

Jake Pöllänen

PIENTALON KATTO- JA JULKISIVUTYÖ

Insinööri
Kajaanin ammattikorkeakoulu
Tekniikka ja liikenne
Rakennustekniikka
Kevät 2013



Koulutusala Tekniikka ja liikenne	Koulutusohjelma Rakennustekniikka
Tekijä(t) Jake Pöllänen	
Työn nimi Pientalon katto- ja julkisivutyö	
Vaihtoehtoiset ammattipinnot	Ohjaaja(t) Antti Muhonen
	Toimeksiantaja Remon Oy
Aika Kevät 2013	Sivumäärä ja liitteet 37 + 76
<p>Tämän työn tilaajana oli Remon Oy, joka on Kainuun ja Pohjanmaan alueilla toimiva saneerausyritys. Insinööri-työn tavoitteena oli valmistaa perustietopaketti pientalojen vesikatoista ja julkisivuista sekä niiden rakentamisesta ja ylläpidosta. Työn tarkoituksena on auttaa pientaloasujia tai -rakentajia rakennuksen katon ja ulkoverhouksen korjaus- tai uudisrakentamistyön suunnittelussa ja toteutuksessa.</p> <p>Työprosessi alkoi liitteenä olevan työohjeen tekemisestä. <i>Pientalon katto- ja julkisivuremontin työohje</i> tehtiin omien kokemusten ja lähdemateriaalien perusteella. Insinööri-työ vaati tutustumista erilaisiin vesikate- ja julkisivuvaihtoehtoihin sekä niiden rakentamiseen ja huoltamiseen. Työssä paneuduttiin myös pientalotyömaan työturvallisuuteen, viranomais määräyksiin, yleisiin rakennusvirheisiin ja työstä aiheutuviin kustannuksiin.</p> <p>Työ sisältää sekä katteiden, että julkisivumateriaalien kustannusvertailun. Vertailun tuloksia voidaan käyttää arvioitaessa omakotitalon rakentamisessa tai korjaamisessa syntyviä kustannuksia. Hinnat koostuvat työkohtaisista materiaali- ja työkustannuksista. Työvaiheisiin kuuluvat runkorakenteet, täydentävät rakenteet ja pintarakenteet. Vertailussa jokainen kate- tai ulkoverhoustyö katsotaan alkavaksi samoista lähtökohdista ja päättyy valmiin pinnan viimeistelyyn.</p> <p>Vesikaton ja ulkoverhouksen rakentaminen on tulevaisuudessakin ajankohtainen aihe. Ikääntyvät omakotitalot tulevat ajallaan peruskorjauksen tarpeeseen ja uusia taloja rakennetaan jatkossakin. Insinööri-työssä esiintyvät perinteiset kate- ja julkisivumateriaalit eivät menetä paikkaansa uusien vastaavien materiaalien rinnalla. Yksityiset ihmiset saavat tästä työstä perus- ja kustannustietoa sekä ohjeita omatoimiseen rakennustyöhön. Yritykset puolestaan hyötyvät enemmän työn tutkimustiedoista ja työohjeesta. Työohjetta on mahdollista käyttää työntekijöiden ja asiakkaiden opastamiseen.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Remontti, saneeraus, vesikatto, julkisivu, pientalo, omakotitalo, korjausrakentaminen
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Verkkokirjasto Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School Engineering	Degree Programme Construction Engineering
Author(s) Jake Pöllänen	
Title Rooftops and Facades of Detached Houses	
Optional Professional Studies	Instructor(s) Mr. Antti Muhonen, Lecture
	Commissioned by Remon Oy
Date Spring 2013	Total Number of Pages and Appendices 37 + 76
<p>The thesis was commissioned by the renovation company called Remon Oy that operates in the Kainuu and Pohjanmaa regions. The purpose of the work was to collect basic information on different types of rooftops and facades for single-family houses, as well as building and maintaining them. Also, it is meant to help people when designing the roof and façade of their own detached house.</p> <p>The process of making this thesis started with drawing up the renovation guide that is included as an appendix. The renovation guide titled <i>Pientalon katto- ja julkisivuremontin työohje</i> was made with the knowledge learned from the practical training and from the source material. The next phase was writing the main text. It was necessary to get familiar with the material to learn the most important issues about the subject. The final guide includes, among the other things, topics like safety at work, authority requirements, maintenance work, common construction defects and cost estimates.</p> <p>The thesis contains a cost comparison of the rooftops and facades. The results of the comparison can be used when estimating the building or renovation costs of a detached house. The costs consist of work specific material and task costs. The task stages include frame, supplementary and surface structures. In the comparison every roof or façade work starts from the same basis and ends to the finishing of the completed surface.</p> <p>Building a rooftop and façade is a current topic now and will be in the future. New roofing and façade materials will not make the traditional alternatives shown in the thesis obsolete. An individual person can utilize the basic information and cost estimates from this thesis, as well as instructions for independent construction work. The companies can benefit more from the research results and the renovation guide. The guide can be used for briefing employees and customers.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	Renovation, roof, facade, detached house, single-family house, guide
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Electronic library Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 PERUSKORJAUKSEN TARVE	1
3 TYÖTURVALLISUUS	3
3.1 Työmaan järjestelyt ja kulkutiet	4
3.2 Työkalujen turvallinen käyttö	4
3.3 Henkilösuojaus ja ergonomia	4
3.4 Putoamissuojaus	5
3.5 Tarvikkeiden nostotyö	6
3.6 Asbesti	7
3.6.1 Asbestikartoitus	7
3.6.2 Asbestipurkutyön työsuunnitelma	7
3.6.3 Asbestipurkutyö	8
3.7 Asennustyö ja loppusiivous	8
4 VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET	9
5 VESIKATE	10
5.1 Katemateriaalit	10
5.2 Kattomuodot	14
5.3 Katemateriaalin valintaperusteet	15
5.3.1 Katon muoto ja kaltevuus	15
5.3.2 Ulkonäkö ja ominaisuudet	17
5.3.3 Katteiden käyttöiät	18
5.3.4 Kustannukset	20
6 ULKOVERHOUS	22
6.1 Julkisivumateriaalit	22
6.2 Ulkoverhousmateriaalin valintaperusteet	23
6.2.1 Ulkonäkö ja ominaisuudet	23
6.2.2 Julkisivujen käyttöiät	25
6.2.3 Kustannukset	26

7 HUOLTO JA KUNNOSSAPITO	28
7.1 Vesikatto	28
7.2 Julkisivu	29
8 YLEISET RAKENNUSVIRHEET	30
9 ESIMERKKIKOHTTEEN MATERIAALI- JA KUSTANNUSLASKENTA	34
10 YHTEENVETO	35
LÄHTEET	36
LIITTEET	

TERMISTÖÄ

Aluskate = katossa käytettävä muovi, joka estää kosteuden pääsyn rakenteisiin.

