



SAVONIA

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

ERILAISTEN BITUMIKERMI- KATTOURAKOIDEN TALOU- DELLINEN KANNATTAVUUS

TEKIJÄT: Miro Janhunen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusmestarin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Miro Janhunen	
Työn nimi Erilaisten bitumikermikattourakoiden taloudellinen kannattavuus	
Päiväys 4.12.2020	Sivumäärä/Liitteet 30/2
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Icopal katto oy	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää bitumikermikattourakoiden taloudellista kannattavuutta ja sitä kautta saada tuloksena tilaajalle kokoluokiltaan parhaat urakat viiden vuoden ajalta. Opinnäytetyössä tarkasteltiin 50 uudiskohdetta ja 50 saneerauskohtetta, joita tutkittiin urakoiden kokonaiskustannusten perusteella. Opinnäytetyöhön valitut urakat jaettiin uudis- ja saneerauskohteisiin sekä niiden sisällä kolmeen eri kokoluokkaan, jotta tutkimuksen lopputuloksesta saataisiin mahdollisimman tarkka.</p> <p>Työssä tarkasteltiin yrityksen vesikattourakoita, joista tarkoituksena oli selvittää yritykselle tuottavimmat urakoiden kokoluokat, johon laskennassa kiinnitetään erityistä huomiota tulevaisuudessa. Tarkastelu suoritettiin kustannusvertailuna, josta tuloksena saatiin budjetoidun kateprosentin ja toteutuneen kateprosentin erotus. Urakoista tehtiin myös vertailu, johon otettiin lisäksi neliömäärät kokonaiskustannusten rinnalle. Opinnäytetyön lisävertailussa urakat jaettiin neliömäärien mukaan kokoluokkiin, josta saatiin kannattavimpien urakoiden keskiarvot neliömääriin sekä hintaluokkaan.</p> <p>Opinnäytetyön lopputuloksena saatiin tuotettua tutkimus, josta näkee paljonko kannattavimmissa uudiskohdeissa ja saneerauskohteissa on neliöitä ja paljonko niiden kokonaiskustannukset keskimäärin ovat. Työn tuloksena kannattavimmat uudiskohdeurakat olivat neliömääriltään noin (salattu) ja saneerauskohteissa kannattavimmat urakat olivat noin (salattu). Urakoiden huomioon otettavat asiat vaikuttavat kuitenkin kustannuksiin ja niiden kannattavuuteen. Työn lopputulos antaa yritykselle tutkimuksen, joka perustuu kokoluokkien vertailuun ja tarjoaa sitä kautta yritykselle mahdollisuuden panostaa tarjouslaskennassa kannattaviin kokoluokkiin urakoidenlaskennassa.</p>	
Avainsanat Vesikatto, kustannus, bitumikermikate, saneeraus, uudis,	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Construction Management	
Author(s) Miro Janhunen	
Title of Thesis Economic Viability of Different Bitumen Roofing Contracts	
Date 4 December 2020	Pages/Appendices 30/2
Client Organisation /Partners Icopal katto oy	
<p>Abstract</p> <p>The aim of the final project was to find out the economic viability of bitumen roofing contracts and thereby obtain the size of the best contracts for the employer for a period of five years. The total cost of contracting in 50 new construction projects and 50 renovation projects were studied. These selected contracts were divided into new construction and renovation projects and each project into three different size categories in order to get the most accurate result of the research.</p> <p>First, the roof contracts were studied to determine the contract size categories that are the most productive for the company and to which special attention will be paid in the calculation. The review was performed as a cost comparison resulting in the difference between the budgeted margin percentage and the realized margin percentage. A comparison was also made in which the number of square meters was added to the total costs. In the additional comparison of the thesis the contracts were divided into size categories according to the number of square meters which gave the averages of the most profitable contracts in terms of square meters and price category.</p> <p>As a result of the thesis there was a study which shows how many square meters there are in the most profitable new and renovation projects and how much their total costs are on average. The results show that the most profitable new construction contracts comprised approximately (secret) in area and the most profitable contracts in renovation projects comprised approximately (secret). However, the factors taken into account in the contracts affect the costs and their profitability. The final result of the work gives the company a study based on a comparison of size classes and thus offers the company an opportunity to invest in the most profitable size classes in the tender calculation to the contract calculation.</p>	
<p>Keywords roof, new construction, renovation, bitumen, costs</p>	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	URAKOIDEN LASKENTAPROSESSI.....	7
3	BITUMIKERMIKATTOJEN URAKOINTI UUDISKOYTEISSA	8
3.1	Valittujen uudiskohteiden kokoluokat	9
3.2	Haasteet uudiskohteissa	11
4	BITUMIKERMIKATTOJEN URAKOINTI SANEERAUSKOYTEISSA.....	13
4.1	Erilaiset saneerauskohteet	14
4.2	Valittujen saneerauskohteiden kokoluokat	15
4.3	Haasteet saneerauskohteissa	16
5	TULOKSET	18
5.1	Uudiskohteiden läpikäynti	18
5.1.1	Urakoiden etäisyydet.....	18
5.2	Saneerauskohteiden läpikäynti.....	18
5.2.1	Urakoiden etäisyydet.....	18
5.3	Neliömäärien mukaan vertailu.....	19
5.4	Yhteenveto.....	19
6	POHDINTA.....	20
	LÄHTEET	21
	LIITE 1: EXCEL TAULUKKO SANEERAUS- JA UUDISKOYTEIDEN LASKELMAT (SALATTU)	22
	LIITE 2: EXCEL TAULUKKO URAKOIDEN ETÄISYYDET LASKELMA (SALATTU)	22

