurakennus Oy:lle seuraavia työmaita varten. Opinnäytetyössä kerättiin tietoa julkisivurappauksen työsuunnitteluun vaadittavasta materiaalista ja tehtiin näiden tietojen pohjalta tehtäväsuunnitelma talviaikaan toteutettavaan julkisivurappaukseen.

Opinnäytetyön kohdetyömaana oli Helsingissä sijaitseva museosuojeletuperuskorjaus työmaa. Työssä on keskitetty julkisivujen ennallistamiseen niin, jotta niistä saataisiin samankaltaisia kuin aikaisemmat pinnat. Opinnäytetyössä on avattu julkisivurappausten laatuvaatimuksia ja kustannustietoa työkustannuksista ja materiaalikustannuksista. Työssä on tuotu ilmi rappausten vauriomekanismeja ja yleisimpiä työhön liittyviä ongelmia, ja sitä, kuinka niitä voitaisiin välttää.

Työn tuloksena saatiin aikaan valmiudet tehdä tehtäväsuunnitelma, jonka avulla hanketta on helpompi ohjata niin aikataulullisesti kuin taloudellisestikin.

Kieli  
suomi

Sivuja 61  
Liitteet 6  
Liitesivumäärä 8

Asiasanat  
julkisivu, rappaus, tehtäväsuunnitelma



THESIS  
December 2023  
Degree Programme in Construction Engineering

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
+ 358 13 260 600

Author (s)  
Joonas Tarkkonen

Title  
Task Plan for Façade Plastering in Winter

Commissioned by  
Savon Julkisivurakennus Oy

Abstract

This thesis was made for Savon Julkisivurakennus Oy for the upcoming construction sites. In this thesis, has gathered information was gathered on the material required for the work design of façade plastering and based on this information a task plan was made for façade plastering during the winter.

The target site for the thesis was a museum protected renovation site in Helsinki. The work focused on the restoration of facades to be similar to previous surfaces. The thesis clarifies the quality requirements for facade plasters and cost information on labour costs and material costs. The work reveals the damage mechanisms of plastering and the most common work-related problems, and how they could be avoided.

The result of the work was the ability to make a task plan that makes it easier to manage the project regarding schedule and financial matters.

Language  
Finnish

Pages 61  
Appendices 6  
Pages of Appendices 8

Keywords  
facade, plastering, task plan

## Sisältö

1	Johdanto .....	1
1.1	Työn tarkoitus .....	1
1.2	Työn laajuus .....	2
1.3	Tehtäväsuunnittelu .....	2
2	Talvityöt rakennuksilla.....	4
3	Julkisivurappaukset yleisesti.....	4
3.1	Julkisivurappausten taustat ja rappaustyypit .....	4
3.2	Kolmikerrosrappaus.....	5
3.2.1	Kaksikerrosrappaus.....	6
3.2.2	Yksikerrosrappaus, ohutrappaus .....	6
4	Rappausalustat ja pinnat .....	7
4.1	Käytettävät alustat rappauksissa .....	7
4.2	Julkisivurappauksen pinta, viimeinen pinta.....	8
5	Eristerappaukset yleisesti .....	8
5.1	Eristerappaus.....	8
6	Liikuntasaumat yleisesti .....	9
7	Julkisivurappauksen uusimisen työsisältö.....	10
7.1	Opinnäytetyökohteen rappaus työsisältö .....	10
7.2	Rappaustyön edellytykset.....	11
7.2.1	Aloitusedellytysten varmistaminen.....	11
7.2.2	Esivalmistelevat työt julkisivurappaukselle .....	12
7.2.3	Muuttujat.....	13
7.2.4	Julkisivuvälineiden käsittelyt.....	13
7.2.5	Rapattavan alustan kunnostus.....	14
7.3	Rappausverkko, verkon kiinnitys ja laadunvarmistaminen.....	14
7.4	Julkisivurappaus 3-kerrosrappauksena .....	16
7.4.1	Pohjarappaus (tartuntarappaus) .....	16
7.4.2	Linjalautojen käyttäminen rappausjohteina.....	18
7.4.3	Täyttörappaus.....	19
7.4.4	Pintarappaus sileä rappaus .....	21
7.5	Julkisivun kalkkimaalaus.....	22
7.5.1	Kalkkimaalaus yleisesti ja aloitusedellytykset .....	22
7.5.2	Kalkkimaalaus alusta ja mallityö .....	22
7.5.3	Kalkkimaalaus.....	22
7.5.4	Kalkkimaalauksen alusta ja pinta.....	23
7.5.5	Työryhmän koko .....	24
7.5.6	Rappaus- ja maalauskalusto.....	25
8	Aikataulun suunnittelu.....	26
8.1	Rappaustyön aikataulun suunnittelu .....	26
8.2	Aikatauluista yleensä .....	26
8.2.1	Rakentamisvaiheen aikataulu .....	27
8.2.2	Viikkoaikataulu.....	27
8.3	Julkisivurappauksen riippuvuudet .....	28
9	Laatu.....	30
9.1	Julkisivurappauksen yleiset laatuvaatimukset.....	30

9.2	Rappauskerrosten lujuuden kehitys ja kuivuminen .....	31
9.3	Sääolosuhteet ja sään kestävyys.....	32
10	Laadunvarmistus .....	33
10.1	Julkisivurappauksen laadunvarmistaminen .....	33
10.2	Aloituspalaverit .....	34
10.3	Edeltävän työn laadunvarmistaminen ja työkohteen vastaanotto .....	36
10.4	Mallityöt .....	36
10.5	Työntekijöiden tai urakoitsijan omat tarkastukset.....	37
10.6	Lämmitys, kosteudenhallinta ja lämpötilan vaikutus .....	38
11	Rappauksen vauriomekanismit ja rasitukset.....	38
11.1	Vauriomekanismit julkisivuissa .....	38
11.2	Rasitukset Julkisivuissa .....	39
11.3	Julkisivurappaus työssä esiintyviä ongelmia.....	40
11.4	Rappauskerroksen irtoaminen alustasta.....	40
11.5	Julkisivurappauksen halkeilut .....	41
11.6	Toimivuus puutteet kosteusteknisissä ominaisuuksissa .....	42
11.7	Pintakäsittelyn vaikutus vaurioitumiseen .....	42
11.8	Ilmaston muutoksen vaikutukset julkisivun vaurioihin .....	43
12	Kustannukset ja niiden valvonta .....	44
12.1	Kustannusten seuraaminen ja tavoitearvio .....	44
12.2	Määrälaskenta .....	45
12.3	Julkisivurappauksesta muodostuvat kustannukset .....	45
13	Potentiaaliset ongelmat ja niiden analysointi, POA.....	48
14	Työturvallisuus.....	50
15	Pohdinta ja hyödyt .....	51
	Lähteet.....	53

## Liitteet

Liite 1	Tehtäväsuunnitelma pohja
Liite 2	Mallitarkastusasiakirja pohja
Liite 3	Yleisaikataulukuva
Liite 4	Työmaanaluesuunnitelma rakennus 3
Liite 5	Työmaapäiväkirja pohja
Liite 6	Työntekijän perehdyttämislomake

## **Käsiteluettelo**

### **JULKISIVURAPPAUS**

Julkisivurappaus on vuosisatoja käytetty työmenetelmä julkisivujen pinnoituksessa. Se luo rakennukselle yhtenäisen, ehjän pinnan, joka peittää mahdolliset alusrakenteen pienet epätasaisuudet ja suojaa rakennetta säärasitukselta sekä mekaaniselta kulutukselta. (Kivitalo info 2023a.)

### **RAPPAUSALUSTA**

Rappausalusta eli se pinta jolle rappaus tehdään, voi olla muurattu rakenne, betoni tai tietyt lämmöneristeet (Kivitalo info 2023b.)

### **RAPPAUSVERKKO**

Rappausverkkoa on saatavilla lasikuituverkkona tai teräsverkkona. Rappausverkot, on tarkoitettu rappauksen lujittamiseen rappausjärjestelmästä, riippuen kumpaa verkkoa käytetään. (Weber 2023a.)

### **IKKUNASMYYGI**

Smyygi on termi, jota käytetään, kun puhutaan aukkojen, kuten ikkunoiden tai ovien sivupinnoista. (Kajonsteel 2023.)

### **ERISTERAPPAUS**

Eristerappaus on järjestelmä, jossa eristeenä käytetään mineraalivillaa, joka kiinnitetään alustaan liimalaastilla ja kiinnikkeillä. Rappaukseen lisätään lasikuituverkko, rappaus tehdään kahtena eri kerroksena. Pinta viimeistellään silcomaalilla ja silcopinnoitteella (Weber 2023b.)

### **KORJAUSRAKENTAMINEN**

Korjausrakentaminen tarkoittaa sitä rakennustoimintaa, jonka tavoitteena on parantaa tai ylläpitää olemassa olevan rakennuksen tai sen eri osien kuntoa. (Tilastokeskus 2023.)

## **TEHTÄVÄSUUNNITELMA**

Tehtäväsuunnitelma on tiettyyn tehtävään liittyvä suunnitelma, joka tarkoitettu työnjohdon käyttöön. Tehtäväsuunnitelman avulla selkeytetään tehtävälle asetetut tavoitteet ja ohjataan tuotantoa näiden tavoitteiden mukaisesti. (Ratu S-1228, 2010, 5.)

## **RT-KORTTI**

RT-kortisto on luotettava ja ajantasainen tietopankki, joka tarjoaa tietoa kestävien ratkaisujen tilaamisesta, rakennuttamisesta, suunnittelusta ja toteuttamisesta rakennusosalalla. (Rakennustieto 2023.)

## **3-KERROSRAPPAUS**

Kolmikerrosrappaus on peittävä rappaus, joka toteutetaan käyttäen kolmea erilaista kalkkisementtilaastia. Se on yleinen rappautapa, jossa alustana on vanha tiilipinta. (Weber 2023c.)

## **URAKOITSIJA**

Urakoitsija nimeä käytetään sellaisesta tilaajan sopimuskumppanista, joka on sopimuksen perusteella sitoutunut urakoimaan sopimusasiakirjoissa määritetyn työn. (Finsta 2023.)

## **TYÖKUNTA**

Tarkoittaa useamman työntekijän yhdessä tekemää työtä, josta muodostuu työkuunta. Työkuunta voi olla esimerkiksi yhdessä työskentelevä rakennusporukka. Yrityksen tai yhtymän ei ole mahdollista toimia työkuuntana (Minilex 2023.)

## **MÄÄRÄLASKENTA**

Määrälaskenta on olennainen osa rakennushankkeen tiedonhallintaa ja sitä käytetään hankkeen eri vaiheissa, kuten kustannuslaskennassa, aikataulutuksessa, hankinnoissa ja kustannusraportoinnissa. Se on perusta tiedon käsittelylle ja päätöksen teolle rakennusprojekteissa. (Tocoman 2023.)

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tarkoitus

Opinnäytetyö on tehty Savon Julkisivurakennus Oy:lle seuraavia julkisivurappauksiin liittyvä työmaita varten. Työssäni on otettu kantaa yleisesti tehtäväsuunnitelmaan, sen laatimiseen ja siihen tarvittavaan materiaaliin. Tehtäväsuunnitelma on tiettyyn tehtävään liittyvä suunnitelma, joka tarkoitettu työnjohdon käyttöön. Tehtäväsuunnitelman avulla selkeytetään tehtävälle asetetut tavoitteet ja ohjataan tuotantoa näiden tavoitteiden mukaisesti. (Ratu S-1228, 2010, 5.) Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on auttaa työmaan työnjohtoa laatimaan tehtäväsuunnitelma uutta julkisivurappausta varten, jota voidaan käyttää erityyppisillä työmailla riippuen uudiskohteen julkisivurappauksesta tai saneerattavan kohteen julkisivutyöstä. Opinnäytetyössä on tuotu ilmi huomioon otettavia seikkoja talvirakentamisen aikana. Työn perustana on käytetty suunnittelutoimistojen ohjeita, rakennustiedon tietokantaa ja opinnäytetyön tekijän henkilökohtaista työkokemusta julkisivujen parissa. Opinnäytetyön tarkoituksena auttaa täsmentämään sen lukijalle tietoa seuraavista asioista: julkisivurappauksen keskeisimmät työmenetelmät, laadunvarmistus, tehtäväsuunnitelman laatiminen, kustannusten hallinta, aikataulut, työturvallisuus, materiaalit ja työssä tarvittava laitteisto. Tässä opinnäytetyössä käsitellään kolmikerrosrappausta, jonka alustana on massiivitiilimuuraus. Rappauksen pinta on hierretty ja se on pinnoitettu kalkkimaalilla.

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä tehtäväsuunnitelma ja ohjekortti julkisivurappausta varten, joka auttaa työkuntaa tai mahdollista urakoitsijaa julkisivurappauksen työvaiheissa ja laadunvarmistuksissa ja niiden mahdollisesti aiheuttamissa ongelmatilanteissa. Tarkoituksena opinnäytetyössäni on tuoda työn suorittajan ja työnantajan tietoon erilaisia työtapoja, mahdollisia työriskejä ja selvennettyä työn vaatimuksia ja huomioon

otettavia asioita yleisesti enemmän. Tavoitteena on, että julkisivurappauksen lopputulos tullaan saavuttamaan suunnittelutoimiston ja rakennuttajan ennakkoon laatimien suunnitelmien mukaisesti. Tavoitteena on myös, että julkisivurappauksessa esiin tulevia ongelmia voitaisiin välttää tulevaisuudessa rakennustyömailla.

## **1.2 Työn laajuus**

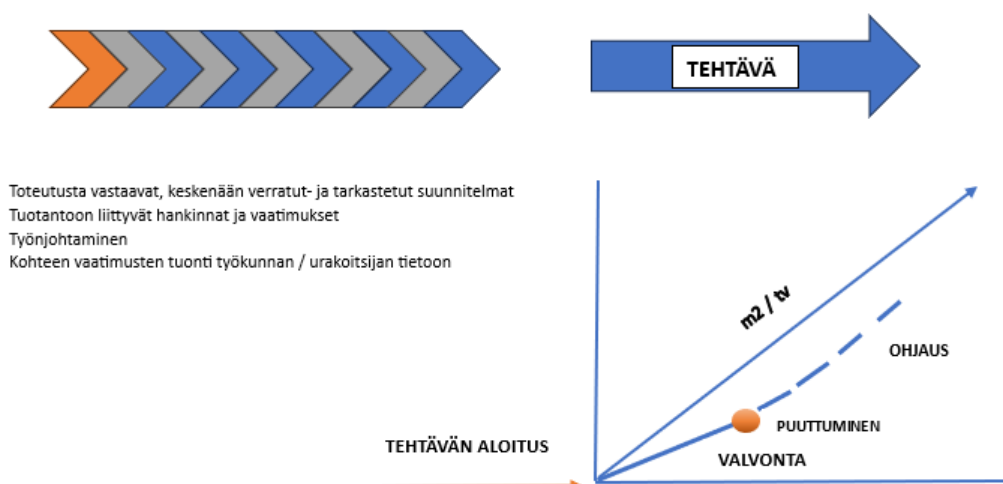
Tämä opinnäytetyö käsittelee julkisivurappauksen työn eri vaiheita, laadunvarmistusta, työvirheitä, ongelmakohtia ja kohteiden sääsuojausta. Työssä on otettu kantaa, mitä mahdollisia edellytyksiä eri työvaiheiden aloittaminen vaatii ja miten työ voidaan tehdä laadukkaasti. Työssä tarkastellaan julkisivurappauustyötä aloituksesta viimeiseen pintaan asti eri vaiheissa. Työssä on erityisesti otettu huomioon talvirakentaminen ja sen vaatimat toimenpiteet ja kosteudenhallinta. Työssä ei oteta kantaa valmiiden pintojen huoltotarpeisiin tai julkisivun huoltoväliaikoihin. Laadukkaasti ja oikein tehty julkisivurappaus on erittäin pitkäikäinen ja kestävä vaihtoehto rakennuksen julkisivulle.

Tämä opinnäytetyö sisältää oikean työmaakohteen pääkaupunkiseudulla, jossa tehdään julkisivurappaus talvityönä 3-kerrosrappauksena. Mallikohde on otettu tähän työhön siitä syystä, että Pääkaupunkiseudulla lähes kaikki julkisivuremontit tehdään sääsuojan alla ja työ on silloin mahdollista tehdä myös talvella. Opinnäytetyössä tuodaan myös ilmi mallikohteen oikeita kustannuksia siihen kuluneista materiaaleista, työkustannuksista, telinekustannuksista, kalustokustannuksista, ja lämmityskustannuksista. Tehtäväsuunnitelman tarkoituksena on opastaa työn suorittajia ja työnjohtajaa pääsemään laadukkaaseen ja kustannustehokkaaseen lopputulokseen.

