

Tommi Talvitie

Tasakaton korjausrakentaminen

Opinnäytetyö

Kevät 2016

SeAMK Tekniikka

Rakentamisen työnjohdon tutkinto-ohjelma

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Seinäjoen ammattikorkeakoulu

Tutkinto-ohjelma: Rakennusmestari

Suuntautumisvaihtoehto: Rakentamisen työnjohto

Tekijä: Tommi Talvitie

Työn nimi: Tasakaton korjausrakentaminen

Ohjaaja: Olli Isopahkala

Vuosi: 2016 Sivumäärä: 31 Liitteiden lukumäärä: 0

Tässä opinnäytetyössä on otettu tarkasteluun tasakaton korjausprojekti. Tekstissä käsitellään hieman tasakaton ja kermikatteiden historiaa sekä paneudutaan tasakaton korjausrakentamisen suunnittelemiseen ja toteutukseen.

Opinnäytetyön kohde on omassa omistuksessa olevan omakotitalon lisäsiiven katto, jossa on esiintynyt ongelmia. Ongelmia aletaan tutkimaan lähemmin ja lopuksi päädytään koko tasakaton uusimiseen ja osittaiseen kattomuodon muutokseen.

Kohteessa on paljon parannettavaa ja lopputuloksena syntyy ratkaisu, jolla parannetaan huomattavasti koko kattorakenteen ja jopa koko rakennuksen toimintaa. Lisäksi korjausrakentamisprojekti toi ilmi uusia korjattavia kohteita muissa rakenteissa. Kaiken kaikkiaan projektin voidaan katsoa olevan erittäin hyödyllinen tuoden kiinteistölle lisää elinkaarta ja tietoa kiinteistön nykyisestä kunnosta pintaa syvemmillä.

Avainsanat: tasakatto, huopakatto, korjausrakentaminen

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: Technology

Degree programme: Construction Management

Specialisation: Construction Management

Author: Tommi Talvitie

Title of thesis: Repair construction of a flat roof

Supervisor: Olli Isopahkala

Year: 2016 Number of pages: 31 Number of appendices: 0

The thesis examined a construction project of a flat roof. The text studied some history of flat roofs and bitumen roofing, and then focused on planning and executing a repair constructing project of a flat roof.

The target project on the thesis was a house that I own. More closely, the target was the flat roof of the external wing, in which problems have occurred. The issues were examined closely, and at the end the whole flat roof was rebuilt, and the shape of the roof was changed partially.

There was much to change in the flat roof, and the outcome was a solution that made a significant improvement in the whole roof structure and even in the whole property. In addition, during the project new issues were revealed in the other structures that had to be fixed. All in all, it could be noted that the project was very useful adding up more lifecycle for the property and giving valuable information of the condition of the estates beneath the surface.

Keywords: flat roof, bitumen roofing, house repairing

SISÄLTÖ

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo	4
Käytetyt termit ja lyhenteet	5
1 JOHDANTO	6
2 TASAKATTORAKENTEET	7
2.1 Tasakaton historiaa	7
2.2 Tasakattojen ongelmakohdat	7
2.3 Kohteen rakennustapa	8
3 HUOPAKATE TASAKATOSSA	9
3.1 Huopakatteen historiaa	9
3.2 Nykypäivän kermikatteet	9
4 KORJAUSSUUNNITELMA	11
4.1 Tasakaton kunnon arviointi	11
4.2 Korjausrakentamisen syyt	11
4.3 Korjaustavan valinta	14
4.4 Rakennustyön aikaiset suojaukset	15
4.5 Kattotöiden työturvallisuus	16
5 TASAKATON KORJAUSTOIMENPITEET VAIHEITTAIN	17
5.1 Purkutyö	17
5.2 Rakenteiden vahvistaminen	20
5.3 Lisäeristys ja tuuletuksen toimivuuden varmistaminen	21
5.4 Katteen alustan rakentaminen	24
5.5 Ylösnostojen ja päätyjen rakentaminen	24
5.6 Bitumihuopakatteen asennus	25
5.7 Läpivientien asennus	27
5.8 Sadevesien poisjohtaminen	28
6 YHTEENVETO	29
LÄHTEET	31

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuva 1. Kohteen julkivu kadun suuntasta	6
Kuva 2. Vanha kattopinta.....	12
Kuva 3. Yksiön sisäkatto.....	13
Kuva 4. Varaston sisäkatto.....	13
Kuva 5. Periaatekuva uudesta kattorakenteesta.....	15
Kuva 6. Purkutyö vauhdissa.....	17
Kuva 7. Katon liittyminen talon ulkoverhoukseen.....	18
Kuva 8. Puolet bituliittilevystä poistettuna.....	18
Kuva 9. Vanhan kattokaivon paikka.....	19
Kuva 10. Vanha vuotokohta.....	19
Kuva 11. Yksiön viemärin tuuletusputki.....	20
Kuva 12. Uuden kattorakenteen liittyminen talon räystäääseen.....	21
Kuva 13. Katon liittyminen talon seinään katoksen kylmässä käytävätilassa.....	22
Kuva 14. Yläpohjan rakenne periaatekuvana.....	23
Kuva 15. Katon laudoittamista ja levyttämistä.....	24
Kuva 16. Aluskermin asennusta.....	25
Kuva 17. Aluskermi kiinnitettynä ja räystäspelli asennettuna.....	26
Kuva 18. Alipainetuulettimen leikkauskuva	27
Kuva 19. Läpivientien valmistelua.....	27
Kuva 20. Sadevesien poisjohtaminen.....	28
Kuva 21. Valmista kattopintaa.....	29
Kuvio 1. Hyväksyttävät kattorakenteet kullekin kaltevuudelle käyttöluokittain	15

Käytetyt termit ja lyhenteet

Lomalaudoitus	Lomalaudoitus on perinteinen ulkoseinän verhoilutapa: ensin asennetaan kerros lautoja, joiden väleihin jää pienet raot, ja sen jälkeen toinen, raot peittävä lautakerros edellisen päälle.
k-jako	Tasaisin välein asennettavien kappaleiden etäisyys toisiinsa keskeltä keskelle. Etäisyys ilmoitetaan millimetreinä esim. k600.
OSB-levy	Puulastuista ja liimasta puristamalla valmistettu rakennuslevy.
Bituliittilevy	Bitumilla kyllästetty puukuitulevy jota on käytetty tuulensuojana rakennuksen ulkoseinässä.
SBS-muovi	Styreeni-butadieeni-stryeeni-elastomeeri.
APP-muovi	Ataktinen polypropeeni-elastomeeri.
PVC-muovi	Polyvinyylidikloridi-elastomeeri.
Polyretaanilevy	Solumuovipohjainen eristelevy.
Kermi	Yleisnimitys ns. huopakatteille.

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyöprojekti käynnistyi havaitusta korjaustarpeesta. Omakotitalon yhteydessä olevan yksiön ja autokatoksen tasakatto lainehti silminnähden vedessä sadekelillä. Projektiin ryhdyttiin, jotta tuloillaan oleva vesivahinko saataisiin estettyä hyvissä ajoin. Tulevaan korjausrakentamisprojektiin oli luonnollista yhdistää myös opinnäytetyö.

