



**SAVONIA**

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

# LAADUNVARMISTUS KATTOPINNOITUKSESSA

TEKIJÄ: Jonne Leivo

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Jonne Leivo	
Työn nimi Laadunvarmistus kattopinnoituksessa	
Päiväys 15.5.2019	Sivumäärä/Liitteet 30/9
Ohjaaja(t) Markku Oikarinen lehtori	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Yksityinen henkilö	
Tiivistelmä <p>Tämän opinnäytetyön tavoitena oli luoda yhteistyöyritykselle laadunvarmistuksen apuvälineitä ja asiakirjoja käytännön työn avuksi kattopinnoituksen eri työvaiheisiin. Työssä on kerrottu kattopinnoituksesta, työtavoista ja työjärjestyksestä yleisellä tasolla, sekä paneuduttu pinnoitustyön laadunvarmistamiseen.</p> <p>Tässä opinnäytetyössä esitetyt asiat kattopinnoituksen vaiheista ja työmenetelmistä perustuvat yrityksen työnjohtolta ja työntekijöiltä saatuihin tietoihin ja kuvaavat toimintatapoja kyseisessä yrityksessä. Tietojen keruu tätä opinnäytetyötä varten tapahtui suurimmaksi osaksi haastattelemalla yrityksen työntekijöitä ja omistajaa. Myös työmaille tehtyjen vierailujen ansiosta pystyi muodostamaan selkeän kuvan kattopinnoituksesta. Työssä on kuvattu, mitä kaikkea kattopinnoitustyö sisältää urakkasopimuksen allekirjoittamisesta aina työn luovuttamiseen ja taloudelliseen loppuselvitykseen saakka.</p> <p>Tämän työn tuloksena valmistui muutamia laadunvarmistusasiakirjoja työnjohtajien ja työntekijöiden käyttöön. Asiakirjat ovat rakenteeltaan kevyitä, mutta niistä selviää paljon oleellista tietoa pinnoituksen vaiheista. Edellä mainituilla dokumenteilla pystytään tarvittaessa jälkikäteen näyttämään toteen työn oikea suoritustapa ja olosuhteet.</p>	
Avainsanat Laatu, Kattopinnoitus	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Building and Structural Engineering			
Author(s) Jonne Leivo			
Title of Thesis Quality Control of the Roof Coating			
Date	4 September 2019	Pages/Appendices	29/9
Supervisor(s) Mr. Markku Oikarinen, Senior Lecturer			
Client Organisation /Partners Mr. Sami Kähärä			
<p><b>Abstract</b></p> <p>The aim of this final project was to create some tools and documents for quality control at different stages of work. The thesis discusses the general level of roofing, working methods, and the quality control of the coating work. The aim of the thesis was to present everything that the roofing work involves, including signing the contract, the entire working process and the final financial analysis.</p> <p>All the stages and working methods of roofing are based on the information provided by the company's management and employees and the practices just in this company. The data collection for this thesis was mostly done by interviewing the company's employees and the owner. Visits to construction sites also made it possible to get a larger picture of the whole project.</p> <p>As a result of this thesis the company was provided with documents that will help to keep quality at a good level in the future. All documents were created to be used by supervisors and employees. Although the documents provide a lot of essential information about the stages of coating, they are very easy to use. If required later, with these documents the company can prove that the work was carried out by using correct working methods and in required conditions.</p>			
<p><b>Keywords</b> quality, coating, roofing</p>			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	5
2	YLEISTÄ PINNOITUKSESTA .....	6
2.1	Pinnoituksen hyödyt .....	7
2.2	Kustannukset .....	7
3	TYÖVAIHEET .....	8
3.1	Valmistelevat työt .....	8
3.1.1	Työmaan perustaminen .....	9
3.1.2	Suojaus .....	9
3.1.3	Pesu ja puhdistus .....	10
3.1.4	Korjaustoimenpiteet .....	11
3.2	Pinnoitus .....	12
3.3	Viimeistely .....	14
4	LAATU KÄSITTEENÄ .....	15
5	LAADUN VARMISTAMINEN PINNOITUSTYÖSSÄ .....	16
5.1	Ennen työnaloitusta .....	17
5.2	Valmistelevat työt .....	18
5.3	Pinnoitustyö .....	18
5.4	Viimeistely .....	19
5.5	Työn luovutus ja loppudokumentointi .....	19
	LÄHTEET .....	20
	LIITE 1: ALOITUSPALAVERI PÖYTÄKIRJA .....	20
	LIITE 2: PINNOITUSTYÖN OHJELOMAKE .....	26
	LIITE 3: PINNOITUSTYÖN SEURANTALOMAKE .....	27
	LIITE 4: URAKAN VASTAANOTTOTARKASTUS PÖYTÄKIRJA .....	28

## 1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä perehdytään kattopinnoitustöiden laadunvalvontaan ja luodaan toimeksiantaja yrityksen työntekijöiden käyttöön joitakin rakenteeltaan kevyitä ja helposti käytettäviä laadunvarmistusasiakirjoja päivittäisessä toiminnassaan.

Yhteistyöyritys on toiminut alalla jo usean vuoden ajan käytännössä ilman minkäänlaista laadunvarmistuksen dokumentointia. Yritys siirtyi perinteisistä kattoremonteista kattojen pinnoituksiin pikkuhiljaa, aloittaen ensin tiilikattojen pinnoituksilla. Seuraavaksi toiminta laajeni polyurealla tehtäviin pinnoituksiin, joka soveltuu lähes kaikille kattomateriaaleille. Pinnoitusmäärät kasvoivat nopeasti ja kysyntä oli erittäin suuri, koska pinnoittamalla pystyttiin säästämään remonttikustannuksissa ja myös aikataulullisesti työsuoritus oli nopeasti toteutettavissa.

Yrityksessä herättiin laatuasioihin vasta kolmantena vuonna pinnoitusten aloittamisesta, kun asiakailta alkoi tulla reklamaatioita yrityksen urakoimista kohteista. Monissa tapauksissa yrittäjä oli yhteydessä materiaalin maahantuojaan sekä vakuutusyhtiöön, mutta kaikki kaatui lopulta yrittäjän korvattavaksi, koska työnaikaista laadunvalvontaa ei oltu suoritettu vaaditulla tavalla ja näin ollen työvirhettä ei voitu poissulkea.

Olen itse työskennellyt aikaisemmin yrityksessä ja yrityksen omistaja tiesi, että olen kouluttautunut rakennusmestariksi ja kysyi neuvoa kuinka tilanteessa tulisi toimia ja mitä pitäisi ottaa huomioon tulevaisuudessa, että vastaavilta ongelmilta vältyttäisiin. Tästä syntyi idea tähän opinnäytetyöhön. Minä sain mielenkiintoisen aiheen opinnäytetyöhöni ja yritys saa työkaluja laadunvarmistamiseen. Opinnäytetyössä käytetään aineistona työntekijöiden ja yrityksen edustajan haastattelua, sekä omaa työkokemusta.

