

Aarno Taskila

**MONI KATTO PÄÄLTÄ KAUNIS – AVAIMET ONNISTUNEeseen KATTORE-
MONTTIIN**

MONI KATTO PÄÄLTÄ KAUNIS – AVAIMET ONNISTUNEeseen KATTORE- MONTTIIN

Aarno Taskila
Opinnäytetyö
Kevät 2021
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-oh-
jelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma, talonrakennus

Tekijä: Aarno Taskila
Opinnäytetyön nimi: Moni katto päältä kaunis – Avaimet onnistuneeseen kattoremonttiin
Työn ohjaaja: lehtori Juha Pennanen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2021
Sivumäärä: 47 + 3

Opinnäytetyön aiheena oli kattoremontin toteuttaminen suojellun Raksilan puutaloalueen miljöössä. Työn kohteena oli Raksilan alueella sijaitseva puurakenteinen puolitoistakerroksinen rivitalo. Tilaajana toimi esimerkkikohteen asuntoyhtymä. Tavoite oli kertoa Raksilan vesikattoremontin suunnittelusta, johtamisesta ja toteutuksesta, huomioiden kohteen erityispiirteet ja havaita kilpailutuksen sekä valvonnan merkitys.

Työssä käsiteltiin kattoprojektin suunnittelua ja kilpailutusmenettelyä, esiteltiin kohde, kerrottiin alueen erityispiirteistä, esitettiin materiaali- ja esteettisiä vaatimuksia. Mietittiin korjaushankkeen onnistumisen osatekijöitä. Keskeisenä tavoitteena oli toteuttaa remontti kokonaisuudessaan niin erinomaisesti, että valmistunut katto kestää katevalmistajan lupaaman 50 vuoden takuuiän. Kattoremontin toteutusvaiheessa tarkasteltiin työn laatua, noudatettiin etukäteen laadittuja suunnitelmia, huomioitiin kohteen erityispiirteet sekä valvottiin työturvallisuuden noudattamista.

Hankkeen tuloksena valmistunutta kokonaisuutta voidaan käyttää malliesimerkkinä vastaavissa kohteissa Raksilan alueella ja vastaavaan työhön ryhtyvä saa valmiuksia omaan toteutukseensa tästä kohteesta. Hankkeessa saatiin tarkka ja kohteen erityispiirteet huomioiva suunnitelma, realistinen hinta ja ongelmaton toteutus. Säästettiin kustannuksissa toteutetun kilpailutuksen ansiosta ja piilevät virheet korjattiin. Työn tuloksena saatiin laatuvaatimuksia vastaava, esteettisesti kaunis sekä 50 vuoden käyttöiän saavuttava katto.

Asiasanat: Kattoremontti, suunnittelu, valvonta, perinnekohde, laadunvarmistus, työturvallisuus, kilpailutus

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme, in Construction Management

Author: Aarno Taskila
Title of thesis: Keys to Successful Roof Repair
Supervisor: Juha Pennanen
Term and year when the thesis was submitted: Spring 2021
Number of pages: 47 + 3

The topic of the thesis was the implementation of roof renovation in the protected Raksila wooden house area. The object of the work was a wooden one and a half storey house located in the area. The client was the housing association of the property. The aim was to report on the planning, management, and implementation of the roof renovation, considering the special features of the site and to observe the importance of tendering and supervision.

The work dealt with the design of the roof project and the tender procedure, introduced the site, discussed the special features of the area, presented the materials and aesthetic requirements. The success factors of the repair project were considered. The main goal was to carry out the renovation so excellently that the completed roof will last the 50-year warranty period promised by the roof manufacturer. During the implementation phase of the roof renovation, the quality of the work was examined, the plans prepared in advance were followed, the special features of the site were considered and compliance with occupational safety was monitored.

The completed project can be used as a model example in similar sites in the Raksila area. Those who undertake a similar project will receive the prerequisites for their own implementation of this project. The project resulted in an accurate plan that considers the specific features of the project, a realistic price, and trouble-free implementation. Savings were made through cost-driven tendering and latent errors were corrected. The result of the work was a roof that meets the quality requirements, is aesthetically beautiful and reaches a service life of 50 years.

Keywords: Roof renovation, quality assurance, building control, occupational safety, tendering

ALKULAUSE

Lausun kiitokset vaimolleni Katrille, että hän kannusti minua hakeutumaan rakennusmestarikoulutukseen ja tuki opiskeluani siten, että saavutin erinomaisen menestyksen opinnoissani. Kiitokseni saa myös kurssikaverini Mika Purkunen, jonka kanssa jaoin monet kokemukset opiskellessamme välillä yötä myöten. Eipä jäänyt ratkaisematonta tehtävää, kun sinnikkäästi toisiamme kannustaen päätimme ratkaista vaikeatkin haasteet.

Kiitosta, kunniaa ja mainetta vaille ei jää myöskään työni ohjaaja Juha Pennanen. Juhasta huokuu työhön sitoutuneisuus, ammatillinen osaaminen ja elämäkokemuksen tuoma viisaus.

Saakoon koko rakennusosaston henkilökunta kiitokseni kuluneista vuosista. Neuvoja olen saanut, kun olen tohtinut pyytää ja saittehan tekin muutaman kerran kahviossa tenorimusiikkitervehdykseni pyytämättä ja yllättäen.

Oulussa 26.3.2021

Aarno Taskila

SISÄLLYS

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | JOHDANTO | 8 |
| 2 | AVAIMET ONNISTUNEeseen KATTOREMONTTIIN PERINNEKOhteESSA | 9 |
| 2.1 | Raksilan puutaloalue eli puu-Raksila..... | 9 |
| 2.2 | Esimerkkikohte | 10 |
| 2.3 | Taloyhtymä tai asunto-osaakeyhtiö tilaajana..... | 11 |
| 2.4 | Lupamenettely..... | 11 |
| 2.5 | Esimerkkikohteen materiaalivaatimuksia..... | 12 |
| 2.6 | Esimerkkikohteen esteettiset vaatimukset..... | 14 |
| 2.7 | Korjaushankkeen onnistumisen edellytyksiä | 14 |
| 2.8 | Laadukkaan tuloksen elementit..... | 15 |
| 2.9 | Opinnäytetyössä esiintyviä termejä | 16 |
| 3 | KATTOREMONTTIHANKE..... | 20 |
| 3.1 | Kattoprojektin suunnittelu käynnistyi | 20 |
| 3.2 | Tarjousasiakirjat ja kilpailutus..... | 22 |
| 3.3 | Lähtötilanne..... | 22 |
| 3.4 | Toteutus ja työmaavaihe | 24 |
| 3.4.1 | Aloituspalaveri..... | 25 |
| 3.4.2 | Rakentamisen valmistelu | 26 |
| 3.4.3 | Rakentaminen - työmaavaihe | 27 |
| 3.5 | Viimeistely ja luovutusvaihe..... | 33 |
| 4 | VERTAILEVIA TOTEUTUKSIA RAKSILAN KATOISSA | 34 |
| 5 | TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET | 38 |
| 5.1 | Hankkeen suunnittelu..... | 39 |
| 5.2 | Kilpailutus..... | 39 |
| 5.3 | Riskien arviointi | 39 |
| 5.4 | Vanhan katteen ja ruoteiden poisto | 39 |
| 5.5 | Erytyspiirteet..... | 40 |
| 5.6 | Laadunvalvonta | 40 |
| 5.7 | Työmaan viimeistely ja luovutus..... | 41 |
| 5.8 | Huoltotoimenpiteet ja seuranta..... | 41 |
| 6 | POHDINTA..... | 42 |

| | |
|----------------|----|
| LÄHTEET..... | 44 |
| LIITTEET | 47 |

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyön tavoite on kertoa Raksilan puutaloalueen tyypillisen kattorakenteen vesikattoremontin suunnittelusta, johtamisesta ja toteutuksesta, ottaen huomioon kohteen erityispiirteet. Lisäksi työ havahduttaa huomaamaan kilpailutuksen merkityksen, ja sen että valvonta on annettava ammattilaisen johdettavaksi. Opinnäytetyö tarjoaa avaimet onnistuneelle kattoremontille perinnekohhteessa.

Tavoite on myös tehdä kattoremontti niin hyvin, että uudistettu katto kestää katemateriaalivalmistajan lupaaman 50 vuoden takuuajan. Tämä edellyttää myös alusrakenteiden oikeaa asennustapaa, käytettävien materiaalien ja työmenetelmien hyvää hallintaa ja ammattitaitoa. Jatkoprosessina on elinkaariajan tapahtuva kunnossapito, huolto ja seuranta. Työn tilaajana toimi opinnäytetyön esimerkkikohteen asuntoyhtymä.

Tätä työtä voidaan käyttää ohjeena Raksilan suojellun puutaloalueen kattoremonteissa ja ohje on suunnattu vastaavien kohteiden kiinteistönomistajille, asunto-osakeyhtiöille tai -yhtymille. Opinnäytetyöhöni perehtymällä kattohankkeeseen ryhtyvä saa valmiuksia oman kohteeseensa sopiviin toteutustapoihin ja menetelmiin. Työ antaa myös tiedot projektin toteutuksesta, aikatauluista, valvonnasta, vastuusta, riskien hallinnasta, takuista ja hankkeen päättämisestä. Opinnäytetyö rajaa käsiteltävän katto- ja ristikkotyypin paikalla rakennettuun malliin, joka on ollut lähes poikkeuksetta tämän alueen kattorakenteiden toteutustapa.

Ajatus opinnäytetyön tekemisen saatiin johtaessa kattoremonttiprojektia taloyhtymässä opiskeluaikana. Projektin useissa vaiheissa havaittiin asioita, joilla on merkitystä kattoremontin onnistumiseen. Osa oli pieniä, osa suuria mutta kaikista näistä kertyi oikein toteutettuna kokonaisuus, joka johti onnistuneeseen lopputulokseen. Vertailun vuoksi oli vierailtu vastaavilla kattoremonttikohhteilla Raksilan alueella ja valokuvattu havaittuja onnistumisia, räikeitä laiminlyöntejä, virheellisiä tekotapoja, sekä turvallisuuspuutteita. Opinnäytetyössä esiintyvät kuvat ovat näistä kohteista kuvattuja.

2 AVAIMET ONNISTUNEeseen KATTOREMONTTIIN PERINNEKOhteESSA

Kattoremontit Raksilan alueella ovat ajankohtaisia (1), sillä useissa taloissa on yhä alkuperäinen maalaamalla ja paikkaamalla kunnossapidetty kone- tai käsin saumattu peltikate. Kiinteistöjen ka-toista suuri osa on ylittänyt teknisen käyttöiän (2, s. 9). Useissa kohteissa on ryhdytty toimiin vasta vahingon tapahduttua ja hyväksyty kiireellä ensimmäinen kattotarjous miettimättä kokonaisuutta. Ammattilaisen silmin havaitaan korjausvelkaa, ja tiedetään kattorakenteiden samankaltaisuus sekä ongelmat. Korjausvelka syntyy, kun ennakoivasta kunnossapidosta tingitään ja tehdään vain vält-tämättömiä, kiireellisiä korjauksia (3).

Suunnitelmallinen kiinteistönpito ja oikea-aikainen korjaaminen ovat avainasemassa. Kun enna-koivaa ylläpitoa lyödään laimin, pienistä pulmista voi kasvaa suuria ongelmia. Noin 70 prosenttia korjaustarpeesta on rakennusosien tavanomaista korjaamista kulumisen, vanhenemisen ja vauri-oitumisen takia. 23 prosenttia on vuosikorjausta tai alkavia vaurioita poistavaa kunnossapitoa. Lo-put 7 prosenttia kuluu kosteusvaurioiden korjauksiin ja esteettömyyden parantamiseen. (3.)

2.1 Raksilan puutaloalue eli puu-Raksila

Raksilan puutaloalue sijaitsee Oulun kaupungin keskustan eteläpuolella. Alue käsittää kuusi kort-telia ja niihin liittyvät katu- ja puistoalueet. Suojelualue rajoittuu Syrjäkatuun, Tehtaankatuun, Teuvo Pakkalankatuun, myös itäpuolen koulut ovat mukana alueessa. Vuonna 1924 vahvistettiin alueen asemakaava, ja pääosa rakennuskannasta on 30–40-luvuilta. Viimeiset Raksilan asemakaavan mukaiset talot rakennettiin 1950-luvulla Puistikkokadulle (4.)