Kohde on vuonna 1979-rakennettu omakotitalo Seinäjoen Hyllykalliolla. Itse talo on 1,5-kerroksinen jyrkkäkattoinen ratkaisu tiiliverhouksella. Puhutaan myös ns. ”käkikello” mallisesta talosta. Talon yhteydessä oleva yksiö/autokatos on tasakattoinen ja sen ulkoverhouksena on lomalaudoitus. Korjausrakentamisprojektin tarkoituksena oli purkaa vanha tasakatto ja rakentaa täysin uusi rakenne sekä samalla parantaa kattorakenteen tuuletusta ja sadevesien poisjohtamista. Lisäksi projektin yhteydessä päästäisiin tarkastamaan yksiön yläpohjan eristyksen kunto sekä katon liittymiskohta itse taloon. Yleiskuva kohteessa kuvassa 1.



Kuva 1. Kohteen julkisivu kadun suunnasta.

2 TASAKATTORAKENTEET

Tasakatolla tarkoitetaan kattorakennetta, jonka kaltevuus on luokkaa 1:10 – 1:80. Tasakatto ei ole nimestään huolimatta koskaan täysin tasainen, koska tällöin mm. sadevedet aiheutuisivat isoksi ongelmaksi. Mitä loivemmasta katosta on kyse, sen suuremmat vaatimukset on mm. katemateriaaleilla ja rakennustavalla. (Toimivat katot 2013, 7.)

2.1 Tasakaton historiaa

Tasakatto tuli muotiin Euroopassa 1900-luvulla funktionalismin ja modernismin myötä. Isot massiiviset pinnat ja vaakasuorat viivat ja pelkistetyt pinnat suosivat tasakaton käyttöä arkkitehtuurissa. (Asunmaa.)

Tasakatot yleistyivät Suomessa 1960-luvun lopulla, ja tuolloin voitiin puhua jopa "tasakattobuumista". Alunperin tasakattoja rakennettiin lähinnä julkisiin rakennuksiin, mutta 1970-luvun alussa buumi valtasi myös pientalorakentajat. Tasakaton suosiota vauhditti tuolloin se, että se antoi talolle vapaan pohjamuodon, toisin kuten harjakatto, joka vaati käytännössä suorakulmion. (Jokinen 2008.)

"Kun ollaan tekemässä uudenlaisen rakennustavan kanssa eikä aikaisempaa kokemusta ole, tulee myös helposti tehtyä virheitä" (Jokinen 2008).

Tasakattojen myötä kattuhuovan käyttö lisääntyi merkittävästi. Huopakatteiden laatu parani, koska tasakatossa oli suuremmat vaatimukset tiiveydelle ja kestävyydelle (Lukander).

2.2 Tasakattojen ongelmakohtat

Tasakattojen ongelmat liittyivät usein vedenpoistokaivoihin, joiden huollon laiminlyönti aiheutti monesti ongelmia (Lukander). Tasakattorakenteet ovat myös monessa tapauksessa liian matalia, liian vähäisellä kallistuksella sekä liian lyhyillä räystäillä. Matala rakenne katossa johtaa herkästi heikkoon tuuletukseen

yläpohjassa. Heikon tuuletuksen myötä home- ja lahoriskit kasvavat. Lyhyet räystäät tai jopa niiden puute taas aiheuttavat oman kosteuskuormansa talon seinille. Olemattomat kallistukset taas johtavat helposti mm. veden lammikoitumiseen. Näihin ongelmakohtiin kun yhdistetään vielä materiaalien riittämättömät ominaisuudet sekä huollon laiminlyönti, voidaan sanoa, että ongelmia löytyy varmasti. Joissain tapauksissa katoista on voinut tulla lumikuorman painaumien myötä kuperia, mikä on estänyt entisestään veden poistumista katolta. (Puuruinen 1994, 3-4.)

2.3 Kohteen rakennustapa

Korjattavan kohteen rakennustapa on oman aikansa esimerkki tasakatosta. Rakenteesta löytyvät myös omat erikoisuutensakin. Katon runkona oli käytetty (48*200) mm palkistoa k600 mm jaotuksella. Palkiston päällä oli vielä erillinen (48*48) mm koolaus, johon oli kavennettu katon kallistukset. Katteen alustaksi oli asetettu laudoitus k200 mm jaolla, ja tämän päälle bituliitti-tuulensuojalevy huopakatteen asennusalustaksi. Laidoituksen suunta on kaatoa vastaan kohtisuorassa ja 100 m² katolla oli kaksi kattokaivoa. Katon kaltevuus kaivoihin oli n. 1 %. Kattoa oli myös korjattu vuonna 2009, jolloin oli asennettu uusi huopa vanhan kattorakenteen päälle ja lisätty kaksi alipainetuuletinta yläpohjan tuulettamiseen. Katto tuulettuu myös räystäsrakenteen kautta.

3 HUOPAKATE TASAKATOSSA

Tasakaton katemateriaalina käytetään lähes poikkeuksetta bitumihuopakatetta. Huopakatot ovat osa suomalaista rakennusperinnettä jo yli 100 vuoden ajan. Seuraavissa kappaleissa käydään läpi hieman katemateriaalin historiaa ja ominaisuuksia nykypäivänä.

3.1 Huopakatteen historiaa

Huopakatteen juuret ulottuvat aina 1800-luvun alkuun. Tuolloin käytettiin tervalla kyllästettyä lumppuhuopa-arkkeja, jonka päälle levitettiin hiekkaa ja tiilijauhoa kerroksittain. Tämä ns. ”paperikatto” ei kuitenkaan saavuttanut kovinkaan laajaa suosiota mm. tulenarkuutensa vuoksi. 1850-luvulla siirryttiin käyttämään ulkomailta tuotuja asfalttihuopia, joiden kyllästeenä toimi kivihiiliterva ja tukikerroksena tekstiilikuitu. (Puuruinen 1994, 3.)

Suomalainen kattohuopateollisuus käynnistyi vuonna 1876 ja kasvoi 1900-luvun alkuun jo huomattavan laajaksi. Kivihiilitervan käytöstä siirryttiin tuolloin jo vähitellen maaöljystä tislatus bitumin käyttöön, jolloin syntyi esiaste nykyiselle bitumihuopakatteelle. Huovan tukikerroksina käytetään vahvistettua polyesteriä tai lasikuitua. (Puuruinen 1994, 3.)

3.2 Nykypäivän kermikatteet

Nykypäivänä ammattimaisessa urakoinnissa käytettävä pääasiallinen materiaali on modifioitu bitumihuopakate eli kumibitumikermi. SBS-kumilla vahvistettuihin bitumikermeihin saadaan parempi kestävyys ja tämä modifiointi parantaa etenkin tuotteen kylmäominaisuuksia ja elastisuutta. Pohjoismaissa valmistettavat bitumikermit ovat kaikki SBS-modifioituja. Euroopassa käytetään myös APP-muovilla modifioituja kermejä lämmönkesto-ominaisuuksien takia. Nykyään löytyy moniin eri tarkoituksiin kehitettyjä bitumihuopakatteita. (Toimivat katot 2013, 27.)