## 2 YLEISTÄ PINNOITTAMISESTA

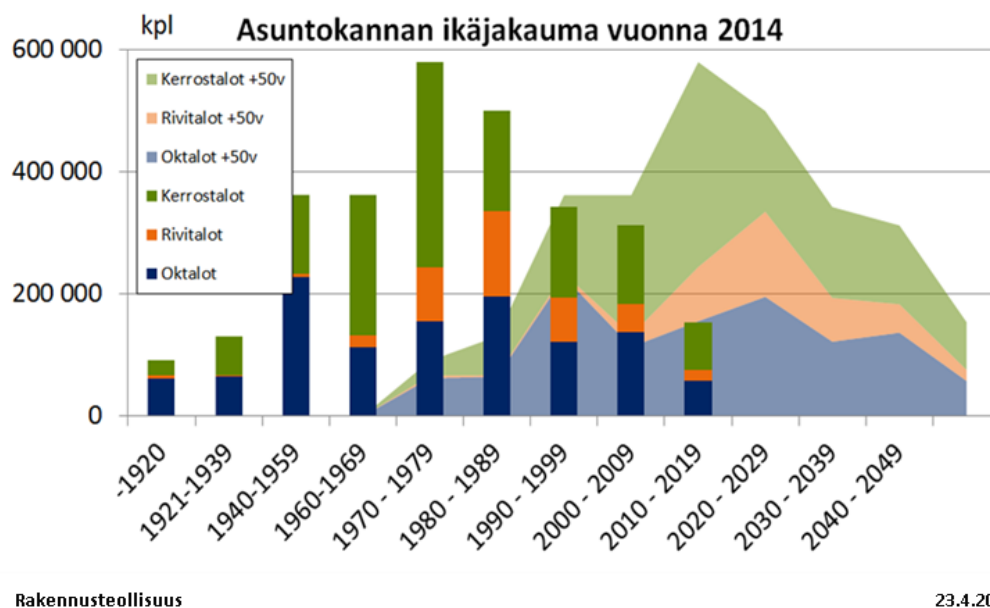
Kattojen pinnoitus on yleistynyt viime vuosina todella vahvasti ja alalle on tullut paljon uusia toimijoita. Katon elinkaaren jatkaminen pinnoittamalla on monissa tapauksissa järkevää ja kustannustehokasta verrattuna perinteiseen kattoremonttiin, jossa koko katto uusitaan. Pinnoittamalla vanhasta katteesta saadaan lähes uudenveroinen murto-osalla uuden katon kustannuksista.

Pinnoitteita on tänä päivänä saatavana lähes kaikille kattotyypeille ja myös värisävyjä on valittavissa erittäin paljon. Yhteistyöyrityksemme tekee kaikenlaisia kattoremontteja ja pinnoituksia eri materiaaleilla, mutta viime vuosina Polyurealaitteisto-investoinnin myötä, on yritys erikoistunut polyurealla suorittaviin pinnoituksiin. Polyurea soveltuu pinnoitteeksi lähes kaikille kattomateriaaleille ja sillä on onnistuttu pienentämään tuotteiden sekä valmistajien kirjoa. Tämä helpottaa myös työaikaista laadunvarmistamista.

Polyurean suosio kasvaa jatkuvasti sen monien erinomaisten toiminnallisten ominaisuuksien vuoksi. Polyurean ruiskuttaminen on kuitenkin tavallista haastavampi prosessi. Jos maalarilla ei ole tarvittavaa tietoa ja osaamista, polyurean kanssa voi helposti tehdä peruuttamattomia virheitä. Pinnoitusprosessissa kahden reaktiivisen komponentin ominaisuuksia säätämällä saavutetaan nopeasti kovettuva, äärimmäisiä olosuhteita kestävä pinnoite, jonka kovettuminen tapahtuu sekunneissa. Nopean kovettumisen vuoksi tilaa virheille ei ole. (Teknos.)

Alla olevaan kuvioon (kuvio 1) on kerätty tietoa Suomessa olevasta asuntokannasta ja sen ikäkaumasta. Suurin osa taloista on 70-luvulta, mutta pinnoittamisesta ei saada näihin vastaavaa hyötyä, koska auttamatta katot ovat elinkaarensa päässä, mikäli niitä ei ole koskaan uusittu ja näin ollen pinnoitus ei ole vaihtoehto. Sen sijaan potentiaalisia kohteita pinnoitustyölle ovat 80 - 90-luvun rakennukset ja niitä on määrällisesti yhteenlaskien eniten.

## Asuntokannan ikäjakauma vuonna 2014



Rakennusteollisuus

23.4.2019

Kuvio 1. Asuntokannan ikäjakauma 2014 (Rakennusteollisuus RT, Korjausrakentaminen)

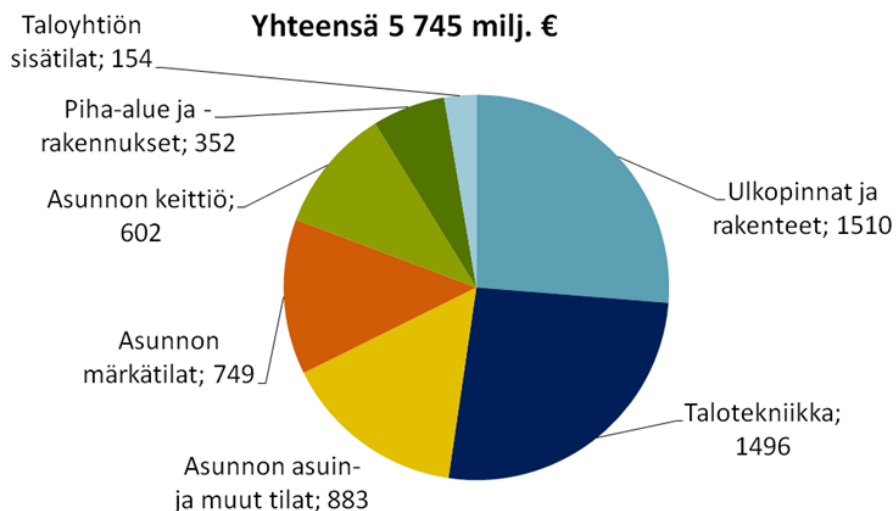
### 2.1 Pinnoituksen hyödyt

Perinteiseen kattoremonttiin verrattuna katon pinnoituksella saavutetaan suuri määrä hyötyjä. Tärkeimpänä hyötynä aikataulu. Pinnoituksella voidaan säästää jopa yhdestä kahteen viikkoon työaikaa ja näin ollen iso osa työkuukustannuksista. Kustannusten ohella merkittävimpiin hyötyihin lukeutuu riskittömyys rakenteiden kastumisen osalta, koska pinnoituksen aikana työkohteen vesikate ei ole auki missään työvaiheessa ja näin ollen riski rakenteiden kastumisesta on minimoitu. Pinnoitustyömaalla syntyy erittäin vähän jätettä verraten perinteiseen kattotyömaaprojektiin, mikä helpottaa työmaan siistinä pitämistä sekä pienentää remontista syntyviä jätteen käsittely- ja kuljetuskustannuksia. Turvallisuusnäkökulma myös korostuu, koska korkealla työskentelyaika on verrattain lyhyt.

### 2.2 Kustannukset

Pinnoitus kuuluu tilastokeskuksen mukaan ulkopinnat ja rakenteet-ryhmään, kun jaotellaan asuinrakennusten korjauskustannuksia. Alla olevasta korjauskustannusten kuviosta (kuvio 2) ulkopintojen ja rakenteiden osuus korjauskustannuksista on reilu neljännes. Se on merkittävä osuus korjauskustannuksista ja näin ollen tulevaisuuden näkymät yrityksessä hyvät, koska potentiaalisia korjauskohteita on erittäin paljon tulevina vuosina.