Asbestityö = työtä, jossa työntekijä voi altistua asbestipölylle käsiteltäessä asbestia, asbestituotteita tai asbestia sisältäviä aineita. Asbesti on terveydelle haitallista ainetta.

Julkisivu = rakennuksen ulospäin näkyvä seinäpinta, eli ulkoseinä.

Kattosilta = katolle asennettava turvalliseen liikkumiseen tarkoitettu kulkutie, joka tulee seinä- ja lapetikkaiden jatkeeksi. Tarvittaessa sitä voidaan käyttää turvaköyden kiinnityskohtana.

Kattotuoli/-ristikko = yleensä puutavarasta valmistettu vesikaton kannatinrakenne, joka on tyypillisesti kolmion muotoinen.

Kondenssivesi = vettä, jota syntyy kylmän ja lämpimän ilman väliseen tiiviiseen rajapintaan lämpimän ilman puolelle.

Lumieste = yleistä turvallisuutta edistävä katolle kiinnitettävä lisäosa, joka estää kattolumien putoamisen kulkuväylille. Sitä voidaan käyttää myös heikentämään läpivienteihin kohdistuvaa lumen aiheuttamaa kuormitusta. Lisäksi lumiestettä voidaan tarvittaessa käyttää turvaköyden kiinnityskohtana.

Läpivienti = rakennuksen sisäpuolelta vesikattorakenteen läpi katolle asti tulevat hormit ja ilmanvaihtoputket. Näihin kuuluvat esimerkiksi savupiippu ja ilmanvaihtokoneen poistoputki.

Nurkkalauta = talon ulkonurkkaan kiinnitettävä pystysuuntainen lauta, joka ylittää ulkoverhouksen alareunasta räystäään aluslautoihin asti. Kahden puuverhouspinnan välinen rako peitetään kahdella nurkkalaudalla.

Otsalaudoitus = katon reunoille tuleva laudoitus, joka parantaa talon ulkonäköä peittämällä rimojen ja lautojen päädyt.

Ruodelaudoitus = katon tuuletusrimojen päälle kiinnitettävä laudoitus, johon katelevyt kiinnitetään. Ruodelautojen etäisyydet toisistaan riippuvat käytettävistä katelevyistä.

Räystäs = vesikaton osa, joka jää ulkoseinän ulkopinnan ulkopuolelle. Räystäisiin sisältyvät ala-, ylä- ja päätyräystäs.

Räystään aluslaudoitus = talon räystäiden alapuolen kiertävä laudoitus.

Smyygilauta = ikkunan tai oven sisäkehyksessä käytettävä lauta.

Tuulensuojalevy = ulkoseinien ja yläpohjien sisärakenteissa käytettävä levy, joka heikentää ilmavirtauksen kulkua rakenteen läpi. Tällöin se vaikuttaa rakennuksen lämmöneristävyyteen.

Tuuletusrimoitus = rakenteiden tuulettumisen varmistava rimoitus. Kattorakenteessa tuuletusrimoitus tulee aluskatteen päälle. Seinärakenteessa tuuletusrimoitusta käytetään ulkoverhousmateriaalin ja tuulensuojalevyn välissä.

Ulkoverhous = rakennuksen ulospäin näkyvä seinäpinta, eli ulkoseinä.

Vesikatto = katon ylin kerros, joka suojaa rakennuksen sisäosia ulkoapäin tulevilta sään vaihteluilta, kuten kuormitukselta, lämmöltä sekä sadevedeltä.

Vuorilauta = rakennuksen ikkunan, oven tai seinän reunaan kiinnitettävä lauta, joka peittää rakenteiden väliin jäävän raon.

1 JOHDANTO

Tässä insinöörityössä esitetään pientalojen kattojen ja julkisivujen perustietoutta. Insinöörityö sai alkunsa Remon Oy:n tarpeesta saada katto- ja ulkoverhouksen remointiohje työntekijöidensä käyttöön. Työohjeen valmistus lähti käyntiin ammattikorkeakouluopintoihin kuuluvan työharjoittelun aikana. Aihe oli kiinnostava ja laaja, joten siitä kehitettiin insinöörityö.

Työn tavoitteena on kertoa yleistietoa eri katteista ja julkisivuista, materiaalien valintaperusteista, työturvallisuudesta, yleisistä rakennusvirheistä sekä valmiiden ulkovaippaosien huollosta. Työssä vertaillaan erilaisten kate- ja ulkoverhousmateriaalien ominaisuuksia ja kustannuksia. Lisäksi työn loppuun tulee materiaali- ja kustannuslaskenta, jossa on selvitetty esimerkkikohteen kustannukset. Liitteenä on edellä mainittu "Pientalon katto- ja julkisivuremontin työohje" (liite 1).

Tietoja ja valokuvia liitteenä olevan työohjeen tekemiseen sain työharjoittelun aikana suoraan työmailta. Osassa kohteista kävin seuraamassa töitä ja osassa olin itse mukana kirvesmiesten apuna. Näin ohjeiden laadintaan saadaan ripaus omakohtaisia kokemuksia, eikä opas perustu pelkästään teorialähteisiin. Ohjeiden laadinnassa tulee myös huomioida työvaiheiden looginen järjestys, että oppaan yhdistäminen käytännön työhön olisi mahdollisimman yksinkertaista. Työohje on yleistävä, joten se ei sisällä kaikkia erikoistöitä, joita todellisissa kohteissa voi esiintyä.

Remon Oy on Kainuun ja Pohjanmaan alueilla toimiva yritys, jonka toimipisteet ovat Kajaanissa, Raahessa ja Ylivieskassa. Yritys on perustettu vuonna 2008 [1] ja sillä on 16 vakituista työntekijää. Remon tekee katto-, ulkoverhous-, pesuhuone- ja saunaremontteja. Kattoremonteissa on käytössä Weckman Steel Oy:n peltikatteet ja piipunpellitykset sekä muut peltityöt tekee yrityksen oma peltiseppä. Ulkoverhousremontti sisältää vanhan rakenteen kunnostamisen ja maalauksen tai koko ulkoseinärakenteiden uusimisen. Uusi verhous toteutetaan vaakatai pystypaneloinnilla tai molempia yhdistellen. [2.]