## **1.3 Tehtäväsuunnittelu**

Tehtäväsuunnitelma kuvaa yhden tehtävän toteutuksen, sen vaatimukset ja tavoitteet sekä tarvittavat keinot näiden saavuttamiseksi. Laadittava suunnitelma avustaa hyvän rakentamistavan mukaiseen toteutukseen. Suunnitelmassa otetaan aina huomioon työturvallisuus, laatu, aikataulu ja kustannukset. Tehtäväsuunnitelmasta pyritään tekemään tiivis mutta kattava. Tehtäväsuunnitelman laatimista varten kerätään yhteen kaikki mahdolliset kyseistä työtehtävää koskevat lähtötiedot. Aloitustietojen perusteella kootaan yhteen työtehtävän taloudelliset- ja ajalliset tavoitteet, sekä selvennetään rakenteen toteuttaminen ja sen valmiin pinnan laatuvaatimukset. Tehtävän kaikki tiedot ja sen tavoite muodostaan sellaiseen muotoon, että ne voidaan selvästi tuoda työntekijän tietoon ja auttaa mahdollisesti myös työnohjauksessa ja sen valvomisessa. Kaikki työn laatuun ja sen toteuttamiseen vaativat asiat käydään läpi ja kirjataan ylös työntekijöiden kanssa ennen työn aloitusta. (Mittaviiva, 2023.)

Tehtäväsuunnitelmassa tuotannon ja suunnitelmien varalle laaditaan niiden ongelmista etukäteen laadittu suunnitelma, jonka avulla mahdollisiin ongelmiin voidaan varautua ja niitä välttää. Tämä voidaan laatia tuomalla esiin mahdollisia ongelmia ja niiden syntymisen ehkäisemistä ja kuinka tilanteessa toimitaan, jos ongelma syntyy siitä huolimatta. Kuvioon 1 on piirretty tehtäväsuunnitelma. Kuvioista näkyy, kuinka sitä käytetään ja seurataan työn suunnittelun välineenä ja mikä on sen merkitys työnhallitsemisessa. (Mittaviiva, 2023.)



Kuvio 1, Tehtäväsuunnittelu (mukaiillen, Mittaviiva, 2023).

## 2 Talvityöt rakennuksilla

Talvella tehtäville töille aiheutuu haittaa hidastavasta vaikutuksesta. Talvella on yleisesti huonommat sää- valaistus- ja lämpötilaolosuhteet. Yleisesti talvityöhaitat tulevat esiin työsaavutusten pienenemisestä ja työn keskeytymisestä aiheutuvista eri syistä. Talvilisätyöt sisältävät erillisen työryhmän tekemät sää- lämpösuojaus ja lämmitystyöt. Näihin menevä aika ja kustannukset on syytä huomioida tarkasti. (Ratu KI-6031, 2017, 71.)

Talvikautena käsitetään se vuodenaika jolloin, keskilämpötila on alle 0 asteen vuorokauden aikana. (Ratu KI-6031, 2017, 71.). Talvirakentamisessa kannattaa huomioida esimerkiksi seuraavia asioita:

- Ennakoi seuraamalla säätiedotuksia
- Varaudu työkohteen lämmittämiseen ja suojaamiseen
- Materiaalien ja rakenteiden suojaus
- Rakenteen lämpötilan mittaus
- Liikenne- ja työalueiden puhtaana pito lumesta ja jäädästä
- Työkohteen ja alueen riittävä valaistus

(Lakka 2023.)

## 3 Julkisivurappaukset yleisesti

### 3.1 Julkisivurappausten taustat ja rappaustyypit

Julkisivurappaus on työmenetelmä, joka liittyy kivrakentamiseen, sen avulla kivrakennuksiin on saatu haluttu pinnan muoto- tyyli ja ulkonäkö. Rappaus on ollut suurimmaksi osaksi käytetyin pintakäsittelyvaihtoehto asuinkeuhkaloissa 1950- luvulle asti. Kun Suomessa kivrakennukset alkoivat yleistyä, oli niiden julkisivut halvempi rapata, kuin päällystää esimerkiksi luonnonkivellä. Rapattuja

pintoja oli helppo muotoilla, värjätä ja laastista oli helppo tehdä esimerkiksi koristelista julkisivuun. Rappauspinta tarjosi myös hyvää palosuojaa esimerkiksi puutaloille kaupungeissa. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 7.)

Rappaustyypit, jotka tehdään kovalle alustoille ovat eritelty kolmeen eri tyyppiin. Kovalle alustalle tehty rappaus tarkoittaa esimerkiksi tiilen tai harkonpäälle tehtyä rappausta. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 15.)

### **3.2 Kolmikerrosrappaus**

Kolmikerrosrappaus on jaettu kolmeen eri osioon, jotka koostuvat seuraavista kerroksista tai vaiheista. Kolmikerrosrappaukset tehdään käyttäen kalkki- tai kalkkisementtilaastia. Kolmikerrosrappaukset ovat seuraavanlaisia: (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 15.)

- Tartuntarappaus, jonka päätarkoituksena on saada riittävä tartunta ja muodostaa täyttörappaukselle lisää tartuntapintaa rappausalustaan ja saada alustan imukyky tasattua. Tartuntarappauksen tarkoituksena on peittää rapattavasta alusta n. 90 %, sen kerrospaksuus on tyyppillisesti pohjasta riippuen 0-5 mm.
- Täyttörappaus, sen avulla täytetään ja suoritetaan alustojen epätasaisuudet. Täyttörappaus on iso töisin ja kokonaisvahvuudeltaan suurin rappauskerros kolmikerrosrappauksessa. Vahvuudeltaan täyttörappaus on 10-30 mm, yli 20 mm täytöt tulee tehdä useammassa kerroksessa.
- Pintarappaus, jonka avulla muodostetaan julkisivuun suunniteltu struktuuri pintaan. Pintarappauksen kerrosvahvuus on tyyppillisesti 3-5 mm. Käytettäessä värillisiä laasteja pintarappaukset tehdään yleensä kahteen kertaan.

(Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 15.)

### 3.2.1 Kaksikerrosrappaus

Kaksikerrosrappaus on kahtena eri kerroksena tehty rappaus. Tämä on menetelmä, joka mahdollistaa sen, että alustan alla oleva kuvio häviää rappauspinnan alta, kuitenkin mahdolliset epätasaisuudet alustassa voivat näkyä jossakin tietyssä valossa tai kulmasta katsottuna. (Fescon 2023a.)

- Kaksikerrosrappaus tehdään kahtena eri kerroksena, se muodostuu kahdesta eri laastista, jotka voivat olla kalkkisementti- tai sementtilaasteja. KS-laasteilla tehty kaksikerrosrappaus on vahvuudeltaan 10-15 mm.
- Sementtilaasteilla tehty kaksikerrosrappauksen ero on suuri materiaalien osalta, ominaisuuksiltaan ja työtekniikaltaan verrattuna KS-laasteilla tehtyyn kaksikerrosrappaukseen. Sementtilaasteilla tehty kaksikerrosrappaus on vahvuudeltaan 10 mm luokkaa.

(Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 15.)

### 3.2.2 Yksikerrosrappaus, ohutrappaus

Hierrettyä yksikerrosrappausta kutsutaan kuultorappaukseksi. Se tehdään yhdellä rappauskerroksella kahden tai kolmen kerroksen sijasta. Tällä rappausmenetelmällä saadaan edullinen ja kerralla valmis värillinen julkisivupinta.

(Fescon 2018.)

- Yksikerrosrappausta voidaan kutsua myös termillä ohutrappaus, jossa käytetään yhtä laastia vain, tyypillisesti sementtilaastia.
- Kuultorappauksessa rappauksen alla oleva alusta jää näkyviin rappauskerroksen alta.

(Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 16.)

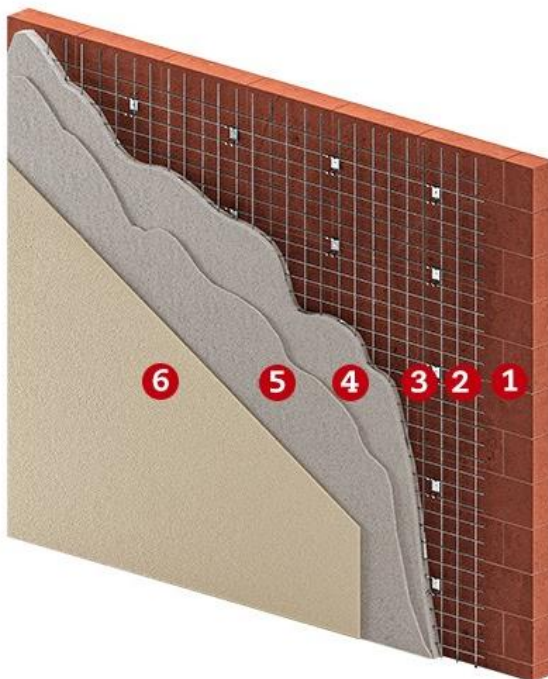
## 4 Rappausalustat ja pinnat

### 4.1 Käytettävät alustat rappauksissa

Rappausalusta tarkoittaa pintaa tai pohjaa, joka aiotaan pinnoittaa rappamalla. Rappausalustana voidaan käyttää joitakin lämmöneristeitä, tiiltä, kiveä tai betonia. Yleisimmät rappausalustat on tehty kalkkihiekkakivestä, tiilistä, kevytbetonista ja kevytsorabetonista tehdyt seinät sekä muut betoni seinät. Nykypäivänä etenkin korjausrakentamiskohteissa rappausalustana käytetään myös mineraalivilloja tai solumuovilevyjä. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 16.). Kuvassa 1. on esitelty 3-kerrosrappauksen eri kerrokset numeroitain.

1. Rappausalusta, tiilipohja
2. Rappausverkko + RVK kiinnike
3. Rappauslaasti KS 35/65 3mm
4. Rappauslaasti KS 50/50 3mm
5. Rappauslaasti KS 50/50 1,2mm
6. Kiviväri KS

(Fescon paksurappauksen rakenneratkaisu 2023b.)



Kuva 1. Rappauskerrokset numeroituna (Fescon 2023b).

## 4.2 Julkisivurappauksen pinta, viimeinen pinta

Rappauksen pinnan ulkonäköön voidaan vaikuttaa eri työtavoilla, kiviaineisten laadulla, erilaisilla väreillä. Esimerkiksi ohutrappaus tai slammauskäsittely voi olla vahvuudeltaan niin pieni, että se paljastaa alla olevan tiilenkuvion. Kaksi- ja kolmikerrosrappauksissa ulkonäköön voidaan vaikuttaa pintakerroksen laatua muuttamalla. Pintaan haluttu struktuuri voi olla kuvioltaan sileä, karkea, ruiskutettu, tai muilla tavoin viimeistelty. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 25.)

## 5 Eristerappaukset yleisesti

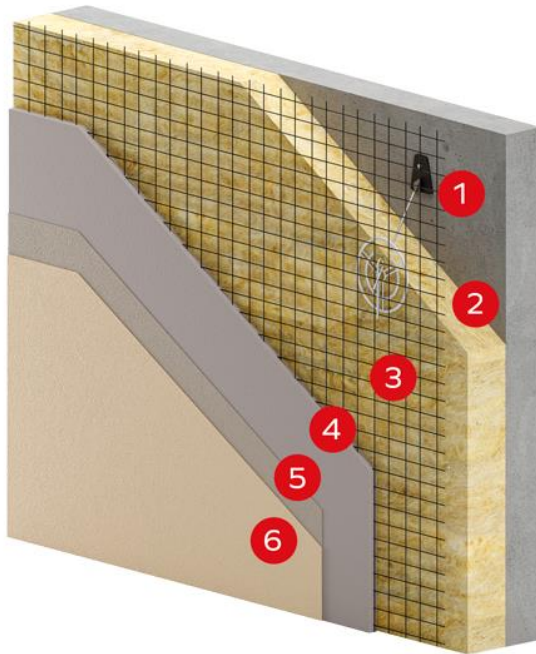
### 5.1 Eristerappaus

Mineraalivillan tai muun lämmöneristeen päälle tehtävää rappausta voidaan kutsua yleisesti eristerappaukseksi. Eristerappaus voidaan tehdä, lämmöneristeen päälle riippumatta siitä onko se kolmikerros- vai ohutrappaus. Materiaalivalmistajat ovat itsessään kehittäneet eristerappausjärjestelmät, siitä syystä, että koko järjestelmä on yhteen sopiva. Eristerappaukset on suunniteltu käyttämällä alusta-laasti-verkko yhdistelmiä, että ne voidaan katsoa toimiviksi, (By 46, 2005, 95.). Kuvaan 2, on merkitty eristerappausjärjestelmän kerrokset numeroittain (Fescon paksurappaus eristejärjestelmän ratkaisukuvaus 2023c.) Eristerappauskerrokset on merkitty seuraavasti numeroittain.

1. Merk- kiinnike
2. Mineraalivilla
3. Rappausverkko
4. Rappauslaasti KS 35/65 3mm
5. Silikonihartsipohjuste
6. Silikonihartsipinnoite

Eristerappauksen tulee olla peittävä ja ne on suunniteltu täyttämään esimerkiksi seuraavat vaatimukset: (Suomen Betoniyhdistys, 2005, 95.)

- Rakenteen tulee olla pakkasenkestävä.
- Rakenteen halkeamaleveyksiä voidaan hallita.
- Rakenteen on kosteusteknisiltä osin toimiva.
- Rakenteen lujuus tulee olla riittävä tuulen imulle ja omalle painolle.



Kuva 2. Eristerappauskerrokset numeroituna (Fescon 2023c).

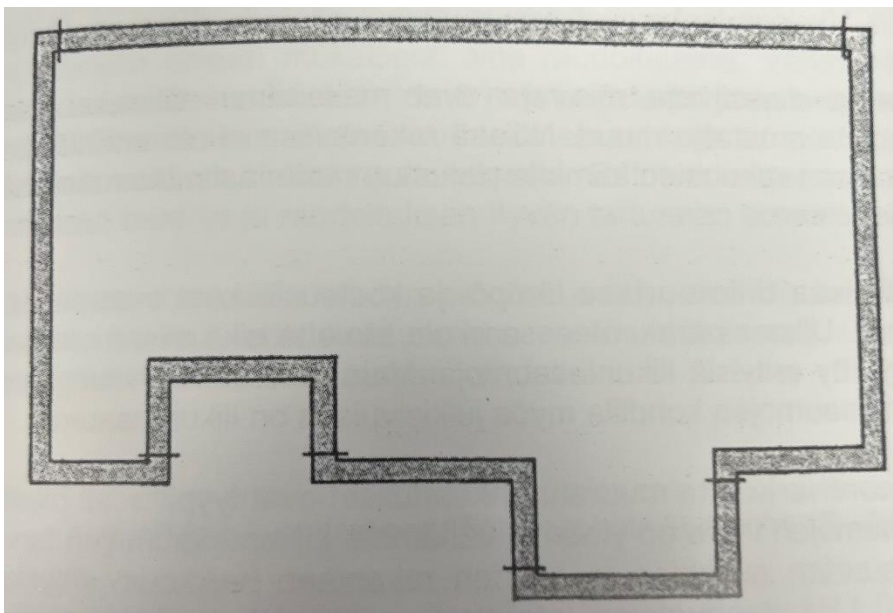
## 6 Liikuntasaumat yleisesti

Rakenteissa voi esiintyä haitallisia halkeamia, näitä pyritään vähentämään rakenteisiin sijoitettujen liikuntasaumojen avulla. Rakenteen mahdolliset liikkeet pyritään ohjaamaan liikuntasaumojen kohtaan. Liikuntasaumojen tarkoitus on sallia rakenteissa tapahtuvat muodon muutokset ilman, että niistä syntyy vahingollisia jännityksiä. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 68.)

Liikuntasaumat sijoitetaan rakenteeseen, niin että suunnitellut rakenneliikkeet pääsevät tapahtumaan, kuitenkin niin että rakenteen sisään ei pääse vettä ja ne ovat esteettisesti hyväksyttävissä. Julkisivujen liikuntasaumojen sijoitetaan

esimerkiksi seuraaviin kohtiin (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 70.). Kuvassa 3 on merkitty yleisimpiä liikuntasaumojen sijoittelupaikkoja

- Lämpimän ja kylmän rakenteen liitoksiin
- Rakennuksen nurkkien läheisyyteen
- Rappausalustan vaihtuessa toiseen
- Perustustavan muutoksesta aiheutuvalle kohdalle
- Suurien aukkojen läheisyyteen



Kuva 3. Liikuntasaumojen sijoittelu (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 71).

## 7 Julkisivurappauksen uusimisen työsisältö

### 7.1 Opinnäytetyökohteen rappaus työsisältö

Tässä opinnäytetyössä käytettävän mallikohteen julkisivurappaus sisältää riittävien lämmittimien huolehtiminen eri osastoissa, oman työn laadunvarmistus ja työnjohtaminen, esivalmistelevat työt kuten tarvittavat suojaukset, entisen rappauksen purun piikkaamalla käsin, alustan puhdistuksen korkeapainepesulla, vanhojen tiilisaumojen kunnostuksen ja vaurioituneiden tiilien vaihtaminen, rappausverkon asennus mekaanisin kiinnikkein, tartuntarappauksen, kulmatukien (linjalautojen asennuksen), täyttörappauksen,

pintarappauksen esikasteluineen ja jälkihoitoineen, laastipalvelun, sekä valmiin pinnan maalauksen kalkkimaalilla.