KUVALUETTELO

KUVA 1.	Uudiskohteen vesikaton vedeneristys (Janhunen 2020, CC BY-ND).....	8
KUVA 2.	Uudiskohteen höyrynsulun asennusvaihe (Janhunen 2020, CC BY-ND)	10
KUVA 3.	Uudiskohteen höyrynsulun asennusvaihe (Janhunen 2020, CC BY-ND)	10
KUVA 4.	Saneerauskohde, jossa peltikatto muutettu kermikatoksi (Janhunen 2020, CC BY-ND)	13
KUVA 5.	Pienet uudiskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	18
KUVA 6.	Keskikokoiset uudiskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND).....	18
KUVA 7.	Suuret uudiskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND).....	18
KUVA 8.	Kuopion alueen uudiskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND).....	18
KUVA 9.	Kuopion ulkopuolella uudiskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	18

KUVA 10. Pienet saneerauskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	18
KUVA 11. Keskikokoiset saneerauskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	18
KUVA 12. Suuret saneerauskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	18
KUVA 13. Kuopion alueen saneerauskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	18
KUVA 14. Kuopion ulkopuolella saneerauskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	18
KUVA 15. Kannattavimpia uudiskohteita (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	19
KUVA 16. Kannattavimpia uudiskohteita (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	19
KUVA 17. Kannattavimpia saneerauskohteita (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	19
KUVA 18. Kannattavimpia saneerauskohteita (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)	19

1 JOHDANTO

Työn tilaajana on Icopal Katto Oy, joka toimii vedeneristysalalla. Yritys on keskittynyt bitumikermillä ja muilla bitumisilla tuotteilla tehtäviin vedeneristystöihin. Yrityksen suurin työllistäjä on vesikattotyöt sekä uudis- että saneerauskohteissa. Tämä opinnäytetyö tehdään, koska yrityksellä ei ole tutkittua tietoa siitä, miten urakoiden budjetoidut kustannukset ja toteutuneet kustannukset eroavat toisistaan. Lisäksi tämä työ antaa minulle paremmat valmiudet työskennellä yrityksen työnjohtotehtävissä, kun osaan hahmottaa erilaisten bitumikermikattourakoiden taloudelliset näkökulmat ja siihen vaikuttavat tekijät.

Tässä opinnäytetyössä tehdään tutkimustyö yrityksen vesikattourakoista Kuopiossa viiden vuoden ajalta. Opinnäytetyössä tarkasteltavat urakat jaetaan urakoiden kokonaiskustannusten mukaan ja tuloksissa on vertailevana tekijänä neliömäärät mukana. Opinnäytetyössä vertaillaan kokoluokkien mukaan urakoita niin uudis- kuin saneerauskohteissa. Työn tavoitteena on saada toteutettua yritykselle hyödyllinen tutkimus, josta nähdään suoraan eri kokoluokan urakoissa keskiarvot budjetoituihin ja toteutuneisiin kuluihin liittyen.

Tällä tutkielmalla pystytään ennakoimaan tulossa oleviin tarjouslaskentoihin ja urakoihin liittyviä mahdollisia haasteita, lisääntyviä- sekä muita kuluja, joissa pystytään kustannuksia säästämään ennakoivalla suunnittelulla. Tämä tarkoittaa, että myynti pystyy tarjoamaan tilaajalle mahdollisimman kilpailukykyisen hinnan sekä tuotannon puolella on helpompi hallita kuluja, kun työ on suunniteltu hyvin ennakkoon jo laskentavaiheessa. Opinnäytetyöhön liittyen saan käyttöön yrityksen ohjelmistot, joista näen litteratasolla tutkittavat urakat. Otan työhön viisikymmentä saneerauskohdetta ja viisikymmentä uudiskohdetta. Jaan valitut kohteet kokoluokkien mukaan ja niistä teen yhteenvedon minkä kokoluokan urakat ovat taloudellisesti kannattavimpia yritykselle ja paljonko toteutunut kate prosentti paranee budjetoituun kate prosenttiin nähden.

2 URAKOIDEN LASKENTAPROSESSI

Vedeneristysalalla laskentaprosessissa kaikki lähtee liikkeelle urakkatarjouspyynnöstä. Urakkatarjouspyynnössä kerrotaan yleensä seuraavat asiat: Aikataulu, osoite ja työmaan tyyppi, työnkuvaus, käytettävät materiaalit, arvio määristä sekä hinnoittelu peruste. Lisäksi tarjouspyynnössä on mukana kohteen suunnitelmat ja piirustukset, joita urakoitsija tarvitsee urakan laskennassa ja sen toteutuksessa, jos urakoitsija valitaan urakan tekijäksi.

Tarjouslaskija avaa tarjouspyynnön, jonka pohjalta rupeaa syöttämään tietoja laskentaohjelmaan. Laskija käy suunnitelmat läpi ja listaa urakassa tehtävät työt vaihevaiheelta. Laskimessa on yleisimmin käytettyjen työlajien menekit valmiina, eli määrien ja hintojen syöttäminen riittää siihen. Kun kaikki määrät ja hinnat on laskettu niin, laskimeen lisätään kaikki urakkaan liittyvät kustannukset, joita on mm. kilometrikorvaukset, ateriakorvaukset, nosturin käyttö tunnit kohteessa ja muut vastaavat kulut. Seuraavaksi kun laskijalla on kaikki tarjouspyyntöön liittyvä kirjattu laskimeen niin se käytetään läpiluettavana jollakin yrityksessä työskentelevällä ja sen jälkeen tehdään tarvittavat muutokset tai korjaukset.

Tarjous jätetään sovittuun päivään mennessä ja tilaaja on yhteydessä urakoitsijaan, kun tarjoukset on käyty läpi. Jos ollaan lähellä sopimukseen pääsemistä, niin tilaajan ja urakoitsijan välillä käydään urakkaneuvottelut. Urakkaneuvotteluissa käydään tarjouspyyntö ja tarjous läpi, joiden pohjalta katsotaan, onko tarjouksessa epäkohtia. Molempien osapuolten ollessa tyytyväinen allekirjoitetaan urakkasopimus ja sovitaan, keneen ollaan yhteydessä työn lähestyessä.