2 PERUSKORJAUKSEN TARVE

Ikääntyvien pientalojen vesikatteet ja julkisivut tulevat väistämättä tiensä päähän, jolloin niiden kuntoa ylläpidetään huoltotöillä ja korjaustoimenpiteillä. Yksikään rakennus ei pysy alkuperäisessä kunnossa ilman huoltamista ja korjaamista. Omakotitaloissa yleisin katemateriaali on teräs ja yleisin ulkoverhousmateriaali on puu [3, s. 177 ja 213]. Korjaustarve vaihtelee eri pintamateriaalien välillä. Yleisesti ottaen voidaan sanoa, että teräspeltikatteet vaativat huoltokäsittelyn 10–15 vuoden välein ja puujulkisivu 5–20 vuoden välein [4, s. 6–9]. Enemmän tietoa vesikattojen ja julkisivujen huoltoväleistä ja -töistä löytyy sivulta 28 alkaen.

Rakennustiedon RT-kortissa (RT 18–10922) annetaan eri kate- ja julkisivumateriaaleille keskimääräiset käyttöiät erilaisissa olosuhteissa. Normaalessa olosuhteissa vesikatteiden osalla niiden keskiarvo on noin 37 vuotta. Katteista bitumi- ja kuitusementtikatteet ovat lyhytikäisimpiä ja pelti- ja tiilikatteet pitkäikäisimpiä. Julkisivuilla käyttöiät vaihtelevat normaaliolosuhteissa 40 vuodesta rakennuksen kokonaisikäkseen asti. Lyhytikäisimpiin kuuluvat metalliverhous ja pinnoittamaton betoni. Koko rakennuksen käyttöiän ajan kestäviä julkisivumateriaaleja ovat hirsi, tiili ja luonnonkivi. Tarkempaa käyttöikä tietoutta esitetään vesikatteisista sivulta 18 alkaen ja ulkoverhouksista sivulta 25 alkaen. Todelliseen käyttöikään vaikuttavat kuitenkin monet tekijät, joten arvioon tulee suhtautua tietyllä varauksella. Tästä syystä rakenteita tulee tarkkailla aika ajoin. Epäilyttävät sekä itselle tuntemattomat asiat kannattaa selvittää alan asiantuntijalla. [4, s. 6–9.]

Kuntoarvioihin ja -tutkimuksiin perehtyneet asiantuntijayritykset suorittavat rakennusten tarkastuksia, joiden perusteella korjaustarvetta voidaan tutkia. Kuntoarviolla tarkoitetaan tarkastelua, jossa rakenteita ei rikota. Tarkastus tapahtuu aistien ja asiaan kuuluvien laitteiden perusteella. Kuntotutkimuksessa rakenteita puretaan, että saadaan selvitettyä myös rakenteiden sisäinen kunto ja tarkat tutkimustulokset. Kuntotarkastuksia ja -tutkimuksia kannattaa teettää, mikäli rakennuksen kunto on muuten vaikea selvittää tai esimerkiksi talokauppojen yhteydessä.

Milloin katto- tai julkisivuremontti tulee ajankohtaiseksi? Ajankohta riippuu entisten rakenteiden toimivuudesta, kunnosta sekä ulkonäöstä. Katon korjaustarve on viimeistään silloin, kun se alkaa vuotaa. Korjauksen laajuus voi olla joko vuotokohdan paikkaus tai koko katteen uusiminen. Näihin päätöksiin vaikuttaa koko katon kunto, sillä vanhaa ja epävarmaa ei to-

dennäköisesti kannata enää korjailta paikoittain. Ulkoverhouksen uusiminen on edessä esimerkiksi silloin, kun vanhat lämpöeristeet ovat menettäneet toimivuutensa, kuten purueristyksen valumisen johdosta. Lämmöneristeen lisääminen parantaa asumismukavuutta, pienentää lämmityskustannuksia ja nostaa rakennuksen arvoa. Eristeen lisäämisessä uusitaan usein myös koko julkisivumateriaali, jolloin rakennuksen ulkonäkö paranee.

3 TYÖTURVALLISUUS

Työn edistymisen ohella on huolehdittava ennen kaikkea työturvallisuudesta. Työturvallisuudesta huolehtiminen ei ole läheskään yhtä kallista kuin onnettomuuksista aiheutuvat kulut ja varsinkin asianomaisille tapahtuneet vahingot. Työturvallisuuteen on kohtalaisen helppoa vaikuttaa yksinkertaisilla asioilla, kuten perehdyttämällä ja opastamalla työhön, asianmukaisilla suojavarusteilla sekä työympäristön siisteydellä. Näiden lisäksi jokainen voi osaltaan vaikuttaa turvallisuuteen normaalilla varovaisuudella ja tutustumalla tuotteiden valmistajien antamiin käyttö- ja turvallisuusohjeisiin.

Korjaustöissä on noudatettava voimassa olevia lakeja ja määräyksiä:

- Työturvallisuuslaki 738/2002.
- Sosiaali- ja terveysministeriön päätös työtelineiden ja putoamisen estävien suojarakenteiden käytöstä rakennustyössä 156/1998.
- Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. [5, s. 2]

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009 koskee pelkästään rakennustyön turvallisuutta. Se käsittää rakennustyön suunnittelu- ja toteutusvaiheen työturvallisuusasiat, joita ovat muun muassa rakennushankkeen osapuolten vastuuasiat, työssä käytettävien koneiden, rakennustelineiden ja työvälineiden turvallinen käyttö sekä työmaan yleiset turvallisuusmääräykset eri työvaiheissa [6].

Asuntoyhtiön korjaushankkeessa hallitus on merkittävässä asemassa työn läpiviennin kannalta. Taloyhtiön hallitus vastaa rakentamaan ryhtyvänä osapuolena korjaustyön toimeenpanosta ja toteutuksesta. Hallitus on siis vastuussa siitä, että työ suoritetaan sääntöjen ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Edellytyksenä korjaushankkeessa on myös pätevien suunnittelijoiden, valvojien ja työnjohtajien käyttö. Hallitus suunnittelee korjaustyön, tiedottaa siitä asianomaisille sekä seuraa työn edistymistä. Asuntoyhtiöiden korjaushankkeet ovat ajallisesti yleensä pitkiä, sillä jo suunnitteluun tarvittava aika voi vaihdella puolesta vuodesta puoleentoista vuoteen. [7.]