Muita loivilla katoilla käytettäviä kermejä ovat muun muassa erilaiset muovikermit, joita yleisimpänä PVC-katteet, sekä kumikermit. Suurin käytännön ero näillä bitumikatteisiin nähden on hitsauksen korvaaminen kuumenuksella. Myös nestemäisiä materiaaleja on katoilla kokeiltu, mutta niiden käyttö on jäänyt Suomessa vähäiseksi. Ainoastaan bitumi- ja PVC-kermeille löytyy tuote- ja käyttöluokitustaulukot. (Toimivat katot 2013, 42.)

Bitukermit asennetaan aina siten, että niistä muodostuu yhtenäinen vedeneristys kaikkine liittymineen ja läpivientineen. Kermikatteet kiinnitetään alustaansa joko mekaanisesti tai hitsaamalla/liimaamalla. Asennustapa riippuu tapauskohtaisesti alustasta, kermin ominaisuuksista sekä kattoon kohdistuvista rasituksista. Pintakermi kiinnitetään aina joko hitsaamalla tai liimamalla. (Toimivat katot 2013, 31-33.)

4 KORJAUSSUUNNITELMA

4.1 Tasakaton kunnan arviointi

Nykyään monet tasakatot vaativat korjausta itse huopakatteen tullessa tiensä päähän. Tasakattojen elinkaari vaihtelee yksittäisten kattojen välillä suuresti, mutta voidaan sanoa, että 20 vuotta sitten rakennetun tasakaton bitumikermeistä tehty vedeneristys on tullut käytännössä käyttöikänsä päähän. Luonnollinen vanheneminen, sään ja ilmansaasteiden vaikutukset sekä huollon laiminlyönti rapistuttavat nykyisiä vanhoja huopakatteita tasakatoissa. Lisäksi katolla liikkuminen ja lumen ja jään poisto saattavat helposti vaurioittaa huopakatetta. (Toimivat katot 2013, 43.)

Katon rakennetta tarkasteltaessa on hyvä kiinnittää huomiota alusrakenteen kuntoon, pinnan vaurioihin ja erityisesti murtumiin erilaisissa taitekohdissa. Katon mahdolliset vuotokohdat on syytä tarkastaa myös alapuolelta mikäli mahdollista. Pitkään jatkunut vuoto on saattanut lahottaa puurakenteita. Tarkastelussa kannattaa kiinnittää huomiota myös tuuletusrakojen leveyteen ja alipainetuulettimien määrään. Lisäksi mahdollisuuksien mukaan kannattaa tarkastaa eristyksen ja hyörynsulun kunto. (Toimivat katot 2013, 43-44.)

Kattokermien paikalliset vauriot voi korjata paikkaamalla. Huopakatto on myös mahdollista pintakäsitellä, mikäli sidekerros on kauttaaltaan ehjä. Uusi kattohuopa kannattaa asentaa silloin, kun koko lappeen alueella on paljon repeytymiä ja pintavaurioita. Uutta huopakerrosta asennettaessa on kiinnityksen suhteen otettava huomioon vanhan ja uuden huovan sopiminen toisiinsa ominaisuuksiensa puolesta. Koko vesikaton uusimiseen alusrakenteineen on harvoin tarvetta. (Puuruinen 1994, 3-4.)

4.2 Korjausrakentamisen syyt

Korjausrakentamisen tarve lähti visuaalisesti näkyvissä olevasta ongelmasta: katolla makasi vesi. Talvella tämä vesi jäättyi ja vaurioitti huopakatteeseen pintaa.

Tuleva vesivahinko erilliseen yksiöön olisi tässä vaiheessa vielä hyvin estettävissä, joten opinnäytetyön yhdistäminen tähän projektiin tuntui luontevalta vaihtoehdolta. Katon tarkemmassa tarkastelussa sen huomattiin olevan täynnä kaatoa vastaan kohtisuoraan olevia uria, jotka estivät veden virtaamisen kaadon suuntaan. Alapuolisessa tarkastelussa autokatoksen puolelta huomattiin, että katteen alustana oleva bituliittilevy oli murtunut jokaisen tukilaudan välistä. Näin ollen huopakate oli päässyt painumaan kaikkialta, missä ei ollut lautaa alla tukena (kuva 2). Tästä johtuen pienellä kallistuksella oleva katto lammikoitui vedestä näihin uriin. Tämän lisäksi myös itse kattokaivot olivat koholla ympäröivään kattoon nähden ja lisäsivät tätä veden kertymistä entisestään.



Kuva 2. Vanha kattopinta.

Katon epätasaisuuden lisäksi myös vesien poisjohtamisessa oli ongelma. Kattokaivot juoksuttivat vedet kahteen paikkaan suoraan yksiön ja autokatoksen sokkelin juurelle. Tämän lisäksi oli tiedossa että melko pinnassa oleva kallio kallisti suoraan rakennukseen päin. Käytännössä lähes kaikki 100 m² katolle satava vesi aiheutti ylimääräistä kosteuskuormaa yksiön ja autokatoksen seinän sokkelille. Tälle asialle oli myös tehtävä jotain.

Ulkopuolisten tarkastelujen lisäksi kohdetta tutkailtiin myös yksiön sisältä käsin. Kattopaneeleissa oli parissa kohtaa havaittavissa vanhan kosteusvaurion merkkejä (kuvat 3 ja 4). Vanha katto oli oletettavasti aikaisemmin vuotanut, ja asia oli korjattu vuonna 2009 asentamalla uusi kerros bitumia vanhan kattorakenteen päälle. Tämä korjaus oli ollut lähinnä ensiapua eikä siinä oltu kiinnitetty huomiota itse ongelman aiheuttajaan eli liian pieniin kaatoihin ja virheellisesti rakennettuun katealustaan ja alustan materiaaliin.



Kuva 3. Yksiön sisäkatto.



Kuva 4. Varaston sisäkatto.

4.3 Korjaustavan valinta

Kun korjausrakentamista lähdettiin suunnittelemaan, oli ainakin yksi asia varma: vanha katto täytyi purkaa. Tämä siksi, että vanhan huopakatteen asennusalusta oli pettänyt eikä siksi vanhan rakenteen säilyttäminen tullut kysymykseenkään. Suunnitteluprojekti lähti käyntiin uuden julkisivun ja uuden rakenteen suunnittelusta, sillä niissä oli rajoittavia tekijöitä.

Uuden kattorakenteen muotoa rajoitti itse talon olemassa oleva räystääs, sillä talon uudenkarheaan peltikattoon ei haluttu koskea. Käytännössä uutta kattorakennetta oli mahdollisuus korottaa taloon rajoittuvasta päädystä noin 150 mm. Vaihtoehtoina oli siis tehdä uusi tasakatto, loiva pulpettikatto tai loiva piilopulpettikatto. Konsultoituani Nurmon rakennusvalvonnan lupainsinööriä Risto Puupposta päädyin piilopulpettiratkaisuun, koska silloin itse julkisivu ei käytännössä muutunut, jolloin säästyttiin myös ylimääräisiltä lupamenettelyiltä. Uusi kattomuoto mahdollistaisi räystäskourun asentamisen ja näin ollen sadevesien paremman poisjohtamisen. Kattokaltevuudessa päädyin 2,5 %:iin eli 1:40, sillä se oli jyrkin, mitä itse talon räystääs mahdollisti rakentaa asennusvara huomioon ottaen.