## Asuinrakennusten korjauskustannukset rakennusosittain vuonna



Rakennusteollisuus

23.4.2019

Kuvio 2. Asuinrakennusten korjauskustannukset rakennusosittain (Rakennusteollisuus RT, Korjausrakentaminen)

Pinnoitus on erittäin kustannustehokas saneeraus katolle verraten perinteiseen kattoremonttiin. Pinnoituksen kustannussäästöt muodostuvat monesta eri asiasta.

Kustannussäästöjä saadaan syntymään, koska työsuoritukseen riittää pieni työryhmä; yhdestä kahden henkilöä, materiaalikustannukset ovat verrattain alhaiset, jätettä syntyy vähän sekä työsuoritus voidaan tehdä erittäin nopealla aikataululla.

### 3 TYÖVAIHEET

Tässä luvussa käydään läpi pinnoituksen eri työvaiheet, kuten valmistelevat työt, itse pinnoitustyö sekä viimeistely. Kerron työmaalla tehtävistä käytännön työvaiheista yleensä. Tässä ei tarkastella laatua.

#### 3.1 Valmistelevat työt

Kattopinnoituksissa, niin kuin yleensä kaikissa rakennustöissä valmistelevat työt ovat erittäin tärkeä osa kokonaisuutta. Valmistelevilla töillä luodaan perusta koko varsinaiselle pinnoitustyölle ja näin luodaan pohja onnistuneelle kokonaisuudelle. Kattopinnoituksissa valmistelevat työvaiheet ovat karkeasti jaoteltuina laitteiden/materiaalien siirtoon työkohteeseen ja työmaan perustamiseen, suojaus- ja pesutöihin.

##### 3.1.1 Työmaan perustaminen

Työmaan perustaminen alkaa kaluston siirtämisellä työmaalle. Ennen työmaan perustamista työryhmä on jo hyvissä ajoin saanut tutustua kohteeseen ja työnjohdon kanssa on yhdessä käyty läpi työsuorituksessa tarvittavat laitteet ja materiaalit.

Yrityksellä on pakettiautoissa vakiovarusteena tärkeimmät pinnoitustyössä tarvittavat työvälineet, mutta ennen jokaista uutta työmaata on kalusto tarkistettava huolella ja täydennettävä sitä siltä osin, mikäli puutteita havaitaan. Puutteita on yleisimmin lyhyen elinkaaren tuotteissa, kuten letkuissa, liittimissä ja suojausmateriaaleissa. Täydennystä voidaan tarvita myös joidenkin kohteiden erityispiirteiden takia.

Kohteelle päästyään työ aloitetaan purkamalla tarvittava kalusto autosta. Ensimmäisinä toimenpiteinä asennetaan työmaasähkö, mikäli kohteessa on tarjolla 16A voimavirta. Ehdottoman tärkeää on varmistaa sen toimivuus. Mikäli kohteella ei ole voimavirtaa, käytetään tällöin virran saamiseksi aggregaattia, joka löytyy jokaiselta työryhmältä autosta.

Seuraavaksi asennetaan riittävän pitkä vesiletkulinja ja testataan katkoton veden saanti. Mikäli kohde on esimerkiksi kesäasunto, jossa ei ole painevettä saatavana, käytetään polttomoottorilla toimivia vesipumppuja ja kohteessa tarvittava vesi tuodaan työmaalle konteissa.

Viimeisenä ennen suojaustöiden aloitusta pystytetään jo ennalta suunnitellut nousutiet, telineet, tasset, kaiteet ja potkulistat paikoilleen, mikäli sellaisia kohteella tarvitaan. Työ voi olla suunniteltu toteutettavaksi myös nostimia käyttäen, jolloin tässä vaiheessa nostin tai nostimet siirretään paikoilleen ja saatetaan toiminta kuntoon.

### 3.1.2 Suojaus

Suojaustyö on kaikista työvaiheista lopputuloksen kannalta kaikkein näkyvin työvaihe. Mikäli tässä työvaiheessa mennään sieltä mistä aita on matalin, tulee se kostautumaan erittäin kalliisti ja aikaa vievästi loppuvaiheessa. Suojaustyöhön käytettävä aika tulee takaisin moninkertaisena, kun se on tehty huolella ja näkyy suoraan työjäljessä.

Työssä käytetään erittäin tehokkaita painepesureita, ja pelkästään suurella veden paineella voidaan saada aikaan merkittäviä vesivahinkoja rakenteelle ja herkemmillä ulkopinnoille. Suurella paineella tehtävä pesu lennättää myös kaikenlaiset katosta irtoavat sammaleet ym. epäpuhtaudet laajalle alalle, jolloin sotku ja tuho voi olla melkoinen esimerkiksi pihan istutuksille. Lopuksi tehtävä pinnoitustyö on se työvaihe, jolla voidaan tehdä jopa korvaamattomia vahinkoja, mikäli suojaustyötä ei ole tehty huolellisesti. Suojauksien täytyy estää täydellisesti pinnoitteen kulkeutuminen valmiille pinnalle kohteessa. Joissain tapauksissa suojaustyö voi olla myös kevyempi, mikäli kohteeseen ollaan uusi-massa myös esimerkiksi ulkovuorausta, ikkunoita tms. Alla olevassa kuvassa (kuva 1) on tehty kevyempi suojaus parkkeerattuihin autoihin, koska kohteessa tehtiin pinnoitustyön jälkeen julkisivu- ja ikkunaremontti, näin ollen julkisivua ei ole suojattu ja on säästetty suojauksen työvaiheessa.



Kuva 1. Työmaan suojaus, talo odottaa myös julkisivuremonttia (Yhteistyöyrityksen oma arkisto)

Suojaustyö tehdään rakennusmuovia ja pressuja apuna käyttäen. Suojaustapoja on varmasti monia, mutta useasti kohteen ulkopintojen suojaus onnistuu helpoiten kiinnittämällä pressut tukevasti otsalautaan ja siitä roikoksiin suojaamaan kohteen julkisivua. Edellämainutulla tavalla suojatessa otsalaudat joudutaan lopuksi vaihtamaan uusiin, mutta se on pieni vaiva ja kustannus siitä saatuihin

hyötyihin suhteutettuna. Piha-alueiden kivetykset, asfalttialueet, istutukset, katokset yms. suojataan peittämällä ne pressuilla tai rakennusmuovia käyttäen.

### 3.1.3 Pesu ja puhdistus

Katon pesu ja puhdistustyö on työvaiheista jo yksi kriittisimmistä. Luvun lopussa on esitetty kuva (kuva 2) katon pesu- ja puhdistustyöstä. Epäonnistuminen pesu- tai puhdistustyössä johtaa pahimassa tapauksessa koko työn epäonnistumiseen. Katon puhdistuksessa käytettäviä menetelmiä ovat korkeapainepesu, kuumakorkeapainepesu tai joissain tapauksissa voi riittää pelkkä katon harjaus irtoliasta. Pelkkää harjalla suoritettavaa puhdistamista ollaan kuitenkin pyritty välttämään, koska riski siitä, että kaikki epäpuhtaudet saadaan näin toimimalla pois on hyvin suuri.