3.1 Työmaan järjestelyt ja kulkutiet

Työmaa-alueen suunnitelman on oltava kunnossa. Tämä varmistetaan siten, että alueelle varataan riittävät tilat rakennustelineille, purettavien materiaalien ja alusrakenteiden sekä uusien tarvikkeiden välivarastoinnille. Varastoinnit eivät saa haitata työmaalla tapahtuvaa liikkumista. Lisäksi varastoinnin sijainnin valinnassa on huomioitava etäisyys työkohteesta, etteivät esimerkiksi katolta mahdollisesti putoavat esineet vahingoita uusia tarvikkeita. [8.]

Työntekijöiden lisäksi lähipiirin muiden ihmisten turvaaminen on ensisijassa. Piha-, tie- ja katualueilla liikkuvia on varoitettava rakennustöistä varoituskilvillä ja tarvittaessa ohjattava kulku lippusiimoin. Lisäksi asbestipurkutyöstä varoitetaan tarvittaessa. Työmaan kulkutiet on suunniteltava siten, että niiden käyttäminen on turvallista kaikissa keli- ja valaistusolosuhteissa. Erityisesti nousutiet pitää tehdä riittävän tukeviksi, leveiksi ja pitäviksi ja niiden tulee olla voimassa olevien määräysten mukaiset. Nojatikkaita ei saa käyttää työskentelyyn, vaan ne on tarkoitettu tilapäiseen siirtymiseen. [5, s. 2.] [8.]

3.2 Työkalujen turvallinen käyttö

Rakennustyössä käytettävät työkalut ja koneet vaativat käyttäjältään varovaisuutta ja ammattitaitoa. Käyttäjien tulee tutustua niiden yleisiin turvallisuusohjeisiin ja tehdä tarvittavat huollot tarpeen vaatiessa. Laitteiden ja koneiden käytön yhteydessä on käytettävä työhön tarvittavia henkilösuojaimia. Työkalujen ja laitteiden omia suojalaitteita tulee käyttää aina, ja niiden toimivuus täytyy varmistaa ennen laitteen käyttöönottoa. Ennen käyttöä tarkistetaan myös sähkötyökalujen johdot. Työpisteet pidetään siisteinä, ja kokemattomia käyttäjiä opastetaan koneiden ja laitteiden käytössä. Tulitöitä tehtäessä kuuluu noudattaa vakuutusyhtiöiden katto- ja vedeneristystöiden tulitöitä koskevia ohjeita ja työntekijällä tulee olla tulityökortti työkohteen vaatimusten mukaan vedeneristys- tai metallitöihin. [5, s. 2].

3.3 Henkilösuojaus ja ergonomia

Työskentely rakennustyömaalla vaatii turvalliset ja työntekoon tarkoitetut henkilösuojaimet. Näihin kuuluvat säänmukaiset työvaatteet, pehmeäpohjaiset turvakengät ja kuhunkin työvai-

heeseen sopivat työkäsiineet, kuulonsuojaimet, suojalasit sekä suojakypärä [8]. Työn vaatiessa voidaan ottaa käyttöön myös hengityssuojain, polvisuojat ja huomioliivi. Lisäksi erikoistöissä on käytettävä määräysten mukaisia suojavaarusteita. Esimerkiksi asbestipurkutyössä käytetään vain siihen tarkoitettuja suojavaatteita sekä hengityssuojaimia.

Taakkojen nostoissa tulee välttää selän kierto liikkeitä ja kumarassa nostamista. Nostamisen tulee tapahtua selkä suorana käyttäen jalkojen ja vatsan lihaksia. Työssä tulee suosia työasentoja, jotka rasittavat mahdollisimman vähän lihaksia ja niveliä. Pitkään kestävä työtä kannattaa tauottaa ja selkää suoristaa nostamalla samalla kädet ylös vartalon jatkeeksi. Rakennustyöt ovat fyysisesti raskaita, joten työtä tehdessä tulee tehdä myös vastaliikkeitä, jotka parantavat lihasten aineenvaihduntaa ja toimintakykyä. Vastaliikkeitä tehdään venyttämällä lihaksia välittömästi kuormittavan työliikkeen tai työvaiheen jälkeen. [9.]

3.4 Putoamissuojaus

Putoamissuojauksen tarkoituksena on nimensä mukaisesti estää henkilön putoaminen. Tähän tarkoitukseen käytetään suojakaiteita, rakennustelineitä tai turvavaljaita. Pientalon kattotyöhön soveltuu hyvin koko katon ympäröivä suojakaide. Kaiteen soveltuminen riippuu kohteesta ja jos sen käyttäminen ei onnistu, on toisena vaihtoehtona rakennustelineet. [8.]

Telineistöissä on ennen kaikkea huolehdittava työturvallisuudesta, sillä useat työtaturmat tapahtuvat telineillä työskennellessä. Ennen telineiden pystyttämistä huomioidaan maan kantavuus. Tarpeen vaatiessa telineiden alle laitetaan pistekuormituksia jakavia levyjä tai vastaavia tarkoitukseen soveltuvia osia. Telineisiin tehdään turvalliset nousu- ja kulkutiet. Eri-tyistä huomiota kiinnitetään kulkuteiden säästytteen, ettei liukastumis- ja kompastumisvaaraa ole. Kun putoamiskorkeus nousee kahteen metriin, tulee telineisiin kiinnittää kaiteet. Kaiteisiin sisältyvät käsi- ja välijohteet sekä jalkalistat. Kaidekorkeuden tulee olla yksi metri ja joidenkin väli alle puoli metriä. Kun käytetään pyörällisiä telineitä, kuten alumiinitelineitä, pidetään pyörät lukittuna aina telineellä työskennellessä. Pyörällisen telineen siirtämistä saa tehdä vain sen ollessa tyhjänä. [9, s. 38.]

Turvallinen työskenteleminen korkealla vaatii oikeanlaisen työskentelyalustan. Yleisiä Suomessa käytössä olevia rakennustelineitä ovat muun muassa haki-telineet, erilaiset alumiinitelineet ja henkilönostimet. Näillä on kuitenkin omat vahvuutensa ja heikkoutensa. Telineiden

valinta riippuu tehtävästä työstä, sen laajuudesta, työmaan maaperän ominaisuuksista sekä itse rakennuksesta.