Raksilan puutaloalue edustaa 1920-luvun klassista kaupunkisuunnittelua, jossa korostettiin yhte-näistä katukuvaa. Korttelit rakentuvat suorakulmaisen, säännöllisen katuverkon mukaan. Puu-Rak-silan alueella talot on rakennettu kadunvarteen katulinjan suuntaisesti pareittain. Talojen etäisyys on vuoroin 6 metriä ja vuoroin 11 metriä. Katutilan ilmeestä muodostuu rauhallinen ja vähäeleinen. Piharakennukset on rakennettu yleensä pareina yhteen tai rinnakkain tontin takaosaan rajan tun-tumaan (4.)

Pientalot ovat puurakenteisia ja I-II-kerroksisia. Rakennusten luonteenomaisia piirteitä ovat yksinkertainen perusmuoto sekä harja- tai aumakatto. Yksityiskohtina ovat kuintit kattotaitteineen sekä ullakkoikkunoiden korostukset ja julkisivuilla listoitukset ja nurkkalaudat. Asuinrakennukset, joissa on useita asuntoja, edustavat aikansa tyyppillistä puutaloklassismia. Raksilan puutaloalue on Oulussa harvinainen, sen rakennuskanta on yhtenäistä ja hyvin säilynyttä. Alueelle on laadittu ja perusparannusohjeet 1986. Kaavamuutoksessa on sallittu rakennusten järjevä laajentaminen, esimerkiksi kylmän ullakon ottaminen asuinkäyttöön (4.)

Alueen rakentamista ohjaavat asemakaavamerkinntät ja -määräykset sekä tonttien vuokrasopimukset. Ohjeiden tarkoituksena on edistää yhdenmukaista rakentamista, niin että alueelle ominaiset, sen viihtyvyyden luovat ympäristön piirteet säilyisivät aluetta perusparannettaessa (5). Puu-Raksilan alueella käynnistyi kesällä 2019 asemakaavan muutos, jonka tavoitteena on tukea Puu-Raksilan valtakunnallisesti merkittävän kulttuuriympäristön säilymistä ja kehittymistä. Työn ohessa tarkastellaan asemakaavan ajanmukaisuutta myös muilta osin. Yhdyskuntalautakunta päätti 13.8.2019 asettaa asemakaavan muutosta koskevan osallistumis- ja arviointisuunnitelman nähtäville (6.)

2.2 Esimerkkikohte

Raksilan kaupunginosassa sijaitseva kohde on rakennettu vuonna 1938 neljän perheen asuintaloksi ja on puolitoistakerroksinen. Hirsirakenne on yhden kerroksen korkuinen. Hirsirungon ulkopuolelle oli rakennettu rankarunkoinen purutäytteinen runko, joka on uusittu nykyaikaiseksi ekovillaläpiveriteiseksi tuulensuojineen ja määräysten mukaisine tuuletusväleineen. Kattokannakkeina on paikalla rakennettu ruotsalainen ristikkorakenne (7). Tämä ristikkorakenne on yleisesti käytetty Raksilan puutalokohteissa.

Katemateriaali oli käsin saumattu peltikate, jalkarännit ja nurkkasyöksytorvet. Katolla on kaksi kuden reiän piippuläpivientiä, kaksi tuuletusläpivientiä sekä kaksi antenniläpivientiä. Kattokaltevuus on 1:2. Rakennuksen kerrosala on noin 150 m² ja tilavuus 680 m³. Rakennuksen runkosyvyys on yhdeksän metriä.

Korjausrakentamiselle luonteenomaista on, että rakennus historiallisine ominaisuuksineen ja ympäristöineen on jo olemassa ja muodostaa suunnittelun lähtökohdat. Suunnittelu vaatii monipuolisempaa osaamista kuin uudisrakentaminen. Hankeosapuolten toimiva ja aktiivinen yhteistyö vaikuttaa merkittävästi hankkeen onnistumiseen (8, s. 14).

Talon ulkonäköä muutettaessa on myös ympäristö otettava huomioon. Rakennuksen tulee olla korjattunakin muodoltaan, materiaaleiltaan ja väreiltään ympäristöönsä sopeutuva. Perusparannus ei saa tapahtua ulkonäön kustannuksella, vaan sen lähtökohtana tulee olla ympäristön ilmeen säilyttäminen tai parantaminen (9, s. 6).

2.3 Taloyhtymä tai asunto-osakeyhtiö tilaajana

Korjaushanke vaatii taloyhtiön hallitukselta tai isännöitsijältä tavallista enemmän ajankäyttöä ja osaamista sekä on aina poikkeus taloyhtiön normaaliin arkeen. Taloyhtiöt ovat usein tilaajina kokemattomia, korjaushanke on yleensä suuri ponnistus taloudellisesti ja taidollisesti. Taloyhtiön tulee rakennuttajana ottaa huomioon muun muassa tilaajavastuulain ja työturvallisuus ja rakennuslainsäädännön vaatimuksia sekä osata reilun kilpailuttamisen pelissäännöt (10, s. 29–30).

Usein yksin toimiva hallitus ei uskalla kyseenalaistaa urakoitsijan ratkaisua silloinkaan, kun se olisi paikallaan. Tyydytään siihen mitä ”isommat ja osaavammat” tarjoavat, vaikka näin ei tietenkään kuuluisi olla (10, s. 30.) Taloyhtiöllä on mahdollisuus pyytää listaa alan henkilöistä, joilla on osaamista kyseiseen korjaushankkeeseen, esimerkiksi kaupungin rakennusvalvonnasta.

2.4 Lupamenettely

Vesikattokorjaukselle tulee yleensä hakea toimenpide- tai rakennuslupa rakennusvalvonnasta. Katon korjaaminen ennalleen ei vaadi lupaa, sen sijaan värin tai ulkonäön muuttaminen vaatii aina vähintään toimenpideluvan. Katon tukirakenteiden muuttaminen on rakennusluvanvaraista korjaamista, mutta olemassa olevien rakenteiden vahvistaminen ja oikaisu ei ole luvanvaraista (11).

Luvan vaativuusluokka on yleensä tavanomainen, ellei korjauksessa ole erityisiä haasteita kuten pitkäaikaisia vesivaurioita, mikä voi nostaa suunnittelun ja työnjohdon vaatimaan luokkaan. Ulkonä-

köön vaikuttavissa muutoksissa lupaan tarvitaan vastuuhenkilöksi rakennussuunnittelija ja vauriokorjauksissa rakennesuunnittelija. Kumpi tahansa heistä voidaan nimetä pääsuunnittelijaksi korjauksen luonteen mukaan (11).

Vesikattokorjauksissa lupaa varten esitetään asemapiirros tai sijaintipiirros, lomakkeet naapureiden kuulemisesta, julkisivupiirroksiset, rakennetyypit, tärkeimmät rakenneleikkaukset, ja selvitys korjauksen tai muutostyön energiatehokkuudesta (11). Tähän kattoprojektiin esitettiin aluesuunnitelma ja haettiin toimenpidelupa (liite 1). Urakoitsija hoiti omalta osaltaan muut projektissa rakennusvalvonnan vaatimat asiakirjat ja ilmoitukset.

Korjaukselle on hyväksyttävä rakennusvalvonnassa vastaava työnjohtaja, joka vastaa rakennustyön kokonaisuudesta ja laadusta sekä huolehtii, että rakennustyö tehdään myönnetyn luvan, rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä hyvän rakennustavan mukaisesti. Luvan tarvetta on käsitelty myös Oulun kaupungin rakennusjärjestyksessä (11). Kun on tehty päätös kattoremontista, päätetään päätoteuttaja. Päätoteuttaja on se, jolla on työmaan tosiasiallinen kokonaisjohto- ja valvonta. (12.)

2.5 Esimerkkikohteen materiaalivaatimuksia

Puutavaran ominaisuudet ilmoitetaan ensisijaisesti CE-merkinnällä. Näiden ominaisuuksien on täytettävä asetetut kansalliset vaatimustasot tuotteen käyttökohteessa. Jos tuotteen ominaisuuksia ei ole ilmoitettu CE-merkinnällä, voidaan puutavaran ominaisuudet osoittaa Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B5 mukaisella menettelyllä (13, s. 217.)

Puutavara suojataan siten, ettei se pääse ennen asennusta kastumaan, likaantumaan, kolhiintumaan tai naarmuuntumaan. Puutavara on varastoitava kuivalle, tukevalle ja tasaiselle alustalle siten, että puutavara on irti maasta ja puutavaraan ei pääse syntymään haitallisia muodonmuutoksia eikä ulkonäköä heikentäviä virheitä. Puutavara ei saa kastua kuljetuksen, varastoinnin ja asennuksen aikana. Varastoinnin aikana on huolehdittava puutavaran tuulettumisesta (13, s. 219.)

Kun tarvikkeet on toimitettu työmaalle, tarkistetaan että ne vastaavat urakkapyynnössä määritellyjä asiakirjoja ja sisältöjä sekä ovat virheettömiä. Tarvikkeet varastoidaan ja suojataan siten, että ne eivät pääse kolhiintumaan, kastumaan tai muuten vioittumaan (14, s. 67.)

Esimerkkikohteessa käytettiin puutavaraa, joka oli täysisärmäistä, ulkokuivaa, mittatarkkaa, terveoksaista ja sinistymätöntä. Painumien oikaisuun ja tuuletusvälin kasvattamiseen käytettiin hienosahattua puutavaraa: 32 mm x 100 mm ST. Ruodelautana vaadittiin käytettäväksi hienosahattu 32 mm x 100 mm ST. Korokerimoina oli käytettävä 32 mm x 50 mm ST. Aluskatteena oli kondenssisuojattu Anticon Basic 1,5 x 40 m, 140 g/m². Otsalautana oli 20 mm x 120 mm, mitalistettu pohjamaalattu kuusi (15, s. 11.)

Esimerkkikohteeseen käytettiin kuumasinkittyjä nauvoja 75–100 mm, koska niiden olisi kestettävä katon tekninen käyttöikä korroosiovaurioitumatta. Ruode on kiinnitettävä kahdella naulalla alustaan (16, s. 7.) Tarkistetaan, että kiinnitysalusta ja kiinnikkeet täyttävät niille sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset. Kiinnikkeiden korroosionkestävyyden tulee vastata vähintään kiinnitettävää levyä. Ulkoilmaan tarkoitettujen ruuvien tulee olla kuumasinkittyjä. Kuvassa 1 näkyvät muotolevyjen kiinnittämiseen ja yhteen liittämiseen sopivat kiinnikkeiden aineet (17, s.186.)

(RT 85-10767 Metalliset muoto- ja poimulevykatteet)

| | | | |
|-----------------------------|---|--|--|
| muotolevy Sinkitty teräs | ruuvi ruostumaton teräs sinkitty teräs | naula ruostumaton teräs sinkitty teräs alumiini | niitti ruostumaton teräs sinkitty teräs Monel |
| Muovipinnoitettu teräs | ruostumaton teräs sinkitty teräs | ruostumaton teräs sinkitty teräs alumiini | ruostumaton teräs alumiini Monel |
| Alumiini | ruostumaton teräs alumiini | ruostumaton teräs alumiini | alumiini |
| Kupari | ruostumaton teräs messinki tai pronssi, Cu-pitoisuus min. 80% | kupari, SFS 757 | kupari, SFS 757 |
| Ruostumaton teräs | ruostumaton teräs | ruostumaton teräs | ruostumaton teräs |

Tiivistämättömissä sivuttaisiitoksissa kiinnikkeiden väli pitää olla pienempi kuin 500 mm ja tiivistetyissä iitoksissa pienempi kuin 300 mm.

KUVA 1 Muotolevyjen kiinnittämiseen ja yhteen liittämiseen sopivat kiinnikkeiden aineet (17, s. 186)

Esimerkkikohteessa käytetyt kiinnitystarvikkeet olivat standardien mukaisia rautakauppatuotteita. Naulaustarvikkeet olivat kuumasinkittyjä tai vastaavia konenauvoja. Kattopellit ja läpiviennit sekä muut peltituotteet olivat Ruukin RR21, vahvuudeltaan 0,6 mm pinnoitettua vaaleanharmaata Green-Coat Pural BT -mattapeltiä. Kulkusillat ja kattotikkaat olivat Ruukin pulverimaalattuja edellä mainitun kaltaisia tuotteita. Räystäskourut olivat puolipyöreät, joissa ulkopuolinen kannatinjärjestelmä oli pulverimaalattu Vesivekin tuote. Syöksytorvet olivat valkeat pulverimaalattut muodoltaan pyöreät. Materiaaleista saatiin kirjallinen takuu (liite 1) (15, s. 11).