Katon rakenteessa päädyttiin seuraavanlaiseen ratkaisuun. Olemassa oleva kattopalkisto k600 mm jaotuksella jätettäisiin paikalleen. Palkit ovat kaadon suuntaan. Palkkeja vasten kohtisuoraan asennettaisiin k1000 mm jaolla uusi palkisto kokoluokiltaan (175*48) mm, (150*48) mm, (125*48) mm, (100*48) mm jne. Tällöin saataisiin rakennettua kaatoa 25 mm metriä kohden, eli 2,5 %. Tämän päälle asennettaisiin kaadon suuntaan harvalaudoitus k300 mm jaolla sekä katteen asennusalustaksi 15 mm paksuinen homesuojattu ja ympäriontattu OSB-levy. Tällä ratkaisulla saataisiin helposti aikaan tasainen kaato ja riittävän kantava rakenne helpolla asennustavalla.



Kuva 5. Periaatekuva uudesta kattorakenteesta.

Itse katemateriaaliksi valittiin TL2 + TL2 yhdistelmä, jolla päästään jopa VE80-luokan vaativuuden tasolle. Tämä tuoteyhdistelmä täytti hyvin kuvan 6 mukaan katon kaltevuudelle vaaditun VE40 tason (RT 85-10851 2005, 6). Eri materiaalin hinnan, laadun ja saatavuuden vertailun jälkeen tämän yhdistelmän täyttämiseksi valittiin Katepal K-TMS 3300 raitahitsattava aluskermi sekä päällyskermiksi Katepal K-PS 5000 hitsattava päällyskermi.

Katerakenne	VE10	VE20	VE40	VE80	VE80R
TL1			→		
TL4 + TL3			→		
TL4 + TL2				→	
TL4 + TL1				→	
TL3 + TL3				→	
TL3 + TL2				→	
TL3 + TL1					→
TL2 + TL2					→
TL2 + TL1					→
TL2 + TL2 + TL2					→
TL2 + TL2 + TL1					→

Kuvio 1. Hyväksyttävät kattorakenteet kullekin kaltevuudelle käyttöluokittain (RT 85-10851 2005, 6).

4.4 Rakennustyön aikaiset suojaukset

Kattorakenteiden korjaustoimenpiteitä tehtäessä on aina otettava huomioon rakenteiden suojaus. Käytännössä on estettävä veden pääsy yläpohjan suojaamattomiin rakenteisiin. Vesisateen lisäksi toinen huomioon otettava kosteuskuorma on aamukaste.

Tässä korjausprojektissa sääsuojauksen tarve pyrittiin minimoimaan ajoittamalla rakennusprojekti mahdollisimman kuivaan aikaan. Tarvittavat suojaustarvikkeet oli kuitenkin oltava olemassa, mikäli suojauksen tarve yllättäisi äkillisesti. Käytännössä rakenteet kuitenkin suojattiin kevytpeitteillä jokaisen työpäivän päätteeksi. Suojaamisessa on otettava huomioon veden esteetön poistuminen katolta kevytpeitteitä pitkin. Purkujärjestys suunniteltiin siten, että viimeisenä purettiin eristettyjen tilojen yläpuoliset rakenteet. Tällä minimoitiin kriittisten alueiden suojausaika purkutöiden venyessä useamman päivän mittaiseksi. Suojaamista jatkettiin niin kauan, kunnes ensimmäisen kerros kumibitumikermiä saatiin asennettua katolle. Tämä kerros toimi jo vedeneristeenä. Myös ilmalämpöpumpun ulkoyksikkö suojattiin muovilla rakennusaikaista pölyä ja muuta likaa vastaan.

4.5 Kattotöiden työturvallisuus

Rakennusalan suurimpia ongelmia on työturvallisuus. Varsinkin kattotyömailla tulisi työturvallisuuteen kiinnittää erityistä huomiota.

Pakollisia henkilökohtaisia suojarusteita työmaalla ovat kypärä, turvajalkineet, silmäsuojaimet, työhanskat ja huomiovaatetus. Lisäksi tarpeen vaatiessa tulee käyttää kuulosuojainta ja hengityssuojainta. (Kattotöiden työturvallisuus 2012, 8-9.)

Nousutiet ja kulkutiet katolla tulee olla turvallisia ja vapaana tavaroista. Nojatikkaita tulee käyttää ainoastaan kertaluonteisiin nousuihin. Myös tavaroiden nostot katolle on suunniteltava huolellisesti. (Kattotöiden työturvallisuus 2012, 11-14.)

Henkilöiden ja tavaroiden putoaminen täytyy torjua, kun rakennuksen korkeus ylittää kaksi metriä. Mikäli kiinteää putoamissuojausta ei voida asentaa, tulee käyttää henkilökohtaista putoamissuojausta. (Kattotöiden työturvallisuus 2012, 15-16.)

Kohdetyömaalla ei kohteen luonteen vuoksi käytetty putoamissuojausta. Nousutienä käytettiin kiinteitä huoltotikkaita.