Tiili- ja mineriittikatteet pestään lähes poikkeuksetta aina kuumakorkeapainepesurilla. Nämä materiaalit ovat huokoisia ja näin ollen niissä sammalkasvusto ja muut epäpuhtaudet ovat paljon tiukemmassa ja syvemmällä huokosessa kuin esimerkiksi peltikatossa. Kyseisiä kattomateriaaleja pestessä täytyy kiinnittää huomiota myös huolelliseen huuhteluun juuri huokoisuuden vuoksi. Kattopinta yleensä näyttää jo ensimmäisen pesukerran jälkeen puhtaalta, mutta todellisuudessa se ei sitä ole ennen huolellisesti suoritettua huuhtelua.

Peltikatteen pesu suoritetaan tiili- ja mineriittikattojen tapaan myös lähes poikkeuksetta kuumakorkeapainepesurilla. Vaihtoehtoisesti peltikatteen puhdistukseen voidaan käyttää myös märkähiekkapuhallusta, jolla saadaan irroitettua samalla myös kaikki vanha heikosti kiinni oleva maali ym. epäpuhtaus katosta. Tätä menetelmää käytettäessä on joissain tapauksissa pinnoitettaessa etuna myös se, että kattopinta saadaan karhennettua puhdistuksen yhteydessä. Etenkin polyureapinnoituksessa voidaan tietyissä tilanteissa jättää primerointi tekemättä, koska karhennettu kattopinta toimii itsessään erittäin hyvänä tartunta alustana. Märkähiekkapuhalluksen jälkeen katto on kuitenkin huuhdeltava huolella.

Huopakattojen puhdistuksessa käytetään yleensä korkeapainepesuria ja monissa tapauksissa on myös tartuttava harjan varteen. Korkeapainepesussa on oltava varovainen, jotta pintaa ei vahingoiteta liian suurella paineella. Huopakatossa on siroite, jonka vuoksi lika voi olla erittäin tiukassa ja ilman harjausta kaikkia epäpuhtauksia ei saada pois. Huovassa olevan siroitteen kuivuminen on myös hitaampaa, joten myös kuivumisajat on otettava tarkemmin huomioon jo työtä ja aikataulua suunniteltaessa.



Kuva 2. Katon pesu (yhteistyöyrityksen oma arkisto)

### 3.1.4 Korjaustoimenpiteet

Pesun jälkeen katolle on suoritettava silmämääräinen tarkastus, jossa pyritään havaitsemaan kattomateriaalissa olevia vaurioita kuten halkeamia, reikiä sekä mahdollisia vuotokohtia esimerkiksi läpivienneissä.

Tiilikatteesta tällaisia vaurioita ovat useasti haljenneet tai rikki menneet tiilet, jotka on tässä vaiheessa työtä vaihdettava ehjiin. Alkuperäinen kate voi olla peräisin hyvinkin pitkän ajan takaa, joten samanlaisien tiilien löytäminen on joskus hyvin haasteellista. Jos kohde on taloyhtiö, voi vanhoja tiiliä löytyä esimerkiksi pannuhuoneesta tai muista yhtiön yleisistä tiloista. Yhteistyöyrityksellä on omassa varastossaan myös suuri määrä vanhoja eri mallisia kattotilliä, joita on vuosien varrella kerätty juuri tätä tarvetta silmällä pitäen.

Peltikattoa tarkistettaessa tulee kiinnittää huomiota läpivientien juuriin, jotka ovat peltikatossa yksi yleisimmistä vuotokohdista sekä kattoturvatuotteiden kiinnityskohdat tulee tarkistaa huolellisesti. Peltikatolla voi ilmetä myös korroosiota. Tällaiset kohdat tulee hioa mekaanisesti puhtaaksi ja käsitellä valmistajan ohjeiden mukaisesti korroosion suoja-aineella. Mikäli korroosio on aiheuttanut kattoon reikiä, on ne myös valmistajan ohjeen mukaan tukittava esimerkiksi patruunasta puristettavalla liimamassalla.

Huopakaton tarkastelussa tulee kiinnittää huomiota edeltävien tavoin läpivienteihin sekä kattoturvatuotteiden kiinnityskohtiin. Tarkastuksessa on myös tarkistettava vanhan huopakatteen kiinnitys ja mikäli huopasaumat ovat auenneet, on saumat uudelleen hitsattava kiinni.

Yhteistyöyrityksen kokemuksen perusteella, palahuopakatteen pinnoittaminen ei onnistu polyurealla. Yritys pinnoitti muutamia palahuopakattoja, joissa kaikissa oli sama ongelma; pinnoitteen kuivaessa, se pyrki nostamaan huovan kärjet pystyyn. Kohteissa, joissa tämä tapahtui, jouduttiin katto purkamaan ja uusimaan omakustanteisesti.

### 3.2 Pinnoitus

Tiili- ja mineriittikattojen pinnoitus aloitetaan reppuruiskulla ruiskuttamalla katolle valmistajan ohjeen mukaisesti suoja-aine torjumaan sammalta ja muuta kasvustoa. Tämä aine myös tappaa viimeisetkin jo katolla ja huokosissa olleet kasvustot ja ehkäisee, että tulevaisuudessa ei niin herkästi katolle alkaisi sammalta ym. muodostumaan. Seuraavaksi katolle levitetään korkeapaineruiskulla ensimmäinen kerros kattopinnoitetta. Yleensä ensimmäisenä pinnoitteella ruiskutetaan kaikki hankalat kohdat kuten, läpiviennit, piiput ja tiilenpäät. Räystäällä olevien tiilien päät voi pinnoittaa myös telaa ja pensseliä apuna käyttäen. Pinnoite levitetään normaalisti kahteen kertaan ja tämä ensimmäinen pinnoitus voidaan suorittaa valmistajan ohjeen mukaisesti laimennetulla pinnoitteella. Laimennetulla pinnoitteella voidaan säästää hieman kustannuksissa ja jokatapauksessa pinnoitus on suoritettava kahteen kertaan, koska huokoinen materiaali imee itseensä suuren osan pinnoitteesta. Toinen kerros ruiskutetaan laimentamattomalla pinnoitteella tasaisesti koko katolle ja näin katto saa tasaisen ja uutta vastaavan kauniin pinnan. Alla on kuva tiilikatteen pinnoituksesta (kuva 3).



Kuva 3. Tiilikatteen pinnoitus (yhteistyöyrityksen oma arkisto)

Pelti- ja huopakaton pinnoituksessa yhteistyöyritys käyttää lähes poikkeuksetta polyurea-pinnoitusta. Alla on kuvat kerrostalotyömaan polyureapinnoituksesta. (kuva 4 ja kuva 5) Polyurealla pinnoitettaessa työvaiheita on yleensä saman verran kuin perinteisillä pinnoitusmenetelmillä, mutta esimerkiksi suoja-aineen levityksen sijaan kattopinta primeroidaan ennen pinnoitusta.