2.6 Esimerkkikohteen esteettiset vaatimukset

Kohde sijaitsee kulttuurihistoriallisesti merkittävällä puutaloalueella. Uudenkin katon tulisi näyttää perinteikkäältä ja ympäristöön sopivalta. Kate, kattotikkaat ja kulkusillat olivat väriltään vaaleanharmaata. Räystäskourut tuli säilyttää puolipyöreänä ja syöksytorvet pyöreänä sekä värinä vaaleanharmaa tai valkoinen (15, s. 13). Räystäsrakenne ei saanut kasvaa liikaa korkeutta, koska silloin sen ulkonäkö olisi poikennut liikaa ympäristöstään.

Arvokkaan perinnemaiseman ollessa kyseessä uuden katteen valinnassa on käytettävä harkintaa. Paras ratkaisu on yleensä entisenkaltainen kate, joka ei aiheuta muutoksia alusrakenteiden kuorimitukseen. Katteen uusimisen yhteydessä on tarkastettava alusrakenteen kunto ja havaittavat viat korjattava (18, s. 85.)

Kestävä kehitys ja ekologisten vaikutusten huomioonottaminen ovat yhä yleisemmin myös juridisesti määriteltyjä ja säänneltyjä periaatteita. Kestävä kehitys rakentamisessa korostaa kierrätystä jätteiden synnyn vähentämistä ja uusiutuvien luonnonvarojen käyttöä (19, s.10.)

2.7 Korjaushankkeen onnistumisen edellytyksiä

Onnistuneeseen korjaushankkeeseen vaikuttavat monet tekijät. Projektille on valittu osaava vetäjä, tiedetään kuka johtaa, hanke ei ajelehti, hallitus on yhtenäinen ja vastuu jaettu. Taloyhtiön korjaustoiminta on suunniteltua ja pitkäjänteistä, eikä tyydytä pelkästään kunnossapitotarveselvitykseen. Sitoudutaan tehtyihin suunnitelmiin ja toteutetaan hankesuunnittelu. Kun päätös on tehty, edetään suunnitelmallisesti.

Onnistumisen edellytys on myös, että taloyhtiössä tiedetään mitä halutaan eikä ristiriitoja ole. Rahoitus ja lainoitus on suunniteltu, kirjanpito on ajantasainen sekä osakkailla on tiedossa oma maksaikataulu. Päätöksenteon tulee olla riippumatonta, suunniteltua ja hallitus ajaa taloyhtiön etua. Tiedotus on ajantasaista koko hankkeen ajan. Hallitus tietää mikä vaihe on menossa, miten edetään ja tiedottaa asukkaille. Resurssit mitoitetaan hankkeen suuruuden mukaan ja urakoitsijan työnjohdolta vaaditaan asianmukainen pätevyys (10, s. 31–32).

Riittävän laaja ja perusteellinen lähtötietojen selvitys luo perustan onnistuneelle korjaushankkeelle. Jos lähtötietojen selvitys jää vajavaiseksi, niin hankkeen edetessä kohdataan yllätyksiä, joihin olisi pystytty varautumaan etukäteen. Tyypillisiä huomioita ovat rakenteiden oletettua huonompi kunto ja purkuvaiheessa paljastunut virhe. Vaurioiden ja niiden syiden selvittämisen laiminlyönti aiheuttaa hankkeen myöhemmissä vaiheissa lisäkustannuksia, aikataulun viivästymisiä sekä lisä- ja muutostöitä (8, s. 51).

Korjauksessa on omat perussääntönsä ja korjaukset on suunniteltava harkiten. Onnistuneen korjauksen välttämättömät edellytykset ovat viisas suunnittelu, oikeat materiaalit ja ammattitaitoinen työ. Taitava rakentaja, joka haluaa tehdä vain laadukasta työtä, on korvaamaton (20, s. 25–26).

2.8 Laadukkaan tuloksen elementit

Laadukkaan tuloksen aikaansaamiseksi on tunnettava laadun elementit projektin kaikissa vaiheissa. Seuraavaksi ne on osattava soveltaa käytäntöön, siten että jokainen mainittu elementti pystytään toteuttamaan käytännössä. Kuvassa 2 esitetään lopputuotteen laatulementtejä Pennasen (21, s. 30) mukaan.

OAMK

LOPPUTUOTTEEN LAATU

› ELEMENTTEJÄ OVAT:

- › **SUUNNITTELUN LAATU**, KUINKA HYVIN TUOTE ON SUUNNITELTU TÄYTTÄMÄÄN ASIAKKAAN ODOTUKSET
- › **VALMISTUKSEN LAATU**, KUINKA HYVIN TUOTE VASTAA SILLE SUUNNITELLUSSA ASETETTUIHIN VAATIMUKSIIN.
- › **YMPÄRISTÖKESKEINEN LAATU**, MITÄ VAATIMUKSIA SIDOSRYHMÄT ASETTAVAT YRITYKSELLE TAI TUOTTEELLE ESIM. MUUNTOJOUSTAVUUS, TURVALLISUUS
- › **ASIAKKAAN HAVAITSEMA SUHTEELLINEN LAATU**, TOIMITETUN TUOTTEEN LAADUN SUHDE ODOTETTUUN LAATUUN.

KUVA 2 Lopputuotteen laatulementtejä Pennasen mukaan (21, s. 30)

Tässä hankkeessa suunnittelun laatua oli muun muassa kohteen erityispiirteiden huomioiminen, aikataulut ja riskiarviot. Valmistuksen laatua olivat mittaukset ja tarkastukset, tekninen laatu, visuaalinen laatu ja materiaalivalinnat. Ympäristökeskeistä laatua olivat ympäristön ja olosuhteiden huomioiminen, perinnemaiseman säilyttäminen, kierrätys, ekologisuus ja työturvallisuus. Asiakkaan ja alueen asukkaiden havaitsemaa suhteellista laatua oli visuaalisesti kaunis katto kattoturvatuotteineen. Laatu on myös kohteen jälkiseurantaa. Siihen kuuluu katon ja vesikourujen puhdistaminen keväisin ja tarvittaessa syksyisin (20, s. 336).

2.9 Opinnäytetyössä esiintyviä termejä

Hyvään rakennustapaan kuuluu ensisijaisesti, että rakennustyöt suoritetaan voimassa olevien viranomais määräysten ja -ohjeiden mukaan. Toiseksi hyvällä rakentamistavalla tarkoitetaan sellaista työtä ja työn jälkeä, jonka huolellinen ammattitaitoinen rakentaja tuottaa noudattamalla kyseistä työtä koskevia ohjeita, lakeja, asetuksia ja Suomen rakentamismääräyskokoelmaa (10, s. 119).

Jalkaränniä eli pystykourua käytetään veden ohjaamiseen vesikatolla, jonka kaltevuus on vähintään 1:4. (14.) Jalkaränni ei ole lumieste. (22, s. 19.)

Jiiri on sisätaite, joka yhdistää kaksi lapetta. Tarkoittaa katon kulmaliitosta. Esimerkiksi päälapteen ja kuistin lappeen liittymäsaumaa. Jiiripelti tai jiirilista on välttämätön katon eri taitoskohdissa. Pellin avulla liitoksesta tulee vedenpitävä oikein asennettuna (22, s. 12).

Kattojen läpiviennit eli savupiiput, tuuletushormit, antennimastojen juuret tulee tarkastaa vuosittain. Mikäli kunnosta ei huolehdita voi rakenne vaurioitua merkittävästi, koska kosteus pääsee vuotokohdista rakennuksen välikaton eristeisiin ja kantaviin rakenteisiin (23, s. 33).

Konesaumatus peltikatteella tarkoitetaan katetta, jonka saumaus on tehty kaksinkertaisilla tiivistysaineilla käsitellyillä saumoilla koneellisesti. Yksityiskohdat, esimerkiksi läpiviennit, tehdään käsin saumaamalla. Muotolevykate on säännöllisesti useampaan suuntaan muotoiltu metallinen katelevy (22.)

Koolauksella suoristetaan ja oikaistaan vino, epätasainen tai painunut rakenne, esimerkiksi kattopaarre peruskorjauksen yhteydessä. Koolauksen avulla rakenteen vahvuus kasvaa. Koolauksella saadaan myös tilaa esimerkiksi ilmarakoa tai johdotuksia varten (24).

Korvausilma: yksi ja kaksikerroksisissa asuinrakennuksissa korvausilman saanti on luontevinta järjestää räystäältä. Tuuletusrakoon on suositeltavaa asentaa teräsverkko, joka estää pienten eläinten ja hyönteisten pääsyn tuuletustilaan (28, s. 176).

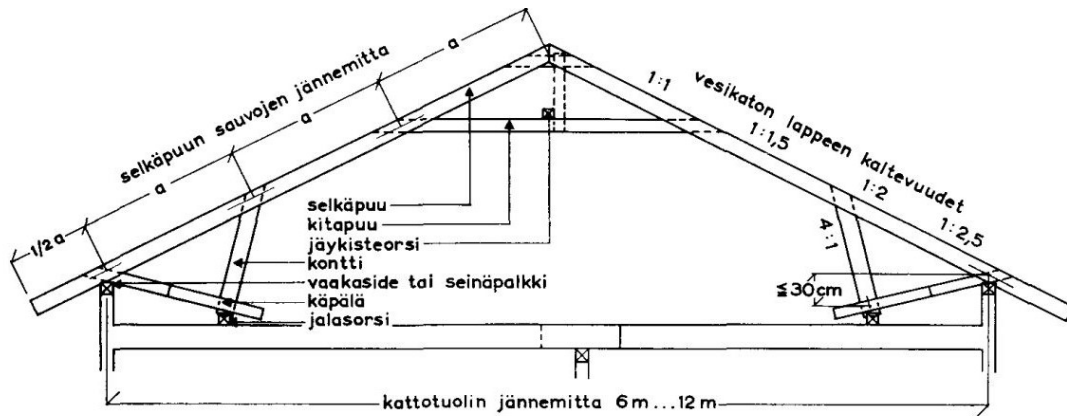
Käsin saumatulla katolla, jonka huoltomaalaus on tehty säännöllisin väliajoin, kestoikä voi helposti olla 60 vuotta. Siihen tosin vaikuttavat olennaisesti rakennuspaikan ilmaston aiheuttamat rasitukset (23, s. 33).

Lumieste estää lumen ja jään putoamisen katolta. Asennetaan aina kun putoava lumi aiheuttaa vaaraa alla oleville ihmisille tai omaisuudelle. Lumiesteiden tarve ratkaistaan katemateriaalin mukaan. Liukkaalla kattopinnoitteella lumiesteet asennetaan loivemmalle kuin karkeapinnoitteisella katolla. Asennustarve ratkaistaan tapauskohtaisesti. Lähtökohtana voi käyttää seuraavia arvoja (lumiesteet asennettava): Peltikate kun 1:8 tai jyrkempi (25).

Rakennuttajalla tarkoitetaan yleensä sitä, jonka toimeksiannosta rakennustyö toteutetaan. Rakennuttaja on luonnollinen tai juridinen henkilö joka viime kädessä vastaanottaa työntuloksen (26, s. 3).

RT-malliasiakirjat. Työturvallisuuskansio ja sen malliasiakirjat sekä lomakkeet on tarkoitettu rakennustyön turvallisuuden hallinnan apuvälineeksi erityisesti pienille ja keskisuurille rakennusyrityksille. Kansiossa olevien ohjeiden ja lomakkeiden avulla pääurakoitsija voi hoitaa päätoteuttajan turvallisuustehtäviä (27).

Ruotsalainen ristikkorakenne näkyy kuvassa 3. Ruotsalaisen kattotuolin käyttäminen tulee lähinnä kysymykseen silloin, kun tarvitaan avaraa ja esteetöntä ullakkotilaa ja vesikaton lappeiden kaltevuus on vähintään 1: 2,5 (n. 22°) (7, s. 1).



KUVA 3 Ruotsalainen ristikkorakenne (7, s. 1)

Räystä on kattorakenteen osa, joka ulottuu rakennuksen ulkoseinälinjan ulkopuolelle. Rakennuksen räystäiltä sadevedet johdetaan räystäskouruihin. Räystäitä on kolmea tyyppiä: alaräystä (sivuräystä), pääty- ja yläräystä (22, s. 17).

TR-mittaus on lakisääteinen rakennustyömaan kunnossapitotarkastus. TR-mittarilla havainnoitavat asiat mm. työskentely, sähkö ja valaistus, järjestys. TR-mittaria® käytetään yleisesti talonrakennustyömaan viikoittaisten kunnossapitotarkastusten tekemiseen. Mittaukselle on olemassa yksiselitteiset arviointikriteerit TR-mittari-lomake (29).

Tuulettuva rakenne. Taulukossa 1 esitetään hyvin tuulettuvan katon tuuletuksen ohjeellinen mitoitus (28, s. 6). Tuuletus toimii rakenteessa siten, että ilman liike siirtää kosteutta rakenteesta pois, joko painovoimaisesti tai koneellisesti. Tuuletusvälin minimikorkeus on 50 mm (30 s. 6).