5 TASAKATON KORJAUSTOIMENPITEET VAIHEITTAIN

5.1 Purkutyö

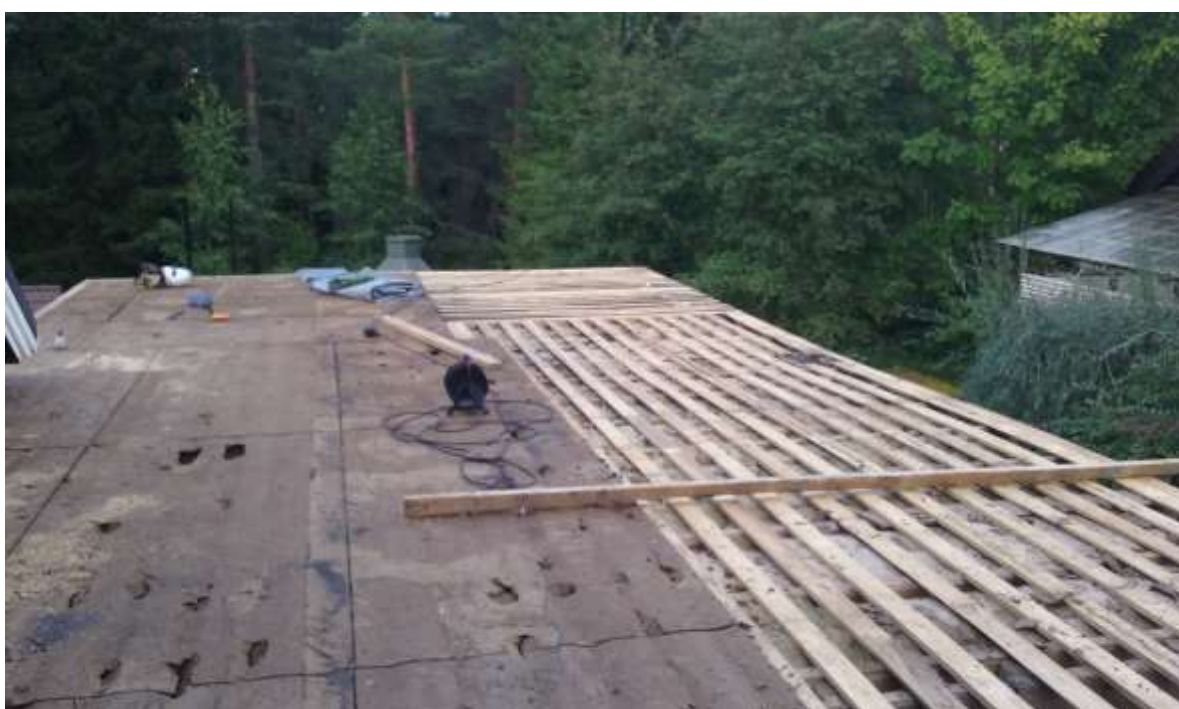
Purkutyö aloitettiin irrottamalla kattoa kiertävät pellitykset (kuva 2, sivu 12). Nämä olivat hyvässä kunnossa, joten ne säilytettiin myöhempää käyttöä varten. Sen jälkeen alkoi työläin vaihe eli vanhan kattuhuovan poistaminen. Huopaa oli parhaimmillaan neljä kerrosta päällekkäin, joten kovin isoina paloina purkutyö ei onnistunut. Alin huopakerros lähti kuitenkin kuin itsestään irti bituliittilevyn pinnasta helpottaen purkutyötä. Kattuhuovan poistamisen yhteydessä tehtiin myös nostovaraus talon seinään uudelle kattopinnalle lyhentämällä talon päädyn ulkoverhouslaidoitusta. Näiden työvaiheiden jälkeen paljastui alustan karu kunto (kuva 6) sekä itse talon päädyn ulkoverhouksen korjaustarve (kuva 7). Tuulensuojana olevasta bituliittilevystä näki selvästi, miten ulkoverhouksen pystysaumoista läpi päässyt vesi oli kostuttanut tuulesuojalevyä. Ulkoverhouksen takaa puuttui myös asiallinen tuuletusväli.



Kuva 6. Purkutyö vauhdissa.



Kuva 7. Katon liittyminen talon ulkoverhoukseen.



Kuva 8. Puolet bituliittilevystä poistettuna.

Purkutyötä jatkettiin poistamalla katteen alustana ollut bituliittilevy pieninä palasina (kuva 8). Näin saatiin esiin itse katon rakenne ja yksiön yläpohja. Tällä kertaa paljastui pari vanhaa vuotokohtaa (kuvat 9 ja 10) sekä villoituksen seassa oleva viemärin tuuletusputki (kuva 11). Kuvista 9 ja 10 näkyy hyvin, miten pitkään jatkunut vuoto on alkanut lahottamaan puurakenteita. Kuvassa 11 näkyy selvästi,

miten viemäristä nouseva kosteus on vaikuttanut läheisiin puurakenteisiin. Rakenteet olivat tummuneet selvästi viemärin tuuletusputken ja läheisen alipainetuuletin väliltä. Vaurioituneet materiaalit poistettiin. Muuten olemassa olevasta rakenteesta poistettiin ainoastaan uutta kattorakennetta haittaava laudoitus, sillä katon rakenteen kohotuksesta johtuen suurin osa jäisi uuden rakenteen alle piiloon. Lisäksi vanhan rakenteen laudoitus toimi hyvänä työskentelyalustana.



Kuva 9. Vanhan kattokaivon paikka.



Kuva 10. Vanha vuotokohta .



Kuva 11. Yksiön viemärin tuuletusputki.

Purkutyön jätteet lajiteltiin ja toimitettiin jäteasemalle. Pellitykset ja alipainetuulettimet säästettiin uudelleenkäyttöä varten. Puhdas puutavara pilkottiin polttopuiksi omaan käyttöön.

5.2 Rakenteiden vahvistaminen

Uuden kattorakenteen työstäminen aloitettiin kallistuksen antavien palkkien asentamisesta. Kiinnityksissä käytettiin 100 mm nauloja sekä tarvittaessa kulmarautoja ankkurinauloin. Palkiston asettelussa käytettiin vielä linjalankaa kaadon suuntaan, jotta saatiin varmasti aikaiseksi tasainen kaato epätasaisesta alusta huolimatta. Palkkien asennuksessa oli myös oltava tarkkana, että ne tulivat vaateriin. Vanha kantava palkisto ei ollut lähellekkään suora, jolloin monessa kannakekohdassa jouduttiin tekemään muokkauksia, jotta uusi kattorakenne saataisiin suoraan.

Vanhan kantavan palkiston kestävyys tarkistettiin lujuuslaskelmin sekä myös uuden alustan kantavuus varmistettiin. Vanha palkisto ei ollut myötänyt leveimmilläkään jänneväleillä, joten myös siten voitiin olettaa että rakenne tulee kestävä jatkossakin.



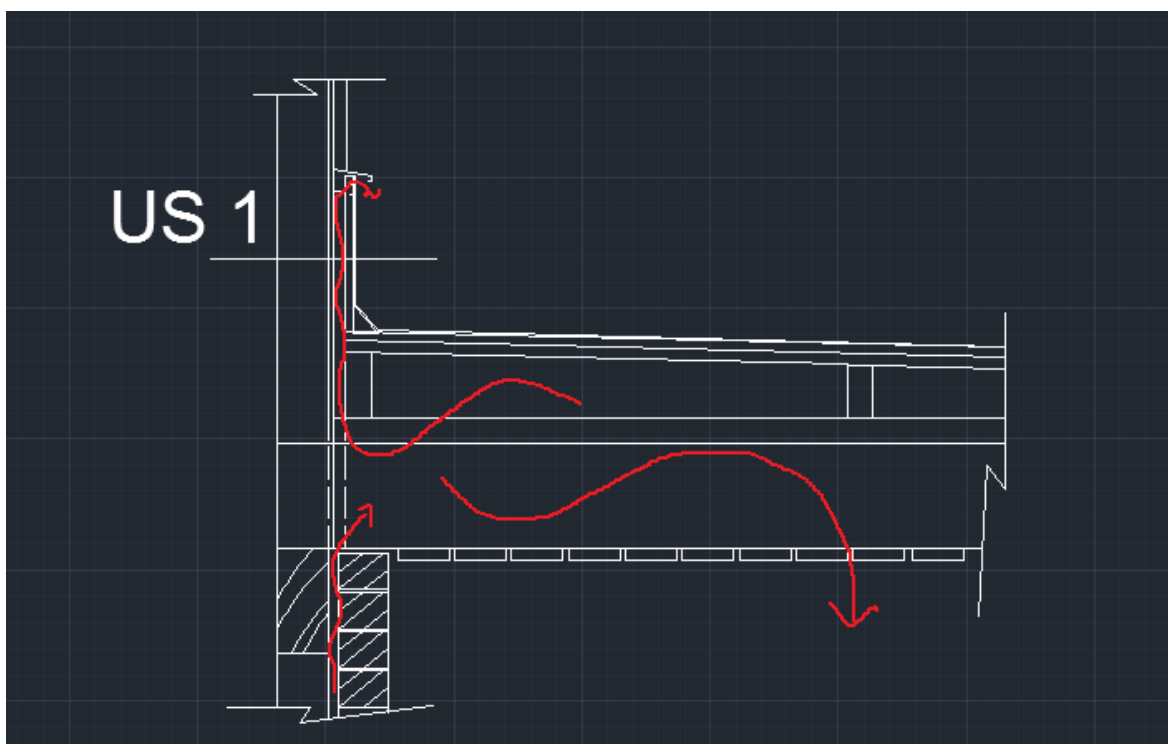
Kuva 12. Uuden kattorakenteen liittyminen talon räystääseen.