Henkilönostin on tehokas, kun tarkoituksena on tehdä lyhytaikaisia korjauksia useissa eri kohdissa. Tällöin työ on nopeaa ja samalla vältytään telineiden kokoamiselta ja purkamiselta. Haki-teline on hyvä valinta, kun korjaus on pitkäkestoinen ja laaja. Esimerkiksi julkisivutyössä telineiden tekeminen kerralla yhdelle seinälle mahdollistaa kohteen korjaamisen seinä kerrallaan. Haki-telineen vahvuuksiin kuuluvat myös kestävyys ja vakaus. Alumiinitelineitä voidaan käyttää joko haki-telineiden tapaan koko seinän levyisenä järjestelmänä tai yksittäisinä torneina. Tornirakenne valmistuu nopeasti korkeaksi ja se liikkuu helposti renkailla alumiinin keveyden ansiosta. Keveys mahdollistaa lisäksi helpon korkeussäädön ilman telineiden purkamista.

Työmaa-alueen maan muodot tai kantavuus ei ole koskaan riittävä peruste putoamissuojauksen puutteellisuuteen. Putoamissuojaus toteutetaan tavalla tai toisella. Jos työmaan putoamisvaaroja ei saada poistettua rakenteellisilla tai muilla teknisillä ratkaisuilla, käytetään turvalajaita [9, s. 39]. Vyötärön ympärillä oleva turvaköysi ei korvaa turvalajaita, koska se ei takaa turvallisuutta putoamistilanteessa. Turvalajaita käytettäessä on varmistettava turvaköyden kestävyys ja kiinnitys kattopollariin, kattosiltaan, lumiesteeseen tai kattotikkaisiin, jotka on hyväksytty tähän käyttötarkoitukseen ja todettu turvallisiksi. Turvaköytenä voidaan käyttää vain virallista turvaköydeksi tarkoitettua köyttä. Köyden pituutta säädetään liikuttaessa katolla tarpeen mukaan. [8.]

3.5 Tarvikkeiden nostotyö

Ennen nostotoita tulee varmistaa nostovälineiden turvallisuus ja kestävyys. Myös nostotyön aikana on pyrittävä mahdollisimman turvalliseen lopputulokseen. Nostolastin alle ei saa mennä noston missään vaiheessa. Työmaalle toimituksen mukana tulevia nostoliinoja ei saa käyttää muuhun työhön kuin lastin purkamiseen. [8.]

3.6 Asbesti

Asbestilla tarkoitetaan kuitumaisia silikaattimineraaleja. Asbestipöly on terveydelle erittäin haitallinen aine, jolle altistuminen voi aiheuttaa esimerkiksi keuhkosairauksia, kuten erilaisia syöpiä ja kasvaimia. Asbestia on käytetty Suomessa rakennusteollisuudessa 1990-luvulle saakka, jonka jälkeen sen myynti ja käyttö kiellettiin. Asbestialtistuminen tapahtuu usein purkutyoissa, jossa työntekijän hengitysilma sisältää asbestia. Aineen katsotaan olevan asbestipitoista, jos asbestia on enemmän kuin yksi prosentti aineen painosta. Asbestiin tulee suhtautua vakavasti, eikä työntekijöitä tai muita henkilöitä tule missään olosuhteissa altistaa sille. [10, s. 1–2.]

Asbestia on käytetty muun muassa kate- ja julkisivumateriaalien valmistuksessa sekä erilaisissa maaleissa, liimoissa, laasteissa ja eristeissä. Asbestipitoiset rakennusmateriaalit ovat olleet yleisessä käytössä kateissa vuosien 1910–1989 välisenä aikana asbestisementtikatelevyissä ja 1927–1990 bitumikatteissa. Ulkoverhousmateriaaleissa asbesti on ollut käytössä vuosina 1920–1990 julkisivulevyissä sekä 1980–1990 rapattujen julkisivujen saneerauksessa ja lisälämmöneristämässä. [10, s. 4 ja 10.] [11, s. 18.]

3.6.1 Asbestikartoitus

Rakennuttaja tai muu, joka ohjaa ja valvoo työtä on vastuussa purettavan kohteen asbestikartoituksesta. Asbestikartoitus voi olla rajattu toimenpiteestä riippuen ja se suoritetaan ennen purkutöitä asiantuntijan toimesta. Kartoituksella paikallistetaan mahdollinen asbesti sekä selvitetään sen sijainti, laatu, määrä ja pölyävyys purettaessa. Mikäli rakennuttaja ei suorita asbestikartoitusta epäilyttävässä kohteessa, tulee työ tehdä asbestipurkutyönä. [11, s. 2.]

3.6.2 Asbestipurkutyön työsuunnitelma

Ennen purkutöitä on laadittava työsuunnitelma, joka toimitetaan työsuojeluviranomaiselle vähintään seitsemän vuorokautta ennen työn aloittamista. Vähäisistä asbestipurkutöistä riittää asbestityön alkamisilmoitus viranomaiselle. Työsuunnitelmalla varmistetaan työn vaikutuspiirissä olevien henkilöiden ja ympäristön turvallisuus. [10, s. 7.]

3.6.3 Asbestipurkutyö

Asbestipurkutyötä saa tehdä vain sellainen työnantaja tai muu itsenäinen työsuorittaja, joka on saanut työsuojeluviranomaisen valtuutuksen asbestipurkutyöhön. Asbestipurkutyö suoritetaan kohteen vaatimalla tavalla erityistä huolellisuutta ja varovaisuutta käyttäen. Ulkona tehtävistä purkutöistä osa voidaan tehdä ilman ilmastollista eristämistä, jos asbestituotteet irrotetaan ehjinä [11, s. 3]. Purkutöistä syntyvä jäte kerätään ja poistetaan kiinteistöstä asianmukaisesti. Tämä tarkoittaa tiiviitä pakkauksia tai säiliöitä, joista pöly ei voi levitä. Lisäksi jätteet merkitään tekstillä: "Asbestijätettä, pölyn hengittäminen vaarallista". [10, s. 7–8.]

3.7 Asennustyö ja loppusiivous

Kattotyössä koko asennustyön aikana tulee käyttää putoamissuojausta riippumatta katon kaltevuudesta. Asennustyössä varsinkin märät ja jäiset levyt voivat olla liukkaita. Työssä olisi tarpeellista käyttää pehmeäpohjaisia turvakenkiä parhaimman mahdollisen pidon takaamiseksi. Julkisivutyössä rakennustelineet suojakaiteineen ovat tarpeelliset työskenneltäessä korkealla, jonne ei muuten yletetä. [8.]

Niin vanhan katon purkamista kuin uuden katteen asentamista tulisi välttää erittäin tuulisella säällä. Myös telineillä tehtävät julkisivutyöt kannattaa siirtää toiselle ajankohdalle, jos voimakkaista sääilmiöistä katsotaan aiheutuvan haittaa. Vanhan peltikatteen sekä myös uuden katteen siirtämisessä tulee varmistaa, etteivät ne putoa hallitsemattomasti ja aiheuta vaaratilanteita. [8.]