TAULUKKO 1 Hyvin tuulettuvan katon tuuletuksen ohjeellinen mitoitus (28, s. 6)

| Kattokaltevuus min. | Tuuletusväli | Ilmanottoaukot promillea/katto-m ² | Poistoaukot promillea/ katto-m ² |
|---------------------|--------------|---|---|
| 1:40 tai loivempi | 300 mm | 2,5 | 2,5 |
| 1:40–1:10 | 200 mm | 2,5 | 2,5 |
| 1:10 tai jyrkempi | 100 mm | 2,0 | 2,0 |

Pienillä katoilla tai katon osilla tuuletusväli voi olla pienempi kuin taulukon arvo, mikäli poisto- ja korvausilma-aukoilla on riittävä korkeusero (vähintään 500 mm) ja ilman virtausmatka tuuletusväliä on lyhyt (alle 3 m). Tällöinkin tuuletusvälin täytyy olla jyrkissä katoissa, kattokaltevuus 1:20 tai

jyrkempi, vähintään 50 mm, ja loivissa katoissa, katto loivempi kuin 1:20, vähintään 100 mm (29, s. 6. Vesikaton ja eristeen väliin täytyy jäädä vähintään 50 mm:n korkuinen yhtenäinen tuuletustila. Räystäällä olevia tuuletusaukkoja ei saa tukkia (9, s. 39).

Tuplatuulettuvassa harjassa sekä aluskatteen alle että päälle asennetaan tuuletuslaudat, jolloin ilma pääsee kiertämään katteen molemmin puolin. Jos ruoteet asennetaan heti aluskatteen päälle, tuulettavuus heikkenee huomattavasti (31).

Valvoja on taloyhtiön valitsema ja kustantama rakennusalan ammattilainen, joka tarkistaa tehdyn työn laadun, tekee tarkastuksia ja hyväksyy työvaiheita ja suorituksia valvontasuunnitelmansa mukaisesti. Valvoja ei toimi urakoitsijan työnjohtajana (10, s. 99).

Viruma on muodonmuutos, esimerkiksi kappaleen muodon tai koon pysyvää muutosta mekaanisten voimien vaikutuksesta. Viruma on muodon muutos, joka jatkuu niin kauan kuin kappale kuormittuu (32). Puurakenteissa lyhenne virumaluvulle on K_{def} .

Yläpohjan tuuletus järjestetään siten, että ilma pääsee räystäältä tuuletustilaan ja lappeen yläosasta, harjan ja päätysäleikköjen kautta pois ottaen huomioon rakentamismääräykset ja ohjeet, Vesikaton alapuolella olevassa tilassa tulee olla vähintään 500 mm korkea tuulettuva harjakolmio. Tuuletus järjestetään tuulettuvan harjan tai harjalle asennettavien alipainetuulettimien kautta. Yläpohjantuuletuksen tulee toimia myös silloin, kun katolla on lunta. Katteen ja aluskatteenvälin tulee myös olla tuulettuva (33, s. 10).

Yläpohjarakenne on kokonaisuus, joka muodostuu yleensä kantavasta rakenteesta, höyrynsulusta ilmatiiviine yksityiskohtineen, lämmöneristyksestä, vedeneristyksestä tai vesikatteesta aluskatteineen sekä toimivasta tuuleuksesta. (30, s. 1). Kosteusteknisen toimivuuden kannalta on, että puurakenteinen yläpohja erotetaan tuuletusraolla vesikatosta (28, s. 247).

3 KATTOREMONTTIHANKE

Taloyhtymän hallitus päätti vesikaton uusimisesta, koska alkuperäinen vuonna 1938 rakennettu käsin saumattu katto vuoti keväisin. Vuodon syyksi arveltiin yläpohjan lämpövuotoja, jotka näkyivät pakkasella sulakohtina lappeella ja jääpuikkoina räystäillä. Lumi kertyi kuten kuvassa 4 jalkarännejä vasten ja aiheutti lumen jäätyminen paannejääksi jalkaränneihin sekä sulamisveden nousun saumakohdista avoimelle ullakolle. Arveltiin yläpohjan tuuletusvälin olevan riittämätön. Tiedettiin myös, että aluskatetta ei ollut kattorakenteessa. Ongelmakohtia ei voitu tarkastaa avaamalla tai rikkomatta rakenteita.



KUVA 4 Lunta kertyi jalkarännejä vasten aiheuttaen lumen jäätyminen paannejääksi.

3.1 Kattoprojektin suunnittelu käynnistyi

Elokuussa 2017 asuntoyhtymässä havaittiin runsaasti korjausvelkaa. Osakkaat keskustelivat kattoremontin tarpeesta. Rakennusalan ammattilainen, talon osakas, sai toimeksiannon hallitukselta selvittää kattoremonttihanke. Tavoite oli saada vähintään viisi tarjousta. Esimerkkoiteen hallitus määrittäi remontin toteutustavan ja -ajan. Materiaaleille määritettiin samat laatuvaatimukset tarjousten samansisältöisyyden varmistamiseksi.

Kattoremonttimyyjiä eri yrityksistä oli kiertänyt alueella, joten oltiin aidosti kiinnostuneita. Esittelykansiot olivat vakuuttavia ja referenssejä samantyyppisistä kohteista oli useita. Kustannusarviolaskelmat valmistuivat käden käänteessä ja mahdollisuutta sopimuksen allekirjoittamiseen tarjottiin välittömästi. Esitettiin muutamia kysymyksiä teknisiin ratkaisuihin. Kysymysten aiheita olivat muun muassa: Millä tavoin järjestätte riittävän yläpohjan tuuletuksen? Mihin perustuu ajatuksenne, että vanhat ruoteet kannattaa jättää paikoilleen? Miksi eristeen ja aluskatteen tuuletusväliksi jää esittämässänne ratkaisussa alle 50 mm? Tähän edustajat esittivät vastakysymyksen ylimielisesti ”montakos kattoremonttia itse olette tehneet”.

Missään vaiheessa myyntitapahtumaa edustajilla ei ollut tarvetta tutustua tarkemmin kattoon tai sen alapuolisiin rakenteisiin. Tarvetta ei ollut avovintillä vierailuun eikä lappeiden mittaamiseen. Vanhoissa taloissa on yleensä avovintti ja sen kautta rakenteiden kunto olisi helppo tarkistaa. (34, s. 28.) Koska vintille oli myös rakennettu huoneita, oli suuri riski, että yläpohjan tuuletukselta ei ollut hoidettu kunnolla, kun huonetilaa on pyritty saamaan mahdollisimman korkeaksi

Esittelykansion kuvista havaittiin, että osassa tehdyistä kattoremonteista ei ollut toteutettu miniminä vaadittua 50 mm:n tuuletusväliä. (30.) Edustajien mukaan tuuletusvälin ei tarvitse olla niin millin päälle. Toimme edustajalle tiedoksi, että hän keskustele rakennusalan ammattilaisen kanssa, eikä tilaaja tulisi hyväksymään hyvästä rakennustavasta poikkeavia ratkaisuja, ei myöskään tehdä ”tässä ja nyt” -tilauspäättöstä, kuulematta ensin taloyhtiön hallitusta.

Suoralta kädeltä havaittiin, että esitetty kustannuslaskelma oli ylihintainen tiedettyihin vastaaviin kohteisiin nähden. Osakkaille jäi käsitys, että remontin nopeus olisi tärkeintä ja valmista tulisi jopa kahdessa päivässä tai viimeistään viikossa. Toteutuksen hinta oli vaikuttanut hurjalta, joten ei päästy yksimielisyyteen remontin suunnittelusta, saati toteuttamisesta. Esittelijät korostivat omaa konseptiaan ”uusi katto vanhojen pohjien päälle” ja että vanhojen ruoteiden poisto vain hidastaa työsuoritusta. Ei myöskään tarvittaisi ulkopuolista valvojaa, vaan lopuksi katselmus hallituksen puheenjohtajan kanssa riittäisi. Tämä olisi niin sanottu ”Avaimet käteen” -paketti.

Rakenteiden erityispiirteet jäivät vaille huomiota ja tällä toteutustavalla olisi menetetty mahdollisuus tarkastaa ja korjata mahdollisesti kostuneet alapuoliset eristeet, niiden asennustapa ja tuuletuksen toimivuus. Jättämällä vanhat ruoteet olisi hankaloitettu jäljelle jäävän kylmän ullakon muuttamista asuintilaksi ja tila olisi tarpeettomasti madaltunut. Lisäksi vastuukysymysten kautta oli selvää, että ulkopuolinen valvoja tarvittaisiin.

3.2 Tarjousasiakirjat ja kilpailutus

Ennen urakkatarjousten laatimista määriteltiin käytettävät materiaalit ja niiden laatuvaatimukset, laskettiin työ- ja materiaalimenekit sekä mietittiin toteuttamisajankohtaa. Selvitettiin useiden urakoitsijoiden taustatietoja ja referenssejä. Valittiin yritykset, joilta pyydettiin urakkatarjous, lähetettiin tarjousasiakirjojen yhteydessä aluesuunnitelma ja alustavat materiaalimenekit sekä pyydettiin tutustumaan kohteeseen käymällä paikan päällä. Tässä yhteydessä ilmoitettiin urakkatarjouksen viimeinen jättämispäivämäärä ja projektin viiden kuukauden toteuttamisen aikaikkuna. Urakoitsijalle ilmoitettiin, että työmaalla noudatetaan YSE98-sopimusehtoja (26).

Tärkeimmäksi tekijäksi urakoitsijaa valittaessa asetettiin aikaisempien referenssien perusteella laatu ja neuvottelutilanteessa ilmennyt yhteisymmärrys. Sopimus allekirjoitettiin jokaisen osakkaan läsnä ollessa ja toimesta. Yrittäjä sitoutui suorittamaan työn yhtäjaksoisesti säiden salliessa ja yrityksellä oli lähtökohtaisesti hyvä valmius lisätöihin tarpeen vaatiessa. Lisäksi huomioitiin, että yrityksen työnjohtajalla oli tekninen koulutus ja käytännön osaamista.

Yrityksen kanssa sovittiin takapainotteinen neljän erän maksupostijärjestelmä. Ensimmäinen erä suoritettiin sen jälkeen, kun tarvikkeet oli toimitettu työmaalle ja varastoitu asianmukaisesti. Viimeinen erä suoritettiin, kun kohde oli yhdessä tarkastettu ja vastaanotettu sekä työ- ja materiaalityöistä oli saatu kirjalliset dokumentit. Yritys toimitti työn valmistuttua osakkaille kirjallisen dokumentin verotuksessa tapahtuvaa kotitalousvähennystä varten.

3.3 Lähtötilanne

Käsisaumakatteen tekninen käyttöikä oli ylittynyt vuosikymmeniä aiemmin. Kattoa oli huoltokorjattu maalaamalla ja paikkaamalla vuotokohtia erilaisin menetelmin. Syksyisin jalkarännit oli puhdistettu lehtiroskasta. Asukkaiden ikääntyessä katon ylläpitotoimet olivat harventuneet. Aluskatteen puuttuessa kondenssivesi oli rasittanut ruoderakenteita vuosikymmenien ajan aiheuttaen ruoteiden tummumisen ja eristeiden kostumisen päätyhuoneistojen kohdalla.

Saumaliitoksissa käytettyjen galvanoimattomien naulojen ruostuminen ja löystyminen oli mahdollistanut veden pääsyn saumoista yläpohjan rakenteisiin ja vesivahingon alapuolella olevaan huoneistoon. Päätyhuoneistojen katon alusrakenteita ei päästy tarkistamaan, koska kattolappeissa tai

päädyissä ei ollut tarkistusluukkuja. Yhden kattoläpiviennin sauma oli vuotanut ja kastellut välipohjan eristeitä.

Kohteessa käytetyt katon pääkannattimet eli yläpaarteet olivat taipuneet lumikuorman ja viruman eli puun väsymisen aiheuttamina useita senttejä. Tämä johtui käytetystä rakenteesta. Kyseessä on niin sanottu ruotsalainen ristikkorakenne (kuva 5), jossa yläpaarteet on yhdistetty naulaliitoksin toisiinsa. Kyseinen ristikkorakenne on yleisin käytetty Raksilan puutalo-kohteissa ja aiheuttaa samanlaisen korjaustarpeen kattoremonttien yhteydessä. Vastakkaiset paarteet yhdistyvät kitapuulla ja naulaliitoksella.