Kuva 4. Primeroitu katto (yhteistyöyrityksen oma arkisto)

Kuten aikaisemmin mainitsin voi primeroinnin jättää peltikaton osalta myös tekemättä, jos puhdistus on suoritettu märkähiekkapuhaltamalla pelkän pesun sijaan. Primeria käytettäessä se levitetään kattoon joko telaamalla tai ruiskuttamalla. Primerin on annettava kuivua valmistajan ohjeiden mukaisesti. Itse pinnoitustyö on periaatteeltaan samanlainen kuin aiemmin kuvailut, mutta pinnoitukseen käytettävä kalusto on täysin erilainen niihin verrattuna. Polyureapinnoite on kaksikomponenttista ja näin ollen sen ruiskuttamiseen tarvitaan täysin erilainen ja suhteellisen monimutkainen laitteisto. Laitteiston käyttö on myös huomattavasti monimutkaisempaa normaaliin korkeapaineruiskuun verrattuna. Yhteistyöyrityksessä on kolme tähän tehtävään koulutettua henkilöä, jotka suorittavat itse pinnoitukset.



Kuva 5. Polyurealla pinnoitettu katto (Yhteistyöyrityksen oma arkisto)

### 3.3 Viimeistely

Pinnoitustyön valmistuttua siirrytään viimeistelyvaiheeseen. Tässä työvaiheessa katto tarkastetaan työnjohtajan kanssa yhdessä vielä huolellisesti, jotta varmistutaan, että työnjälki on sovitun mukainen

ja pinnoitus on kauttaaltaan tasainen. Tässä vaiheessa havaitaan myös puutteet, ja mahdolliset kohdat, jotka on vielä korjattava. Yleensä puutteet pinnoituksessa ja korjattavat asiat tässä vaiheessa ovat niin pieniä, että ne voidaan korjata pensseliä ja telaa apuna käyttäen. Seuraavaksi kohteen suojaukset poistetaan ja tarvittaessa asfaltti ja pihakivi pinnat pestään korkeapainepesurilla. Työmaan purku ja loppusiivous suoritetaan viimeisenä.

## 4 LAATU KÄSITTEENÄ

Laatua voidaan tarkastella useasta eri näkökulmasta. Joillekin laatu on sitä, että työt tehdään kerralla kunnolla, joillekin sitä, että pidetään mitä luvataan tai joillekin sitä, että on opittu virheistä ja yhdessä mietitty järkevä tapa toimia tai jakamalla laatu neljään osaan, suunnittelun, tuotannon, asiakkaan ja ympäristön laatuun.

Suunnittelun laatua on, että korjaushankkeen suunnitelmat ja korjaustoimet ovat tilaajan tarpeiden ja toivomusten mukaisia sekä täyttävät viranomaisen ja hyvän rakennustavan asettamat vaatimukset. Laadukkaat suunnitelmat ovat toteutuskelpoisia ja ristiriidattomia sekä riittävän tarkkoja työmaan tarpeisiin. Oleellista on, että suunnitellut korjaustoimenpiteet vastaavat rakennuksen todellista kuntoa sekä ottavat huomioon rakennuksen korjauksen jälkeisen käytön ja jäljellä olevan elinkaaren. Suunnitelluilla korjaustoimilla tulee edistää rakennusten ja rakenteiden toimivuutta ja ne eivät saa vahingoittaa rakenteita tai edistää rakenteiden vaurioitumista. Vanhojen rakenteiden vaurioitumisen aiheuttajat poistetaan korjauksen yhteydessä. Suunnittelun lähtökohtana voidaan käyttää kuntoarviota ja kuntotutkimusta. Korjaustoimissa tulee välttää myös ylikorjaamista.

Tuotannon laatua korjaustyömaalla on, että korjaustyö tehdään suunnitellussa aikataulussa ja kustannustavoitteessa sekä turvallisesti ja laatutavoitteiden mukaisesti hyvää rakennustapaa noudattaen. Laatua on, että työssä käytetään kohteeseen soveltuvia työmenetelmiä, olosuhteet vastaavat työn ja materiaalien vaatimuksia ja työ voidaan tehdä ilman häiriöitä. Korjauskohteen turvallisuus pitää sisällään sekä työntekijöiden, rakennuksen käyttäjien ja korjaustyön vaikutuspiirissä olevien turvallisuuden että kohteen ympäristön turvallisuuden. Sen lisäksi, että lopputulos vastaa asiakkaan vaatimuksia, asiakaskeskeistä laatua on myös se, että yhteistyö hankkeen osapuolten välillä toimii ja tilaaja pidetään koko hankkeen ajan tietoisena hankkeen kulusta. Lisä- ja muutostöiden hallinta on myös tärkeä osa asiakkaan kokemaa laatua.

Ympäristökeskeinen laatu korjausrakentamisessa muodostuu toimista, joilla täytetään yhteiskunnan ja toimintaympäristön korjaushankkeille, esimerkiksi palvelu- ja arvorakennusten korjauksille, tuotantolaitosten korjauksille, alue- ja ympäristörakentamiselle asettamat vaatimukset ja odotukset. Ympäristökeskeistä laatua ovat myös korjausrakentamisen toiminta, joilla kohotetaan yhteiskunnan ja toimintaympäristön henkistä ja fyysistä hyvinvointia.

Lopputuotteen tekninen ja visuaalinen laatu on toiminnan laatua helpommin arvioitavaa korjaushankkeen laatua. Hankkeen lopputuloksen tulee vastata suunnitteluasiakirjojen suunnitteluratkaisuja ja laatuvaatimuksia, hyväksytyä mallityötä ja hyvää rakennustapaa. Oleellista on, että laatuvaatimukset on määritelty yksiselitteisesti ja, että suunnitelmien mukaisilla työmenetelmillä saavutetaan nämä vaatimukset. (Talonrakennusteollisuus ry ja rakennussäätiö RTS, Korjaustöiden laatu 2011, 12.)

## 5 LAADUN VARMISTAMINEN PINNOITUSTYÖSSÄ

Pinnoitustyöstä laaditaan laatusuunnitelma, johon kootaan kaikki suunnitelmat, toimenpiteet, apuvälineet ja keinot, joilla asiakkaan tilaama lopputulos saavutetaan hyvän rakennustavan mukaisesti. Yhteistyöyritykselle on laadittu tätä tarkoitusta varten asiakirjapohjat, joka on kevyt versio työntekijöitä varten, jolla pystytään jatkossa seuraamaan myös työnaikaista laadunvarmistamista ja näin ollen saadaan taltioitua historiatietoa mahdollisia reklaamatioita silmällä pitäen.

Korjauskohteiden laatusuunnitelmien sisältö ja painotukset vaihtelevat kohteen luonteen, koon, aikataulun sekä tehtävien töiden mukaan sekä tilaajan vaatimusten mukaisesti.

Laatusuunnitelmassa esitetään mm. seuraavaa

- kohteen kuvaus
- rakennuttajan, urakoitsijan ja aliurakoitsijoiden edustajien yhteystiedot ja vastuualueet
- työmaan aikataulutus ja seuranta
- taloudellinen suunnittelu ja seuranta
- työmaalla syntyvät todennäköiset ja olennaiset ongelmat ja niihin varautuminen
- kohteen tekniset, toiminnalliset ja hankintatoimen ongelmat ja selvitetään ongelmien syyt, arvioidaan seuraukset ja esitetään konkreettiset toimenpiteet niiden ehkäisemiseksi
- miten suunnitelmien, hankintojen ja tuotannon laatu varmistetaan
- mitä laadunvarmistustoimia työmaan omien töiden ja aliurakatöiden osalta käytetään esim. laadunvarmistusmittaukset, -kokeet ja -tarkastukset
- miten laatu poikkeamat selvitetään ja korjataan
- mallityökäytäntö
- miten hankkeen ympäristövaikutuksiin varaudutaan ja, miten työmaan turvallisuus ja ympäristön suojele toteutetaan.
- työmaalla pidettävät kokoukset ja niissä käsiteltävät asiat
- kohteen luovutus ja luovutusmenettelyt tilaajalle

(Talonrakennusteollisuus ry ja rakennussäätiö RTS, Korjaustöiden laatu 2011, 15).