Työn jälkeistä turvallisuutta parannetaan keräämällä kiinteistöltä kaikki työstä syntyneet jätteet ja roskat. Erityistä huomiota käytetään talviaikaan kattoremontissa, koska keväällä lumen alta paljastuvat jätteet, esimerkiksi metallipalaset voivat aiheuttaa vakavia haittoja asukkaille. [8.]

4 VIRANOMAISMÄÄRÄYKSET

Eri paikkakunnilla on omat viranomaismääräykset, joiden mukaan katon ja ulkoverhouksen muutostöissä tulee toimia. Korjaustöitä suunniteltaessa tulee siis ensin selvittää, mitä muutoksia saa tehdä. Määräykset löytyvät paikkakuntien rakennusjärjestyksistä. Rakentamista ja muutostöitä ohjataan lupahakemus- sekä ilmoitusmenettelyllä. Kaava-alueen muutostyöt vaativat yleensä toimenpideluvan, mutta sen ulkopuolella selvittää usein pelkällä ilmoituksella. Lupa tai ilmoitus toimitetaan alueen rakennusvalvontaviranomaiselle ennen rakennustyön aloittamista.

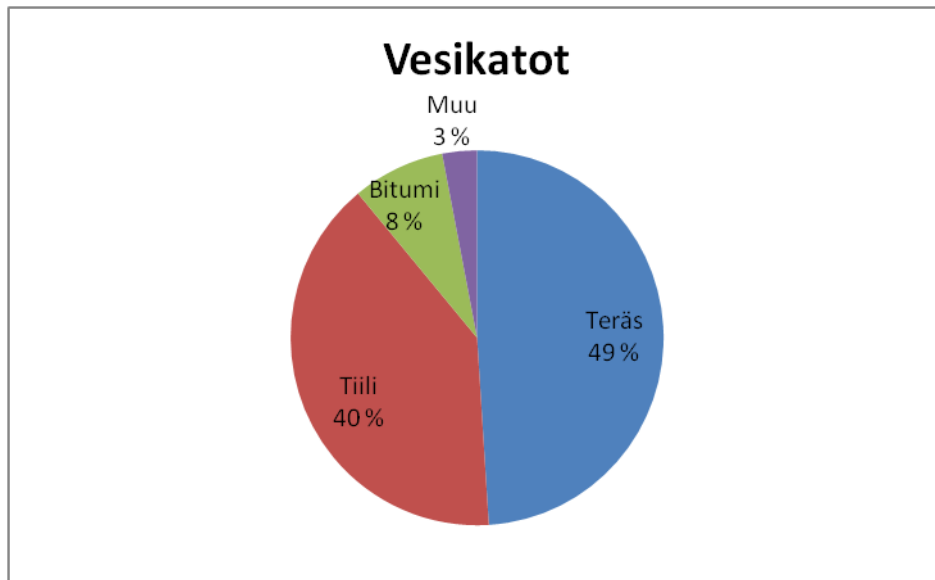
Alla oleva taulukko 1 esittää Kajaanin, Suomussalmen, Hyrynsalmen ja Ristijärven rakennusjärjestyksistä poimitut menettelytavat katto- tai julkisivun muutostöissä. Katteen ja ulkoverhouksen väriytyksen tai materiaalin muutoksesta riittää usein kaava-alueella pelkkä ilmoitus. Suuremmassa muutostyössä, joka muuttaa rakennuksen ulkomuotoa, tarvitaan usein toimenpidelupa. Taulukossa TL tarkoittaa toimenpidelupaa ja I ilmoitusta.

Taulukko 1. Kainuun eri paikkakuntien menettelytavat katon tai julkisivun muutostöissä.

Paikkakunta	Voimaantulo vuosi	Alue	Rakennuksen julkisivun muuttaminen	Kattomuodon muuttaminen	Ulkoverhouksen rakennusaineen tai väriytyksen muuttaminen	Vesikatteen rakennusaineen tai väriytyksen muuttaminen
Kajaani	2004	Asemakaava-, ranta-asemakaava- ja yleiskaava-alue sekä rantavyöhyke	TL	TL	I	I
		Muut alueet	I	TL	-	-
Suomussalmi	2009	Asemakaava-, ranta-asemakaava- ja yleiskaava-alue sekä rantavyöhyke	TL	TL	I	I
		Muut alueet (haja-asutusalue)	I	TL	-	-
Hyrynsalmi	2002	Asemakaava-, ranta-asemakaava- ja oikeusvaiikutteiset yleiskaava-alueet	TL	TL	I	I
		Suunnittelutarvealueet	I	TL	-	-
		Muut haja-asutusalueet	I	TL	-	-
		Rantavyöhyke	TL	TL	-	-
Ristijärvi	2002	Asemakaava-, ranta-asemakaava- ja rantayleiskaava-alueet	TL	TL	TL	I
		Suunnittelutarvealueet	I	TL	-	-
		Muut haja-asutusalueet	I	TL	-	-
		Rantavyöhyke	TL	TL	-	-

5 VESIKATE

Vesikatto suojaa taloa ja sen rakenteita ulkoa tulevilta rasituksilta. Vesikaton pääasiallinen tehtävä on ohjata sade- ja kondenssivesi turvallisesti pois niin, ettei se pääse muihin rakenteisiin. Katteet voidaan jakaa kahteen pääluokkaan: jatkuvat ja epäjatkuvat katteet. Jatkuvilla katteilla tarkoitetaan katteita, jotka kestävät vedenpainetta [12, s. 37]. Esimerkiksi 2-kerrosbitumikermi on jatkuva kate. Epäjatkuviksi katteiksi lasketaan pelti-, tiili- ja muut erilaiset aaltolevykatteet sekä bitumikatteista kolmiorima- ja laattakatteet [12, s. 37]. Nykyään eniten käytetyimmät katemateriaalit ovat teräs, tiili ja bitumi (kuva 1).



Kuva 1. Rakennettavien omakotitalojen katemateriaaliosuudet vuonna 2012 Rakentaja.fi:n kustannusarvion teettäneiltä. [3, s. 177.]