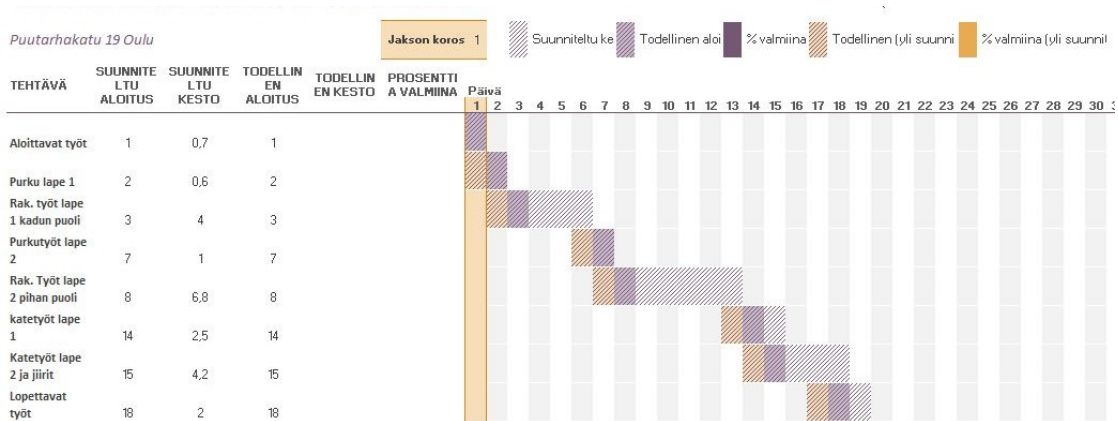


KUVA 5 Ruotsalainen ristikkorakenne.

Seinälinjasta nouseva pystysauva ottaa räystäslinjalta tulevan kuormituksen siirtäen sen seinärakenteen kautta perustuksille. Seinärakenteesta lähtevä vinosauva yhdistyy yläpaarteeseen (selkäpuuhun) naula- ja loviliitoksena. Vinosauvaliitoksesta huolimatta yläpaarteiden jänneväli on liian pitkä. Käytetty puutavara ei ole ollut riittävän järeää tai ristikkojako on ollut liian leveä, jolloin poikkeuksetta jokainen ristikko on antanut periksi eli taipunut.

3.4 Toteutus ja työmaavaihe

Toteutuksesta laadittu laatusuunnitelma ja riskianalyysi mahdollistivat työn jouhevan etenemisen, osapuolten välisen tiedonkulun, ja pitivät kustannukset kurissa. Laatusuunnitelma selkiytti vastuita eri toimijoiden kesken ja esti päällekkäisten suunnitelmien laadinnan. Tällä toteutustavalla varauduttiin ruoteiden poiston jälkeen mahdollisesti paljastuviin yläpohjan lämpövuoto- ja kosteusvaurioiden korjausmahdollisuuteen. Projektiin laadittiin aikataulu (kuva 6) (15, s. 10).



KUVA 6 Projektiin laadittiin aikataulu (15, s. 10)

Mahdollisia riskejä pohdittiin etukäteen. Tehtiin potentiaalisten ongelmien analyysikartoitus (taulukko 2) (15, s. 16). Määrättiin vastuulliset toteuttajat, kirjattiin kohteen riskit suunnitelmaan, seurattiin ja estettiin niiden toteutumista hankkeen aikana, sekä tehtiin tilanteen vaatimia muutoksia. Seurattavia riskejä olivat muun muassa säähän ja maksupostijärjestelmään kuuluvat epävarmuudet. Toteutuksessa maksupostit jaettiin neljään erään, mikä osaltaan takasi urakoitsijan halun ja tahdon saattaa hanke yhtäjaksoisesti valmiiksi.

TAULUKKO 2 Potentiaalisten ongelmien analyysi (15, s. 16)

| Ongelma | Hälytin | Torjunta | Korjauskeino |
|--|--|---|---|
| Olosuhteesta aiheutuva riski | Sään aiheuttava katkos Lumisade, pakkasjakso | Varaudutaan suojaamaan tuotteet ja kohde mm. saateelta. | Ei työskennellä, jos rakenteilla vaara kastua, tai olosuhde mahdoton työskennellä |
| Työturvallisuusriski | Kipinöinnin vaaraa aiheuttava työ. | Kohteessa palontorjunta ajan tasalla, mm. sammutin katolla. | Ei oteta pienintäkään riskiä asian suhteen. Ei tulitöitä katolla |
| Työturvallisuusriski | Vaaraa aiheuttavat katotyöt | Tinkimättömyys työturvallisuusasioissa | Asenne kuntoon Valvonta |
| Tekniset ongelmat: -tuote tai tekovirhe | Mittavirheet tuotteissa esim. peltien pituus. | Varmistetaan tilauksen oikeellisuus. | Suoritetaan tuotteen tarkastusmittaukset ennen lopullista tilausta (pellit). |
| Tekniset ongelmat: -työvirhe | Asennusvirheet | Valvonta työmaalla | Opastus, perehdytys |
| Hankinnan ongelmat: -materiaalitoimitukset myöhässä | Aikataulu tavoitteen venyminen. | Varmistetaan toimitusaikataulu ennakkoon. | Kattoa ei avata ennen tarvikkeiden saapumista. |
| Hankinnan ongelmat: -materiaali myöhässä | Yrittäjä ei saa tuotetta hankituksi esim. yrityksen varattomuuden takia. | Tarkistetaan yrityksen taloudelliset tunnusluvut ennakkoon. | Tarkistettu ja referenssit selvitetty. Uhkasakot sovittu |
| Sopimuksesta aiheutuva riski | Valmistuminen venyy | Viivästyssakot | Maksuposti järjestelmä eli maksu vasta kun kaikki kunnossa. |

3.4.1 Aloituspalaveri

Järjestettiin aloituspalaveri, koollekutsujana valvoja. Paikalla olivat talon asukkaat, urakoitsijan edustaja ja työn suorittajat. Aluesuunnitelma (liite 2) oli toimitettu urakoitsijalle tutustuttavaksi kulkua aiemmin. Palaverissa kerrattiin aluesuunnitelmaan kuuluvat rakenteet ja tilat. Työmaahan perehdyttäminen suoritettiin RT-lomakkeen mukaan. Työmaalla työskenteleviltä tarkistettiin työturvallisuuskortin voimassaolo. Työnsuorittajat vahvistivat allekirjoituksin perehdytyksen suoritetuksi. Perehdytyksessä kerrottiin suoritettavan viikoittaiset TR-mittaukset.

Kohteen yleisesittelyssä kierrettiin kaikki tilat ullakkoa myöten, jossa huomioitiin erityisesti jännitteelliset sähkösyötöt ja purutäyteen ullakon palovaarallisuus. Todettiin että näkyvillä olevissa rakenteissa ei ollut asbestia eikä muita terveydelle haitallisia materiaaleja. Esiteltiin urakoitsijalle laadittu aikataulu, ja todettiin se realistiseksi. Sovittiin jos säätilanne muuttuu sateiseksi, olosuhteet työmaalla nostaisivat työturvallisuusriskiä tai kastumisvaaraa niin työmaa keskeytettäisiin ja rakenteet suojattaisiin.

Tilaaajan turvallisuusvaatimukset kerrattiin aiemmin tehdyssä suunnitelmasta. Palaverissa korostettiin henkilökohtaisten suojavälineiden käyttöä, koneiden ja käytettävien laitteiden suojien toimivuutta, sekä näytettiin ensiapuvälineistön paikka. Työmaan yksi erityispiirre oli purutäyteen ullakon välipohja, joka tiedettiin syttymis- ja paloherkäksi rakenteeksi, joten katolla oli ehdoton tupakointikielto. Lisäksi oli varattu kaksi erillistä 6 kg:n jauhesammutinta, jotka soveltuivat myös sähköpaloihin. Sammuttimien sijoituspaikat sovittiin työskentelytelineelle työvuoron ajaksi. Sammuttimien käyttö kerrattiin.

Suunnitelmassa oli huomioitu tauko- sekä parkkitilat. Työkaluja varten oli varattu lämmin lukollinen tila. Läheisen kadun liikenne huomioitiin turvallisuuden kannalta. Kerrottiin laadittavan telinekortti telineiden pystyttämisen jälkeen ja tarkastettavan niiden turvallisuus ennen käyttöönottoa. Muistutettiin valjaiden käytöstä ja putoamissuojauksesta turvallisuussuunnitelman mukaisesti.

3.4.2 Rakentamisen valmistelu

Urakkaporukka aloitti työt aluesuunnitelman mukaisella aitaamisella ja infotaulujen asentamisella. Seuraavaksi pystytettiin rakennustelineet siten, että ne olivat turvalliset käyttää ja määräysten mukaiset. Asennettiin kattokaiteet siten, että toinen asentaja varmisti niiden paikallapysymisen asennusvaiheessa.

Lumi pudotettiin katolta lapioimalla, turvalajaita käyttäen kuten kuvassa 7. Kadunpuolen lappeen kate irrotettiin, laskettiin turvallisesti alas, pakattiin suoraan kärryyn ja kierrätettiin metallinkeräykseen. Vanha ruodelaudoitus poistettiin ja hyödynnettiin polttopuuna.



KUVA 7 Lumi pudotettiin katolta lapioimalla, turvavaljaita käyttäen.

3.4.3 Rakentaminen - työmaavaihe

Purettujen ruoteiden alta pohjoispäädyssä paljastui puutteellisesti toteutettu yläpohjan lämpöeristeiden saumaus. Vuotavat saumat eristettiin uretaanivaahdolla. Samalla havaittiin, että aikaisempi välipohjan tuuletusväli oli ollut riittämätön (kuva 8).



KUVA 8 Havaittiin, että aikaisempi välipohjan tuuletusväli oli ollut riittämätön.

Eteläpäädyssä havaittiin ruoteiden alla suoraan ruoteeseen kiinni asennettu aluskate. Aluskatteessa oli asennusaikaisia reikiä, joista katon vuotovesi oli päässyt kastelemaan yläpohjan mineraalivillaeristeitä aiempina vuosina. Aluskate poistettiin, aiemmin kastuneet mineraalivillat poistettiin. Rakenne tutkittiin mittaamalla kosteuspitoisuus. Todettiin rakenne kuivaksi, desinfioitiin rakenne ja asennettiin uudet eristeet. Yläpohjan eristekerroksen paksuus 200 mm havaittiin riittämättömäksi, tästä informoitiin osakasta.

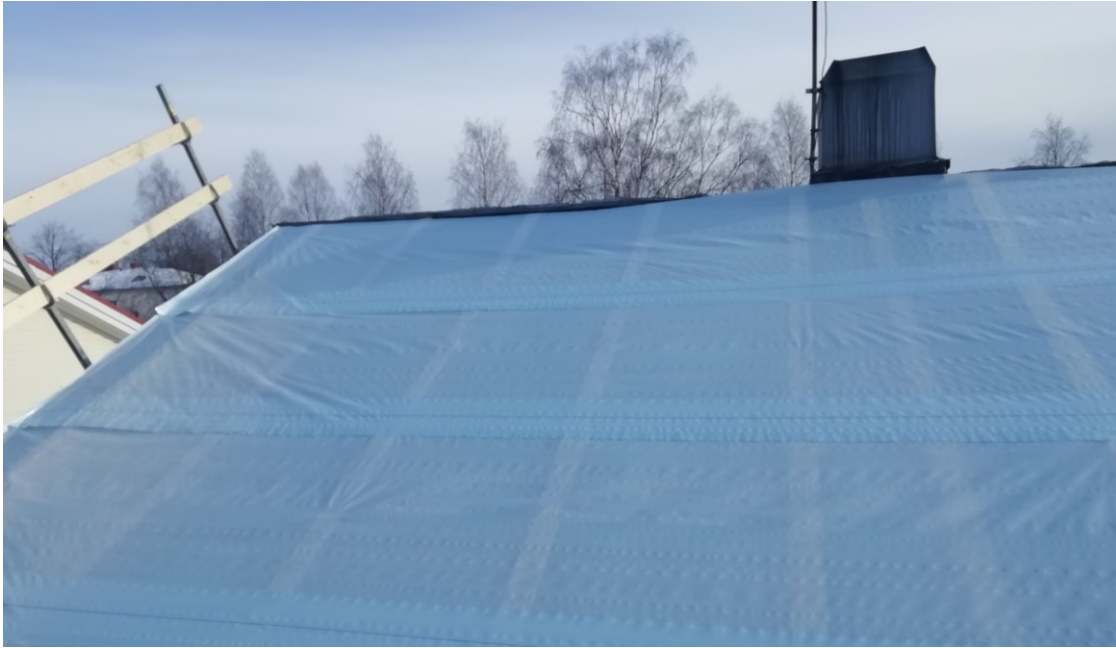
Seuraavaksi mitattiin paarteiden keskimääräinen taipuminen lappeen suuntaisesti asentamalla linjalanka 200 mm:n päähän harjasta. Toinen mittauslanka asennettiin räystäälle, jonka jälkeen havaittiin mittaamalla, ettei harjalla eikä räystäällä ollut tapahtunut painumista, joka olisi aiheuttanut korkopoikkeamaa. Seuraavaksi mitattiin keskeltä lapetta suurin taipuma ja havaittiin paarteiden painuneen noin 70–75 mm.