Sopimuksen allekirjoittamisen jälkeen projekti avataan yrityksen järjestelmiin, jolloin sille projektille voidaan merkata tapahtuvia kuluja sekä tulevaa laskutusta. Tämän jälkeen laskenta käy tuotannon puolen kanssa urakan läpi ja luovuttaa sen työnjohdolle, joka rupeaa suunnittelemaan työmaata ja valmistelemaan työmaan turvallisuusasiakirjoja. Työnjohdon on käytävä kohteen suunnitelmat ja työtehtävät läpi ja suunnitella työ siten, että se on mahdollista toteuttaa. Työnjohto laatii myös urakalle mahdollisen tehtäväsuunnitelman, jotta työn toteutus on mahdollisimman mutkatonta. Työnjohto vastaa työmaan toteutuksesta siitä hetkestä eteenpäin, kun se luovutetaan laskennasta ja johdtaa sitä projektin päättymiseen saakka.

Urakan aikana tulevat kysymykset toteutustapaan tai kustannuksiin liittyen työnjohto voi kysyä laskijalta, kuinka se on laskettu, jotta budjetoiduissa kustannuksissa pysytään. Urakan valmistumisen jälkeen varmistetaan, että kaikki urakkaan liittyvät kustannukset ja lähtevät laskut ovat menneet eteenpäin, jonka jälkeen tilaajalle toimitetaan takuusitoumus ja muut takuuseen liittyvät asiakirjat. Urakka suljetaan yrityksen järjestelmistä, kun siellä on kaikki urakkaan kuuluvat asiakirjat ja kustannukset varmistettu. Urakan sulkemisen jälkeen voidaan katsoa, kuinka urakka on mennyt suunniteltuun nähden ja laittaa selvitys, jos urakassa on jääty alle kate tavoitteen.

3 BITUMIKERMIKATTOJEN URAKOINTI UUDISKOHTEISSA

Uudiskohteissa yleensä vedeneristysryhmän työt alkavat sokkeleiden eristyksistä, höyrynsulun asennuksesta ja työt jatkuvat kantavan rakenteen päälle tulevaan vedeneristykseen. Uudiskohteet suoritetaan pääsääntöisesti aliurakkana rakennusliikkeille, jotka toimivat projektin pääurakoitsijana. Uudiskohteissa pyydetään yleensä yksikköhintaista tarjousta urakkaan liittyen. Tarjouspyynnöissä on mainittuina mitä työvaiheita urakoitsija pyytää aliurakoitsijan tekevän. Tarjouspyynnön mukaan tehdään sitten tarjous urakoitsijalle. Kun tarjoukset avataan, niissä käydään läpi, että kaikki pyydetty työvaiheet ovat sisällytetty tarjoukseen. Urakoitsijaa valittaessa ollaan heihin yhteydessä ja sovitaan aika urakkaneuvotteluihin, jossa käydään tarjous vielä läpi ja katsotaan, vaatiiko jokin kohta täsmennyksiä. Urakkasopimus allekirjoitetaan, kun molemmat osapuolet ovat tyytyväisiä sopimuksessa oleviin asioihin ja hintoihin. (kuva 1)



KUVA 1. Uudiskohteen vesikaton vedeneristys (Janhunen 2020, CC BY-ND)

3.1 Valittujen uudiskohteiden kokoluokat

Tässä työssä on jaettu urakat kolmeen eri kokoluokkaan, joita ovat pienet, keskikokoiset ja suuret urakat. Opinnäytetyöhön valittujen urakoiden pienimmässä kohteessa on 380 m² ja suurimmassa kohteessa on 9 664 m². Uudiskohteiden työtehtävät saattavat vaihdella sokkeleiden eristämisestä, yläpohjan eristämiseen ja vedeneristeen asennukseen.

Pienissä uudiskohteissa on yleensä vain sokkeleiden eristystä, höyrynsulun asennusta ja vesikaton vedeneristystä. Pienien uudiskohteiden toteutusaika vaihtelee parista viikosta kuukauteen, riippuen tietysti onko kaikki työt kerralla tehtävissä. Pienet projektit alkavat ja loppuvat nopeasti eli työryhmille pitää löytää koko aika lisää töitä, että työryhmän ei tarvitse olla joutilaana. Näissä projekteissa pienetkin kustannukset vaikuttavat isosti urakan toteutuneeseen katteeseen, eli työn suunnittelussa on oltava tarkkana, ettei yllätyksiä tule. Sama toimii myös toisinpäin eli, jos jostain laskennassa suunnitellusta työtavasta tai materiaalista onnistutaan säästämään, niin silloin varatuista kustannuksista jää ylivaroja ja näin ollen päästään parempaan kateprosenttiin.

Keskikokoisissa uudiskohteissa on yleensä muutakin työtä urakassa kuin pelkkä vedeneristys. Näihin voi kuulua esim. pihakansien eristykset, sokkeleiden eristykset, parvekkeiden puutyöt, kantavasta rakenteesta ylöspäin tehtävät työt eli lämmöneristykset, räystäiden puutyöt sekä itse vedeneristys. Nämä nostavat projektin kokonaisuutta aika paljon eli keskikokoisissa ja pienissä urakoissa ei välttämättä ole suuret erot kokonaisneliöissä, vaan nimenomaan työtehtävät ovat keskikokoisissa laajemmalla. Keskikokoisten urakoiden kesto määräytyy kohteen työtehtävien laajuudesta mutta karkeasti noin kuukaudesta kuuteen kuukauteen. Urakoiden kustannukset pysyvät yleensä lähellä tavoiteltua summaa, jos kyseessä on vain vesikattotyöt. Keskikokoisissa kohteissa on tärkeää pyrkiä pitämään sama työryhmä kohteessa koko projektin ajan, ettei aina tarvitse perehdyttää uusia työntekijöitä kohteeseen ja kerrata kaikkia tietoja urakasta, jolloin herkästi jää mainitsematta jotain tärkeää. Saman työryhmän työskennellessä kohteessa alusta loppuun asti, se helpottaa työnjohdon tehtäviä sekä työmaan tilanteesta on koko aika vähintään kaksi henkilöä tilanteen tasalla. Työryhmä pystyy helposti kontrolloimaan, milloin tarvitsee työmaalle lisää tavaraa ja milloin hiab-autoa. Nämä kaikki, kun ottaa huomioon, niin urakan tavoitteissa päästään yleensä parempiin tuloksiin kuin mitä on enustettu, koska muuttuvat tekijät pienenevät. (kuva 2 ja 3)