## **7.2 Rappaustyön edellytykset**

### **7.2.1 Aloitus edellytysten varmistaminen**

Aloituskatselmus ja aloituspalaveri tulee järjestää ennen työnaloittamista, jossa kohde luovutetaan urakoitsijan tai työntekijöiden käyttöön. Aloituspalaverissa käydään yhdessä työntilaaajan, työnjohdon ja työntekijöiden kanssa lävitse työmaan yleisaikataulu, julkisivurappauksen aikataulu, perehdytystyömaahan, rappauskalusto, työryhmä, työjärjestys, vesipisteet, sähköpisteet, sosiaalililat, julkisivutelineet ja niillä työskentely, materiaalit, varastointipaikat, laatuvaatimukset, suunnitelma-asiakirjat (joissa tulee esittää vähintään laastikerrokset, käytettävät laastityypit ja niiden koostumus valmiin pinnan vaatimukset sekä kulmavahvikkeet, käydään läpi myös materiaalin valmistajan kirjalliset ohjeet ja työselostus. mallityökäytäntö ja työturvallisuus. Kuvaan 4. on määritetty alkutilanne edellytysten varmistamiseen liittyvät asiat ja yleiset kohdat, joihin kannattaa kiinnittää huomiota aina uutta tai seuraavaa työvaihetta aloitettaessa. (Ratu S-1228, 2010, 15-16.)



Kuva 4. Tehtäväsuunnitelman tehtävän suorittamisen edellytykset. (Ratu S-1228, 2010, 16).

## 7.2.2 Esivalmistelevat työt julkisivurappaukselle

Valmisteleviin töihin kuuluu tarvittavien suojauksien asentaminen esimerkiksi ikkunoihin, oviin parvekerakenteisiin, räystäsrakenteisiin, sokkeleihin tai muihin työltä alttiisiin pintoihin. Tarvittavien koneiden tarkastukset ja laitteiden sijoittaminen työpaikalle, kuuluvat esivalmisteleviin töihin, sillä tavoin, että työtä pystytään tekemään mahdollisimman paljon yhtä jaksaisesti. Työmaa sähköt tai vähintäänkin erillinen ala sähkökeskus on sijoitettava samalla paikalle rappauskaluston kanssa. Erillinen vesipiste tai vesiletku riittävällä paineella tulee olla rappauskalustolla ja työryhmällä käytettävissä tauotta. Materiaalin menekki tarkastetaan ja selvitetään julkisivupinnat mittaamalla suunnitelma-asiakirjoista tai vaihtoehtoisesti paikan päällä tehtävällä mittauksella suoraan rakennuksesta.

Kohteen laadunvarmistukseen liittyen on työpinnat seinillä jaettava eri osioihin. Työ- ja rajapinnat tulee aina hävittää niin hyvin, kuin on vain mahdollista. Työ- ja rajapinnat tulee aina tehdä sellaisiin osiin seinää mistä ne näkyvät vähiten, näitä paikkoja ovat nurkat, ikkunalinjat, parvekelinjat tai syöksytorvien taakse jäävät pinnat. Noudatetaan aina suunnitelma-asiakirjojen mukaista työsaumojen sijoittelua. (Ratu 0457, 2019, 7-8)

### **7.2.3 Muuttujat**

Muuttujat tulee ottaa huomioon jo töiden esivalmisteluvaiheessa, näitä ovat esimerkiksi kohteen aukkojen ja nurkkien lukumäärä, pinnan yhtenäisyydet ja suoruudet, käytettävä rappausverkko ja sen kiinnikkeet, mahdolliset rappauslistat, työmaajärjestelyt, siirtomatkat, työryhmän työkokemus, työnjohdon läsnäolo työmaalla ja laastin valmistukseen liittyvät työt. Julkisivurappauksen liikuntasaumot tulee ottaa huomioon, joka kohteessa suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti. (Ratu 0457, 2019, 79.)

### **7.2.4 Julkisivuvarusteiden käsittelyt**

Rapattavien alueiden julkisivuvarusteet, esim. syöksytorvet, räystäspellit, talotikkaat, talo-opasteet, valaisimet ja pistorasiat irrotetaan, varastoidaan ennalta sovittuun paikkaan työnjohdon kanssa, että ne voidaan työn päätyttyä asentaa mahdollisesti takaisin paikoilleen. Kaikki rapattavalla alueella olevat liitokset suojataan muovilla, levyllä, tai teipillä. Rappauksen alle tai sisään jäävät mahdolliset metalliosat puhdistetaan huolellisesti ja eristetään uudesta rappauksesta. Opinnäytetyön mallikohteessa julkisivuvarusteita ovat mm. alueopasteet, talo-opasteet, pistorasiat, valaisimet, julkisivujen metallisäleiköt, vesipostit ja raitiovaunukiskojen vaijerit oli ankkuroitu kantavaan tiilimuuraukseen asti. (Ratu-kortti, F31-0345, 2009, 6.)

### 7.2.5 Rapattavan alustan kunnostus

Alusta pestään korkeapainepesuna, pinnat puhdistetaan perusteellisesti liasta ja irtonaisesta laastista. Pesu tulee tehdä riittävän läheltä kohtisuoraan pintaan vastaan, kuitenkin alustaa vahingoittamatta. Pesuveden pääsy muihin rakenteisiin kuten ikkunoihin ja oviin on estettävä. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 115.). Rappausalustan vauriot korjataan suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti, vaurioituneet, halkeilleet tai muuten irti olevat tiilet alustastaan korjataan tai vaihdetaan uusiin vastaaviin tiiliin. Alustan rapautuneet tiilisaumat avataan ja uusitaan. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 118.). Opinnäytetyöhön sisältyvän työkohteen tiilisaumat ovat entisaikaan muurattu kalkkisementtilaastilla, tiilisaumat voidaan korjata kalkkisementtilaastilla (KS 35/65/500 raekoko 3 mm). (RunkoRYL, 2010, 303.)

### 7.3 Rappausverkko, verkon kiinnitys ja laadunvarmistaminen

Metallinen rappausverkko kiinnitetään alustaan aina suunnitelma-asiakirjojen mukaisesti toteutettuna. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 121.). Tämän opinnäytetyön julkisivu kohteessa käytetään mekaanisia kiinnikkeitä, jotka kiinnitetään rapattavaan alustaan rosteriruuvilla ja siihen soveltuvalla kiinnitystulpalla. Verkonkiinnikkeiden määrä, limitykset ja mahdollinen vetolujuus arvo on selvitetty korjaustyö- tai rakennustyöselostuksessa. Rappausverkon on tultava 5 mm ulos rappausalustasta, siten että se jää laastin sisään täyttörappauskerroksen puoliväliin. Mallityökohteessa rappausverkon materiaalin tulee olla kuumasinkittyä terästä lankaverkkoa, jonka lankavahvuus on 1,0 mm ja lankaväli 19 mm. Kiinnikkeiden määrä tulee olla 6 kpl/m<sup>2</sup> ja niiden vetolujuuden vähintään 0,5 kN. Verkkojen limitys tulee olla vähintään 50 mm. Seinien nurkkiin asennetaan lisäverkot, jotka kääntyvät nurkan ympäri vähintään 300 mm. Mekaanisille rasituksille alttiit kulmat vahvistetaan nurkkaverkotuksin. Ovien ja ikkunoiden nurkkiin asennetaan 300\*500 mm lisäverkot kuumasinkitystä lankaverkosta. Ikkunan vesipeltien alle rappausverkko taitetaan oikeassa kulmassa sen kaltevuuden nähden, verkon kiinnittämiseen käytetään samoja mekaanisia kiinnikkeitä vastaavasti kuin

muuallakin julkisivussa. Kuvassa 5. on esitetty verkonkiinnikkeestä tehtävä vetolujuus koe. Kuvassa 6. rappausverkko on kiinnitetty mekaanisin kiinnikkein alustaan. Verkon limitys on 50 mm. (RunkoRYL, 2010, 303.)



Kuva 5. Mekaanisen kiinnikkeen vetokoe rappausalustalla (Kuva: Joonas Tarkkonen, 2023).



Kuva 6. Rappausverkko kiinnikkeineen ja limityksineen asennettu (Kuva: Joonas Tarkkonen, 2023).

## 7.4 Julkisivurappaus 3-kerrosrappauksena

### 7.4.1 Pohjarappaus (tartuntarappaus)

Ennen Julkisivurappauksen aloittamista ja laastin levitystä rappauspinnalle tulee rapattava pinta esikostuttaa runsaalla vedellä tarvittaessa. Alustan imukyky on tarkistettava esikokeella. Suuren imukyvyn omaavat pinnat ja alustat, kuten kevytbetoni- ja tiilialustat vaativat mahdollisen kostutuksen jo edellisenä 1-2 päivänä sekä tarvittaessa vielä ennen rappaustyön aloitusta kevyenä vesisuihkuna sumuttaen. Yleensä kovan ja sileän betonin kastelutarve on pienempi. Ennen työn aloittamista on varmistettava, ettei pinta ole läpi märkä ja imukyvytön tai mahdollisesti jäätynyt. Verkon päälle ruiskutetaan pohjalaasti tai tartuntalaasti, jonka KS suhde on 35/65/500 raekoko 3 mm. Laasti on ruiskutettava tai levitettävä enintään 5 mm kerrospaksuuteen. Alustan

peittoasteen tulee olla vähintään 90 % seinän alasta. Seinällä yli 100 cm<sup>2</sup> paljaita alueita ei sallita tartuntalaastin riittävyuden takia. Pohjarappauksen laastikerros on pidettävä kosteana 1-3 vuorokautta sen levittämisestä. Työ tehtäessä telineiltä rappauksen levityksen aikana tulee kiinnittää huomiota, telinetasoihin ja saumoihin, tasokohtiin ei saa jäädä patteja. Tartuntalaastin ruiskutuksen tai levittämisen jälkeen pinta tulee tasata käyttämällä apuna teräväkärkistä linjalautaa tai muuta teräслиippaa, joka on soveltuva rappauustyöhön. Tartuntalaastin materiaali menekki on 0...5 mm kerroksena 3...10 kg/ m<sup>2</sup> Kuvassa 7. on esitetty tehty pohjarappaus. Pinnasta on poistettu mahdolliset jääneet patit ja se on tasattu linjalaudalla. (RunkoRYL 2010; Suomen Betoniyhdistys 46, 2005).



Kuva 7. Tartuntarapattu seinä, seinän oikaisu ja tasaus käynnissä (Kuva: Joonas Tarkkonen, 2023).

#### 7.4.2 Linjalautojen käyttäminen rappausjohteina

Pohjarappauksen jälkeen talon nurkkiin, sokkeliin aloituslistaksi ja ikkunan smyygien sisäpuolelle asennetaan rappausjohteet yleensä puutavarasta. Talon aukottomissa päädyissä voidaan keskellä seinää käyttää erillisiä rappausjohteita. Rappausjohteet on tuotava ulos seinälinjoista vähintään sen verran, että saavutetaan suunnitelma asiakirjojen mukainen rappauskerroksen paksuus. Seinien muoto, suoruus ja pituus vaikuttavat rappausjohteiden asennukseen. Rappausjohteiden yhtenevyys muiden kanssa tarkastetaan linjanarulla ja vesivaa'alla. Rappausjohteita käytetään yleisesti kohteissa, joissa on hierretty rappaus ja lopullinen mahdollinen pinta maalataan kalkki- tai kalkkisementtimaalilla. Rappausjohteiden käyttäminen on yleistä ja hyvin suosittua ikkuna smyygien täyttämässä ja tehtäessä ikkunapenkkejä vesipeltien asennusta varten. Opinnäytetyön malli kohteessa täyttörappaus hierretään sileäksi ja sen pinta maalataan kalkkimaalilla. Kuvassa 8. on esitetty rappausjohteet, jotka oli kiinnitetty tiilimuuraukseen ennen täyttörappausa. Kuvassa 9. on esitetty rappausjohteet, jotka on kiinnitetty seinään ikkunan smyygien suoraksi rappausa varten. (Ratu F31-0345, 2009, 9.)



Kuva 8. Rappausjohteet kiinnitetty seinään ennen täyttörappausa (Kuva: Joonas Tarkkonen, 2023).

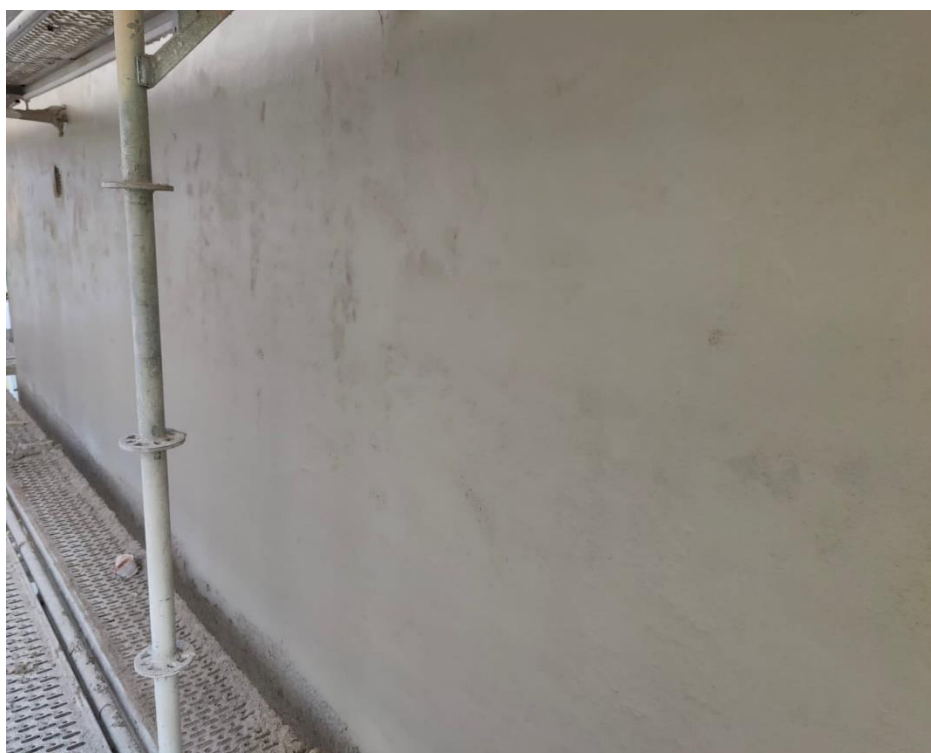


Kuva 9. Rappausjohteet kiinnitetty seinään ikkunan smyygien rappausta varten (Kuva: Joonas Tarkkonen, 2023).

### 7.4.3 Täyttörappaus

Täyttörappaus voidaan aloittaa aikaisintaan vuorokauden (24 h) kuluttua pohjarappauksesta. Kuitenkin silloin kun tartuntarappauskerros on riittävästi

kovettunut. Ennen täyttörappauksen aloitusta pohjarappaus kostutetaan muutamaa tuntia ennen ohuella vesisuihkulla kosteaksi. Täyttörappauksen tarkoituksena on oikaista seinien pinnat valmiin rappauksen tarvittavaan paksuuteen. Täyttörappauksessa käytettävän laastin runkoaineen raekoko ja rakeisuus ovat koostumukseltaan sellaiset, että runkoaine yhdessä sideaineen pystyy muodostamaan lujuudeltaan, kutistumiseltaan ja säänkestävyydeltään pintarappaukselle sopivan alustan. Täyttörappauksessa laastia ruiskutetaan enintään 20 mm kerrospaksuuteen (vanhan rappauksen tasoon, huomioiden pintarappaus), siten että rappausverkko peittyy molemmin puolin. Rappauspinta oikaistaan ja tasataan ruiskuttamisen jälkeen linjalaudalla tai muulla oikolaudalla ja hierretään siihen soveltuvalla puuhiertimellä. Pintaa ei saa hiertää sileäksi, jotta pintarappaukselle saavutetaan riittävä tartunta. Täyttörappaus pinta pidetään kosteana 2-3 päivää vedellä, joka tehdään ohuina vesisumukerroksina rappauksen päälle. Kuvassa 10. on esitetty täyttörappattua seinäpintaa, joka on hierretty puuhiertimellä (RunkoRYL 2010; Suomen Betoniyhdistys 46, 2005).



Kuva 10. Täyttörappaus pinta hierretty puuhiertimellä (Kuva: Joonas Tarkkonen, 2023).