Mittausten jälkeen painumat oikaistiin korottamalla koolauslaudalla yläpaarteiden yläpintaa siten että yläpaarteesta tuli suora (kuva 9). Varmistuttiin koolauspuun kiinnittyminen tukevasti alustaan. Edellä kuvatut toimenpiteet toistettiin molemmilta lappeilta viidestä eri mittauspisteestä. Mittauspisteet olivat tasaisesti lappeen pituussuunnassa. Aluskatteen ja paarteiden välinen tuuletusväli koolattiin suoraksi ja korotettiin 32 mm lisää siten, että tuuletusväliksi muodostui kauttaaltaan vähintään 100 mm.



KUVA 9 Painumat oikaistiin korottamalla koolauslaudalla.

Koolausoikaisun jälkeen kattopaarteet olivat jo lähes suorat, jonka jälkeen asennettiin aluskate. Läpiviennit tiivistettiin teippaamalla Sitko-rakennusteipillä ja varmistuttiin että aluskatteeseen ei jää asennusaikaisia reikiä. Koolauksen päälle asennettiin korokelaudat 32 x 100 mm, jonka päälle asennettiin aluskate (kuva 10).



KUVA 10 Aluskate asennettuna.

Aluskate limitettiin vähintään 150 mm ja jätettiin harjalta noin 100 mm auki. Harjarakenteesta tehtiin tuplatuulettuva harja (kuva 11), jotta yläpohjan riittävä tuuletus varmistettiin. Aluskatteen alareunan oli ulotuttava minimissään 200 mm seinälinjan ulkopuolelle, jotta aluskatteelle joutunut vesi ei kastelisi seinärakenteita. Tuuletusvälisuositus on vähintään 100 mm korkea tila, minimi tuuletusväli on 50 mm (35). Tässä kohteessa noudatettiin minimissään 100 mm:n tuuletusväliä.



KUVA 11 Tuplatuulettuva harja

Aluskatteen päälle asennettiin 32 x 100 mm:n korotusrimat jokaisen kattopaarteen ja koolauksen selkään. Näin vesikaton alustasta tuli kiinteä ja liikkumaton sekä vesikate kiinnittyi siihen hyvin. (17, s. 198). Seuraavaksi asennettiin ruodelaudoitusta lappeelle. Urakkaporukka suoritti itsenäistä laadunvalvontaa työn aikana mitaten katon suoruutta oikolautamenetelmällä (kuva12). Seuraavaksi asennettiin otsa- ja räystäslaudoitusta.



KUVA 12 Itsenäistä laadunvalvontaa työn aikana

Tämän jälkeen valvojan johdolla suoritettiin tarkastusmittaus (kuva 13), jossa mitattiin linjalangan ja mittanauhan avulla lappeen mittapoikkeamaa. Suurin sallittu korkeusasemapoikkeama oli 1,5 ‰ mittauspituudesta, kun mittauspituus oli vähintään 2 metriä. Kaikki mittaukset olivat laatuluokka 1:n mukaisia poikkeamia (17, s. 200).



KUVA 13 Tarkastusmittaus

Pihan puolen lappeella työt etenivät samaan tapaan kuin kadunpuolella. Pihan puolella oli kaksi sisäänkäyntikuistia, joissa oli sisätaitteet eli jiirit. Jiirit ja vesikaton alustat rakennettiin siten että niistä tuli kiinteitä ja liikkumattomia sekä vesikate kiinnittyi hyvin. Lisäksi asennettiin kattoturva vaatimusten mukaiset lapetikkaat ja kulkusillat, sekä pellitettiin piiput ja läpiviennit (kuva 14). Alusta rakennettiin siten, että se soveltui valitun vesikaton runkorakenteen, räystäiden, katemateriaalin ja kulkusiltojen vaatimien rakenteiden kiinnittämiseen (15, s. 13).



KUVA 14 Asennettiin kattoturva vaatimusten mukaiset lapetikkaat ja kulkusillat, sekä pellitettiin piiput ja läpiviennit.

Jokaisen työvaiheen jälkeen suoritettiin tarkastus joko mittaamalla tai visuaalisesti. Todettiin laadun vastaavan tilausasiakirjassa vaadittua. Työvaiheista laaditut dokumentit arkistoitiin mahdollista myöhempää tarvetta varten.

3.5 Viimeistely ja luovutusvaihe

Urakoitsijan ilmoittaessa, että katto on valmis, suoritettiin katolla työn vastaanottotarkastus urakoitsijan ja tilaajan valvojan kesken. Kun todettiin että puutteita ei ole niin urakoitsijalle annettiin lupa poistaa turvakaitteet ja purkaa telineet. Näin varmistuttiin, että katolle ei tarvitse enää nousta ja työturvallisuusriskejä ei pääse tapahtumaan näiltäkään osin. Urakoitsija suoritti alueen loppusii-
vouksen ja aitauksen purkamisen. Valvoja totesi alueen viimeistelyn vastaavan sovittua.

Loppupalaverissa todettiin, että urakka oli toteutettu sovittun sisällön mukaisesti. Alkupalaveri oli pidetty samalla kokoonpanolla kuin loppupalaveri. Urakoitsija toimitti kirjalliset takuut (liite 3) sovitusta asioista. Työn vastaanottaja antoi urakoitsijalle luvan laskuttaa viimeinen maksupostierä. Hankkeen asiakirjat ja dokumentit arkistoitiin valvojalle sähköisinä dokumentteina ja tilaajalle paperisena.

4 VERTAILEVIA TOTEUTUKSIA RAKSILAN KATOISSA

Raksilan alueella on toteutettu viime vuosina kattoremontteja, jotka eivät todennäköisesti tule kestämään ja toimimaan suunniteltua käyttöikää. Olisiko virheet voitu välttää suunnittelemalla, kilpailuttamalla, johtamalla ja toteuttamalla hanke huolellisesti antamalla se ammattilaisen johdettavaksi? Tässä luvussa tuodaan julki ratkaisuja, joihin on päädytty, kun hankkeessa on edetty ilman hyvää suunnittelua, johtoa, toteutusta ja valvontaa.

Turvallinen työskentely ja turvallinen työympäristö on jokaisen työntekijän oikeus. Miksi ottaa riski, jolla vaarantaa ihmishenkiä? Kuvissa tuodaan julki turvallisuuspuutteita, laiminlyöntejä ja virheellisiä ratkaisuja.

Työmaa Raksilassa 2020. Telinekortin täyttäjällä on otanut melkoisen vastuun hyväksymällä kaiteetoman telineen, jolla korkeutta yhdeksän metriä (kuva 15). Telineen tarkastanut on vastuussa henkilökohtaisesti työtaturman sattuessa.

Telinekortti

Työteline nro 1

Tämän telineen kunnosta vastaa _____

Telineen pituus 20 m x leveys 0.2 m x korkeus 9 m

Sallitut kuormitukset

Pintakuorma p _____ kN/m²

Pistekuorma p _____ kN

1 kN = 100 kg

| Telineen käyttöönotto-tarkastus (pvm) | Viikoittainen kunnossapitotarkastus (pvm) |
|---------------------------------------|---|
| <u>29.5</u> <u>JA</u> | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

KUVA 15 Hyväksyntä telinekortissa

Kuvassa 16 on näkymä telineeltä, jossa putoamissuojaus puuttuu. Lisäksi telineelle varastoitu tavaraa. Työskentely tällaisella telineellä on hengenvaarallista.



KUVA 16 Putoamissuojaus puuttuu.

Seuraavissa kuvissa esitellään alueella havaittuja ja kuvattuja virheellisiä rakenneratkaisuja. Pidemmän päälle ne voivat aiheuttaa vaaratilanteita. Virheelliset ratkaisut lakkauttavat katevalmistajan takuun, koska alusrakenteet eivät tule kestäväksi teknistä käyttöikä.

Tammikuu 2019, pakkasta -16 celsiusastetta. Lumi roikkuu vaaraa aiheuttaen (kuva 17) ja voi pudota kulkijan päälle. Lumen sulaminen ja roikkuminen räystäällä aiheutuu siitä, että tuuletusväli on todennäköisesti riittämätön. Yläpohjan lämmöneristys heikko ja lämpövuodot ovat todennäköisiä. Lisäksi ilmanottoaot puuttuvat räystäiltä ja päädyistä. Kattoturvatuotteet puuttuvat katolta, mikä on turvallisuusriski esimerkiksi nuohousta ajatellen.



KUVA 17 Lumi roikkuu vaaraa aiheuttaen

Kapulaa kapulan päällä, kuvassa 18 uuden katteen alusta on epätasainen ja heikosti kiinnitetty. Talon vierustalla on vilkasliikenteinen katu, jonka liikenteestä aiheutuva värinä edesauttaa alusrakenteen ennenaikaista pettämistä. Poissa silmistä, poissa mielestä, katteen alle jää piilevät virheet. Kiinteistökaupan jälkeen saattaa myyjälle seurata yllätys. Tämän kohteen kattoremontti on toteutettu vuonna 2020.



KUVA 18 Alusta epätasainen ja heikosti kiinnitetty

Heikosti kiinnitettyt kapulat ja kiilat (kuva 19) eivät todennäköisesti pysy 50 vuotta paikoillaan. Alapuolinen rakenne pettäjä ja katevalmistajan antama takuu raukeaa alusrakenteiden toteutusvirheisiin. Mikäli kiiloja käytetään, ne on asennettava kaksipuolisesti ja kiinnitettävä pitävästi alustaan.



KUVA 19 Kiinnittämätön kiila

Ohiammutut ja tyhjän päällä olevat naulat (kuva 20) eivät sido rakennetta alustaan. Yläpohjaan on lisätty puhallusvillaa sekä asennettu tuulensuojalevy. Tekovaiheessa tuulensuojalevy on päässyt läpikastumaan. Kastunut tuulensuojalevy on otollinen kasvualusta mikrobeille ja homeille.



KUVA 20 Ohiammutut ja tyhjän päällä olevat naulat

5 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä luvussa esitellään työn keskeisimmät tulokset pääkohdittain taulukon 3 mukaisesti. Seuraavaksi esitellään johtopäätökset tuloksista. Taulukosta saa nopeallakin vilkaisulla käsityksen tärkeimmistä pääkohdista.

TAULUKKO 3 Työn keskeisimmät tulokset

| Vaihe | Toiminta | Edellytys | Lopputulos |
|-------------------------------------|---|---|--|
| Hankkeen valmistelu- ja suunnittelu | Hallituksen päätös katon uusimisesta. | Hankkeelle valittiin pätevä vetäjä | Saatiin tarkka ja kohteen erityispiirteet huomioiva suunnitelma. |
| Kilpailutus | Selvitettiin taustat ja referenssit. | Määriteltiin materiaalit, laatuvaatimukset, toteutusajankohta. | Realistinen hinta kattourakalle. |
| Riskien arviointi | Riskianalyysin laatiminen | Varautuminen, valvonta, työturvallisuuden noudattaminen, tarkastukset | Ongelmaton toteutus |
| Vanhan katteen ja ruoteiden poisto | Havaittiin riittämätön tuuletus, lämpövuodot ja vanhat vesivahingot paljastuivat. | Kohteen erityispiirteiden huomioimisen mm. riskikorakenne. | Piilevät virheet korjattiin. |
| Erytispiirteet | Huomioitiin ruotsalainen riskikorakenne | Vanhon ruoteiden poistaminen, paarteiden suuntainen oikaisu. | Tasainen, oikaistu ja hyvin kiinnittynyt alusta |
| Laadunvalvonta | Laatusuunnitelma, TR-mittaukset. Työn aikainen laadunvalvonta. | Urakoitsijan omavalvonta, valvojan suorittama laadunmittausta. | Laatuvaatimuksia vastaava katto. |
| Työmaan viimeistely ja luovutus | Urakoitsijan ilmoitus valmistumisesta | Vastaanottotarkastus takuusiakirjojen täyttäminen. Dokumentit | Kaupunginosan kauden katto |
| Huoltotoimenpiteet ja seuranta | Katon puhdistus ja vuosihuoltotoimenpiteet | Huoltokirjan mukainen toiminta. | Teknisen 50 vuoden käyttöiän saavuttava katto. |

5.1 Hankkeen suunnittelu

Toteutetussa hankkeessa tavoitteen saavuttamiseksi työ annettiin pätevän osaajan johdettavaksi, joka laati hankkeelle aikataulun, toteutustavan, tarjousasiakirjat, kilpailutuksen ja toteutusajankohdan. Hankkeen valmistelussa ja suunnittelussa on huomattava etu, että valvojalla on rakennusalan koulutus ja osaaminen. Käytännön kokemuksen lisäksi on hyvä olla erityisosaamista korjausrakentamisesta vanhoissa tai suojelluissa kohteissa. Näin toimien saatiin tarkka ja kohteen erityispiirteet huomioiva suunnitelma.