5.3 Lisäeristys ja tuuletuksen toimivuuden varmistaminen

Eristyspaksuutta ei lähdetty kasvattamaan, koska se ei rakenteen mataluuden vuoksi ollut mahdollista. Kuvasta 12 näkyy, kuinka lähelle uusi katto korotuksineen tulee talon räystästä. Rungon rakentamisen yhteydessä yksiön yläpohjan eristystä kuitenkin parannettiin korjaamalla villojen asentoa sekä lisäämällä puhallusvillaa tarpeen ja mahdollisuuksien mukaan. Samalla myös yläpohjan höyrinsulussa havaittiin puutteita. Matalassa huonosti tuulettuvassa rakenteessa höyrinsulun merkitys korostuu, sillä tuuletus ei välttämättä riitä poistamaan yläpohjaan kertynyttä kosteutta (Toimivat katot 2013, 13). Höyrinsulkua ei lähdetty ylhäältä käsin kuitenkaan korjaamaan, sillä se olisi helpompaa toteuttaa yksiön sisältä käsin. Kattopanelointi yksiön sisällä uusitaan sisäremontin yhteydessä joka tapauksessa lähitulevaisuudessa, joten samalla voitaisiin uusia myös höyrinsulku helposti. Lisäksi käyttämällä esim. 30 mm alumiinipinnoitettua polyuretaanilevyä voitaisiin samalla parantaa myös rakenteen lämmöneristystä.

Yläpohjan tuuletus toteutettiin kahdella alipainetuulettimella, samoin kuten rakenne jo aikaisemmin tuulettui. Katto jaettiin lämpimän tilan osalta kahteen lohkokon,

joiden keskipisteisiin tuulettimet sijoitettiin. Vanhoja sijaintitietoja käytettiin myös hyväksi. Heikosti tuulettuvissa kattorakenteissa tulisi olla yksi 110 mm läpimitaltaan oleva alipainetuuletin jokaista 100 - 150 kattoneliötä kohden (Toimivat katot 2013, 12). Alipainetuulettimien määrän voitiin siis katsoa olevan riittävä. Lisäksi loivilla katoilla tuuletusväli tulisi olla vähintään 200 mm (Toimivat katot 2013, 22). Tämäkin ehto toteutuu melkein koko katon alalta. Katto tuulettuu myös kaikilta reunoiltaan räystäiden alta. Lisäksi korottuneen rakenteen johdosta tuuletuksen voidaan katsoa yleisesti parantuneen vanhaan verrattuna. Tuuletus todettiin myös hyvin toimivaksi aistinvaraisen tutkimuksen merkeissä, kun kuumana kesäpäivänä ekovillan tuoksuinen kuuma ilma puhalsi tuulettimien suulta.



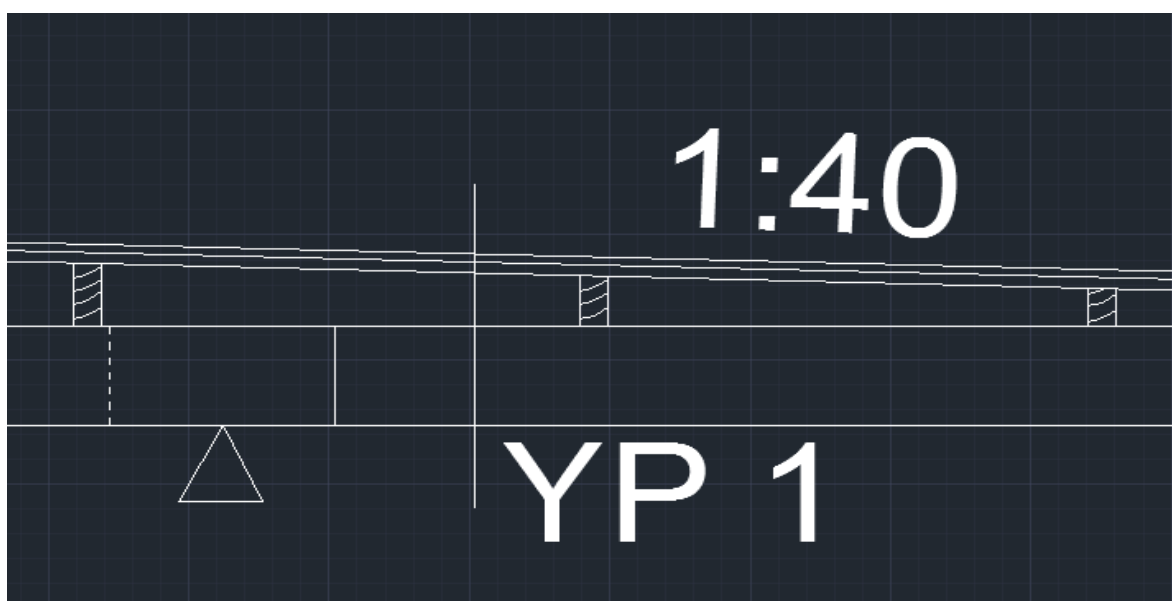
Kuva 13. Katon liittyminen talon seinään katoksen kylmässä käytävätilassa.

Kattorakenteen liittymisessä talon seinään tehtiin myös tuuletuksen suhteen muutoksia. Talon julkisivusta puuttui tuuletusrako, joten katon ylösnosto rakennettiin siten, että tuuletusrimoitusta on mahdollista jatkaa julkisivun uusimisen yhteydessä. Lisäksi tuulensuojausta parannettiin asentamalla tuulensuojapaperi tuulensuojabituliittilevyn päälle. Tämä siksi, että levyssä oli jonkin verran reikiä ja saumoissa oli rakoa. Periaatekuva liittymisestä näkyy kuvassa 13. Liittymiskohdan alapuolinen tila on kylmää tilaa.

Valmis rakenne ulkoseinässä ylösnostojen kohdalla sisäpuolelta ulospäin on seuraava:

US1. (Kuva 13.)