#### 7.4.4 Pintarappaus sileä rappaus

Ennen pintarappauksen aloitusta tulee, täyttörappauspinnan olla kostea, mutta kuitenkin vettä imevä ennen pintarappauksen tekoa. Pintarappaus tulee tehdä seuraavana päivänä täyttörappauksesta kuitenkin enintään 5 vuorokauden sisällä pinnan täyttörappauksesta. Pintarappaus tehdään ruiskutus menetelmällä laastilla (KS 65/35/650, raekoko 2 mm) Laastia ruiskutetaan 2-5 mm:n kerrospaksuuteen. Pintarappaus voidaan suorittaa kahtena eri kerroksena siten, että ulkonäöltään haitallisilta työsaumoilta voidaan välttyä. Pintarappaus tasataan sen ruiskuttamisen jälkeen siihen soveltuvalla linjalaudalla tai oikolaudalla. Pintarappaus hierretään siihen soveltuvalla hiertimellä sileäksi. Hiertimien tai oikolaudan malli riippuu rappauksen viimeisen pinnan rakenteesta. Tässä opinnäytetyön mallikohteessa, valmiista pinnasta halutaan Museonviraston kanssa, saada mahdollisimman lähelle vanhojen, samalla tontilla olevien talojen pinnan rakentamista ja käden jälkeä. Kuvassa 11. on esitetty pintarapattu pinta, joka on hierretty vaahtosienipintaisella hiertimellä. Valmiin rappauksen kokonaispaksuus tulee olla n. 30-35 mm. Pintarappaus tulee pitää kosteana 3 vuorokautta sen valmistumisesta. (RunkoRYL 2010; Suomen Betoniyhdistys 46, 2005).



Kuva 11. Pintarappaus hierretty sileäksi pinnaksi (Kuva: Joonas Tarkkonen, 2023).

## **7.5 Julkisivun kalkkimaalaus**

### **7.5.1 Kalkkimaalaus yleisesti ja aloitusedellytykset**

Kalkkimaalauksen aloitusedellytykset tulee varmistaa, ennen kuin rappauspintoja aletaan maalaamaan. Kalkkimaalaus tehdään tyypillisesti 2...7 kertaan riippuen maalattavasta pohjasta ja kyseisen työmaa kohteen työsuunnitelmista. Ennen maalauksen aloitusta on tärkeää tarkastaa kaikki suojattavat pinnat, ettei työhön kuulumattomat pinnat pääse likaantumaan tai tahriintumaan. (Ratu 0465, 2019, 10-11.)

### **7.5.2 Kalkkimaalaus alusta ja mallityö**

Maalaus alustan tulee olla kunnostettu ja tarkastettu ennen maalaus käsittelyä. Käsiteltävän alustan tulee olla yhtenäinen, kuiva, ehjä, tasalaatuinen, puhdas ja riittävän luja. Poikkeuksena alustat, jotka käsitellään kalkki- ja sementtimaaleilla, nämä vaativat kostean alustan. Kalkkimaalauksesta tehdään aina useampi eri malliväri, jonka mahdolliset suunnittelijat ja rakennuttaja käyvät tarkastamassa ja hyväksymässä. Mallista tehdään pöytäkirja, johon kirjataan mahdollinen hyväksyntä, hylkäys tai poikkeamat. Pöytäkirjan allekirjoittavat aina rakennuttajan edustaja, rakennesuunnittelija, arkkitehti, vastaavatyönjohtaja, työmaainsinööri, ja muu edustava taho. esim. Museoviraston henkilö. (Ratu 0465, 2019, 10-11.)

### **7.5.3 Kalkkimaalaus**

Kalkkimaalauksessa on tärkeää huomioida maalien sekoitus tarve aina valmistajan ohjeiden mukaan, käytettäessä valmiita kalkkimaaleja tulee purkista käyttää maksimissaan 2/3 purkkia, sen jälkeen purkki on kaadettava toiseen sekoitus astiaan, sekoitettava vispilällä tai porakonesekoittajalla huolellisesti, sekoittamisen jälkeen purkki kaadetaan maalausastiaan. Kalkkimaalia voidaan tehdä vaihtoehtoisesti myös kalkkitahnasta ja vedestä valmistajien ohjeiden mukaisesti. Sekoittaessa kalkkimaaleja, tulee aina käyttää erillisiä sekoitus- ja maalausastioita. Kalkkimaalia tulee sekoittaa jatkuvasti purkissa koko maalauksen ajan. (Ratu 0465, 2019, 10-11.)

#### **7.5.4 Kalkkimaalauksen alusta ja pinta**

Kalkkimaalauksessa maalattava pinta tulee kostuttaa kevyesti vesisumulla. Kalkkimaalauksen parhaat työolosuhteet ovat silloin, kuin ilman suhteellinen kosteus on suuri. Kuumassa ja kovassa auringon paisteessa maali voi kuivua erittäin nopeasti ja silloin pinnasta tulee heikko ja laikukas. Kuivalla ja tuulisella säällä kalkkimaali kuivuu erittäin nopeasti ja maalauksesta on mahdollista tulla erittäinkin heikko. Maalattava pinta pohjustetaan kalkkivedellä ennen varsinaista maalausta, jota tulee levittää pinnalle runsaasti. Kalkkimaali levitetään maalattavalle pinnalle suppiloruiskulla, isolla pyöreällä harjalla tai kalkkihakkurilla. Yleisin kalkkimaalinlevitys tapa on kalkkihakkurilla kevyesti pyörittäen tai tekemällä ristikkäisliikkeitä. Maalia on levitettävä pinnalle runsaasti, kuitenkin niin, ettei pinnalle synny maalin valumajälkiä. Pohjamaalatun pinnan seuraava välimaalaus voidaan tehdä edellisen kerroksen kuivuttua. Kostemaalikerros voi kuitenkin irrota, jos edellinen kerros ei ole täysin kuivunut. Kerros voidaan todeta kuivuneeksi riittävästi, kun se ei enää kiillä seinäpinnalla. Pinta voidaan valmiiksi maalata välimaalauskerroksien kuivuttua riittävästi. Kalkkimaalauksessa voidaan lisätä maalauskerrosten määrää ja kerrospaksuutta voidaan vähentää tarvittaessa. Kalkkimaalin viimeinen ja valmis pinta tulee olla täysin peittävä ja väriltään tasainen. Valmiissa maalipinnassa kalvon on oltava yhtenäinen ja siinä ei saa olla silmin

havaittavia väriaihteluita. Kuvassa 12. on useamman käsittelykerran jälkeen valmista seinäpintaa (Ratu 0465, 2019, 7-17.)



Kuva 12. Seinään on tehty kolme käsittelykertaa kalkkimaalilla (Kuva: Joonas Tarkkonen, 2023).

### 7.5.5 Työryhmän koko

Rappaus työryhmään kuuluu tyypillisesti 2...4 henkilöä riippuen työkohteen koosta ja aikataulusta. Työryhmässä kunkin työntekijän henkilökohtaiset työt urakan aikana sovitaan ja kirjataan ylös ennen työnaloittamista. Työryhmään kuuluu aina yksi ruiskuttaja tai rappausaineen levittäjä, yksi oikaisulaudan tai linjalaudan käyttäjä, yksi laastin valmistaja, ja mahdollinen aputyömies työryhmälle. Työryhmän henkilöstö voi keskenään vaihdella työn kuvaan liittyviä suoritteita kesken urakan. Rappaus työn jälkeen maalausvaiheessa yleensä tulee eri työryhmä suorittamaan maalauksen. Maalaustyöryhmään kuuluu 1...3

maalaria. Kalkkimaalauksessa tyhmän koko on hyvä olla vähintään 2 henkilöä, maalien sekoittamisen ja harjaamisen syystä. (Ratu 0457, 2019, 1.)

### 7.5.6 Rappaus- ja maalauskalusto

Tyypillisin kalusto rappaustyössä on, iso rappauspumppu pitkällä kierukalla ja kumilla, riittävän pitkä rappausletku, jonka pituus voi olla lähes 60 m, lamelli kompressori, ilmaletkut, betonimylly, rappauslaasti siilo, sähköalakeskukset, sähkökaapelit, vesiletkut ja asiat, laastivispilä, linjalauta, teräslastat ja hiertimet. Maalaustyöhön liittyvä kalusto on tyypillisesti korkeapainemaaliruisku, suppiloruisku, jatkovarret, telat ja pistovarret, maalauspensselit, rahikivi, tai karkeudeltaan oikea hiomapaperi. Kuvassa 13. on esitetty työmaalla olevaa rappaus kalustoa. (Ratu 0457, 2019, 10.)



Kuva 13. Työmaalla oleva rappauskalusto, pumppu, siilo, sähköt (Kuva: Joonas Tarkkonen, 2023).

## **8 Aikataulun suunnittelu**

### **8.1 Rappaustyön aikataulun suunnittelu**

Rappaustyön aikataulun suunnittelemisella pyritään varmistamaan yleisaikataulussa määritetty työn nopeus, joka vaikuttaa työtehtävän toteutumiseen ja valmistumiseen. Hyvällä aikataulusuunnittelemisella pyritään varmistamaan rappaustyön alkaminen ja valmistuminen yleisaikataulun mukaisesti eikä rakennushanke pääse myöhästymään. Työn aikatauluttaminen helpottaa kohteen valvontaa ajallisesti ja antaa näin työmaan johtohenkilöstölle mahdollisuuden kokonaisuuden hallitsemiseen. (Ratu KI-6031, 2017, 103.)

Rappaustyön aikataulun suunnittelu vaatii talvityönä tehtävänä erityistä tarkkuutta ja huomioitavia asioita, koska siihen liittyy useita eri työvaiheita rappauksen aikana ja materiaalien kuivumisaikoja. Työhön sisältyy huomattava määrä eri työlajeja kuten, entisen rappauksen poisto, alustan tarkistaminen, pohjan korjaus, pohjan pesu, suojaukset, rappausverkon asentaminen, tartuntarappaus, täyttörappaus ja pintarappaus, ja lopuksi vielä useaan kertaan tehtävä kalkkimaalaus. Lisäksi pintarappauksen on kuivuttava 2 viikkoa ennen varsinaista kalkkimaalausta. Aikataulun laatimisessa tulee myös ottaa huomioon talon jokainen puoli ja määritellä tai muuttaa ne lohkoiksi mahdollisen lämmityksen ja lämmitykseen käytettävän energian takia. Tarkalla aikataulun suunnittelulla ja talon jakaminen eri lohkoihin virheet ja ylimääräiset kustannukset voidaan sivuttaa helpommin eri osa kohteissa. (Ratu KI-6031, 2017, 103-104.)

### **8.2 Aikatauluista yleensä**

### 8.2.1 Rakentamisvaiheen aikataulu

Rakentamisvaiheen yleisaikataulu on luotu ennen hankkeen aloitusta, se kuvaa koko rakennusprojektin toteuttamisen aikataulun pääpiirteittäin. Yleisaikataulu on oleellinen työkalu koko hankkeen koordinointiin ja hallintaan. Se on myös osa projektinsuunnitteluprosessia. Yleisaikataulun tarkoituksena on varmistaa kohteen valmistuminen tavoitteiden ja urakka-ajan mukaisesti. (Ratu KI-6028, 2016, 30.)

Rakentamisvaiheenaikataulu tehdään kohteen yleisaikataulun perusteella. Rappaustyön työaikataulua laadittaessa, on otettava huomioon töiden tahdistaminen ja riippuvuus muista menossa olevista rakennusteknisistä töistä, kuten esimerkiksi rappaustyöhön liittyvät ikkuna-asennukset ja pellitykset. Rakentamisaikataulu laaditaan työmaalta käsin, siihen liittyviä töitä tarkennetaan viikkoaikatauluissa ja viikoittain järjestettävässä urakoitsijalaverissa. Rakentamisvaiheenaikatauluun voidaan merkitä myös mahdolliset hankkeen väliaikatavoitteet. Esimerkiksi joulukuun 6. on pinoista 50 % pohjarapattu. (Ratu KI-6031, 2017, 56.)

### 8.2.2 Viikkoaikataulu

Laadittavan viikkoaikataulun tarkoituksena on auttaa selkeyttämään viikon aikana suoritettavat tehtävät ja määrittämään tarkat ajankohdat ja resurssit niiden toteuttamiselle. Viikkoaikataulu on tarkoitettu myös ali- ja sivu-urakoitsijoiden käytettäväksi. (Ratu KI-6028, 2016; Ratu KI-6031, 2017).

Rappaustyöhön laadittavaa viikkosuunnitelmaa, on helppoa lähteä tekemään ja laatimaan työmaan ja mahdollisen urakoitsijan aikaisempien kokemusten perusteella. Huomioon on otettava aikaisempien työmaiden työmenekit ja työsaavutukset samankokoisen työryhmän osalta. Viikkoaikatauluun tulisi myös tarkentaa mahdolliset talvityöhön kuuluvat erityistyöt, kuten lämmityksen vahtiminen, lämmittimien mahdollinen tankkaus ja lämmityksiin liittyvän polttoaineen tuonti ja varastoiminen työmaalle. Lämmittimien mahdolliseen

tankkaukseen ja siirtelyihin voi kulua enemmän aikaa, kun on osattua alun perin odottaa. Jos rappaustyö kestää monta viikkoa tai useamman kuukauden kannattaa sen viikkosuunnitelmia verrata entisiin samantyyppisiin talvella tehtäviin töihin, jolloin suunnitelmasta voidaan saada irti yksityiskohtaisempia ja paikkaansa pitävämpiä. (Ratu KI-6028, 2016; Ratu KI-6031, 2017).

Viikkoaikataulua laadittaessa selvitetään työmaan vastaavan työnjohtajan ja työmaainsinöörin kanssa kyseisen viikon tavoitteet työaikataulujen mukaan. Tavoitteeksi voidaan asettaa esimerkiksi pohjarappaus tai täyttörappaus päivä tai valmiusaste päivä joltakin ennalta määritetyltä talon jaetuista lohkoista. (Ratu KI-6028, 2016; Ratu KI-6031, 2017).

### **8.3 Julkisivurappauksen riippuvuudet**

Julkisivurappaus on resurssiriippuvainen työvaihe, työkuntaa ei ole mahdollista käyttää muualla kuin yhdessä työkohteessa kerrallaan. Kyseiseen työtehtävään muodostetaan työkunta ja rappauskalusto. Julkisivurappaus on myös alku ja loppu riippuvainen työvaihe, tähän liittyy se, että rapattava pinta, on mahdollista pinnoittaa, vasta kun sen edellinen kerros on rapattu loppuun tai pinnan kuivuttua riittävän pitkään ja saavuttaen riittävän oikean lujuuden. (Ratu KI-6031, 2017, 81-82.)

Aikatauluihin liittyvää tahdistamista on mahdollista muuttaa käyttämällä hyväksi seuraavia keinoja (Ratu KI-6031, 2017, 85.)

- Työpäivän keston tehdään muutoksia
- Työtehtävien sisältöön tehdään muutoksia
- Työkunnan kokoon tehdään muutoksia
- Tehdään muutoksia esivalmiusasteeseen
- Työn järjestykseen tehdään muutoksia

Julkisivurappausta varten tehdessä aikataulua Ratusta löytää tahdistettavan työkunnan työsaavutukset, joita hyödyksi käyttämällä aikataulutus on helpompaa. Julkisivurappaus on mahdollista laskea taulukon 1 mukaan,

Rappaustyökunnassa on kahden rapparin lisäksi yksi avustavatyöntekijä esimerkiksi laastipalvelussa. (Ratu KI-6035, 2020, 129-130.)

Rappauslaastien materiaalihukka voidaan rappaustyössä laskea yleisesti noin. 10 - 20% taulukon 2 mukaan, s. 4. Materiaali hukkaa syntyy eniten tartunta- täyttö- ja pintarappauksessa. Hukat on huomioitava oikein, että työmaalle tilataan oikea määrä laastia ja sitä on jatkuvasti saatavilla työkunnalle, etteivät työt keskeydy materiaalin puutteesta johtuvasta syystä. Huomioon laastia tilattaessa on otettava se, ettei rappauslaastia jäisi yli. Rappauslaastien käyttöikä on n. 1 vuosi sen valmistuspäivästä. Taulukkoon 3. on kirjattu laastimenekit yleisesti 3-kerrosrappaustyössä määrät kg/mm.

(Ratu KI-6035, 2020, 130.)

#### Julkisivurappaamisen suoritemaara taulukko

Julkisivurappaustyö	Suorite määrän vaikutus m2, ≤ 100 = 1,1, 300= 1,0, 600= 0,95, ≥ 1200= 0,9					
Rappaamisen suoritemaara, m2	50	100	150	300	600	1200
Työsaavutus						
-suojaukset yleisesti	6	12	18	36	72	144
-mittaukset ja linjaukset	4,5	9	13,5	27	54	108
-rappaus verkon kiinnitys	39	78	117	234	468	936
-tartuntarappaus koneellisesti	15	30	45	90	180	360
-täyttörappaus koneellisesti	39	78	117	234	468	936
-pintarappaus koneellisesti	30	60	90	180	360	720
-kalkkimaalaus	22,5	45	67,5	135	270	540
Työnkesto tv						
-suojaukset yleisesti	0,25	0,5	0,75	1,5	3	6
-mittaukset ja linjaukset	0,18	0,36	0,54	1,08	2,16	4,32
-rappausverkon kiinnitys	1,6	3,25	4,87	9,75	19,5	39
-tartuntarappaus koneellisesti	0,625	1,25	1,875	3,75	7,5	15
-täyttörappaus koneellisesti	1,625	3,25	4,875	9,75	19,5	39
-pintarappaus koneellisesti	1,25	2,5	3,75	7,5	15	30
-kalkkimaalaus	0,93	1,86	2,81	5,625	11,25	22,5

Työsaavutus ja kesto on lasektu kolmen työntekijän työkunnalla. 2 rapparia ja avustavatyöntekijä

Taulukko 1. Työryhmän työsaavutus m2/tv ja työn kesto (Ratu F31-0345, 2019).