5.2 Kilpailutus

Kilpailutusta varten tutustuttiin useisiin yrityksiin perehtymällä niiden taustoihin ja referensseihin. Urakkatarjoukset pyydettiin viideltä yritykseltä. Samalla toimitettiin aluesuunnitelma, alustavat materiaalimenekit ja pyydettiin tutustumaan kohteeseen käymällä paikan päällä. Kiireellä ja ilman suunnitelmallisuutta toteutettu ovelta-ovelle-kauppiaiden tekemä tarjous olisi johtanut ylihintaiseen kattoremonttiin. Tässä yhteydessä ilmoitettiin urakkatarjouksen viimeinen jättämispäivämäärä ja kerrottiin tiedoksi projektin viiden kuukauden toteuttamisen aikaikkuna. Tarjouspyyntöön oli määriteltä materiaalit, laatuvaatimukset ja toteutusajankohta. Näin toteutettuna saatiin realistinen hinta kattourakalle.

5.3 Riskien arviointi

Toteutuksessa mahdollisia esille tulevia riskejä mietittiin etukäteen. Laadittiin potentiaalisten ongelmien analyysi. Määrättiin vastuulliset toteuttajat, kirjattiin mahdollisia riskejä suunnitelmaan sekä seurattiin ja estettiin niiden toteutumista projektin aikana. Tilanteen vaatiessa tehtiin muutoksia. Tehdyillä toimenpiteillä varmistettiin ongelmaton ja työturvallinen toteutus.

5.4 Vanhan katteen ja ruoteiden poisto

Purettaessa vanha kate ja ruoteet havaittiin riittämätön tuuletusväli, lämpövuotoja ja aiemmin tapahtuneita vesivuotoja. Havaittiin myös lumikuorman, viruman ja ristikkorakenteen aiheuttamat taipumat. Piilevät virheet havaittiin valitun toteutustavan ansiosta. Viat korjattiin, aikataulussa tai työn

hinnoittelussa ei tullut yllätyksiä ei myöskään lisäkustannuksia. Rakentamattoman ullakon alapuoliset tilat olisivat madaltuneet tuuletusvälin kasvattamisen seurauksena. Alapuoliset huoneistot olisivat menettäneet korkeutta remonttimyyjien tavalla toteutettuna, mikäli ne rakennettaisiin lämpimäksi tilaksi. Kattorakenne olisi paksuuntunut ja alueelle tyyppillinen räystäiden ulkonäkö menetetty.

5.5 Erityispiirteet

Ruoteiden poistamisen jälkeen painumien mittausta eteni jouhevasti. Havaittiin ruotsalaisen ristikkorakenteen taipuman samankaltaisuus jokaisessa paarteessa. Ristikkorakenteen tunteminen ja sen toimintatavan ymmärtäminen vaatii asiantuntijuutta perinteisestä rakennustavasta. Oikaisukoulaus oli helppo toteuttaa paarteiden suuntaisella oikaisulla. Tällä tavalla tehden rakenteet kiinnittyivät tukevasti alustaan, eikä tarvittu kaikenlaisia viritelmiä, kiiloja ja kiikkulautoja. Mikäli kiilauksen tarvetta ilmenee, kiilat on asennettava tasapainoisesti molemmin puolin ja kiinnitettävä läpinaulalla alustaan, ei aluskatteeseen. Tehdyt toimenpiteet mahdollistivat vähällä vaivalla sen, että tuuletusväliksi tuli minimissään 100 mm. Toimiva tuuletusväli poistaa tehokkaasti mahdollisesti yläpohjan lämpövuodoista aiheutuvaa kosteutta.

Edellä mainitut ominaisuudet olisivat jääneet saavuttamatta, mikäli vanhat ruoteet olisi jätetty paikalleen. Vältettiin turha aluskatteen reiittäminen, koska oikaisu tehtiin tässä vaiheessa eikä vasta aluskatteen päältä. Tuloksena on tasainen, oikaistu ja hyvin kiinnittynyt alusta. On hyvä tietää, että kun alusrakenteet ovat oikein tehdyt, niin siten pintarakenteet voivat kestää tavoitellun käyttöiän.

5.6 Laadunvalvonta

Kattoremontista etukäteen tehty laatusuunnitelma antoi onnistumisen edellytykset työlle, loi luottamusta osapuolten väliselle toiminnalle ja tiedottamiselle sekä piti kustannukset hallinnassa. Asukkaille ei aiheutunut kohtuutonta haittaa kattoremonttityöstä. Laatusuunnitelma selkiytti vastuut toimijoiden kesken, vältti päällekkäisten suunnitelmien laadinnan ja mahdollisti työturvallisuuden ylläpidon ja tarkkailun. Valvojan havaitsema ja urakoitsijan toteuttama laadun omavalvonta lisäsi luottamusta toimijoiden kesken. Ympäristönäkökohdat tulivat huomioiduksi kierrättämällä materiaalit uusiokäyttöön. Yhteistyössä toteutettu laadunvalvonta mahdollisti sen, että tilaaja sai laatuvaatimuksiaan vastaavan katon.

5.7 Työmaan viimeistely ja luovutus

Työnsä viimeistelyään, urakoitsija teki itselleluovutuksen, jossa tarkisti urakassa sovitut kriteerit. Seuraavaksi urakoitsija ja valvoja suorittivat vastaanottokatselmuksen mittaamalla lappeiden suoruudet, kattoturvatuotteiden ja läpivientien kiinnittämiset, tarkastelemalla alapuoliset rakenteet ja havainnoimalla visuaalisesti kohteen. Valvojan hyväksytyä suoritettun työn telineet ja kaiteet poistettiin. Dokumentit kirjoitettiin ja toimitettiin tilaajalle. Edellä suoritettujen toimenpiteiden johdosta esimerkkipöytäkirjassa on kaupunginosan kaunein katto.

5.8 Huoltotoimenpiteet ja seuranta

Katto pysyy toimintakuntoisena ja kauniina oikeilla huoltotoimenpiteillä. Huollon apuvälineeksi on laadittu useita toimivia ohjeita ja huoltokirjoja. Tässä kohteessa käytetään tulevaisuudessa Kattoliiton toimittamaa Katon huoltokirjaa peltikatoille. Huoltokirja on helposti saatavilla Kattoliiton verkkosivustolla (36). Huoltotoimenpiteisiin kuuluu myös kulkusiltojen ja kattotikkaiden kunnossapito sekä räystäskourujen ja syöksyjen säännöllinen puhdistaminen lehdistä ja muusta roskasta. Katon puhdistus ja suoritettavat vuosihuoltotoimenpiteet mahdollistavat sen, että katolla on mahdollisuus saavuttaa 50 vuoden käyttöikä. Oikein toteutettuna katto ei ole pelkästään päältä kaunis.

6 POHDINTA

Johtamani ja valvomani kattoremonttihanke vahvisti ajatusta, että valitulla toteutustavalla hanke onnistuu erinomaisesti. Tulevaisuudessa vastaavissa hankkeissa työn tilaajalla olisi ehdottomasti oltava luotettava ulkopuolinen valvoja, joka ymmärtää hankkeen kaikki vaiheet ja jolla on tietämys hyvistä rakennustavoista sekä oikeista ratkaisuista.

Hankkeen toteutusjakson aikana myös sään aiheuttamiin riskeihin oli varauduttu. Kattoremontin aikana sää vaihteli vesisateesta räntään ja lumeen sekä myrskytuuleen. Toteutukselle varattu aika huomioi säävaihtelut. Urakoitsijalla ei ollut tarvetta tulla huonon sään aikana työmaalle. Pohdin, mikäli kohde tai toteutusajankohta olisi haasteellisempi, esimerkiksi syksy, suosittelisin kohteen täydellistä suojaamista eli huputtamista remontin ajaksi.

Esimerkkikohteessa myyntimiehet olivat tarjonneet aiemmin remonttia omien intressien pohjalta omilla menetelmillä ja valvontakin olisi hoitunut omavalvontatyylillä. Heidän mallissaan jo purkuvaiheessa suunnitelmat olisivat pettäneet paljastuvien vaurioiden tullessa esiin. Tämän seurauksena kustannukset olisivat kohonneet, materiaalia olisi tarvittu työmaalle välittömästi lisää sekä aikataulu olisi venynyt ja tilaajan olisi pitänyt neuvotella lisätöiden hinta uudelleen. Myyntimiehillä oli kokemusta alueen vastaavista kattoremonteista, joten mieleen nousi ajatus, oliko tarkoitus alun perin vedättää hinnassa tulevien lisätöiden avulla.

Otsikossa esittämäni ajatus, moni katto päältä kaunis, viittaa siihen, että kattohankkeissa on valvottava samalla tarkkuudella piiloon jäävien rakenteiden toteutusta kuin uudiskohteissa. Ennen runkorakenteen peittämistä kohteessa pidetään runkokatselmus. Kattohankkeessa olisi syytä menetellä samalla tavalla. Alalla on toimijoita, jotka lyhytnäköisellä toiminnalla tavoittelevat pikavoittoja kotitalouksien kustannuksella. Tahdoin tuoda muutamalla kuvalla ja lauseella havaittuja epäkohtia julki. Ammatillisena en halua mustamaalata ketään, mutta tällä tavoin toimivat yritykset itse tahraavat rakennusalan maineen.

Johtopäätökset kattourakasta ovat seuraavat: Onnistuakseen hyvin tämän mittaluokan hanke on alusta lähtien annettava asiansa osaavan henkilön johdettavaksi. Suunnitteluvaiheessa tilaajan on

itse laadittava urakkasäännöt, ymmärrettävä käytännössä rakentamisen suoritustapa, laatu- ja tekniset vaatimukset. Lisäksi on tunnettava materiaalit ja voimassa olevat viranomais määräykset ja vastuut.

Kymmenientuhansien eurojen hankkeessa on syytä perehtyä esimerkkikohteen tavoin yrityksiin, joilla on referenssejä ja osaamista vastaavista toteutuksista. Toteutetussa hankkeessa, joka sisälsi kaiken tarvittavan kattoturvaluotteita myöten, hinta jäi liki 15 000 euroa alle ovelta ovelle -kauppi-aiden tarjoaman hinnan. Säästö kustannuksissa oli merkittävä lisäksi nyt toteutetussa mallissa laatu ja tekotapa olivat nappivalinta.

Havaitsin, että maksupostijärjestelmän yhteydessä urakkasopimukseen kannattaa kirjata seuraavaa: Loppuerä maksetaan, kun työ on saatettu loppuun ja vastaanotettu hyväksytysti tilaajan toimesta takuukirjoineen. Tämä toimenpide saa urakoitsijan huolehtimaan ja täyttämään sovitut velvoitteet.

Työn suorittamisen aikana valvojan on osoitettava urakoitsijalle olevansa kiinnostunut ja ajan tasalla työmaastaan. Lisäksi on oltava rohkeus tarvittaessa purattaa tai korjauttaa tehty työ, mikäli se ei täytä laadullisia vaatimuksia kaikilta osin. Ammattiyhteisö rakentaja pyrkii tekemään jokaisen vaiheen parhaansa mukaan. Vaikka työ on tehty teknisesti oikein, sen on myös näytettävä hyvältä ja viimeistellyltä. Valmistunut katto on myös päältä kaunis.

Hyvin ja huolella laaditut suunnitelmat antavat hankkeen osapuolille avaimet onnistuneeseen lopputulokseen. Kohteen valvojan tai tilaajan edustajan on pidettävä hankkeen kaikki osalliset tietoisina työn edistymisestä. Työturvallisuuden tinkimätön noudattaminen, turvavälineiden käyttö sekä määräysten mukainen toiminta luovat molemminpuolisen luottamuksen, sekä jouduttavat työsuoritusta. Edellä kuvatulla tavoin toimien epätietoisuutta ei ehdi syntyä ja saavutetaan luottamus kaikkien hankkeen osapuolten kesken. Lisäksi saavutetaan hankkeelle asetetut laatu- ja turvallisuusvaatimukset erinomaisesti.