5.1 Katemateriaalit

Teräskatteisiin kuuluvat esimerkiksi konesaumapelti ja profiilipelti. Konesaumapelti- eli rivi- peltikate (kuva 2) on sileistä levyistä pysty- tai hakasaumoin yhdistettyä katetta. Saumat tulevat päätyräystäiden suuntaisesti eli harjalta alaräystäälle. Profiilipeltikatteisiin kuuluvat erilaiset muotoillut metallikatteet, kuten poimu-, pystysauma- ja muotolevykate. Poimu- ja pystysaumakatteet ovat yhteen suuntaan poimutettua, poikkileikkaukseltaan säännönmukaista

levyä (kuva 3). Muotolevykate on useampaan suuntaan säännöllisesti muotoiltua levyä (kuva 4). [12, s. 50.]



Kuva 2. Konesaumapelti- eli rivipeltikatto. [13.]



Kuva 3. Profilipeltilevy. [14.]



Kuva 4. Muotolevykate.

Tiilikatto (kuva 5) valmistetaan yksittäisistä tiilistä latomalla. Kattotiilet valmistetaan joko savesta polttamalla tai betonista. Betonitiili on nykyään Suomessa tiilikatolle yleisempi vaihtoehto. Betonitiilet ovat mittatarkempia kuin savitiilet niiden valmistustekniikasta johtuen. Savitiilellä on polttotoimenpiteestä johtuen punertava sävy, mutta pinta voidaan myös lasittaa, jolloin värihalikoima laajenee huomattavasti. [12, s. 63.]



Kuva 5. Tiilikatto. [15.]

Bitumikatteita tai toisin sanoen huopakatteita käytetään sekä loivissa, että jyrkissä katoissa. Bitumikatteissa suositellaan käytettäväksi aluskermiä kaikilla kattokaltevuuksilla [16, s. 3]. Loivassa katossa tai tasakatossa käytetään usein kaksinkertaista bitumikermikatetta (kuva 6), jolla vuotoriski saadaan minimoitua. Yksinkertainen bitumikermin on mahdollinen valinta jyrkemmissä katoissa. Bitumikerman lisäksi jyrkissä katoissa käytetään bitumikattolaattoja (kuva 7) ja kolmiorimakatetta (kuva 8). Bitumilaattakate kootaan laattamuotoa jäljittelevistä bitumi-kaistoista. Kolmiorimakatteessa bitumikerman saumat nostetaan ylös kermin alle asennettavilla rimoilla, jolloin kosteusrasitus on pienempi saumojen kohdilla. [12, s. 11, 41 ja 44.]



Kuva 6. Tasakaton bitumikermin- eli huopakate. [17.]



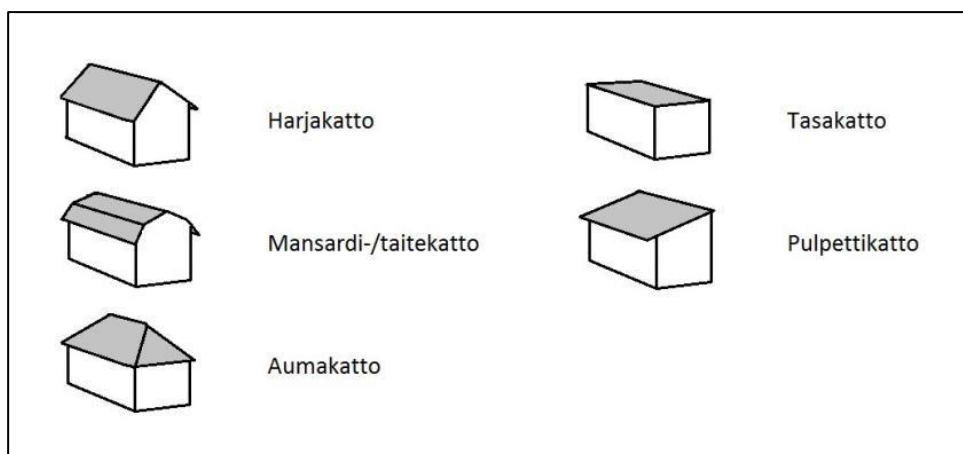
Kuva 7. Bitumikattolaatta- eli palahuopakate. [17.]



Kuva 8. Kolmiorimakate. [18.]

5.2 Kattomuodot

Omakotitaloissa käytettävät kattomuodot ovat harja-, mansardi-, auma-, tasa- ja pulpettikatto (kuva 9). Harjakatossa on kaksi lapetta ja niiden välissä korkein kohta, harja. Mansardi- eli taitekatossa on lappeessa niin sanottu katkoskohta, jossa katon kaltevuus muuttuu. Harjan puoleinen osa on loivempi, kuin alaräystään puoleinen. Aumakatto on kuin harjakatto, jonka harjaosa on lyhempi. Tällöin päädyt ovat myös vinoja, kuten katon lappeetkin. Tasakatto on lähes tasapintainen ja siinä on sadevesikaivoihin johtavat pienet kaadot. Pulpettikatossa on yksi tai useampi lape. Pulpettikattoon ei tule harjarakennetta, kuten esimerkiksi harjakatossa. Eri kattomuotoja voidaan myös yhdistellä.



Kuva 9. Pientalojen kattomuodot.

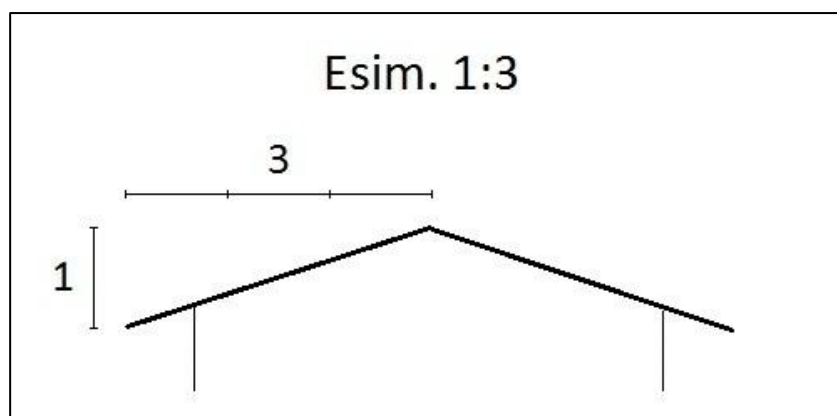
5.3 Katemateriaalin valintaperusteet

Katemateriaalin valintaan vaikuttavat useat asiat. Toiset ovat määräävämpiä, kuten kohteen sopivuus ja viranomaismääräyksiin mukaisuus. Vähemmän määrääviä, mutta silti vahvoina valintaperusteina voivat olla ulkonäköseikat, ominaisuudet, käyttöikä ja hinta. Katemateriaalia valitessa kannattaa huomiota kiinnittää myös katteen asennustapaan ja huollettavuuteen.