Materiaalit hukat:	
Rappausverkko	5-15%
Tartuntarappaus	10-20%
Täyttörappaus	10-20%
Pintarappaus	10-20%

Taulukko 2. Rappaustyön materiaalia hukka keskimäärin (Ratu F31-0344, 2019).

Laastimenekit kuivalaasteilla:				
Raekoko	2-3mm	10-30mm		
Tartuntarappaus	3-7kg/m <sup>2</sup>			
Täyttörappaus		20-60kg/m <sup>2</sup>		
Pintarappaus raekoko	≤ 1mm	≤ 2mm	≤ 5mm	≤ 8mm
Pintarappaus	2-4kg/m <sup>2</sup>	4-7kg/m <sup>2</sup>	11-15kg/m <sup>2</sup>	17kg/m <sup>2</sup>

Taulukko 3. Rappaustyön materiaalimenekit 3-kerrosrappaus (Ratu F31-0345, 2019).

## 9 Laatu

### 9.1 Julkisivurappauksen yleiset laatuvaatimukset

Julkisivurappauksen pinnantasaisuus taulukoihin on annettu valmiiksi luokat, joiden tarkoituksena on varmistaa rappauksen suoruus seinissä tai katoissa. Pinnan tasaisuusluokat kertovat suurimmat sallitut mittapoikkeamat kahden metrin matkalla seinällä. Rappausmateriaaleilla tulee olla CE-merkintä, laastien on oltava pakkasenkestävää ja eri rappauskerrosten on tartuttava kauttaaltaan alustaansa. Kuitenkaan rappauspinnoissa ei saa olla silmin havaittavia halkeamia. Halkeilu-luokitus luokitellaan Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 6.5.5 mukaisesti. Valmiiksi tehdyissä rappauspinnoissa ei saa myöskään olla silmin havaittavia työsaumoja. Mahdollisten laatuvahteluriskien välttämiseksi ja rakenteen oikean rakennusfysikaalisen toiminnan takia, tulisi aina käyttää saman ”perheen” valmistajan tehdasvalmisteisia laasteja ja maaleja. Esimerkiksi Euroopassa käytettävien rappauslaastien pakkasenkestävyysvaatimukset ovat täysin erilaiset kuin Suomessa. Taulukossa 4, on esitelty rapatun pinnan tasaisuus vaatimukset. (RunkoRYL, 2010, 305-306.) Taulukkoon 5, on merkitty rappauksen halkeiluluokat. (Suomen Betoniyhdistys, 2005, 133).

	Mittauspituus, mm	Suurin sallittu poikkeama, mm		
		Luokka 1	Luokka 2	Luokka 3
Seinä	2000	± 3	± 5	± 7
Katto	2000	± 3	± 5	± 7
Katto muihin rakennusosiin tai pintoihin rajoituessa	2000	± 2	± 3	± 5

Taulukko 4. Rapatun pinnan tasaisuusvaatimukset taulukko 1011:T1 (RunkoRYL, 2010).

	Rappausten halkeiluluokitus		
	<i>Luokka 1</i>	<i>Luokka 2</i>	<i>Luokka 3</i>
Halkeaman leveys (mm)	0,05 - 0,1	0,2 - 0,3	0,4 - 0,5
Halkeaman pituus (mm)	≤ 1000	≤ 1000	≤ 500
Halkeamien esiintymistiheys	≤ 1 kpl/m <sup>2</sup>	≤ 1 kpl/m <sup>2</sup>	≤ 1 kpl/5m <sup>2</sup>

Taulukko 5. Rapatun pinnan halkeiluluokitukset (mukailien Suomen Betoniyhdistys 2005).

## 9.2 Rappauskerrosten lujuuden kehitys ja kuivuminen

Syksyllä runsaiden sateiden vuoksi, rappauksien kuivuminen ulospäin on erittäin hidasta, koska ulkoilman RH ja absoluuttinen kosteus ovat yleisesti korkealla. Rappauksen huokosverkosto ja sen kapillaarinen vedellä täyttymisaste ovat korkeimmillaan. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 44.)

Rappauskerrosten on annettava kuivua vähintään 24 tuntia ennen seuraavan rappauskerroksen työn aloittamista. Esimerkiksi pohjarappauksen kerrospaksuudesta, riippuen rappauksen on kuivuttava ennen täyttörappausta 48 tuntia. Rappauslaastien alin käyttölämpötila on + 5 astetta. Kuivissa olosuhteissa ennen seuraavaa rappauskerrosta laasti pinta on kostutettava vedellä kosteaksi. Laastit kuivuvat eri tavalla ilman kosteudesta ja lämpötilasta riippuen. Rappauskerrosten jälkihoito on aloitettava mahdollisimman nopeasti

työn jälkeen, jälkihoidon tarkoituksena on estää laastin plastiset halkeamat. (Fescon, rappauslaastit 15.10.2023d.)

Esimerkiksi kalkkisementtilaasteja käytettäessä, laastin sideaineena on käytetty sementtiä ja kalkkia, silloin laastin kovettuakseen sementti sitoutuu veden kanssa ja kalkki pääsee kovettumaan ilman hiilidioksidin kanssa. Laastin kovettumista edeltää kuivuminen, jolloin laasti kutistuu, jäykistyy ja muuttuu huokoisemmaksi. Sen jälkeen kuin vesipitoisuus on alentunut laastista ja huokosten määrä muuttunut merkittävästi suuremmaksi, alkaa varsinainen laastin kovettuminen. Kovettumisen edellytyksiä on 50...80-prosenttinen RH. (RT 33-10386, 1990, 7.)

Rappaustyön jälkeen on huolehdittava, ettei lämpötila pääse laskemaan alle +5 asteen. Talvella kohteen lämmittimistä on huolehdittava jatkuvasti työn ajan ja sen jälkeen. Talvityönä rappausta tehtäessä on riskinä, ettei laasti pääse kuivamaan kunnolla ja jäätyy. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 46-47.)

### **9.3 Sääolosuhteet ja sään kestävyys**

Julkisivurappausten pakkasenkestävyys on yksi keskeisimmistä rappausten käyttöikään liittyvä materiaaliominaisuus. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 45.)

Suomessa käytettävien rappauslaastien on oltava pakkasen kestäviä ja siitä tulee varmistua ennen laastin käyttämistä. Laastin kestäminen säärasituksia vastaan riippuu kosteus- ja lämpöliikkeistä, pakkasenkestävyydestä sekä vastustuskyvystä ilmassa olevia saasteita kohtaan. Laastin pakkasen pakkasenkestävyyteen vaikuttavat sen huokosrakenne ja lujuus. (RT 33-10386, 1990, 6.)

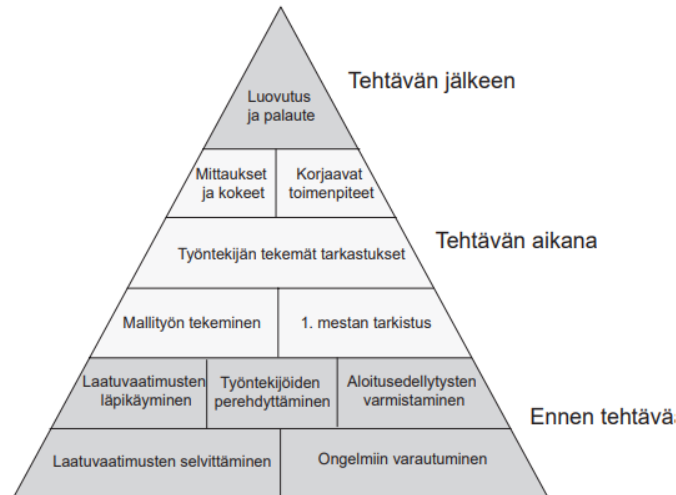
Ilmaston aiheuttama rasitus tulee ottaa huomioon erityisesti silloin, kun suunnitellaan hyvin lämmöneristettyjä rakenteita ulkoseinille, jonka päälle tulee julkisivurappaus. (RT 33-10386, 1990, 7.)

Suomessa pakkasrasitus on suurimmillaan rannikoilla, jossa seinärakenteet pääsevät altistumaan kovalle viistosateelle ja mahdollinen jäätymissulamissyklien määrä on korkea. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 45.)

## **10 Laadunvarmistus**

### **10.1 Julkisivurappauksen laadunvarmistaminen**

Työmaalle laadittavassa laatusuunnitelmassa on määritetty hankkeessa käytettävät laadunvarmistusmenetelmät, joiden avulla pyritään haluttuun lopputulokseen niin, että kohteen suunnitelma-asiakirjoissa ja työmaan laatusuunnitelmassa olevat laatuvaatimukset täyttyvät. Edellä mainituilla toimenpiteillä voidaan minimoida laatuvirheiden määrää, syntymistä ja pyrkiä estämään mahdolliset työtapaturmat työmaan aikana. Laadunvarmistuksen kaksi päätavoitetta on yleisaikataulun mukainen työn valmistuminen ja luovuttaa asiakkaan käyttöön virheetön ja hyväksytty työ. Koko julkisivurappaus työn ajan on syytä tehdä laadunvarmistus toimenpiteitä, siitä syystä, että rappauksen aikana on paljon muuttuvia asioita, esimerkiksi, laastien vaihtelu, lämpötilojen vaihtelu ja telinetyöt. Laadunvarmistus kannattaa aloittaa työntekijöiden perehdytystilaisuudessa, tuoda heille ilmi mahdolliset ongelmatilanteet ja niiden ratkaisuja. Työntekijöiden ja työnjohdon on varmistettava, että kaikki rappauksen aloitusedellytykset täyttyvät. Rappaustyön ja työnjohdon valvonnan aikana varmistetaan työaikataulussa pysyminen ja työturvallisuus asioiden täytyminen poikkeuksetta. Näillä tavoitteilla päästään haluttuun laatuun ja virheettömyyteen työhön. Kuviossa 2, on esitetty esimerkki rakentamisen laatukolmiosta rakennus hankkeen aikana. (Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet, 2009, 1-4.)



Kuvio 2. Työaikainen laadunvarmistus kolmio koko työn keston ajan (Ratu S-1228, 2019, 21).

## 10.2 Aloituspalaverit

Pidettävän aloituskokouksen tarkoituksena on laadunvarmistuksen takaaminen ja suunnitelma-asiakirjojen tarkastaminen vielä ennen varsinaista työnaloittamista. Aloituskokouksen esityslista voi olla erilainen, esimerkiksi kuvion 3 mukainen. Aloituskokouksessa käydään yhdessä urakoitsijan, työkunnan ja työnjohdon kanssa kaikki työhön liittyvät suunnitelma-asiakirjat ja mahdollisesti muut urakkaan kuuluvat erityöt. Urakkarajojen läpi käyminen, helpottaa työn ollessa käynnissä sitä, että kaikki on sovittu ja käyty ennakkoon läpi urakkaan liittyvistä töistä ja kokonaisuudesta. Aloituskokouksessa suunnitellaan työn toteutus aikataulu, välitavoitteet, lämmityksestä huolehtiminen, sääolosuhteisiin liittyvät asiat, työn laatuvaatimukset sekä laadunvalvonta työkunnan ja työnjohdon osalta. Jos työkunnalla tai urakoitsijalla on ennestään kokemusta saman tyyppisistä töistä, esimerkiksi kaluston sijoittelusta, tai tarvittavista telineistä kannattaa ne asiat tuoda esille aloituskokouksessa. (Ratu S-1228, 2019, 17.)



Kuvio 3. Esityslista aloituskokoukseen (Ratu S-1228, 2019, 17).

Julkisivurappauksesta tulee pitää aina suunnitelmakatselmus suunnittelijoiden, tilaajan, pääurakoitsijan ja mahdollisesti vielä Museoviraston kohteen yhteyshenkilön kanssa, jos kohteen julkisivut ovat esimerkiksi, suojeltuja ja ne pyritään palauttamaan vanhaa vastaavaksi. Suunnitelmakatselmus on suoritettava siihen aikaan, kun mahdollisten muutosten teko on työnteon ja aikataulun kannalta mahdollista. Suunnitelmakatselmuksessa ja siitä tehtävässä pöytäkirjassa sovitaan mahdollinen työn toteutusmenetelmä, rappauksessa käytettävä laasti, ja loppu pinnan maalaukseen käytettävä maali. Samassa katselmuksessa tulee katselmoida myös rakenteelliset detaljit. Esimerkiksi rappauksen liittymät ikkuna- ja ovirakenteisiin. (Ratu S-1228, 2019, 20.)

Laadunvarmistamisen takia aloituskokoukseen kannattaa ottaa myös mukaan työntekevä urakoitsija tai mahdollinen työkuunta. Heidän kanssaan on käytävä läpi kaikki työhön liittyvät työturvallisuus asiat, laadunvarmistukseen liittyvät asiat, oman työn tarkastus, rappaukseen liittyvät detaljit, rappauksen jälkihoito ja mahdolliset ongelmatilanteet. (Ratu S-1228, 2019, 19.)

Aloituskokouksessa käydään myös läpi rappauksen riskitekijät, riskitekijöitä ovat esimerkiksi työkuunnan sairastuminen, mahdolliset vesikatkot tai sähkökatkot työmaalla, jolloin rappauskalusto ei toimi tai mahdollinen lämmitys sammuu ja rappaus voi jäätyä tai rappaukseen ei päästä jälkihoitamaan vedellä. (Ratu S-1228, 2019, 19.)

### 10.3 Edeltävän työn laadunvarmistaminen ja työkohteen vastaanotto

Ennen työn aloittamista on varmistuttava, että urakoitsija tai työkuunta on perehdytetty työhön ja työhön käytettävä kalusto on asianmukainen, urakoitsijalla tai työkuunnalla tulisi olla varalla toinen kalusto ainakin varastolla, mahdollisten kalustorikkojen takia. Tässä yhteydessä tulee käydä läpi myös rappaustyösuunnitelma tehtävälle työlle.

Työkunnan, urakoitsijan tai seuraavan urakoitsijan ja työmaan työnjohdon kanssa käydään läpi yhdessä työkohteen vastaanotto, joka luovutetaan seuraavan käyttöön. Työkohteen vastaanotosta laaditaan pöytäkirja, johon kirjataan kaikkien osallistujien nimet, työkohteessa havaitut puutteet, niiden sijainti ja puutteiden korjausaika. Työkohdetta ei aina voida ottaa vastaan kerralla vaan sitä voidaan joutua tarkastelemaan vaiheittain. Jokaisesta eri työkohteen vastaan otosta järjestetään erillinen palaveri. Esimerkiksi työkohteen rappausalustan, tulee olla puhdas kaikista vahingollisista aineista kuten rasvasta, pölystä ja eikä alusta saa olla jäässä. (Ratu S-1228, 2019, 17.)

### 10.4 Mallityöt

Mallityö tehdään aina jokaisesta rappaukseen kuulusta vaiheesta pohjarappauksesta valmiiseen maalauspinnaan asti. Mallitöiden määrä on ilmoitettu työmaan suunnitelma- asiakirjoissa. Yleensä rappauksen aikana joudutaan tekemään useita mallityötarkastuksia, johtuen työkokonaisuuden jakautumisesta useisiin tarkastettaviin työvaiheisiin, koska aina edellinen vaihe jää seuraavan työvaiheen peittoon. Mallityön tarkastuksiin tulee osallistua työkuunta, urakoitsija, pääurakoitsijan työnjohto, hankkeen tilaaja, hankkeen suunnittelijat, ja mahdolliset muut henkilöt, esimerkiksi Museonviraston yhteyshenkilö. Mallityöstä laaditaan aina pöytäkirja, jonka paikalla ollut tilaaja, työnjohto ja suunnittelija kuittaavat allekirjoituksellaan hyväksytyksi tai hylätyksi. Pöytäkirjassa voidaan esimerkiksi hyväksyä vain jokin osa mahdollisesta työstä

tai materiaaleista. Työntarkastuksessa varmistetaan, että työtapa ja käytettävät materiaalit ovat suunnitelmien mukaiset ja työlle määrätyt laatuvaatimukset ja tasaisuusluokat täyttyvät. Mallityössä ilmi tulleet puutteet tai virheet kirjataan ja valokuvataan ja liitetään pöytäkirjaan. Ennen kuin mallityö on hyväksytty ei voida jatkaa seuraaviin työvaiheisiin tai osakohteisiin työskentelemään. Hyväksyttyä mallityötä verrataan jatkossa muihin valmistuneisiin pintoihin. Kuvassa 14, on tehty työmaalle rappauspinta mallit ja värimallit, joita käytetään valmiiden pintojen vertailemiseen. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 133-146.)



Kuva 14. Rappauspinnat, värimallit työmaalla eivät ole vielä täysin kuivuneet. (Kuva: Joonas Tarkkonen, 2023).