Suurien uudiskohteiden työtehtäviin kuuluu yleisesti sokkeleiden veden- ja lämmöneristystä, pihakansien vedeneristystä, höyrynsulun asennusta, vesikaton lämmöneristystä, räystäiden ja parvekkeiden puutöitä sekä itse vesikaton vedeneristys. Suuret uudiskohteet ovat yleensä kestoiltaan puolelta vuodesta yli vuoteen kestäviä urakoita. Suurissa kohteissa työskentelee pääsääntöisesti useampi työryhmä, koska kohteiden työtehtävät tai neliömäärät ovat niin suuria, että työryhmien lisääminen on aikataulullisesti ja taloudellisesti kannattavaa. Yleensä suurien urakoiden aikataulu on suunniteltu niin, että se työllistää samat työryhmät projektin alusta loppuun asti. Suurien kohteiden urakkaan liittyvien töiden kustannukset ovat pysyneet hyvin hallinnassa ja pääsääntöisesti päästään budjetoituihin kate lukuihin. Suurissa kohteissa tulee yleensä paljon lisätöitä mikä sitten nostaa toteutuneita lukuja ja vääristää hieman urakan kokonaiskuvaa.



KUVA 2. Uudiskohteen höyrynsulun asennusvaihe (Janhunen 2020, CC BY-ND)



KUVA 3. Uudiskohteen höyrynsulun asennusvaihe (Janhunen 2020, CC BY-ND)

3.2 Haasteet uudiskohteissa

Uudiskohteiden projekteissa haasteita aiheuttavat aikataulujen yhteensovitus rakennusliikkeiden kanssa, rakennusvirheet, muuttuvat suunnitelmat, puutteelliset piirustukset sekä pienet varastointitilat ja työvaiheiden päällekkäisyys.

Aikataulun kanssa ongelmat tulevat omien ja rakennusliikkeen aikataulujen yhteensovittamisessa. Yleensä työt uudiskohteessa jakautuvat useampaan eri jaksoon riippuen tietenkin urakkaan sisältyvistä työtehtävistä. Kun urakka jakautuu useampaan osaan, pitää työntekijöille etsiä muuta työtä siksi aikaa, että uudiskohteessa pääsee jatkamaan urakkaa. Urakan aikataulu käy ilmi urakkatarjouspyynnössä. Lisäksi urakkatarjouspyynnössä voi myös olla välitavoitteet työlle määritelty ja niiden viivästysakoista sovitaan urakkasopimuksen läpikäynti vaiheessa. Myös kiire on yleinen haaste rakennustyömaalla. Kun rakennusliikkeen työt myöhästyvät, niin silloin muiden pitäisi yrittää saada omat työnsä tehtyä nopeammin, että pääurakoitsija saa aikatauluun kiinni. Tämä aiheuttaa nopeasti työturvallisuusriskin ja työnlaadun heikkenemisen. Sen takia on tärkeää käydä työvaiheen aloituspalaverissa aikataulut läpi ja sopia selkeät välitavoitteet työlle, jos ei olla jo sopimusvaiheessa näitä käyty läpi, ettei työturvallisuus ja laatu kärsi.

Muuttuvat suunnitelmat ja puutteelliset piirustukset aiheuttavat paljon päänvaivaa uudiskohteissa, koska yleensä muutokset tulevat viime hetkellä ja sitten niistä odotetaan uusia piirustuksia, jolloin työt seisahtuvat. Nämä haasteet pystytään minimoimaan työnjohdon laadukkaalla työn ennakkosuunnittelulla, kun työ suunnitellaan ennakkoon on virheiden ja ongelmien määrä pienempi. Suunnitelmien muuttuessa aliurakoitsija pyytää urakalleen lisäaikaa ja esittää mahdolliset lisäkustannukset muutostöihin. Tehdyllä kirjallisella reklamaatiolla saadaan mustaa valkoiselle, että asia on otettu puheeksi ja siinä on käyty urakassa esiintyneet epäkohdat läpi. Tällä tavalla saadaan turvattua oma selusta mahdollisista lisäkustannuksista ja selitys miksi aikataulussa ei olla pysytty. Epäkohtiin kun puututaan riittävän ajoissa niin urakan jälkeen loppuselvityksessä asia on helpompi käydä läpi yhdessä pääurakoitsijan kanssa. (Kankainen, julkaisu aika tuntematon.)

Pienet varastointitilat vaikuttavat siihen, että tavarat täytyy toimittaa oikea-aikaisesti työmaalle. Tämä tarvitsee tarkempaa logistiikkasuunnittelua, että tarvikkeet pysyvät tallessa eikä ne ole muiden edessä. Tarvikkeiden tilauksessa on laskettava tarkat määrät, jottei työt keskeydy tai muu työmaa ole tukossa tavaroiden säilytyksen takia. Kattourakoinnissa tavarat tilataan siinä järjestyksessä missä sitä asennetaan paikalleen. Ensimmäisenä toimitetaan vedeneristeen alle tulevat tarvikkeet ja pohjakermit. Pintakermien toimitus tapahtuu, kun katolle voidaan nostaa kermit ilman, että ne ovat työryhmän edessä. Kattourakoinnissa työmaalla on oltava riittävästi tarvikkeita työn tekoon, että rakenteet saadaan vedenpitäväksi aina päivän päätteeksi. Tavaroiden toimitusajat saattavat vaihdella usealla tunnilla niin työtehtävät aloittaessa on varmistettava mihin asti tarvikkeet riittävät, etteivät työt keskeydy ja eristettävät rakenteet jää sään armoille.