Kattopinnoituksissa säällä on erityisen merkittävä osuus lopputulokseen. Lämpötilamittauksella varmistetaan työskentelyolosuhteiden sopivuus tehtävään työhön ja käytettäviin materiaaleihin. Ulkoilman lämpötilan mittaajalle ei ole asetettu erityisiä pätevyysvaatimuksia. Mittaajan tulee vain olla perehtynyt mittalaitteiden sijoittamiseen ja toimintaan, mittaustulosten havainnointiin ja tulkintaan. Työmaan ulkolämpötila mitataan elohopea-, sprii- tai digitaalisella lämpömittarilla. Mittarimallin mukaan lämpötila luetaan mittarin mitta-asteikolta tai digitaalimittarin näytöltä ja merkitään muistiin lämpötilan seurantalomakkeeseen. Useissa digitaalimittareista on myös mahdollisuus lukea tietyn ajanjakson minimi- ja maksimilämpötilat. Työmaan lämpömittari sijoitetaan sateelta, tuulelta ja suoralta auringonpaisteelta suojaiseen paikkaan. Jos lämpömittari sijoitetaan rakennuksen seinään, on huolehdittava siitä, että rakennuksesta poistuva tai auringon lämmittämiltä pinnoilta säteilevä lämpö ei häiritse mittauksia. (Rakennusteollisuus RT ry, Ratu 1215-S Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset, 4, 6.)

Lämpömittari suojataan pölyltä ja lialta. Pöly ja lika voivat vääristää mittaustuloksia ja aiheuttaa mittarin osien kulumista. Lämpömittari sijoitetaan paikkaan, josta se ei putoa ja se on suojassa kolhuilta. Mittarin putoaminen tai mekaaninen vaurioituminen voi rikkoa mittarin tai aiheuttaa epätarkkuutta lämpötilan mittaustuloksiin. Viralliset lämpötilamittaukset suoritetaan kahden metrin korkeudelta. Mittari sijaitsee valkeaksi maalatussa suoja-äleikössä ja lämpötila-arvot rekisteröidään 0,1 asteen tarkkuudella. (Rakennusteollisuus RT ry, Ratu 1215-S Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset, 4, 6.)

Ilman suhteellista kosteutta mitataan, kun halutaan varmistua työn tekemisen, materiaalien käsittelyn, rakenteiden kuivumisen oikeista olosuhteista. Ilman suhteellisen kosteuden mittaamiseen käytetään erityisesti tätä varten suunniteltuja mittareita. Ilman kosteuden mittaajalle ei ole asetettu erityisiä pätevyysvaatimuksia. Mittausten suorittajan ja tulkitsijan tulee kuitenkin olla perehtynyt rakennusfysiikkaan, ilman ja kosteuden mittaamiseen sekä mittalaitteiden toimintaan. Jokaisesta yksittäisestä mittauksesta tehdään merkintä tai liitetään tuloste mittauspöytäkirjaan, jonka mittaukset suorittanut henkilö allekirjoittaa. Mittauspöytäkirjassa tulee olla merkittynä päivämäärä, lämpötila, mittaustulokset sekä -piirrokset, toimenpiteet ja selvitykset mahdollisista poikkeamista. (Rakennusteollisuus RT ry, Ratu 1215-S Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset, 4, 6.)

Sähkönjohtokykyyn perustuvat digitaaliset suhteellisen kosteuden mittarit mittaavat ilman lämpötilan ja mittaushetkellä ilman sisältämän kosteuden määrän (absoluuttinen kosteus, g/m<sup>3</sup>) sekä laskevat niistä suhteellisen kosteuden arvon Rh-%. Ilman suhteellinen kosteus Rh-% on ilmassa olevan vesihöyry osapaineen ja ilman lämpötilaa vastaavan kylläisen vesihöyryn osapaineiden suhde prosentteina. Kylläinen vesihöyry tarkoittaa sellaisen ilman ja vesihöyryn seosta, joka sisältää suurimman mahdollisen vesimäärän ennenkuin vesihöyry alkaa tiivistyä vedeksi. Mekaanisista kosteusmittareista tavallisin on hiuskosteusmittari. Sen toiminta perustuu hiuksen venymiseen ilman kosteuden vaihdellessa. Hiuksen piteuden muutokset välittyvät viisarin kääntymiseksi kosteusasteikolla. Kosteusasteikon mukaan mittari ilmoittaa suhteellisen (Rh-%) tai absoluuttisen (g/m<sup>3</sup>) kosteuden. Ilman suhteellista kosteutta mitattaessa tulee mittaolosuhteet esim. lämpötila, ilmanpaineolosuhteet, ikkunoiden ja ovien suljettuna oleminen jne. järjestää mahdollisimman hyvin vastaamaan tulevaa työ-, asennus- ja käyttötilanteita ja tyypillisiä ilmasto-olosuhteita. Erikoistilanteissa esim. erikoiskorkeissa tai -matalissa lämpötiloissa tai kosteusolosuhteissa mittaamisesta sovitaan tilaajan ja toimittajan kanssa erikseen. (Rakennusteollisuus RT ry, Ratu 1215-S Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset, 4, 6)

## 5.1 Ennen työn aloitusta

Ennen työn aloitusta sovitaan asiakkaan kanssa aika aloituspalaverille. Aloituspalaverissa käydään tarkasti asiakkaan kanssa läpi kaikki tulevaan työsuoritukseen liittyvät asiat ja näin varmistetaan siitä, että asiakas on tietoinen urakan laajuudesta, kestosta ja kustannuksista. Monissa tapauksissa asiakas on täysin tietämätön mitä tällainen työ pitää sisällään, millaisilla laitteilla työtä suoritetaan ja

millainen työryhmä työhön vaaditaan. Mikäli on mahdollista, niin aloituspalaverin yhteydessä asiakkaan kanssa suoritetaan myös kohteella katselmus, jossa todetaan mitä kaikkea kohteesta korjataan urakan puitteissa. Monissa tapauksissa juuri katselmuksella urakkaan tulee joitain lisäyksiä tai vastaavasti jotain jätetään pois. Katselmuksen yhteydessä urakoitsija myös dokumentoi esimerkiksi valokuvaamalla kohdetta jo etukäteen loppudokumentointia varten. Kaikki aloituspalaverissä sovitut ja yhdessä asiakkaan kanssa todetut asiat kirjataan aloituspalaveripöytäkirjaan. (LIITE 1)

Mikäli aloituspalaverissä ja kohteen katselmuksessa on tullut esille asioita urakan laajuuteen liittyen, niin urakoitsija muuttaa tai täydentää myös urakkasopimusta näiltä osin. Urakkasopimukseen päivitetään myös kustannusvaikutukset mikäli muutoksista sellaisia aiheutuu. Lopuksi kun urakkasopimus ja aloituspalaveripöytäkirja on asiakkaan kanssa yhdessä luettu ja hyväksytty, lisätään niihin molempien allekirjoitukset.