### 10.5 Työntekijöiden tai urakoitsijan omat tarkastukset

Työkunnan tai urakoitsijan käyttöön laaditaan lista työn aikana huolehdittavista ja tarkastettavista asioista; julkisivurappaus työssä tällaisia ovat esimerkiksi, rappausverkon kiinnikkeiden määrä (m<sup>2</sup>) kohti, toisena keskeisenä esimerkki asiana rappauksen tarttuvuus alustaansa. Julkisivurappaus työssä on

huomioitava ja tarkastettava kaikki seuraavan kerroksen alle jäävät osiot ja niiden vaatimukset. Tällaisia ovat esimerkiksi ikkunasmyygien vahvikeverkot ikkunanpielien kulmissa. Työkunta tai urakoitsija tulee perehdyttää työn laatuvaatimuksiin, tällöin he voivat seurata oman työnsä etenemistä niin laadullisesti kuin aikataulullisesti. Työkunnalle tai urakoitsijalle laadittu tarkastuslista toimii työn edetessä myös laatudokumenttina, jos se on täytetty ja allekirjoitettu työntekijän tai urakoitsijan edustajan puolesta. (Ratu S-1196, 2001, 6.)

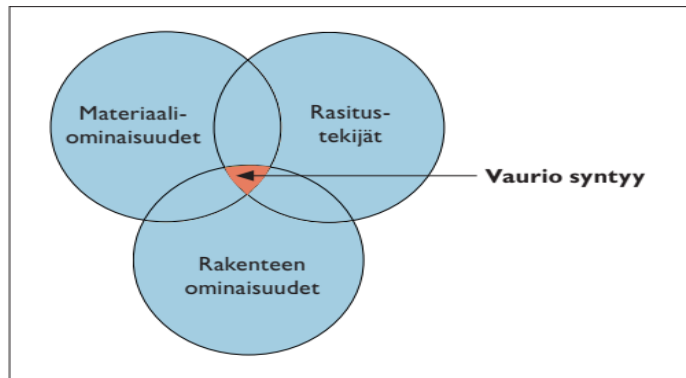
## **10.6 Lämmitys, kosteudenhallinta ja lämpötilan vaikutus**

Lämpötilalla ja ilmankosteudella on merkittävän suuri merkitys rappauksen kuivumiseen ja kovettumiseen lopulliseen vahvuuteen. Sääsuojan pressun sisässä oleva lämpötila, ympäristön lämpötila, suhteellinen kosteus ja ilman vaihtuvuus telineillä pressun alla vaikuttavat siihen, miten nopeasti rappauslaastin sisällä oleva kosteus siirtyy kohti pintaa ja laastin pinnalla oleva kosteus pääsee haihtumaan ilmaan. Talvella tehtävässä rappauksessa on huolehdittava ensisijaisena asiana siitä, että työ alueen lämpötila ei pääse laskemaan alle 5 asteen sallitun rajan. Riittävästä määrästä lämmittämiä on huolehdittava työmaalla koko työn keston ajan. Kosteudenhallinta on osa rappauustyöhön liittyvää työtä. (Ratu KI-6031, 2017, 70-71.)

## **11 Rappauksen vauriomekanismit ja rasitukset**

### **11.1 Vauriomekanismit julkisivuissa**

Julkisivujen korjaustarpeita aiheuttavia vauriomekanismeja ovat raudoitusten korroosiosta johtuvat ongelmat, huokoistenmateriaalien pakkausrapautuminen ja myös erilaiset orgaaniset mikrobivauriot ovat osana vauriomekanismeja. Kuviossa 4. on esitetty vaurioiden syntyyn vaikuttajat tekijät, niiden ominaisuudet ja niihin kohdistuvat rasitukset. (Suomen ympäristö 17, 2010, 19.)



Kuvio 4. Vaurion syntymiseen voi vaikuttaa monia asia yhtä aikaa. (Suomen ympäristö, 2010, 19).

Julkisivurappausten suurin ongelmien aiheuttajista suurin on kosteus, se on mukana lähes jokaisessa rappausjärjestelmien vauriomekanismeissa.

Julkisivustarakenteen pakkasrapautumisesta, pinnoitteen irtoamisesta voi pahimmassa tapauksessa syntyä suuri kosteus- tai mikrobiriski kiinteistölle.

Kosteusrasituksesta aiheutuu julkisivulle näön kannalta haittoja, esimerkiksi kasvustot, likaantumiset ja erilaiset värjäämät julkisivussa. (Antti-Matti Lemberg, 2019,1.)

## 11.2 Rasitukset Julkisivuissa

Julkisivurappauksiin kohdistuvat rasitukset voidaan jakaa kahteen pääryhmään, jotka ovat mekaaniset- ja ilmastolliset rasitukset.

Ilmastollisia rasituksia ovat:

- Sateet ja kosteus
- Rakenteen jäätyminen
- Lämpötilojen vaihtelu
- Lämpösäteily

Mekaanisia rasituksia ovat:

- Rakenteen omapaino
- Tuulenpaine ja siitä aiheutuva imu
- Erityyppiset törmäykset ja iskut
- Muut liikkeet ja muodonmuutokset

Julkisivujen suurin kosteuden lähde on seinillä viistosade varsinkin etelänpuolen julkisivuilla. Viistosateen aiheuttaa samaan aikaan sateen kanssa vaikuttava tuuli. Viistosateet ovat suurimmillaan yleensä syksyisin, jolloin koko kalenterivuoden puolet sademäärästä sataa viistosateena. Viistosateiden rasitus on suurin nurkissa ja seinän yläosissa. Rakennuksen kosteuslähteisiin vaikuttaa huomattavasti sen käyttö, sijainti, vuodenajat ja säävaihtelut. Syksyllä runsaiden sateiden vuoksi, rappauksien kuivuminen ulospäin on erittäin hidasta. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 103.)

### **11.3 Julkisivurappaus työssä esiintyviä ongelmia**

Julkisivurappauksissa on todettu usein sen laatuun liittyviä merkittäviä puutteita, jotka aiheuttavat lisäkuluja ja ylimääräistä työtä työkunnalle, rappausurakoitsijalle, pääurakoitsijalle ja tilaajalle. Tähän kappaleeseen on koottu yleisimmät esiintyviä ongelmia julkisivurappauksissa. Työkunnan ja urakoitsijan kokemuksen perusteella suurimpia virheitä ja puutteita töissä ovat olleet seuraavat kohdat:

- Rappausverkon sijoittelu ja kiinnitys
- Rappausverkkojen taitokset kulmissa ja ikkunasmyygeissä.
- Rappauksen tartuntapinnat
- Pintarappauksen laatu ja ulkonäkö, museokohde

### **11.4 Rappauskerroksen irtoaminen alustasta**

Rappauskerrosten irtoaminen sen alustasta on yleisin rappausvaurio. Rappauslaastien tartunnan irtoaminen voi johtua esimerkiksi työvirheestä, laastin vaurioitumisesta tai rappausalustan vaurioista. Kaksi- ja kolmikerrosrappauksissa pienialaiset tartunnan peittämiset eivät välttämättä aiheuta isoja korjaustarpeita, mikäli tähän ei liity rappauksen halkeilua. Kuvassa 15. Ohutrappauksen pintarappaus on irronnut alustastaan. (Suomen ympäristö 17, 2010, 41.)



Kuva 15. Pintarappaus irronnut alustasta. (Kuva: Kiinteistöposti, Matti Eronen, Alpo Eskola, 2019).

### 11.5 Julkisivurappauksen halkeilut

Julkisivuissa esiintyvät halkeamat ovat rakennuksen kannalta erittäin haitallisia niiden esteettisyyden, että koko rakenteen kosteus- ja pakkasrasitusta lisäävä haitta. Julkisivuissa olevien halkeamien kautta sadevesi pääsee suoraan rakenteen sisään. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 63, 64.)

Rappauspintojen halkeilut syntyvät yleensä kolmesta syystä:

- rappauslaastin plastisen vaiheen kutistumasta
- kovettuneen laastin kuivumiskutistumasta
- rakennuksen rakenteiden halkeilu.

Paksuissa kaksi- ja kolmikerrosrappauksissa täyttörappaus vaiheessa laastia tulee paksuin kerros ja käytännössä sen kutistuminen määrää koko rappauskerroksen ominaisuudet. Täyttörappaus on mahdollista tehdä useammassa kerroksessa paksuuden mukaan. Täyttölaastiin tulevia halkeamia on lähes mahdotonta peittää ohuella pintarappauksella, vaan myös pintarappaukseen syntyy samaan kohtaan halkeama. Kuvassa 16. on nähtävillä julkisivurappauksessa esiintyviä halkeamia. (Suomen Betoniyhdistys 46, 2005, 67.)



Kuva 16. Rappauksessa esiintyviä halkeamia. (Kuva: Raksystems, 2023).

### **11.6 Toimivuus puutteet kosteusteknisissä ominaisuuksissa**

Rappauksen pintana olevan pinnoitteen tyypillä on suuri merkitys kosteusteknisestä toimivuudesta kannalta. Pinnoitteen tulisi olla mahdollisimman paljon vesihöyryä läpäisevä, jotta rakenne pääsee kuivumaan mahdollisimman hyvin. Pintakäsittelyn lisäksi mahdolliset saumat ja liitokset julkisivuissa, voivat päästää kosteutta lävitseen suoraan rakenteeseen. Mahdolliset seiniin tai muihin rakenteisiin liittyvät varusteet, kuten johdot, pellit, kyltit voivat ohjata sadevettä rakenteeseen mistä aiheutuu kosteusvaurioita ja likaantumista pinnoilla. (Suomen ympäristö 17, 2010, 42.)

### **11.7 Pintakäsittelyn vaikutus vaurioitumiseen**

Julkisivurappausten pinnoitteet jaetaan kahteen eri ryhmään orgaaniset ja epäorgaaniset pinnoitteet.

- Orgaaniset pinnoitteet eli esimerkiksi silikonihartsipinnoitteet, jotka muodostavat rappauksen pintaan liikkuvan vesikalvon. Niillä saadaan

tasaisia lopputuloksia ilman kirjavuusriskejä pinnassa. Orgaanisissa pinnoitteissa vesi pääsee imeytymään rappauskerrokseen maalipinnan epäjatkuvuuskohdista. Kosteuden poistuminen rappauksesta tapahtuu hitaasti, koska orgaanisetmaalit ovat hyvinkin vesihöyrytiivitä. Tästä syystä on aiheutunut paljon monissa vanhoissa rappauksissa rappauksen rapautumavaurioita. (Suomen ympäristö 17, 2010, 42.)

- Epäorgaaniset maalit, esimerkiksi kalkki- kalkkisementti- ja silikaattimaalit ovat paljon vesihöyryavoimempia, eli sadevesi pääsee imeytymään rappauskerrokseen suoraan mutta ne eivät myöskään hidasta rappauksen kuivumista sateen loputtua. Tästä syystä epäorgaaniset pinnoitteet ovat olleet paljon pitkäikäisempiä ja turvallisia käyttää kalkkisementtirappauksen pinnoitteena. (Suomen ympäristö 17, 2010, 42.)

### **11.8 Ilmaston muutoksen vaikutukset julkisivun vaurioihin**

Ilmastonmuutoksen edetessä sademäärä lisääntyy melko tasaisesti joka suunnasta, mikä tarkoittaa, että rakennusten itä- ja pohjoisjulkisivut ovat myöhemmin sateen armoilla. Rakenteiden vaurioherkkyys lisääntyy koko Suomessa johtuen ilmastonmuutoksen sademäärän kasvusta. Pilvien lisääntyminen taivaalla aiheuttaa myös ongelman rakennuksien julkisivuille, koska silloin aurinko ei pääse kuivattamaan niitä. Rannikolla rakenteellisia vaurioita esiintyy selvästi enemmän kuin sisämaassa, vaikka siellä onkin vähemmän jää- ja sulamisjaksoja. (Rakennuslehti, 2020.)

Etenkin talvisade määrien kasvu on rakenteiden kannalta erittäin haitallista. Kesäsade ei ole rakenteiden kannalta niin haitallista, mutta se voi kuitenkin aiheuttaa levän kasvua julkisivupinnoille. Rakenteisiin voi syntyä vaurioita, mikäli siihen on syntynyt leväkasvua ja sitä ei pestä ajoissa pois. Kuvassa 17. on nähtävissä levän kasvua rakennuksen julkisivussa (Rakennuslehti, 2020.)



Kuva 17. Julkisivussa esiintyvää leväkasvustoa. (Kuva: Suomen Julkisivupuhdistus, 2023).

## 12 Kustannukset ja niiden valvonta

### 12.1 Kustannusten seuraaminen ja tavoitearvio

Työmaasta on rakentamisen valmisteluvaiheessa laadittu tavoitearvio, joka ohjaa kohteen materiaaleista, kalustosta ja työstä aiheutuvia kustannuksia. Laadittaessa tavoitearviota, kohde tulee ositella eri lohkoihin sekä tehtävänimikkeiksi, niin sanotuiksi seurantalitteroiksi, esimerkiksi, 55460 Julkisivurappaus. (Ratu KI-6033, 2018, 81-82.) Kuvassa 18, on esitetty yrityksen litterarivit, ja niiden kustannukset

+ 55400	Julkisivumuuraus	0,00 €
+ 55460	Julkisivurappaus	440 959,00 €
+ 55480	Julkisivulaatoitus	0,00 €
+ 55580	Elementtien saumaus	0,00 €
+ 55600	Julkisivun puu- ja levyverhous	0,00 €

Kuva 18. Litterarivit tocoman kustannushallinta ohjelmassa.

Kustannusten tarkkailemisesta ja valvonnasta huolehtivat pääurakoitsijan työmaalla toimiva vastaavatyönjohtaja, yrityksen talouspuolen henkilö ja toimitusjohtaja yhdessä.

## 12.2 Määrälaskenta

Työmaan kustannusarvioon käytetään lähes aina suoriteperusteista laskentaa. Suoritelaskenta perustuu kohteesta ennakkoon laskettuihin suoritemääriin, jotka on saatu kohteesta tehtyjen suunnitelmien ja määrälaskennan perusteena. Suoritelaskentaa käytetään, silloin kun suunnitelmat ovat toteutuskelpoisia ja ne sisältävät täydellisen rakennustyöselityksen ja siihen liittyvät muut liitteet, esimerkiksi ikkuna- ja ovikaaviot.

Yleisesti suoriteperusteisessa laskennassa tarkistettavia kohdekohtaisia asioita ovat:

- materiaalimenekit ja niiden oikeellisuus
- työmenekit ja niiden oikeellisuus
- työ- ja materiaalihinnat ja niiden oikeellisuus
- laskelmien täydellinen tarkastus kokonaisuudessaan.

(Ratu KI-6033 2018, 45-46.)

## 12.3 Julkisivurappauksesta muodostuvat kustannukset

Julkisivurappaus tehtävään liittyvät kustannukset muodostuvat pääosin materiaali- työ- ja kalustokustannuksista. Työkustannukset lasketaan kokonaistyömenekkinä kertomalla tuntihinta kokonaistyömenekillä. Materiaali kustannuksia laskettaessa ne saadaan kokonaismateriaalimenekin ja yksikköhintojen tulona. Materiaalikustannuksissa tulee ottaa huomioon työnlaajuudesta, suunnitelmista ja työtehtävästä riippuva hukka. Kalustokustannukset työaikana muodostuvat kaluston rikkojen, vuokra-ajan, ja vuokrahintojen perusteella. Kustannuksia laskettaessa yritetään löytää myös keinoja tehdä työ mahdollisesti edullisemmin. (Ratu S-1228, 2019, 14.)

Rappaustyön suurimmat kuluerät talvikuukausina ovat seuraavia:

- Työntekijöiden palkka- matka- ja lomakorvaukset
- Telinekustannukset, sääsuoja
- Lohkojen lämmitysenergia
- Materiaalit, laastit, verkot, kiinnikkeet, maalit
- Nostot ja siirrot, siilon täyttö

Liitteenä olevat kuvat 19 ja 20, on esimerkkinä teline- materiaali ja työkustannuksista talvityönä toteutettavasta julkisivurappauksesta.

<b>Kustannusarvio</b>			
<b>Julkisivurappaus</b>	<b>Talo 1, 1375m2</b>		
	Lämpötilan tavoite ~ +5/+10 astetta		
<b>Talvityönä</b>			
<b>Hinnat alv 0%</b>			
<b>Telineet, sääsuoja</b>	Hinta á	Työaika 90 vrk	
Työt, (sis asennus ja purku)	8 400,00 €	8 400,00 €	
vuokra (vrk)	103,50 €	9 315,00 €	
Sääsuojan rungon vahvistus	800,00 €	800,00 €	
Rahti (sis. meno- ja paluurahti)	970,00 €	970,00 €	
Nosturi (sis. asennus ja purku)	3 400,00 €	3 400,00 €	
<b>Yhteensä</b>		<b>22 885,00 €</b>	
<b>Telineet, työteline</b>	Hinta á	Työaika 90 vrk	
Työt, (sis asennus ja purku)	20 300,00 €	20 300,00 €	
vuokra (vrk)	137,00 €	12 330,00 €	
Telinepeite + tarvikkeet	3 980,00 €	3 980,00 €	
Rahti (sis. meno- ja paluurahti)	5 450,00 €	5 450,00 €	
Talvipressu (sis. Tarvikkeet, työ, kuljetus)	9 040,00 €	9 040,00 €	
<b>Yhteensä</b>		<b>51 100,00 €</b>	
<b>Materiaalit</b>	Hinta á	1375m2	hukka 10%
Kalusto vuokra, (sis. Pumppu, kompressori, siilo, letkut) vrk	10 300,00 €	10 300,00 €	
Verkot + kiinnikkeet, poranterät, m2	1,07 €	1 471,25 €	1 618,38 €
Rappauslaastit, m2	8,52 €	11 715,00 €	12 886,50 €
Kalkkimaali, m2, 6* maalaus	10,50 €	14 437,50 €	
<b>Yhteensä</b>			<b>39 242,38 €</b>

Kuva 19. Telineiden ja materiaalien kustannukset.