Työvaiheiden päällekkäisyys voi aiheuttaa haasteita, jos edeltävän työryhmän työvaihe ei ole valmis ja seuraavat joutuvat odottamaan. Tällöin pääurakoitsijan kanssa keskustellaan kuka odottamisen maksaa. Yleensä sopimuksessa on kirjattu odotustunneille ja laskutöille oma tuntihinta, jota noudatetaan, kun mestat eivät ole valmiita tai niitä joudutaan muuttamaan/siivoamaan eristettävään kuntoon. Työvaiheen aloituspalaverissa käydään yleisesti aikataulut läpi, missä selkeytyy milloin mikäkin

työryhmä pääsee alustavasti mestalle. Lähempänä työvaiheen toteutusta sovitaan vielä tarkemmin päivä ja kellonaika, jolloin työryhmän pitää olla paikalla. Aloituspalaveri ja työnjohdon välinen yhteyden pito on tärkeässä roolissa työmaan läpi viemiseen, ettei tule turhia päällekkäisyyksiä.

4 BITUMIKERMIKATTOJEN URAKOINTI SANEERAUSKOHTEISSA

Vesikaton saneerauksella annetaan rakennukselle lisää käyttöikää kymmenestä vuodesta ylöspäin, riippuen tietysti rakennuksen muusta kunnosta. Vesikaton saneerauksen yleisiä työtehtäviä ovat työmaan perustamiseen vaadittavat asiakirjat, aloituspalaverit, nousutien ja putoamissuojauksen asentaminen, vanhan katteen ja pellitysten purkaminen, vaurioiden korjaus, uuden katteen asennus, tarvittavien pellitysten asennus sekä työn luovutus tilaajalle. Saneerauskohteet ovat yleisesti suurimmaksi osaksi samankaltaisia työtehtäviltään. Suurimmat muutokset tapahtuvat eri urakoissa niiden neliömäärissä. Saneerauksen suurimpia työllistäjiä on taloyhtiöt. Saneerauskohteiden urakkatarjous pyydetään yleensä urakkatarjouspyynnöissä kokonaishintaurakkana, jolloin kaikki tarjouspyynnössä mainitut asiat sisältyvät urakkaan. Näin kaikki osapuolet tietävät mitkä työt toteutetaan urakassa. Kokonaishintaurakassa urakoitsija kantaa riskin rakennuskustannuksien muutoksista. Tarjousvaiheessa urakan laskijan täytyy olla ajan tasalla kohteesta ja sen erityispiirteistä, jotta urakka toteutuu suunnitelmien mukaisesti sopimuksen syntyessä. (Infra ry, julkaisuaika tuntematon.)



KUVA 4. Saneerauskohde, jossa peltikatto muutettu kermikatoksi (Janhunen 2020, CC BY-ND)

4.1 Erilaiset saneerauskohteet

Saneerauskohteiden urakoinnissa on monta erilaista tapaa uudistaa vesikaton vedeneristykset. Saneerauksen erilaisia toteutustapoja ovat vanhan bitumikatteen päälle asennettava uusi bitumikermi vedeneristeeksi, vanhan bitumikatteen poistaminen ja uuden vedeneristeen asennus sekä peltikaton muuttaminen bitumikermikatoksi. Seuraavissa jaksoissa käydään yllä mainitut yleisimmät saneerauskeinot läpi.

Katon korjauksen yhteydessä tulee uusia kattokaivot tai asentaa saneerauskaivot vanhojen kattokaivojen sisään. Saneerauskaivojen suositeltava minimihalkaisija on 75 mm. Mikäli kaivojen halkaisija on tätä pienempi, suositellaan kaivojen uusimista. Myös läpivientitiivisteet, alipainetuulettimet ja pelilytykset uusitaan. Tarkastusluukkujen ja kattoikkunoiden juurten riittävä korkeus varmistetaan. Vedeneristeen kulku kattokaivoihin varmistetaan tarvittaessa lisäkallistuksilla. Korjaustoimenpiteiden jälkeen katolla saa esiintyä vain lähinnä kermien saumoista johtuvia enintään 15 mm syviä lammi-koita. (Kattoliitto ry 2019.)

Toisinaan vanha vedeneriste voidaan jättää uuden vedeneristeen alle, jolloin se toimii myös työnaikaisena suojana. Vanhan katteen epätasaisuudet korjataan ja tarvittaessa käytetään alustan tasauskerrosta, johon käy ohut mineraalivillalevy. Asennettaessa vedeneriste suoraan vanhan vedeneristeen päälle käytetään paineentasauskermiä ja varmistetaan materiaalien yhteensopivuus. Korjaustyön yhteydessä suoritetaan vanhan katteen lisäksi kiinnittäminen mekaanisesti valumien ja poimuuntumisen estämiseksi. (Kattoliitto ry 2019.)

Aina kun vanhan vedeneristeen kunto on huono, vanhoja vedeneristyskerroksia on jo useita tai katon vedeneristyskerroksen paksuutta ei haluta tai voida kasvattaa, poistetaan vanha vedeneristys. Tällöin voidaan myös varmistua koko alusrakenteen kunnosta ja tehdä tarvittavat korjaustoimenpiteet. Mikäli vedeneristys vaurioituneita alapuolisia rakenteita korjataan tai halutaan lisätä lämmöneristystä, on nämä toimenpiteet järkevintä tehdä vedeneristys uusimisen yhteydessä. Lähes poikkeuksetta saneerauskohteissa rakenteita vahvistetaan asentamalla osb-rakennuslevy ponttilaudoituksen päälle. Yleensä urakkasopimuksesta löytyy optio, jossa määritetään mahdolliset korjaustoimenpiteet ja niistä on kirjattu lisähinnat, jotta urakan työt ei keskeydy, kun ollaan tilaajaan yhteydessä asian tiimoilta. Työnaikainen suojaus on suunniteltava ja toteutettava niin hyvin, ettei vesivahinkoja pääse syntymään. (Kattoliitto ry 2019.)