## 5.2 Valmistelevat työt

Laadun kannalta erittäin tärkeä osa kokonaisuutta ja lopputulosta ajatellen on valmistelevat työt. Monissa tapauksissa olisi lopussa säästyty monilta hikipisaroilta, mikäli valmistelevat työt olisi tehty huolella ja ajan kanssa. Huolella tehdyillä valmistelevilla töillä paitsi helpotetaan ja joudutetaan varsinaista pinnoitustyötä, niin varmistetaan myös sovitun mukainen, laadukas ja kestävä lopputulos.

Aloitusedellytysten varmistaminen on tärkeä osa työmaan laadunhallintaa. Ennen työn aloittamista tarkistetaan edeltävän työvaiheen valmius, että työskentelyolosuhteet ovat sopivat, työ voidaan tehdä turvallisesti ja että työryhmä, materiaalit, tarvikkeet, kalusto ja suunnitelmat ovat käytettävissä. Edeltävät työvaiheet ovat valmiit ja oikein tehty. Työskentelyolosuhteiden tulee vastata työn ja materiaalien vaatimuksia ja kohteessa ei tehdä muita häiritseviä työvaiheita samaan aikaan. Turvallinen toteutus edellyttää, että työntekijöillä on käytettävissä tarvittavat henkilökohtaiset suojaimet, terveydelle vaarallisten aineiden kartoitus on tehty ja että telineet, koneet ja laitteet on kunnossa ja tarvittavat tarkastukset on tehty. Työryhmän tulee olla selvillä ja materiaalit, tarvikkeet ja kalusto työmaalla käytettävissä ja siirretty kohteeseen. Materiaalit tulee olla varastoituna noudattaen materiaalivalmistajan ohjeita. Tarvittavat suunnitelmat kuten piirustukset ja työselostukset sekä muut tarvittavat asiakirjat tulee olla työmaalla käytettävissä ja erikoistoihin liittyvät luvat hankittu ja ilmoitukset tehty.

Yhteistyöyrityksessä valmistelevat työt alkavat jo hallilla ennen työmaalle siirtymistä. Työryhmän on käytävä työnjohtajan kanssa lävitse mitä kaikkea materiaaleja, työvälineitä, telineitä ja laitteita työn suorittamiseen tarvitaan. Suojauksia varten riittävästi mm. rakennusmuovia, pressuja ja suojateippiä. Mikäli työ tapahtuu korkealla, niin asianmukaiset telineet, nostimet, turvalaajat ja muut henkilökohtaiset suojarusteet on myöskin oltava asianmukaisessa kunnossa ja esimerkiksi valjaiden ja turvaköysien kunto ja tarkastuspäiväykset on tarkistettava erittäin huolella. Työssä tarvittavien laitteiden toimivuus on myös hyvä testata jo hallilla. Erittäin olennainen, vähäpätöiseltä tuntuva asia on myös oikeanlaisten vesiletkujen ja liittimien määrä, sopivuus ja kunto.

Kaikki edellämaitut asiat vaikuttavat merkittävästi laatuun, aikatauluun, työturvallisuuteen ja kustannuksiin. Kun kaikki asiat on otettu huomioon etukäteen jää työmaalla turha säätäminen pois ja ajan käyttö on hallittua ja kustannustehokasta. Tämä kaikki antaa myös asiakkaalle toiminnasta luotettavan ja laadukkaan vaikutelman heti alusta alkaen.

### 5.3 Pinnoitustyö

Pinnoitusvaiheessa tehdään tilaajan kanssa yhdessä sovitut laadunvarmistuksen toimenpiteet ja niiden tulokset dokumentoidaan. Laadunvarmistustoimenpiteitä voivat olla mm. aloituspalaveri, mallityön tarkistaminen, kokeet ja mittaukset sekä urakoitsijan omat tehtäväkohtaiset laadunvarmistusraportit ja dokumentit. ( LIITE 2, LIITE 3.)

Yhteistyöyrityksellä on työnaikaiseen laadunvarmentamiseen ja dokumentointiin käytössä pinnoitus ohje, jonka työjohto täyttää ennen työn aloitusta ja antaa sen työryhmälle mukaan työmaalle (LIITE 2). Työryhmällä on pinnoitustyön seuranta varten lomake (LIITE 3), jota heidän tulee täyttää koko työsuorituksen ajan. Työn valmistuttua luovuttaa työryhmä lomakkeen täytettynä työjohtolle loppudokumentointia varten.

### 5.4 Viimeistely

Viimeistelyvaiheessa on sovittu työjohtoon kanssa, että katto tarkastetaan yhdessä vielä huolellisesti, jotta varmistutaan, että työnjälki on sovitun mukainen ja pinnoitus on kauttaaltaan tasainen. Mahdolliset puutteet kirjataan työmaapäiväkirjaan ja tehdään tarvittavat korjaukset. Työmaan päiväkirjat toimitetaan loppudokumentoijalle arkistointia ja jatkotoimenpiteitä varten.

### 5.5 Työn luovutus ja loppudokumentointi

Työn valmistuttua sovitaan tilaajan kanssa aika tapaamiselle ja suoritetaan kohteen luovutus ja taloudellinen loppuselvitys LIITE 4. Tapaamisella pyritään käymään läpi koko työsuoritus ja mitä kaikkea siihen on sisältynyt. Tässä tilaisuudessa urakoitsija sekä tilaaja voivat esittää omat näkemyksensä liittyen aikatauluun, laatuun, kustannuksiin ja yleensä kaikkeen mitä työ on pitänyt sisällään. Kohteella on hyvä tässä yhteydessä pitää myös pieni katselmus, jossa voidaan puolin ja toisin vapaasti esittää kysymyksiä ja ajatuksia työsuoritukseen ja lopputulokseen liittyen. Lopuksi sovitut asiat kirjataan pöytäkirjaan, joka allekirjoitetaan sekä tilaajan että urakoitsijan toimesta.

Urakoitsija suorittaa jokaisen työn osalta loppudokumentoinnin myös yrityksen omaan arkistoon. Jokaisesta kohteesta kasataan kaikki sopimukset, laatuasiakirjat, valokuvat ja käytetyistä materiaaleista tuoteselosteet yhteen kansioon. Näillä tiedoilla voidaan tulevaisuudessa näyttää toteen, että työ on tehty materiaalin valmistajan ohjeiden ja suositusten mukaisesti, mikäli tuotteessa ilmenee takuuajana laatupoikkeamia.