Työ	Hinta á, h/m2	90 vrk	1375m2
Tuntityö, 4 työntekijää, sis sos kulut	31,08 €	124 320,00 €	
Urakkatyö, aliurakka	75,00 €		103 125,00 €
<b>Yhteensä</b>		<b><u>124 320,00 €</u></b>	<b><u>103 125,00 €</u></b>
<b>Lämmitys energia</b>	Hinta á	90 vrk	Lohkot 8kpl, siirretään
Betox 55kw, vuokra 2kpl	80,00 €	7 200,00 €	
Polttoöljy, betox 100l vuorokausi per betox lämmitin	1,55 €	27 900,00 €	
Hallilämmitin, 35kw master, 2kpl	210,00 €	410,00 €	
Polttoöljy, 40l vuorokausi per master lämmitin	1,55 €	11 160,00 €	
<b>Yhteensä</b>		<b>46 670,00 €</b>	
<b>Kustannusarvio yhteensä aliurakka:</b>	<b>263 022,38 €</b>		

Kuva 20. Työn ja lämmitysenergian kustannukset, kustannusarvio työstä.

### 13 Potentiaaliset ongelmat ja niiden analysointi, POA

Potentiaalisten ongelmien analyysin avulla on tarkoitus kartoittaa mahdolliset eteen tulevat ongelmat ja niistä suoriutuminen tehtäväsuunnitelmassa. Laajuus ja sisältö voivat vaihdella tietyn käsiteltävän tehtävän mukaan. Valmistellessa analyysiä sen lähtökohdaksi voidaan katsoa suunniteltavan tehtävän valintaperusteet, joihin kuuluvat esimerkiksi: onko tehtävä ajallisesti kriittinen, sen korkeat laatuvaatimukset, tai onko tehtävä työntekijöille tuntematon tai mahdollisesti virhealtis tehtävä. (Ratu S-1228, 2019, 10.)

Analyysissä huomioon otettavat ongelmat ovat esimerkiksi seuraavia:

- resursseista johtuvat ongelmat
- tekniset ongelmat
- suunniteluun liittyvät ongelmat
- työturvallisuuteen liittyvät ongelmat

- olosuhteista johtuvat ongelmat

(Ratu S-1228, 2019, 10.)

Ongelmille on tarkoituksena löytää ja etsiä keinot, joilla ne voidaan tunnistaa ennakoimalla esimerkiksi työn tarkastuksilla ja seurannalla. Päättävöitteena on vähintäänkin pienentää tai ennaltaehkäistä tuotannolle aiheutuvia ongelmia ja haittoja. Haittojen ja ongelmien ehkäisemiseksi tehtävälle tulee nimetä vastuuhenkilöt. (Ratu S-1228, 2019, 10.) Taulukko 6. on laadittu tämän opinnäytetyön työmaakohteeseen POA-tilukoksi.

<b>Tehtävän mahdolliset riskit</b>	<b>Miten ehkäistään? / Hälytin osa</b>	<b>Korjaava toimenpide</b>	<b>Vastuuhenkilö</b>
<b>Toteutuksen ongelmat</b>			
työ etenee liian hitaasti tai ei etene ollenkaan	tarkistetaan tuotantonopeus, työryhmän koko ja seurataan ensimmäisten osakohteiden vauhtia	puututaan työryhmän kokoon ja tekemiseen, palaveri asiasta	työjohto
laadulliset tavoitteet eivät kohtaa	mallityö, jokaisesta vaiheesta, <b>varkkaus</b> , tartunta, täyttö, pinta, pinnoite	yhteys työntekijöihin, työjohtoon, suunnittelijoihin	työjohto
kalusto ja koneet hajoo	tarkistetaan ja tarvittaessa huolletaan kalusto ennen työaloitusta	vuokrataan tai uusitaan lisäkalustoa	työjohto, työntekijät
työstä puuttuu työjohto	tarkistetaan että työtehtävissä on työjohto ja nokkamies paikalla	jos ei ole työjohtoa tai nokkamiestä, vaaditaan sellainen urakoitsija palaverissa ja työmaakokouksessa	työjohto
<b>Suunnittelun ongelmat</b>			
suunnitelmat on myöhässä	ennakoidaan mahdollisia suunnitelmatarpeita	pyydetään suunnittelijoilta uudet suunnitelmatarpeet	työjohto
mahdolliset detaljit puuttuvat	tarkastetaan suunnitelmat ennen työn aloitusta	pyydetään suunnittelijoilta uudet suunnitelmatarpeet	työjohto
suunnitelmat eivät vastaa toteutusta	tarkastetaan suunnitelmat ennen työn aloitusta	pyydetään suunnittelijoilta uudet suunnitelmatarpeet	työjohto
<b>Hankinnan ongelmat</b>			
materiaali toimitus myöhässä	tilataan isompimäärä kerralla, seurataan materiaali menekkää	ennakoidaan materiaalitilauksia, seurataan materiaalimenekkejä tarkemmin	työjohto
väärin laskettu materiaali tilausmäärät	tarkistetaan tehtävän määrä paikan päällä, selvitetään työntekijöiden kanssa määrät	ennakoidaan materiaalitilauksia, seurataan materiaalimenekkejä tarkemmin	hankintavastaava, työjohto
väärät materiaalit	tarkastetaan suunnitelmat ennen aloitusta	uusitaan tilaus, palauttamalla entiset tilatut tuotteet tehtaalle	hankintavastaava, työjohto
ikkunat ja vesipellit tilattu väärin / puutteellisesti	huolehditaan tilaukset sjoissa ja mahdolliset mittakäynnit paikan päällä	uusitaan tilaus, vaihdetaan mahdollista peltiurakoitsijaa, otetaan pelkkä materiaalitilauksia	hankintavastaava, työjohto
<b>Olosuhteongelmat</b>			
alusta on märkä, kylmä	lämpömittarit osakohteisiin, lämmitys, annetaan kuivua rauhassa	lisätään lämmittimien määrää, suljetaan mahdolliset aukot pressuissa	työjohto
edellinen työvaihe on kesken	informoidaan työntekijöitä seuraavasta työryhmästä	korjataan mahdolliset puutteet pikaisesti, lisätään työntekijöitä	työjohto
lämpötila menee pakkasen puolelle	huolehditaan lämmityksestä, seurataan sää ennustetta	lisätään lämmittimien määrää, suljetaan mahdolliset avonaiset paikat	työntekijät, työjohto
<b>Muut ongelmat</b>			
aliurakoitsijan konkurssi	tarkastetaan aliurakoitsijan tiedot mahdollisimman hyvin, ennen sopimusta	etsitään uusi aliurakoitsija mahdollisimman nopeasti	työjohto, hankintavastaava, työjohto
sähkö ja vesikatkot	ennakko ilmoitukset mahdollisista katkoksisista	otetaan vuokraamosta mahdollinen generaattori, tilataan vettä säiliöihin	työjohto
työryhmän sairaslomat	työturvallisuus kunnossa	siirretään työntekijöitä muualta tähän tehtävään	työjohto

Taulukko 6. Julkisivurappauksen potentiaalisten ongelmien analyysi. (Joonas Tarkkonen, 2023).

## 14 Työturvallisuus

Yleensä tehtäväsuunnittelussa tarkastellaan vain yhtä yleisaikataulussa mainittua tehtävää kokonaisuutena. Vastuullinen toimija tässä vaiheessa on yleensä pääurakoitsijan kyseisen tehtävän valvontaan määrätty vastaavatyönjohtaja. Tehtäväkohtaista arviointia voidaan myös suorittaa ali- tai sivu-urakoitsijana olevan erikoisurakoitsijan tehtävänä. Parhaaseen tulokseen pääsemisestä tulee huolehtia esimerkiksi tekemällä arviointia yhdessä pääurakoitsijan ja tehtävää suorittamaan valitun erikoisurakoitsijan ja työntekijän yhteistyönä. Työntekijöistä arviointiin kannattaa osallistua esimerkiksi työkunnan nokkamies. Mahdollisten vaarojen ja niiden hallintaan suunniteltujen toimenpiteiden tulee olla kaikkien työntekijöiden saatavilla ja tiedossa. Tehtäväsuunnitelman tulee pitää sisällään tarvittavat asiat vaarojen ja riskien poistamiseksi tai vähintäänkin ehkäisemiseksi hyväksyttävälle tasolle. Tehtäväsuunnitelmaa on siis mahdollista kutsua kyseessä olevan tehtävän turvallisuussuunnitelmaksi. (Ratu KI-6034, 2019, 28.)

Työntekijän perehdyttäminen on yksi tärkeimmistä turvallisuuteen liittyvistä asioista rakennustyömaalla. Työnantajan tulee yhteisellä rakennustyömaalla pidettävässä perehdytyksessä ja työnopastuksessa huolehtia siitä, että työntekijä on saanut riittävän opastuksen ja perehdyttämisen työhön. Perehdyttämisen sisältöön ja opastukseen liittyy myös usein työntekijän ammattikokemus- ja taito, joita hänen on itse käytettävä ja arvioitava työstään aiheutuvissa vaaroissa. Käytännössä se edellyttää, että työntekijä käyttää aina ilman henkilökohtaista kehotusta tai valvontaa määrättyjä henkilökohtaisiasuojaimia työssään.

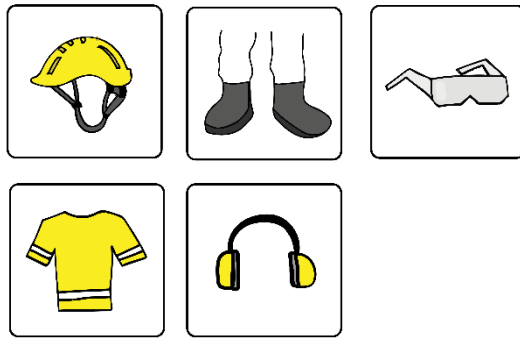
Näitä suojaimia ovat esimerkiksi:

- suojakypä, varustettu leukahihnalla
- suojalasit

- kuulonsuojaimet
- huomiovaatetus sis. suojahanskat, turvajalkineet
- työn ja olosuhteiden edellyttämät suojaimet, pölysuoja, ilmanvaihtomaski, talvityövaatetus

(Ratu KI-6034, 2019, 31-32.)

Kuvassa 21. on esitetty piirroskuvat yleisistä työturvallisuusvarusteista rakennustyömaalla.



Kuva 21. Yleisimmät työturvallisuusvarusteet rakennustyömaalla. (Ratu S-1235, 2020).

## 15 Pohdinta ja hyödyt

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia ja selvittää 3-kerros julkisivurappauksessa huomioon otettavia asioita. Tavoitteena oli myös, että opinnäytetyö antaa valmiuksia toteuttaa tehtäväsuunnitelma julkisivurappauksille. Tätä työtä voidaan hyödyntää myös rappausten kustannuslaskentaan niin työosuudelta kuin materiaalipuoleltakin. Työssä on käytetty kustannuslaskelmien perusteena ennakkoon saatuja tarjouksia vuokrakalustosta ja työn hintaa urakoitsijalta. Aihe on mielenkiintoinen itselle, syystä että olen työskennellyt useammalla julkisivu-urakointi työmaalla, joissa on tehty julkisivurappauksia. Valitsin opinnäytetyölle aiheen julkisivurappauksesta, koska rappaustyöhön liittyy paljon työvirheitä ja laadullisia ongelmia. Tavoitteenani on myös yleisesti helpottaa urakoitsijaa, työnjohtoa ja työkuntaa toimimaan oikein laadunvarmistuksen kannalta työn ja materiaalien kanssa.

Opinnäytetyössä käytettävä tehtäväsuunnitelma auttoi perehtymään tarkasti julkisivurappaukseen liittyviin laadullisiin ongelmiin ja puutteisiin. Laadittaessani tehtäväsuunnitelmaa opin ennakoimaan entistä enemmän erityövaiheita ja niiden yhteensovittamista esimerkiksi ikkunanvaihdon tai pellitysten kanssa. Opinnäytetyössä käytettävä työmaa oli suuri ja erityövaiheita tehtiin laajalla alueella. Työnjohtoharjoittelijana minulle kuului julkisivurappauksen lisäksi erilaiset logistiikkaan ja telineidenrakentamiseen liittyvät työt.

Työmaan sijainti kaupungin keskustan alueella, ja sen pihalla olleet varastointi tilat olivat erittäin vähäiset ja viereiset kadut olivat vilkkaasti liikennöityjä. Ennakkoon sovitulla logistiikkaan liittyvillä asioilla, esimerkiksi rappauslaasti siilon täyttämällä ja rappauslaasti säkkien sijoittelulla oli isomerkitys työmaan aikana.

Ennakoimalla rappaustyötä telineurakoitsijan kanssa, saatiin työhön soveltuvat rappaustelineet rakennettua ja työetäisyydet seinistä kohdalleen.

Itselleni yllätyksenä tuli, kuinka vaikeaa oli saada riittävän saman näköistä pintaa rappaukseen mitä edellinen vanha pinta oli ollut, samoin myös kuinka heikkoa vanha materiaali oli julkisivun tiilimuurauksien saumoissa.

## Lähteet

- Fescon. 2018. Kuultorappaus – nopea ja kustannustehokas rappausvaihtoehto. <https://www.fescon.fi/ajankohtaista/2018/04/30/fescon-kestava-kuultorappaus> 24.11.2023
- Fescon. 2023a. Ohutrappaus eli kaksikerrosrappaus on nykyaikainen eri materiaalien päälle tehtävä ohutrappausjärjestelmä. Ohutrappaus | Ohut- ja paksurappaukset | Julkisivut ja parvekkeet | Rakentaminen ja rakennusteollisuus | Ratkaisut | Fescon 24.11.2023
- Fescon. 2023b. Paksurappaus eli kolmikerrosrappaus on perinteinen tiilen päälle tehtävä paksu rappausjärjestelmä. Paksurappaus | Ohut- ja paksurappaukset | Julkisivut ja parvekkeet | Rakentaminen ja rakennusteollisuus | Ratkaisut | Fescon 1.11.2023.
- Fescon. 2023c. Fescoterm paksurappaus-eristejärjestelmä. <https://www.fescon.fi/ratkaisut/rakentaminen-ja-rakennusteollisuus/julkisivut-ja-parvekkeet/eriste-ja-levyrappaukset/paksurappaus-eristejarjestelma>. 23.11.2023.
- Fescon. 2023d. Rappauslaasti KS 50/50. <https://www.fescon.fi/tuotteet/rakentaminen-ja-rakennusteollisuus/laastit-ja-betonit/rappauslaastit/65/rappauslaasti-ks-5050> 24.11.2023.
- Finsta. 2023. Urakoitsija. <https://finsta.fi/urakkasopimukset/urakoitsija/> 23.11.2023.
- Harkkokivitalo.fi. 2023. Rakentaminen talvella. [https://harkkokivitalo.fi/harkko\\_valu/rakentaminen-talvella/](https://harkkokivitalo.fi/harkko_valu/rakentaminen-talvella/) 24.11.2023.
- Hartikainen, N & Kempainen J. 2020. Rakennustöiden menekit. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Kajon Steel. 2020. Peltiostat. <https://www.kajonsteel.fi/peltiostat/smyygi-kannattaa-huomioida/> 22.11.2023.
- Kiinteistöposti. 2019. Eristerapattua julkisivua täytyy huoltaa betonijulkisivua herkemmin. <https://www.kiinteistoposti.fi/eristerapattua-julkisivua-taytyy-huoltaa-betonijulkisivua-herkemmin/> 4.12.2023.
- Kivitaloinfo. 2023a. Rappaus. <https://kivitaloinfo.fi/rappaus/> 1.11.2023.
- Kivitaloinfo. 2023b. Rappausalustat. <https://kivitaloinfo.fi/rappaus/rappausalustat/> 1.11.2023.
- Lakka, 2023. Talvirakentaminen. <https://lakka.fi/lakka-kivitalot/talvirakentaminen/> 24.11.2023.
- Lahdensivu, J. 2010. Julkisivujen ja parvekkeiden kestävyys muuttuvassa ilmastossa. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Lemberg, A-M. 2019. Eristerappausjärjestelmien vauriomekanismit ja kuntotutkimusmenetelmät. Tampereen teknillinen yliopisto.
- RT 14-11046. 2012. Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittelyyhdistelmät. MaalausRYL 2012. Rakennustieto Oy
- Minilex. 2023. Mikä on työkunta? <https://www.minilex.fi/a/mik%C3%A4-on-ty%C3%B6kunta> 22.11.2023.
- Mäki, T. 2009. Rakennushankkeen laadunvarmistustoimet. Mittaviiva Oy.
- Mäki, T. 2001. Puu- ja kiviaineiset julkisivut. Mittaviiva Oy.
- Rakennuslehti. 2020. Julkisivun betonissa muhii näkymätön riski – Oikein toimien taloyhtiö lykkää ison remontin kauas tulevaisuuteen. <https://www.rakennuslehti.fi/2020/03/julkisivun-betonissa-muhii->