Peltikatto voidaan haluttaessa/tarvittaessa muuttaa bitumikermikatoksi asentamalla vanhan katteen päälle kova lämmöneristelevy, joka toimii bitumikermikatteen alustana. (kuva 4) Näin rakenteesta saadaan äänetön ja vedenpitävä eivätkä lumet tai jäät valu katolta alas, jolloin useimmiten lumiesitteet voidaan jättää pois kokonaan. Samalla vanhan peltikatteen alapuolinen kondensoituminen väheenee oleellisesti ja rivipeltikaton osalta loppuu lähes kokonaan. Korjaustoimenpide voidaan tehdä rivipelistä tai sileästä profiilipelistä tehdyille katoille. Räystäälle asennetaan ensin lämmöneristelevyn vahvuinen lauta, johon kiinnitetään sekä vedeneristykset että räystäspellit. (Kattoliitto ry 2019.)

4.2 Valittujen saneerauskohteiden kokoluokat

Tämän työn saneerauskohteet on jaettu kolmeen kokoluokkaan. Kokoluokat ovat pienet, keskikokoiset ja suuret saneerauskohteet. Urakoiden työkuva ei yleensä vaihtelee suuresti oli kyseessä sitten pienet tai suuret urakat. Saneerauksessa suurin eroava tekijä urakoiden välillä on neliömäärät ja kattorakenteen tyyppi. Saneerauskohteissa tutkittujen urakoiden pienin urakka on neliömäärältään 275 m² ja suurimmassa urakassa neliöitä on 4 600 m².

Pienissä saneerauskohteissa on yleensä vain uuden vedeneristeen asennus vanhan eristeen päälle tai vanhan vesikatteen purku ja uuden vedeneristeen asennus. Kohteiden työvaiheista on otettu kaikki kustannuksia lisäävät tekijät pois. Esim. jos saneerattavalla kohteella on vain muutama vuosi käyttöaikaa jäljellä niin ei ole järkevää sijoittaa rakennuksen vesikattoon liikaa. Pieniin saneerauskohteisiin kuuluu myös suuren vesikaton osakorjaus eli koko katon alaa ei uusita, vaan ongelmia tuottava-ala eristetään uudelleen. Pienien saneerauskohteiden toteutusaika on parista viikosta noin kuukauteen. Aikataulullisesti paljon riippuu siitä, että minkälainen kohde on kyseessä. Kaikki suunnitelmattomat kustannukset vaikuttavat paljon urakan lopputulokseen, koska marginaalit ovat niin pienet. Kun taas pienetkin säästöt nostavat urakan ennakoitua paremmaksi.

Keskikokoisiin saneerauskohteisiin luokitellaan yleensä yksittäisen taloyhtiön useampi rakennus tai saneerauskohteet, joissa on laajat työtehtävät. Esimerkiksi kohteena on vanha kermikatto, jossa kermi on suoraan lämmöneristeiden päällä. Saneerauksessa eristeet voidaan purkaa kantavaan rakenteeseen asti ja uusia höyrynsulku, lämmöneristeet ja vedeneristys, koska vanhan vedeneristeen puutteellisuus on vaurioittanut lämmöneristekerroksen laajasti, niin on järkevämpi ratkaisu uusia vesikaton rakenteet kokonaan, ettei ongelmia synny tulevaisuudessa märkien lämmöneristeiden takia. Keskikokoiset saneerauskohteet kestävät yleensä kuukaudesta muutama kuukauteen. Kohteissa aikataulua venyttää mahdolliset aliurakoitsijat esim. purkutyössä ja pellityksien asennuksessa käytettävät työryhmät. Näin ollen aikataulu on mietittävä tarkkaan, jotta urakka saadaan etenemään suunnitelmien mukaan. Keskikokoisten kohteiden kustannuksissa ei kaikki pienet lisäkustannukset näy niin selvästi, koska aina on jotain työtehtäviä, joissa kuluja pystytään karsimaan. Ennakoiva suunnittelu parantaa paljon työmaan lopullista katetta.

Suuret saneerauskohteet pitävät sisällään yleensä, joko usean talon vesikattosaneerauksia tai yksittäisiä suuria rakennusten vesikattoja. Suurissa saneerauskohteissa työskentelee, jos mahdollista niin kaksi työryhmää. Näin saadaan pidettyä työmaa aikataulussa ja tehokkaana. Esim. katolla on villojen vaihtoa yms. muuta työtä niin toinen työryhmistä pystyy tekemään vedeneristeen asennukseen vaadittavia edeltäviä töitä ja toinen työryhmä asentaa vedeneristettä perässä. Tällä tavalla päivittäinen työsaavutus saadaan pidettyä korkealla ja kustannustehokkaana. Saneerauskohteissa voidaan käyttää aliurakoitsijoita esim. purkutöissä ja pellityksissä, jos omia työntekijöitä ei ole vapaana. Suurten saneerauskohteiden toteutusaika on noin muutamasta kuukaudesta puoleen vuoteen. Toteutusaikatauluun vaikuttaa paljon onko kohteessa vanhan vesikatteen ja lämmöneristeiden purkua vai toteutetaanko saneeraus vanhan kermin päälle suoraan. Suuret saneerauskohteet ovat hyvin kilpailtuja, joten budjetoidut kate prosentit jäävät pienemmiksi kuin muissa kohteissa.