## LÄHTEET

Ratu Korjaustöiden laatu 2011. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry ja rakennustietosäätiö  
rts

Ratu, Työmaatekniikka Työmaan laadunvarmistus, tarkastukset ja mittaukset 1215-S 2006.  
Helsinki: Rakennusteollisuus rt ry

Korjausrakentaminen [viitattu 2019-5-14]. Rakennusteollisuus rt ry, Saatavissa:  
<https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Talous-tilastot-ja-suhdanteet/Kuviopankki/Korjausrakentaminen/>

TEKNOS, Erikoispinnoitteet, Polyurea [viitattu 2019-5-14]. Saatavissa:  
<https://www.teknos.com/fi-FI/painting-news/painting-metal-news-2018-1/polyurea-koulutus/>

Toimeksiantajan kuvamateriaali ja haastattelu

LIITE 1:

## ALOITUSPALAVERI

**Kohde:**

**Aika ja paikka:**

**Läsnä:**

### 1 SOPIMUS

Käytiin läpi urakkasopimus, pvm

### 2 SUUNNITELMAT JA PIIRUSTUKSET

- Suunnitelmat eivät ole muuttuneet urakkaneuvotteluista
- Suunnitelmat ovat muuttuneet urakkaneuvotteluista seuraavasti:

Aloituspalaveria pidettäessä käytössä ovat olleet seuraavat suunnitelmat

- Työpiirustukset
- Työselitykset
- Muut piirustukset:

- Suunnitelmat on todettu toteuttamiskelpoisiksi työn aloittamiseksi.
- Suunnitelmissa on todettu seuraavia puutteita:

### 3 LAADUNOHJAUS, TODENTAMINEN JA TYÖMENETELMÄT

Työvaiheen laatuvaatimukset:

Muut työvaiheen laatuvaatimukset:

Käytiin läpi työsuoritukseen liittyvät laadulliset riskit:

Työkokonaisuudelle toteutetaan aloituspalaverin lisäksi seuraavat ohjaustoimenpiteet:

Tehtäväsuunnitelma

Mestän vastaanotto

Käsiteltiin aukot, varaukset, kiinnitystuet, pohjat, liittymärakenteet jne.

Työsuorituksesta tehdään seuraavat mittaukset, tarkastukset ja testit:

Työsuorituksesta tehdään seuraavat malliasennuskatselmuks:

- Malli: Valmiina vk:
- Malli: Valmiina vk:
- Malli: Valmiina vk:

Työvaiheen osavastaanotto

Vastaanottokatselmus

#### **Työmenetelmät:**

Asiakirjojen mukaisesti

#### **Ylimääräisen materiaalin käsittely:**

#### **Valmiin työn suojaus:**

#### **Työvaiheen jälkeiset toimenpiteet:**

Huolehditaan, että mesta on valmiina seuraavia työvaiheita varten.

#### **4 YMPÄRISTÖVAATIMUKSET JA KÄYTETTÄVÄT MATERIAALIT JA LAITTEET**

#### **Työvaiheen aiheuttamat ympäristövaikutukset sekä niiden huomiointi työmaalla:**

Melun torjuntatoimenpiteet: \_\_\_\_\_

Pölyn torjuntatoimenpiteet: \_\_\_\_\_

Materiaalien ja aineiden työmaavarastointi ja varastointi työkohteessa:  
tilaaja osoittaa paikan: \_\_\_\_\_

Urakoitsija on velvollinen selvittämään työnsuoritusta koskevat vaatimukset työntekijöilleen ja aliurakoitsijoilleen.

urakoitsija toimittaa työmaalle käyttöturvallisuustiedotteet käyttämistään aineista ennen työn alkamista.

Materiaalien käyttö- ja huolto-ohjeet toimitettava tilaajalle, viimeistään ennen viimeistä maksuerää

**Jätteiden käsittely:**

Urakoitsija huolehtii siisteydestä ja lajittelee syntyvät jätteet sekä huolehtii niiden loppusijoituksesta.

**5 KALUSTO**

**Työvälineet, koneet ja kalusto:**

Urakoitsijan omat

**Telineet ja varusteet:**

Urakoitsijan omat

**Sähkölaitteet, valaistus ja vesi**

Sähkö \_\_\_\_\_

valaistus \_\_\_\_\_

vesi \_\_\_\_\_

**6 AIKATAULU**

Urakkasopimuksen mukaan

Työssä noudatettavasta aikataulusta on sovittu urakkaneuvottelussa / -sopimuksessa.

Työn aloitus	
Työn valmistuminen	
<b>Välitavoitteet:</b>	

Suunniteltu tuotantonopeus:

Työvoimaresurssit:

## 7 TYÖTURVALLISUUS

**Työvaiheen turvallisuusriskit:**

**Suoritettavat käyttöönottotarkastukset:**

**Suoritettavat kunnossapitotarkastukset (siisteys ja järjestys):**

## 8 MUIDEN TYÖVAIHEIDEN TILANTEET

Edeltävä työvaihe:

Limittyvät / samanaikaisesti tehtävät työvaiheet:

Seuraavat työvaiheet:

### 5.6 9 KOKOUKSET

**Urakoitsijalaverit:**

- urakoitsijan / työryhmän edellytetään osallistuvan kokouksiin
- urakoitsijan / työryhmän ei edellytetä osallistuvan kokouksiin ellei erikseen ilmoiteta

Urakoitsijapalavereja järjestetään

## 10 LISÄ-JA MUUTOSTYÖT

Lisä- ja muutostyötarpeen ilmentyessä urakoitsija on velvollinen esittämään kirjallisen lisä-/muutoslaskelman. Siihen tulee saada urakkasopimuksen mukaan tilaajan hyväksyntä ennen työn aloitusta.

## 11 MUUTA TYÖVAIHEESSA HUOMIOITAVAA

### Muistion laati

Paikka

Aika

Tilaaja

Urakoitsijan edustaja

---

---

LIITE 2:

**PINNOITUSTYÖN OHJE – TYÖNJOHTAJA TÄYTTÄÄ**

Kohde: \_\_\_\_\_ Päivämäärä: \_\_\_\_\_

Klo aika \_\_\_\_\_

Työryhmä: \_\_\_\_\_

Työmaan vastuhenkilö: \_\_\_\_\_

Laadunvalvonnasta vastaa: \_\_\_\_\_

Käytettävä materiaali: \_\_\_\_\_

	min	max
työskentely lämpötila		
suhteellinen il- mankosteus		

LIITE 3:

**PINNOITUSTYÖN SEURANTA – TYÖRYHMÄ TÄYTTÄÄ**

Kohde: \_\_\_\_\_ Päivämäärä: \_\_\_\_\_

Työryhmä: \_\_\_\_\_

Alla olevaan taulukkoon kirjattava arvot, kun työ aloitetaan ja lopetetaan, mikäli säässä ei suuria muutoksia.

klo	työskentely lämpötila	suhteellinen ilmankosteus	rakenteen lämpötila

Häiriöt: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

LIITE 4:

**URAKAN VASTAANOTTOTARKASTUS JA TALOUDELLINEN LOPPUSELVITYS**

<b>Kohde</b>	
<b>Tilaaja</b>	
<b>Urakoitsija</b>	
<b>Aika ja paikka</b>	

5.7

**1. TALOUDELLINEN LOPPUSELVITYS (hinnat alv 0%)**

Urakkasumma	_____	€
Hyväksytyt lisä- ja muutostyöt	_____	€
Hyväksytyt kuitatut tuntityöt	_____	€
Urakoitsijan laskutus tähän mennessä	_____	€
Maksettu tähän mennessä	_____	€
<b>Jäljellä oleva saatava</b>	_____	€

**2. TILAAJAN JA URAKOITSIJAN VAATIMUKSET**

Tilaaja

Urakoitsija

**3. VAKUUDET JA TAKUUAIKA**

Vakuudet:

Takuuaika:

**Osapuolilla ei ole toisilleen muita vaatimuksia**

Pöytäkirja on tarkastettu ja hyväksytty

pvm

---

tilaaja

---

---

urakoitsija

---

**LIITTEET**