- nakymaton-riski-oikein-toimien-taloyhtio-lykkaa-ison-remontin-kauas-tulevaisuuteen/ 4.12.2023.
- Rakennuslehti. 2020. Julkisivun betonissa muhii näkymätön riski – Oikein toimien taloyhtiö lykkää ison remontin kauas tulevaisuuteen. <https://www.rakennuslehti.fi/2020/03/julkisivun-betonissa-muhii-nakymaton-riski-oikein-toimien-taloyhtio-lykkaa-ison-remontin-kauas-tulevaisuuteen/>. 4.12.2023.
- Rakennustieto. 2023. RT-kortisto. RT-kortisto (rakennustieto.fi). 20.11.2023.
- Raksystems. 2023. Ohuteristerappaus vaatii paljon huoltoa – edessä korjausaalto. <https://rakersystems.fi/ajankohtaista/ohuteristerappaus-vaatii-paljon-huoltoa-lahivuosina-edessa-korjausaalto/>. 4.12.2023.
- Ratu F31-0345. Ulkoseinän paikkaus. Rakennustieto Oy.
- Ratu 0457. 2019. Rappaus. Rakennustieto Oy.
- Ratu 0465. 2019. Ulkomaalaus. Rakennustieto Oy.
- Ratu S-1196. 2001. Puu- ja kiviaineiset julkisivut. Rakennustieto Oy
- Ratu S-1228. 2010. Rakentamisen tehtäväsuunnittelu. Rakennustieto Oy
- Ratu S-1235. 2020. Ohje tehtäväsuunnitelman laatijalle. Rakennustieto Oy
- Ratu KI-6028. 2016. Aikataulukirja. Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6031. 2017. Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6033. 2018. Rakennushankkeen kustannushallinta. Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6034. 2019. Rakennushankkeen työturvallisuus. Rakennustieto Oy.
- Ratu KI-6035. 2020. Rakennustöiden menekit. Rakennustieto Oy.
- RT 33-10386, 1990. Rappaus, laastit ja niiden valinta. Rakennus kirja Oy.
- RT 14-11016. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen runkotyöt. RunkoRYL 2010. Rakennustieto Oy.
- Saint-Gobain Weber. 2023a. weber teräsverkko. <https://www.fi.weber/julkisivuratkaisut-ja-tuotteet/verkot/weber-terasverkko> 23.11.2023
- Saint-Gobain Weber. 2023b. SerpoMin-eristerappaus. SerpoMin-eristerappaus (fi.weber) 24.11.2023.
- Saint-Gobain Weber. 2023c. Kolmikerrosrappaus. <https://www.fi.weber/julkisivuratkaisut-ja-tuotteet/rappausratkaisut/kolmikerrosrappaus> 1.11.2023.
- Suomen Betoniyhdistys r.y. 2005. Rappauskirja. Helsinki: Nykypaino Oy.
- Suomen Betoniyhdistys r.y. 2016. Eriste- levyrappaus. Pieksämäki: Pieksän Print Oy.
- Tilastokeskus. 2023. Korjausrakentaminen. <https://www.stat.fi/meta/kas/korjausrakentam.html> 22.11.2023.
- Tocoman. 2023. Määrälaskenta. <https://www.tocoman.fi/maalaralaskenta> 23.11.2023.

Tehtäväsuunnitelmapohja

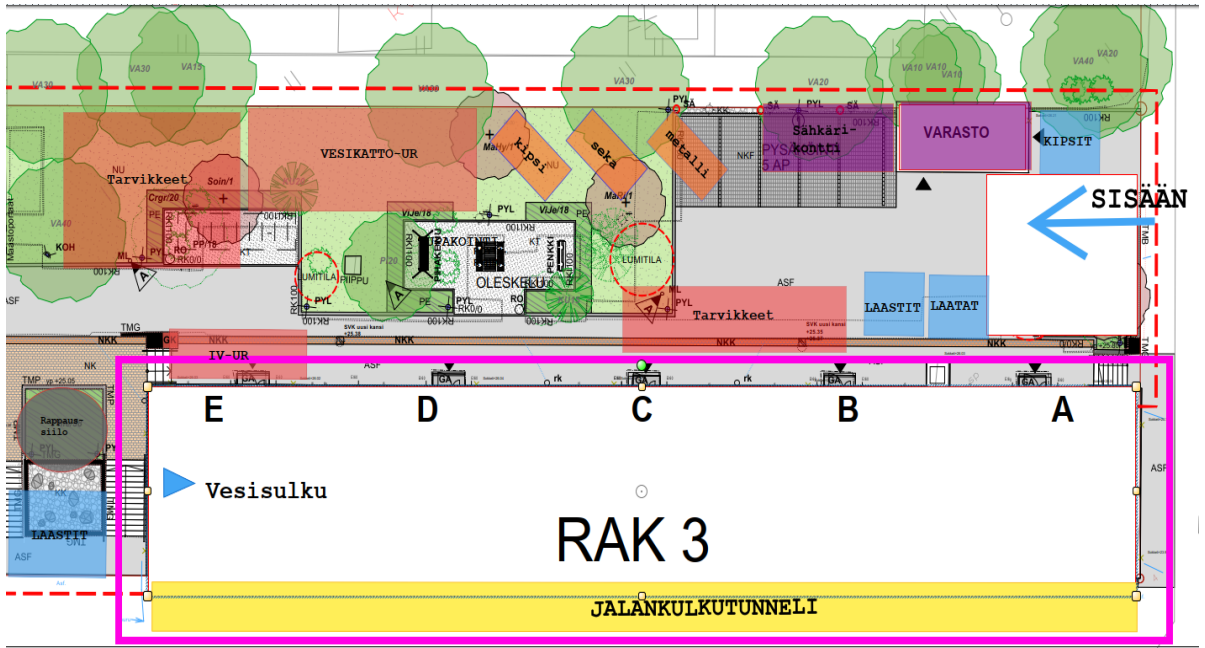
		Tehtäväsuunnitelma																			
<b>Kohdetiedot:</b>																					
Työmaa:												Vastavastuunjohtaja:									
Työnumero:												Työnjohtaja:									
Tehtävä:												Urakoitsija:									
<b>Työskäsen sisältö ja painopisteet:</b>																					
Alkutilanne:																					
Työskäsen sisältö:																					
Lopputilanne:																					
<b>Käytössä olevat lähtötiedot:</b>																					
<input type="checkbox"/> Tavoitearvio <input type="checkbox"/> Urakoitsijan tilaavastuudet <input type="checkbox"/> Kustannuslaskelma <input type="checkbox"/> Raku / RT kortisto <input type="checkbox"/> Yleiskaikataulu <input type="checkbox"/> Tarjous <input type="checkbox"/> Työmaan toimintasuunnitelma <input type="checkbox"/> Pienukkasopimus <input type="checkbox"/> Riskiarvio <input type="checkbox"/> Yksikköhintaluettelo <input type="checkbox"/> Laadunvarmistusmatrissi <input type="checkbox"/>																					
<b>Aloitusedellytykset:</b>																					
Suunnitelmat																					
Sopimukset																					
Resurssit																					
Edeltävät työt																					
Koneet ja kalusto																					
Nostotyöt																					
Telotteet																					
Materiaalit																					
Olosuhteet																					
Lähtöhuolto																					
Työkenttäalue																					
<b>Käytettävä kalusto ja materiaali:</b>																					
Materiaali:																					
Kalusto:																					
Varastointi ja logistiikka:																					
<b>Laadulliset vaatimukset:</b>																					
Vainin työn vaatimukset:																					
Työn tekemiseen liittyvät vaatimukset:																					
<b>Laadunvarmistus- ja valvonta</b>																					
Laadunvarmistuksen toteutus:																					
Tehtävän aloituspäivä:																					
Työkohteen tarkastus:																					
Työkohteen vastaanotto:																					
Työkohteen I. tarkastus:																					
Tarkemmitta:																					
Urakoitsijapäivä:																					
Vastaanotto tarkastus:																					
Tehtävän taloudellinen loppuseelitytys:																					
Laadunvalvonnan toteutus:																					
Tarkastukset tehdään työkohtaisesti:																					
Mikäli tehdään työkohtaisesti, ne ovat:																					
<b>Aikataulu, välitavoitteet ja resurssit:</b>																					
Tehtävän aloituspäivä / alkuaika:																					
Hesitalkataulu päivitetty:																					
Välitavoitteet:																					
1. välitavoite:																					
2. välitavoite:																					
3. välitavoite:																					
<input type="checkbox"/> Tarkempia aikataulu liitteenä																					
<b>Tarvittavat resurssit:</b>																					
määrä:																					
työmäärä:																					
työryhmä:																					
työn kesto:																					
<input type="checkbox"/> tarkempi laskelma liitteenä																					
<b>Tehtävän riskit / ongelmat:</b>																					
Ongelma:																					
Seuraus:																					
Ratkaisu:																					
<b>Työturvallisuus:</b>																					
<input type="checkbox"/> Perusturvallisuus suoritettu																					
<input type="checkbox"/> Henkilökohtaiset turvavälineet																					
<input type="checkbox"/> Työkohtaiset turvavälineohjeet																					
<input type="checkbox"/> Rakennuttajan turvallisuusasiakirja																					
<input type="checkbox"/> Raturva																					
<input type="checkbox"/> Työturvallisuuskortti tarkistettu																					
<b>Tehtävän kustannukset:</b>																					
Tavoite:																					
Toteuma:																					
Huom:																					
Työ:																					
Materiaali:																					
Alkukassa:																					
Kalusto:																					
Muut:																					
<input type="checkbox"/> Tarkempi laskelma liitteenä																					
<b>Lisä- ja muutostyöt</b>																					
Sopiminen:																					
Lisätyöt:																					
<b>Tilastojen vastuulla olevat asiat:</b>																					
Muuta huomioitavaa:																					
<b>Lisä:</b>																					
<input type="checkbox"/> Urakkarajat																					
<input type="checkbox"/> Riskitarkastelu																					
<input type="checkbox"/> Aikataulu																					
<input type="checkbox"/> Määrä- ja kustannuslaskelma																					
<input type="checkbox"/> Tarkastus- ja laadunvarmistukset																					
<input type="checkbox"/> Raturva																					
<input type="checkbox"/> Lisä- ja muutostyöt																					

## Mallityö- ja tarkastusasiakirjapohja

<b>Mallityö- ja tarkastus lomake</b>		
Työmaa:	Päivämäärä:	Liitteet:
<b>1. PAIKALLAOLIJAT:</b>		
Vastaava työnjohtaja		
Rakennuttaja (Valvoja / Projektipäällikkö)		
Erityisalan työnjohtaja (IV / KVV)		
Työn suorittaja (t)		
Suunnittelija(t)		
Muu(t)		
<small>Ohjeet täyttämiseen:</small>		
<b>2. MALLIKATSELMUKSEN KOHDE:</b>		
<small>Ohjeet täyttämiseen:</small>		
<b>3. SUUNNITELMA-ASIAKIRJAT:</b>		
Suunnitelmat		
Työselostus		
Materialivalmistajan asennus-/työohjeet		
Muu asiakirja		
<small>Ohjeet täyttämiseen:</small>		
<b>4. KIRJAUKSET JA HUOMIOT MALLIKATSELMUKSESTA:</b>		
<b>5. POIKKEAMAT / HUOMAUTUKSET:</b>		
<b>6. MALLIN HYVÄKSYNTÄ:</b>		
Malli hyväksytty		
Malli hyväksytty, huomautukset:		
Malli hylätty. Uusi mallikatselmus päivämäärä:		
<b>7. ALLEKIRJOITUKSET:</b>		
Työmaan vastaavatyönjohtaja	Rakennuttajan edustaja	Suunnittelija(t)
<small>Ohjeet täyttämiseen:</small>		
<b>Liitteet (valokuvat):</b>		



Työmaanaluuesuunnitelma rakennus 3



## Työmaapäiväkirja pohja

# Työmaapäiväkirja

Työmaa:	-	Työpäivänumero:	-
Urakka:	-	Työviikko / Kalenteriviikko:	-
Työmaan numero:	-	Päivämäärä:	-
Hankenumbero:	-	Viikonpäivä:	-

Sää	Klo 7:00	-	Lämpötila: 10 °C	Vaikuttaa työhön: -
	Klo 12:00	-	Lämpötila: 15 °C	Vaikuttaa työhön: -
Muut olosuhteet	-			
Työvoima	Työnjohtajat: -	Työntekijät: -	Aliurakoitsijat: -	Muut: -

## Työmaan tilanne

Aloitettut työvaiheet	
Käynnissä olevat työvaiheet	
Päättyneet työvaiheet	
Keskeytetyt työvaiheet	
Lisä- ja muutostyöt	

Kalustomuutokset	
Suunnitelmia koskevat asiat ja ohjeet	
Pidetyt katselmukset ja tarkastukset	
Tilatut pienet ja kiireelliset muutokset	
Annetut lisä- ja muutostyötarjoukset	
Vaaditut lisäajat	
Muiden osapuolten kirjaukset	
Valvojan asiat	

**Päiväys:**

**Allekirjoitukset**

Vastaava työnjohtaja

Valvoja

\_\_\_\_\_

[Nimi]

\_\_\_\_\_

[Nimi]

Kuvat ja liitteet

## Työntekijän perehdyttämislomake pohja

Työntekijän henkilötieto- ja perehdytyslomake

Yrityksen / Toimipisteen nimi

12/2023

**Työntekijän Perehdyttäminen**

Työntekijän nimi: \_\_\_\_\_ Tehtävä: \_\_\_\_\_

Työsuhde alkanut: \_\_\_\_\_ Työhöntulotarkastus: \_\_\_\_\_

Työturvallisuuskortti  voimassa \_\_ / \_\_ / 20\_\_  ei oleTulityökortti  voimassa \_\_ / \_\_ / 20\_\_  ei oleTieturva 1  voimassa \_\_ / \_\_ / 20\_\_  ei oleEnsiapu 1  voimassa \_\_ / \_\_ / 20\_\_  ei ole

SELVITETTÄVÄT ASIAT / TIEDOT	PVM	OPASTAJA	HUOMAUTETTAVAA
<b>TYÖNANTAJAN JA TYÖPAIKAN ESITTELY</b>			
1. Yrityksen ja toimipaikan esittely			
2. Organisaation esittely			
3. Työsuhde- ja sopimusasiat			
4. Työterveyshuolto			
5. Henkilöstötilat, varastot, parkkipaikat			
<b>TYÖTURVALLISUUS</b>			
6. Työpaikan työsuojeluorganisaatio			
7. Toiminta hätätilanteissa, kokoontumispaikka			
8. Paloturvallisuus, sammutuskalusto, tulityöt			
9. Terveydelle vaaralliset aineet, käyttöturvallisuustiedotteet			
10. Henkilösuojaimien ja varusteiden käyttö, huolto ja säilytys.			
11. Työhön liittyvät turvallisuusriskit, riskienarviointi			
12. Jätehuolto			
<b>TYÖKOHDTE / TYÖMAA</b>			
13. Toimipaikan järjestys ja siisteys (jokaisen velvollisuus)			
14. Tehdasalueella liikkuminen, toimipaikan liikennesuunnitelma			

## Työntekijän henkilötieto- ja perehdytyslomake

Yrityksen / Toimipisteen nimi

12/2023

15. Ajonäyte annettu (henkilönostin, kurottaja, pyöräkone) • •			
16. Telineet, kulkutiet, portaat, tikkaat; liikkuminen niillä			
17. Suojarakenteet, kuten kaiteet, aukkojen suojakannet, suojaverkot ja kulkuteiden suojakatokset			
18. Työntekijän velvollisuus ilmoittaa havaitut puutteet ja viat esimiehelle			
19. Nosturit ja ajoneuvot, käytösäännöt • • •			
20. Työpiste / koneet / laitteet ja käytösäännöt • • • • •			
21. Toimipaikkakerros			
22. Tällä toimipaikalla on erityisesti huomioitava • •			
Muuta:  Työpisteen opastavaksi työntekijäksi on nimetty _____			

Olen saanut perehdytyksen lomakkeessa mainittuihin asioihin. Olen harjoitellut ja työskennellyt kokeneen työntekijän opastuksella kyseisessä työpisteessä/ työkoneella ja tutustunut koneen käyttö- ja turvallisuusohjeisiin sekä saannut opastuksen työpisteen työturvallisuus ja ympäristöasioihin. Kykenen työskentelemään yksin noudattamalla annettuja ja opetettuja ohjeita. Tarvittaessa kysyn apua esimieheltä tai työpisteen opastuksen antaneelta työntekijältä.

Perehdyttäminen on suoritettu

Pvm \_\_\_\_\_  
Työntekijä
Esimies