4.3 Haasteet saneerauskohteissa

Saneerauskohteissa haasteita muodostavat puutteelliset suunnitelmat, epätarkat mittaukset, aikataululliset haasteet, sääolosuhteet, tarjouslaskennan virheet, haasteelliset yksityiskohtat, aliurakoitsijan viiveet, asbesti,

Puutteelliset suunnitelmat aiheuttavat laskennassa ja työn toteutuksessa haasteita, koska suunnitelmien selvitykseen menee ylimääräistä aikaa ja se aiheuttaa katkoksia työn etenemiseen. Virheellisiä materiaalihankintoja syntyy, jos suunnitelmat todetaankin puutteellisiksi ja niitä joudutaan muuttamaan sen jälkeen, kun tavarat on jo tilattu. Siksi onkin tärkeää käydä suunnitelmat hyvissä ajoin läpi ja miettiä niitä työn toteutuksen kannalta, jos virheitä/haasteita suunnitelmissa ilmenee, niin ne on helpompi selvittää ennen kuin työt on aloitettu. Suunnitelmakatselmus tulee pitää tilaajan/valvojan kanssa heti, jos epäkohtia ilmaantuu. Suunnitelmista käydään epäkohdat läpi ja täydennetään/muutetaan suunnitelmia esim. työmaakokouksessa, josta laaditaan virallinen pöytäkirja, jossa suunnitelman muutos on mainittu ja vaihtoehtoinen ratkaisu käsitelty. (Junnonen, julkaisu-aika tuntematon.)

Tarjouslaskennassa tehdyt virheet, joita ovat esim. virheelliset neliömäärät, läpivientien sekä ylösnostojen määrät vaikuttavat suoraan saneerauskohteessa, jotka toteutetaan kokonaishintaurakkana. Kaikki laskennan puutteet heijastuvat suoraan budjetoituun kate prosenttiin. Urakkatarjouspyynnöissä on yleensä pyydetty optiohintoja mahdollisille lisätöille esim. alustan korjauksille, räystäiden korjauksille tai kallistusten korjauksille. Kun ne on otettu huomioon jo tarjousvaiheessa niin niiden korjaus kustannukset pystytään laskuttamaan tilaajalta, jos ne huomataan vajaiksi purkutyövaiheessa ja niitä joudutaan korjaamaan. Näin ollen tarjouslaskijalla on myös suuri vastuu urakan tuloksesta. Nykyään laskentaohjelmistot ja mittaustyökalut ovat kehittyneet paljon, jolloin virheet jäävät myös pienemmiksi. Urakkaneuvotteluissa käydään läpi tarjouspyyntö ja annettu tarjous, joita vertaillaan keskenään. Urakkaneuvottelut ovat ennen sopimuksen syntymistä ja niitä käydään tarvittaessa useamman kerran, jotta sopimukseen päästäisiin. Neuvotteluissa tarkastellaan vielä mahdolliset epäkohdat ja niistä voidaan pyytää lisää suunnitelmia tai vaikka hinnanpäivitystä, jos työvaihe kuvaukseen lisätään/muutetaan tehtävää työtä.

Aikataulullisia haasteita saneerauskohteissa ovat yleensä kesäisin päällä oleva kiire ja muina aikoina haastavat sääolosuhteet, kun sää muuttuu jatkuvasti. Aikataulut suunnitellaan yleensä viikkoaikatauluna, jolloin muutaman päivän viivästys vaikuttaa pitkälle eteenpäin. Siksi on tärkeää urakkaa suunnitellessa miettiä, kuinka pysymme mahdollisimman hyvin aikataulussa, vaikka joku työvaihe myöhästyisikin. Silloin voidaan suorittaa jo valmistelevia töitä seuraavaa vaihetta varten niin hävitty aika pystytään minimoimaan.

Haasteellisia yksityiskohtia voi olla esimerkiksi. suojelukohteissa, joissa ulkonäköön liittyviä yksityiskohtia ei saa muuttaa liikaa, että rakennuksen sille määrätty historiallinen arvo säilyy. Saneerauskohteissa haasteita voi aiheuttaa katoilla esiintyvät kattotyypin vaihtelut ja niiden saumojen vedeneristävyyden, liikuntasaumien, ylösnostot, jiirit, läpiviennit sekä katoilla sijaitsevat laitteistot ja niiden tarvikkeet.

Asbestia löytyy monista vanhoista rakennuksista vesikatolla. Vesikatolla sitä on käytetty muun muassa liima-aineissa vedeneristysten kiinnittämiseen sekä itse vesikattomateriaaleissa. Vuonna 2016

voimaan astuneen asbestilain myötä asbestikartoitus on pakollinen kaikissa ennen vuotta 1994 rakennetuissa rakennuksissa, mikäli rakennuksessa aiotaan suorittaa purkutyötä. Asbestipitoisten rakenteiden purkamiseen on käytettävä määrättyjä suojavälineitä ja purkajilla on oltava asbestin purkuluvat. Asbestia sisältävien rakenteiden purkaminen on suoritettava mahdollisimman siististi ja pölyttömästi, ettei se pääse leviämään. (Laine 2016.)

Sääolosuhteet ovat suuri haaste vesikattojen saneerauksissa. Työt ovat aikataulutettava aina siten, että rakenteita ei pureta enempää kuin mitä saadaan päivässä myös peitettyä vettä pitävään kuntoon. Poikkeuksena toimii mahdollisesti asennettava sääsuoja, mutta yleensä sääsuojaa ei ole järkevää ottaa pieneen saneerauskohteeseen, jos kohteessa ei ole laajoja purkutöitä kalliiden kulujen takia. Kohteissa, joissa rakenteet puretaan kantavaan rakenteeseen asti, on sääsuoja välttämätön, jotta työ pystytään toteuttamaan laadukkaasti ja urakassa pysytään suunnitellussa aikataulussa. Lumi- ja vesisateet hidastavat paljon työntenemistä, koska vedeneristystöitä ei sateiden aikaan voi tehdä. Vedeneristeiden väliin, jos jää kosteutta tai vettä niin se aiheuttaa vuotoriskin ja vedeneristeet tekevät höyrypusseja, kun aurinko lämmittää kermin pintaa. Kesällä voi ilman lämpötilat kohota liian korkeiksi, jolloin kermiä ei voida hitsata kiinni, koska kermin pinta lämpenee liikaa ja sulaa alle. Tämä vaikuttaa luonnollisesti katon ulkonäköön sekä sen käyttöikään negatiivisesti.