- Runko + mineraalivilla 125 mm
- Bituliittituulensuojalevy 13 mm
- Bitumituulensuojapaperi 0,5 mm
- Laudoitus k600 jaolla + tuuletusväli 22 mm
- OSB-levy 15mm
- Alus- ja päällyshuopa VL80 5 mm, ylösnostot huopanauloilla varmistettuina.



Kuva 14. Yläpohjan rakenne periaatekuvana

Valmis rakenne uuden kattorakenteen lämpimän tilan osalta sisältä ulospäin on seuraava:

YP1. (kuva 14.)

- Sisäpanelointi 15mm
- Kantava palkisto 200 mm + mineraalivilla 200 mm
- Kantava palkisto 50 mm – 175 mm + tuuletusrako
- Koolaus 22 mm k300 jaolla
- OSB levy 15 mm
- Alus- ja päällyshuopa VL80 5 mm.

5.4 Katteen alustan rakentaminen

Kallistavan rungon ollessa valmis työ jatkui 22 mm paksun harvalaudoituksen asentamisella k300 jaolle. Laudoitus tulisi kiinnittää kahdella 70 mm naulalla jokaisesta kannatuskohdasta ja lautojen tulisi ylittää aina vähintään kaksi tukiväliä (Toimivat katot 2013, 22). Tässä tapauksessa kiinnitykset tehtiin kolmella naulalla ja nauhojen pituutena käytettiin 60 mm.



Kuva 15. Katon laudoittamista ja levyttämistä.

Levytyksessä tulisi ohjeen mukaan käyttää limitystä, jottei neljän levyn risteävää saumaa tulisi, ja kiinnitykset olisi tehtävä 45–55 mm nauloilla (Keppo 1995, 22). Tässä tapauksessa emme kuitenkaan tehneet limitystä, koska tukiväli oli 300 mm välein ja näin ollen kokonaisuus oli hyvin jäykkä (kuva 15). Levyt kiinnitettiin samoilla 60 mm nauloilla, joita käytettiin laudoituksessa. Katon alipainetuulettimien sekä viemärin tuuletusputken reiät tehtiin paikoilleen levytyksen ollessa valmis.

5.5 Ylösnostojen ja päätyjen rakentaminen

Katon levytyksen valmistuttua oli seuraavaksi vuorossa yösnostojen ja päätyjen rakentaminen. Ylösnostot tehtiin 300 mm korkeina ja nurkkiin asennettiin

kolmiorimat, jotta välttyttäisiin liian jyrkiltä kulmilta katetta asennettaessa (Kuntsi 1998, 77). Päätyrakenteet tehtiin siten, että rakenteen paksuus mahdollisti myöhemmin kiinnittää vanhat suojapellitykset, jotka otettiin purkuvaiheessa talteen.

5.6 Bitumihuopakatteen asennus

Seuraavaksi oli edessä haastavin vaihe eli kermien hitsaaminen kiinni alustaan. Hitsaamalla saa kiinnittää vain siihen tarkoitettuja kermejä. Kuumentaminen on ulotettava koko kermin leveydelle (RT 85-10851 2005, 7). Raitahitsattavat TL2-luokan aluskermit asennettiin kaadon suuntaisesti (kuva 16), jotta kaadon vastaisia saumoja tulisi mahdollisimman vähän. 1:40 kallistuksen omaavalla katolla pienetkin kohoumat keräävät herkästi vettä taakseen. Pitkissä saumoissa limityksenä käytettiin 150 mm ja jatkoksissa 100 mm (RT 85-10851 2005, 7). Ylösnotot taloa vasten tehtiin 300 mm korkeana ja päädyissä 50-200 mm korkeina ja päätyjen päälle käännettyinä. Kun aluskermit oli kauttaaltaan kiinnitetty, tehtiin läpivientien reiät ja asennettiin itse läpiviennit alustaan kiinni ruuvein. Myös räystään tippapellit asennettiin ruuvein kiinni alustaan (kuva 17).



Kuva 16. Aluskermin asennusta.

Kun aluskermit oli kauttaaltaan hitsattu kiinni, siirryttiin suoraan päällyskermin kiinnittämiseen. Päällyskeminä oli kauttaaltaan hitsattava TL2-luokan

kumibitumikermi. Kermit asennettiin jälleen kaadon suuntaisesti. Aluskermin ja päällyskermin rullien pituuksien ero ajoi jatkossaumat siten, ettei päällekkäisiä saumoja syntynyt. (RT 85-10851 2005, 7). Lopuksi asennettiin jälleen ylösnostopalat ja tehtiin läpivientien tiivistykset. Läpivientien ympäröinti tehtiin kahdella laipalla siten, että alempi laippa jäi ylemmän alle. Lisäksi läpivientien saumat tiivistettiin sulalla kumibitumimassalla. Läpivientien yläpuolelle laitettiin myös ylimääräistä kermikerrosta kiilaksi, jotta loivalla katolla saataisiin vesi kierrätettyä läpivientien vierestä (RT 85-10851 2005, 17).



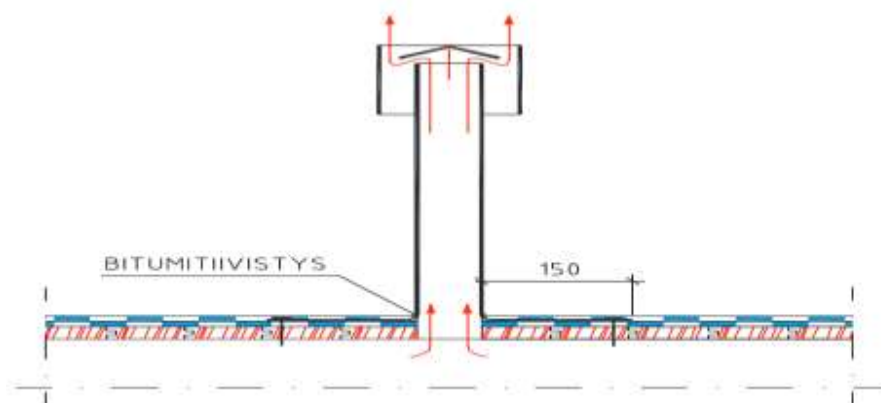
Kuva 17. Aluskermi asennettuna ja räystäspellit kiinnitettyinä.

Lopuksi kun päällyskermi oli kauttaaltaan asennettu, oli enää jäljellä enää päätyjen paneelaus, päätypellien asennus ja muut viimeistelyt. Taloa vasten nousevaan ylösnostoon tehtiin väliaikainen suojapellitys. Lopullinen ohjeenmukainen pellitys (RT 85-10851 2005, 9) tehtäisiin lähitulevaisuudessa talon päädyn ulkoverhouksen uusimisen yhteydessä.

Asennustiimistä löytyi tulityökortti ja kattotyön tulityökortti. Sammutuskalustona oli kaksi määräykset täyttävää palosammutinta. Tulitöiden jälkeen jälkivartiointi kesti aina vähintään tunnin. Käytännössä vartiointi hoidettiin siten, ettei tulitöitä enää tehty työpäivän viimeisellä tunnilla

5.7 Lämpivientien asennus

Alipainetuulettimissa ja viemärin tuuletusputkessa läpivientilaippa kiinnitetään kermien väliin. Laipan yläpuolella käytetään ylimääräistä kermien palaa. Aluskermiin ja alapuliseen rakenteeseen tehdään tuuletusputken kokoinen aukko. (Toimivat katot 2013, 54.)