LÄHTEET

1. Korjausrakentamisbarometri. 2020. Kiinteistöliitto, korjausrakentamisbarometri. Saatavissa: <https://www.kiinteistoliitto.fi/palvelut/tutkimus/saannolliset/korjausrakentamisbarometri/>. Hakupäivä: 24.3.2021.
2. RT 18-10922. 2008. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/resource/juha/content/3373#page=1>. (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 24.3.2021.
3. Rakennusteollisuus. 2021. Tietoa alasta, Korjausvelka. Korjausrakentaminen. Saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Korjausrakentaminen1/>. (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 24.3.2021.
4. Oulun kaupunki.1999. Arvokkaita alueita Oulussa. Osa 1. Oulun kaupunkisuunnittelu. Sarja A 134. Saatavissa: https://www.ouka.fi/documents/64220/117632/Arvokkaita_alueita_osa1.pdf/abad527a-da83-468d-882a-babbbdc81974. Hakupäivä 22.2.2021.
5. Oulun kaupunki. 1986. Raksilan perusparannusohjeet. Saatavissa: https://issuu.com/raksila/docs/raksilan_perusparannusohjeet. Hakupäivä 22.2.2021.
6. Oulun kaupunki. 2020. Kaupunkisuunnittelu, Puu-Raksila. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/oulu/kaupunkisuunnittelu/puu-raksila>). Hakupäivä 22.2.2021.
7. RT 851.03. 1963. Kattotuolit, ruotsalaiset. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/resource/juha/content/3129#page=1> (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 8.3.2021.
8. Uotila, Ulrika – Saari, Arto – Junnonen, Juha-Matti. 2021. Vaativan korjaushankkeen suunnittelun johtaminen. Helsinki: Rakennustieto.
9. Niskala, Eino. 1986. Puutalon perusparannus – rakenteet ja ulkonäkö. Helsinki: Valtion painatuskeskus.
10. Kulomäki, Juha. 2013. Taloyhtiö Korjausrakennuttajana. 2. p. Helsinki: Kiinteistöalan Kustannus.
11. Oulun kaupunki. 2021 Rakennusvalvonta. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/korjausrakentaminen-ja-muutostyot>. Hakupäivä 24.2.2021.
12. Lehtinen, Reijo S. Pää toteuttajan turvallisuusvelvollisuudet rakennushankkeessa. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK020501.pdf>. Hakupäivä 5.11.2019.

13. RT 14-11016. 2010. RunkoRYL. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen runkotyöt. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%2014-11016>. (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 10.3.2021.
14. Seuri, Markku – Reiman, Marjut. 1996. Rakennusten kosteusvauriot, home ja terveys. Helsinki: Rakennustieto.
15. Taskila, Aarno. 2020. Kattoremontin laatusuunnitelma.
16. Ratu F41-0352. 2009. Peltikaton purku ja uusiminen. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/resource/juha/content/17810#page=1>. (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 10.3.2021.
17. Ratu KI-6029. 2016. Rakennustöiden laatu RTL 2017 2016. Saatavissa: https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/Ratu%20KI-6029?external_system=Juha&page=1. (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 8.3.2021.
18. Niskala, Eino. 1996. Puutalon korjaus. 3. p. Helsinki: Rakennustieto.
19. Aminoff, Jalo – Kontinen, Leena. 2004. Terve koti ja asuinympäristö. Hämeenlinna: Karisto Oy.
20. Kaila, Panu. 2007. Talotohtori, rakentajan pikkujättiläinen. 14. p. Porvoo: WS Bookwell Oy
21. Pennanen, Juha 2020.TSOOBN44-3002 Rakennushankkeen laatu ja turvallisuus. Opintojakson luennot keväällä 2020. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu, tekniikan yksikkö.
22. RT 85-11158. 2014. Konesaumattu peltikatto. Rakennustieto Oy. Ohjetiedosto. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/resource/juha/content/3535#page=1>. (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 8.3.2021.
23. Ahonen, Taisto. 2008. Talon huolto. Helsinki: Alfamer.
24. Koolaus. 2015. Wikipedia. Saatavissa: <https://fi.wikipedia.org/wiki/Koolaus>. Hakupäivä: 18.3.2021.
25. Oulun kaupunki. 2021. Rakennusvalvonta, kattoturvaluotteet. Saatavissa: <https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/kattoturvaluotteet>. Hakupäivä 8.3.2021.
26. RT 16-10660. 1998. Rakennustöiden yleiset sopimusehdot YSE 1998. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2016-10660>. (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 24.2.2021.
27. RT - Malliasiakirjat. Rakennusteollisuus. saatavissa: <https://www.rakennusteollisuus.fi/Toimialat/Talonrakennusteollisuus/Hyoty tietoa-tyomaille/Laatu-ymparisto-tyoturvallisuus/Tyomaan-tyoturvallisuus/Tyoturvallisuuskansio-pk-rakennusyryyksille1/Malliasiakirjat/>. Hakupäivä 8.3.2021.
28. Siikanen, Unto. 2008. Puurakentaminen. Helsinki: Rakennustieto.

29. Työsuojelu.fi. TR-mittari. 2021. Saatavissa: <https://www.tyosuojelu.fi/tyosuojelu-tyopaikalla/tyoolosuohdemittarit/tr-mittari->. Hakupäivä: 8.3.2021.
30. RT 103274. 2020. Yläpohjat, perustietoja. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%20103274> . (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 26.3.2021.
31. Kukkakorpi, Juhani. 2018. Kattoremontissa varmista rakenteen tuulettuvuus. Vesivek.fi. Saatavissa: <https://www.vesivek.fi/artikkelit/kattoremontissa-varmista-rakenteen-tuulettuvuus/>. Hakupäivä 18.3.2021.
32. Encyclopedia Britannica. 2021. Deformation and flow, mechanics. Saatavissa: <https://www.britannica.com/science/deformation-mechanics>. Hakupäivä 11.3.2021.
33. RT 85-10738. 2000. Vesikaton korjaus. Korjausrakentaminen. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortit/RT%2085-10738?page=1>. (vaatii käyttöoikeuden). Hakupäivä 8.3.2021.
34. Rinne, Hannu. 2010. Perinnemestarin remonttikirja, hyvin korjattu on parempi kuin uusi. Porvoo: WS Bookwell Oy.
35. Kattoliitto ry. 2019. Toimivat katot 2019. Saatavissa: http://www.kattoliitto.fi/files/843/Toimivat_katot_2019_netti.pdf. Hakupäivä 7.11.2019.
36. Kattoliitto. 2016. Katon huoltokirja, peltikatot. Saatavissa: https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Katon_huoltokirja_Peltikatot.pdf. Hakupäivä 10.3.2021.

LIITTEET

Katetakuu liite 1

Aluesuunnitelma liite 2

Urakoitsijan takuut liite 3

**TAKUUTODISTUS**

Ruukki Construction Oy myöntää asiakkaalleen

Asuntoyhtymä Puutarhakatu

Laatuluokan Ruukki 50 plus matt mukaisesti 50 vuoden teknisen ja 25 vuoden esteettisen takuun tässä asiakirjassa mainituin rajoituksin.

Tuotteen tiedot

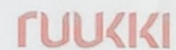
| | |
|--------------------|----------------------------|
| Kattoprofiili | Ruukki Classic 475C 0,60mm |
| Tuotantopäivämäärä | 21.02.2019 |

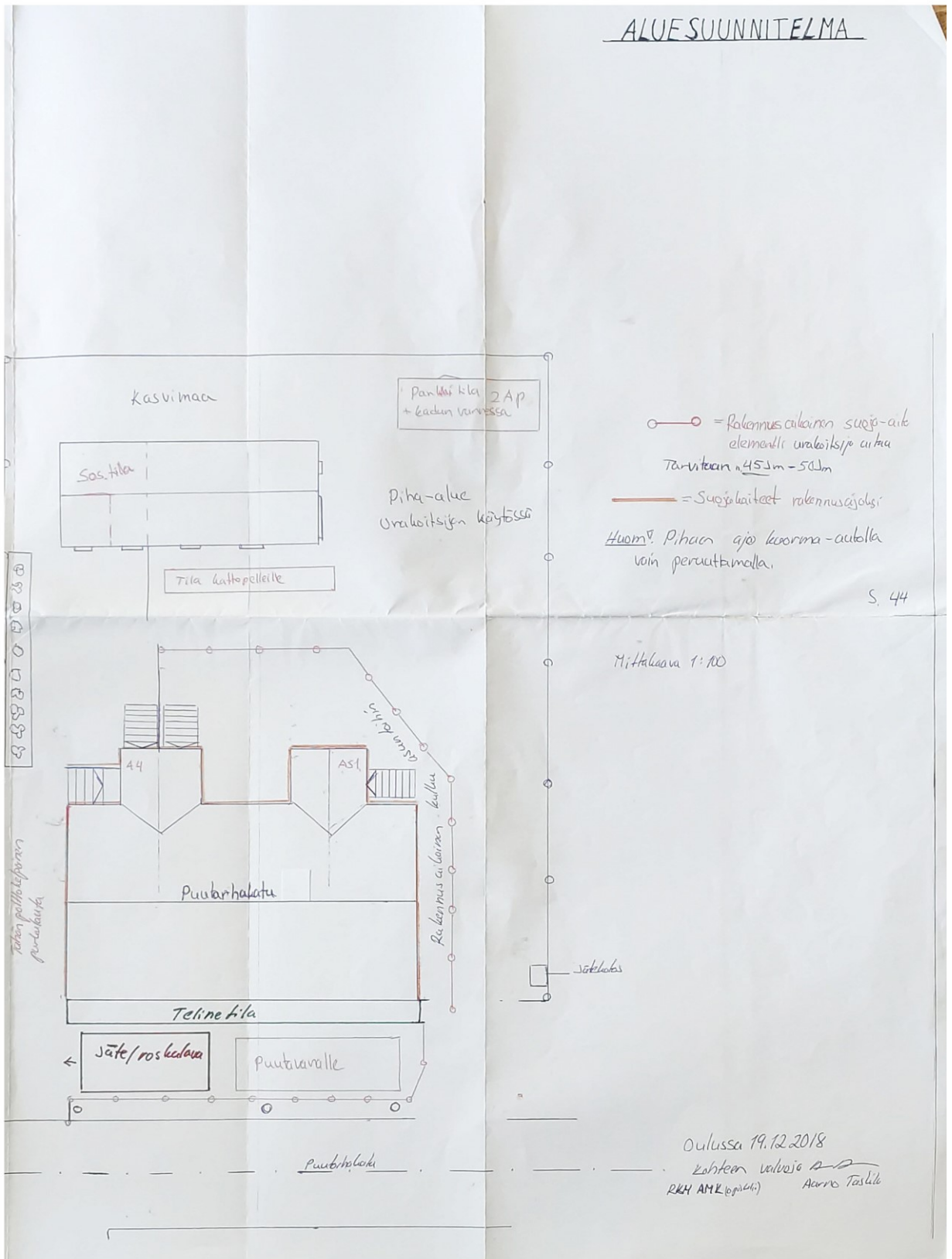
Katon tiedot

| | |
|------------------|--------------------------------|
| Osoite | Puutarhakatu 19, 90130, Oulu |
| Asennus | Ruukin tuotetoimitus |
| Asentaja | |
| Asennusajankohta | 28.02.2019 |
| Muita tietoja | Valvoja: Rkm AMK Aarno Taskila |

Esteettinen takuu kattaa pinnoitteen hilseilyn, säröilyn ja irtoamisen tuotteen pinnalta sekä värissä tapahtuvat merkittävät ja epätasaiset muutokset. Tekninen takuu kattaa Tuotteen puhkiruostumisen niin, ettei korrosio muodosta reikiä Tuotteen tasaiseen pintaan. Lisäksi tekninen takuu koskee kaikkia tuotteiden pinnoitteiden laatuun liittyviä valmistusvirheitä.

Takuuaika alkaa tuotantopäivästä.





Aarno Taskila

15.03.2019

Puutarhakatu

90130 Oulu

TAKUUTODISTUS

Urakoitsija:

Osoite: Leppiojantie 20, 91800 Tyrnävä

Y-tunnus: 2397100-2

Asiakas: Aarno Taskila

Osoite: Puutarhakatu 19

90130 Oulu

Työkohde: Vesikattoremontti Puutarhakatu 1

Tekemällemme työlle, asentamiimme puutavaroihin, sekä maalauksille ja työnjäljelle myönnämme 5-vuoden takuun

Kattopellit kuuluu laatuluokkaan Ruukki 50 Plus. Tekninen takuu 50-vuotta ja esteettinen takuu 25-vuotta