5 TULOKSET

(salattu)

5.1 Uudiskohteiden läpikäynti

(salattu)

KUVA 5. Pienet uudiskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

KUVA 6. Keskikokoiset uudiskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

KUVA 7. Suuret uudiskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

5.1.1 Urakoiden etäisyydet

(salattu)

KUVA 8. Kuopion alueen uudiskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

KUVA 9. Kuopion ulkopuolella uudiskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

5.2 Saneerauskohteiden läpikäynti

(salattu)

KUVA 10. Pienet saneerauskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

KUVA 11. Keskikokoiset saneerauskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

KUVA 12. Suuret saneerauskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

5.2.1 Urakoiden etäisyydet

(salattu)

KUVA 13. Kuopion alueen saneerauskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

KUVA 14. Kuopion ulkopuolella saneerauskohteet (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

5.3 Neliömäärien mukaan vertailu

(salattu)

KUVA 15. Kannattavimpia uudiskohteita (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

KUVA 16. Kannattavimpia uudiskohteita (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

KUVA 17. Kannattavimpia saneerauskohteita (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

KUVA 18. Kannattavimpia saneerauskohteita (Janhunen 2020, CC BY-NC-ND)

5.4 Yhteenveto

(salattu)

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia yrityksen vesikattourakoita viiden vuoden ajalta ja selvittää näistä kannattavimmat urakat. Tämän opinnäytetyön tekeminen oli hyvin mielenkiintoinen ja opettavainen prosessi. Tämän työn toteuttaminen opetti paljon uutta asiaa vesikattoalan urakoinnista ja mistä niiden kustannukset pääosin koostuvat. Työn tekemisessä käytettiin yrityksen ohjelmistoa ja arkistoa hyödyksi, josta löytyi valmistuneet urakkakohteet. Ohjelmiston helppokäyttöisyys nopeutti tutkimuksen etenemistä ja tulosten valmistumista. Opinnäytetyön tutkimuksen aloittaminen oli hie- man haastavaa, kun ei ollut varmuutta, kuinka laajasti käyn kustannuksia ja neliöitä läpi, mutta työn edetessä tekeminen helpottui, kun sain tutkittavat urakat selvitettyä. Työn toteutuksessa urakat lis- tattiin Excel-ohjelmaan, jossa niitä oli helppo käsitellä. Jokaiseen kokoluokkaan ja vertailuun piti ura- koiden litteratiedot hakea uudelleen yrityksen ohjelmistosta, jotka sitten liitettiin Exceliin. Excelissä kaikki litteroiden kustannukset jaettiin materiaali, työ, kuljetus ja alihankinta kustannuslajeihin, jolla saatiin selkeä taulukko ja nähtiin helposti mitkä kustannuslajit ylittävät budjetoidut luvut. Työhön liittyvä aikataulukus auttoi pitämään suunnitelmista kiinni ja helpotti työn etenemistä, kun tiesi mitä tarvitsee olla milloinkin valmiina. Teksti pohjautuu omaan käytännössä opittuun tietoon sekä vede- neristysalan kirjallisuuteen.

Työssä jäi vielä paljon asioita käymättä läpi, jotka olisi voinut liittää tehtyyn tutkimukseen, mutta työhön käytetty rajallinen aika ei antanut tältä erää siihen mahdollisuutta. Tutkimukseen merkittä- vimpiä selvityskohteita voisi olla urakoiden työnkuvauksen mukaan raja- us sekä pääurakoitsijana toi- mivan rakennusliikkeen kokoluokan vaikutus urakoihin, kuten resurssit, työturvallisuus, aikataulukus.

Työ onnistui kokonaisuudessaan hyvin ja työstä jäi paljon arvokasta tietoa tulevaisuuden työtehtä- viin, kun ymmärtää paremmin työn suunnittelemisen tärkeyden kustannusten hallintaan. Opinnäyte- työstä saaduilla tiedoilla voidaan jatkossa panostaa enemmän kokoluokaltaan kannattavimpien koh- teiden haalintaan.

LÄHTEET

- Infra ry. (ei pvm). *1. urakka-asiakirjat ja sopimukset*. Haettu 9. 11 2020 osoitteesta
<https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/jasenpalvelu/sahkoiset-julkaisut/tyomaakansio/tyomaakansio-1.pdf>
- Junnonen, J.-M. (ei pvm). *Suunnitelmien täydentäminen ja muuttaminen*. Teknillinen korkeakoulu rakentamistalous. Rakennustieto. Haettu 9. 11 2020 osoitteesta
<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK060304.pdf>
- Kankainen, J. (ei pvm). *Rakennusurakkaan liittyvien erimielisyyksien hallinta*. Haettu 9. 11 2020 osoitteesta
<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK030203.pdf>
- Kattoliitto ry. (2019). *Toimivat katot 2019*. Vaasa: Waasa graphics oy. Haettu 9. 11 2020 osoitteesta
https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Toimivat_katot_2019_netti.pdf
- Laine, E. (20. 10 2016). *Asbestilainsäädäntö*. Turku. Haettu 9. 11 2020 osoitteesta
https://www.avi.fi/documents/10191/7538786/2016_10_20_Laine+Asbestilains%C3%A4%C3%A4d%C3%A4nt%C3%B6.pdf/5d77aa40-f5e5-44ed-95dc-b56c1a8f423c

LIITE 1: EXCEL TAULUKKO SANEERAUS- JA UUDISKOHTEIDEN LASKELMAT (SALATTU)

LIITE 2: EXCEL TAULUKKO URAKOIDEN ETÄISYYDET LASKELMA (SALATTU)