Kuva 18. Alipainetuulettimen leikkauskuva (Toimivat katot 2013, 54).

Kuvassa 19 näkyy läpivientien käytännön toteuttamisesta. Viemärin tuuletusputken yläpuolelle asennetaan vielä kiilamainen pala ohjaamaan veden sivuilta ohi läpiviennin. Viemärin tuuletusputkessa tulee käyttää tasakaton läpivientilaippaa, sillä tavallisessa laipassa kulmaa saa tarpeeksi pystysuoraan.



Kuva 19. Lämpivientien valmistelua.

5.8 Sadevesien poisjohtaminen

Sadevesien poisjohtaminen voitiin piilopulpettirakenteen ansiosta toteuttaa räystäskourulla. Katossa on yksi pitkä räystääs, johon kouru asennettiin ja jota pitkin vedet johdettiin talon takapihan puolella olevaan juoksutusputkeen ja siitä maastoon (kuva 20). Maasto kallistaa voimakkaasti talosta poispäin niillä kohdin, joten ratkaisu on riittävä. Kalliokin on vain noin 200 mm syvällä, joten sadeveden poisjohtaminen pintavalutuksena on ainoa mahdollinen vaihtoehto.

Ainoa jäljelle jäävä ongelma sadevesissä on enää maasto, joka kallistaa koko katon pitkältä sivulta rakennukseen päin. Tämä asia on suunniteltu korjattavaksi salaojaputkella lähitulevaisuudessa. Vaikkakin kallio on pinnassa, on salaojaputki mahdollista upottaa koko matkalle (kuva 20).



Kuva 20. Sadevesien poisjohtaminen.

6 YHTEENVETO

Kaiken kaikkiaan projekti meni melko hienosti. Sää oli erittäin haastava, koska ennustuksiin ei ollut sinä kesänä luottamista. Sade oli ns. erittäin herkässä. Oikeaa aloitushetkeä odoteltiin melkein puoli kesää. Kun aloituspäätös viimein tehtiin, oli kuitenkin varauduttava suojautumaan sateelta lyhyellä varoitusajalla. Ainoastaan pieni vesivahinko pääsi tapahtumaan suojauksen pettäessä.

Katon purkaminen oli yllättävän työlästä, osin siksi, että vanhaa huopaa oli aika paljon päällekkäin. Kun huovasta päästiin eroon, loppu olikin jo paljon helpompaa. Pieniä ongelmia aiheutti jäljelle jätetyn palkiston tasaisuus, joka oli hyvin vaihteleva. Jotta saatiin aikaseksi tasainen kaato ja katto, piti jokaista tukipintaa punnita suoraan muun katon kanssa.

Itse kermien hitsaustyössä kuuma hellekeli antoi oman haastavuutensa. Liimapinta täytyi saada sopivan kuumaksi, ja helposti se menikin jopa liian kuumaksi. Tästä on muistutuksena muutamat kengänjäljet valmiissa kattopinnassa.



Kuva 21. Valmista kattopintaa

Kaiken kaikkiaan työn laatu on hyvä, ja uusi kattorakenne on huima parannus vanhaan. Työn valmistumisen jälkeen ei ole tullut vastaan minkäänlaisia vuotoja tai vesipusseja kermien välissä, ja ylösnostotkin ovat pysyneet kiinni.

Parantamistakin olisi toki ollut. Läpivientien kiiloihin ja räystäään tippapeltiin olisi pitänyt kiinnittää enemmän huomiota. Läpivientien yläpuoliset kiilaukset olisi pitänyt tehdä isompina ja paksumpina, jotta ne olisivat toimineet kunnolla, ja tippapellit olisi mahdollisesti pitänyt upottaa levyyn. Joissain näissä kohdissa vesi pääsee lyhytaikaisesti lammikoitumaan lievästi. Toki korjausrakentamisen jälkeen katolla saa esiintyä pieniä lähinnä saumoista johtuvia alle 15 mm lätäköitä (Toimivat katot 2013, 43). Loiva katto on todellakin vaativin kattomuoto ja niin suunnitelmissa kuin työmaallakin tulisi kaikki yrittää ottaa huomioon.

Vanhassa rakenteessa oli ongelmana veden lammikoituminen, alustan huono kunto, sadevesien puutteellinen poisjohtaminen sekä osittain puutteellinen yläpohjan tuuletus. Uusi kattorakenne korjasi kaikki nämä asiat. Uudella kattomuodolla päästiin parempaan kallistukseen ja toimivampaan sadevesien poisjohtamiseen. Lisäksi korottuneella rakenteella parannettiin yläpohjan tuuletusta. Bonuksena näiden lisäksi parannettiin vielä samalla yksiön yläpohjan eristystä ja tuotiin viemärin tuuletusputki katolle. Kaiken kaikkiaan korjausprojekti oli erittäin onnistunut ja hyvinkin tarpeellinen ja poiki seuraavia korjausprojekteja, eli ulkoverhouksen uusimisen itse talon päädystä sekä yksiön sisäkaton uusinnan yhteydessä tehtävä hyörynsulun korjaaminen.

LÄHTEET

- Asunmaa, M. Ei päiväystä. Rakentamisen historiaa. [Verkkosivu]. Kirjastovirma. [Viitattu 26.03.2016]. Saatavana:
<http://www.kirjastovirma.fi/kulttuuri-identiteetti/10>
- Jokinen, M. 2008. Muistatko, kun rakennettiin tasakattoisia taloja? [Verkkosivu]. Yle Priima. [Viitattu 6.1.2016]. Saatavana:
<http://yle.fi/vintti/yle.fi/priima/node/365.html>
- Kattotöiden työturvallisuus. 2012. [Verkkojulkaisu]. Kattoliitto. [Viitattu 5.4.2016]. Saatavana:
http://www.kattoliitto.fi/files/464/Kattotoiden_tyoturvalisuusopas_screen.pdf
- Keppo, J. 1995. Talonrakentajan käsikirja: 4, Pientalon vesikattotyöt. Espoo: Rakentajan tietokirjat.
- Kuntsi, S. 1998. Katot ja vedeneristys. Helsinki: Opetushallitus: Rakennusalan kustantajat.
- Lukander, M. Ei päiväystä. Pientalojen rakenteet 1940-1970. [Verkkosivu]. Rakennusperinto.fi. [Viitattu 26.03.2016]. Saatavana:
http://www.rakennusperinto.fi/Hoito/Korjaus_artikkelit/fi_FI/Pientalojen_rakenteet_1940-1970/
- Puuruinen H. 1994. Huopakaton korjaus. Helsinki: Museovirasto, rakennushistoria osasto.
- RT 85-10851. 2005. Loivat bitumikermikatot. Helsinki: Rakennustieto.
- Toimivat katot 2013. Kattoliitto. Helsinki: Suomen rakennusmedia.