5.3.1 Katon muoto ja kaltevuus

Kattomuoto voi asettaa katevalinnalle tiettyjä vaatimuksia, jotka voivat vaikuttaa katteen valintaan. Erilaiset taitteet, harjarakenteet, jiiirit sekä muut eri tasojen liittymät onnistuvat toisilla katemateriaaleilla paremmin kuin toisilla. Katteen tiiveys voi tuottaa ongelmia myös erilaisten läpivientien kohdilla. Materiaalin suhteen tulisi varmistaa sen sopivuus kohteen katolle niin, ettei vedenpitävyydessä riskeerata turhaan. Epävarmat ratkaisut eivät ole milloinkaan kannattavia.

Taulukko 2 esittää erilaisten katemateriaalien mahdolliset asennuskaltevuudet. Taulukko on yleistävä, joten tarkat asennuskaltevuudet kannattaa selvittää myyjältä tai katevalmistajalta ennen ostopäätöstä. Kattokaltevuussuhteen käyttöä opastaa kuva 10 ennen taulukkoa.



Kuva 10. Kattokaltevuussuhteen määrittäminen.

Taulukko 2. Pientalon eri katemateriaalien asennuskaltevuudet [19.]

Katemateriaali	Kaltevuussuhde																												
	4:1	3,5:1	3:1	2,5:1	2:1	1,5:1	1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3	1:3,5	1:4	1:4,5	1:5	1:6	1:7	1:8	1:10	1:12	1:16	1:20	1:25	1:30	1:40	1:60	1:80	1:100	
Bitumihuopa, yksinkertainen, kolmiorimakiinnitys																													
Bitumihuopa, yksinkertainen, naulattu ja saumaliimattu																													
Bitumihuopa, kaksinkertainen																													
Bitumikattolaatta, yksinkertainen																													
Bitumikattolaatta, aluskermillä																													
Bitumi- tai kumibitumikermi, useampikertainen																													
Muovi- tai elastomeerikermi, yksinkertainen tai aluskermillä																													
Kattotiili, keraaminen, aluskatteella																													
Betonikattotiili, aluskatteella																													
Kuituvahvisteinen aaltomineraalilevy aluskatteella, pituus ≤ 1250																													
Kuituvahvisteinen aaltomineraalilevy, pituus ≥ 2500																													
Kuituvahvisteinen aaltobitumilevy																													
Poimulevy, metallia																													
Poimulaatta, metallia																													
Alumiinipelti, kaksinkertaisin saumoin																													
Kuparipelti, kaksinkertaisin saumoin																													
Sinkitty teräspelti, kaksinkertaisin saumoin																													
Ruostumaton teräspelti, hitsatuin saumoin																													
Kuituvahvisteinen mineraalilaatta, aluskatteella																													

Edellisessä taulukossa musta osuus tarkoittaa sitä, että katemateriaalia voidaan käyttää normaaliolosuhteissa ilman erikoistoimenpiteitä. Harmaa osuus esittää erikoiskaltevuuden käytön, jolloin rakennustyössä ja katerakenteessa tulee käyttää erikoistoimenpiteitä. [19.]

5.3.2 Ulkonäkö ja ominaisuudet

Katon kaltevuus kannattaa huomioida rakennuksen ulkonäön kannalta, sillä loiva katto näkyy vähän, mutta jyrkkä voi kattaa suuren osan koko talon näkyvästä ulkokuoresta. Rakennuksen ulkonäköseikoista ei ole yhtä ja ainoaa mielipidettä. Kate voi olla toisen mielestä paras mahdollinen, kun taas toinen ei pidä siitä ollenkaan. Kolmas voi ajatella talon ulkonäköseikkojen olevan toissijainen asia ja pitää tärkeämpänä materiaalin ominaisuuksia. Omakotitalon rakentaja tai korjauttava voi itse määrittää tarpeensa ulkonäön ja ominaisuuksien puolesta.

Teräksen hyviin ominaisuuksiin kuuluvat sen keveys, helppohoitoisuus ja pitkäikäisyys. Keveyden ansiosta teräskatteesta ei aiheudu suuria kuormituksia rakenteille, jolloin niiden vahvistaminen jää vähemmälle. Teräksen voidaan siis ajatella sopivan katolle kuin katolle. Teräskate on pitkäikäinen, jos sille tehdään vaadittavat huoltomaalaukset ja -tarkistukset. Peltikate ohjaa hyvin veden, jään ja lumen pois, sillä pinnoite tekee siitä liukkaan, ellei kyseessä ole kiviteräskate. Teräksen kivisiroitepinnalla saavutetaan enemmän tiilikatteen ominaisuuksia.

Tiilikatteen ominaisuuksiin lukeutuu sen kestävyys ja hyvä ääneneristävyys. Tiilikate ei tarvitse huoltomaalausta, kuten teräskate ja sillä on pitkä käyttöikä. Tiilin ollessa painavaa ja tiivistä materiaalia, heikentää se ulkopuolelta tulevia ääniä, kuten sateen ropinaa ja tuulen aiheuttamaa kolinaa.

Bitumikate on tiilikatteen tavoin hiljainen, mutta samalla kevyt. Bitumikatteen alusrakenne eroaa teräs- ja tiilikatteen harvasta ruodelaudoituksesta, koska bitumilla itsellään ei ole kantavuuteen riittäviä ominaisuuksia. Bitumikatteen alusrakenteena käytetään raakaponttilaudoitusta tai vanerilevytystä. Bitumikatteella on pinnoitteensa ansiosta hyvä pitävyys, joka helpottaa katolla liikkumista ja estää lumen putoamista katolta.

Vesikatolla liikkumisen turvallisuutta on usein parannettava turvavarusteilla. Huoltoa tai tarkastusta vaativille katolla oleville kohteille, kuten savupiipulle, tulee olla turvallinen kulkureitti. Turvallinen tie talotikkailta kohteelle varmistetaan lapetikkailla ja kattosilloilla silloin, kun kyseessä on karkeapintainen kate ja kaltevuudeltaan jyrkempi kuin 1:4 tai silloin, kun katto on sileäpintainen ja jyrkempi kuin 1:8. Lisäksi lapetikkaat ja kattosillat on varustettava turvakiskolla tai avokaiteella, jos vesikaton kaltevuus on 1:1,5 tai jyrkempi ja räystäskorkeus 8 metriä tai enemmän. [20, s. 7.]

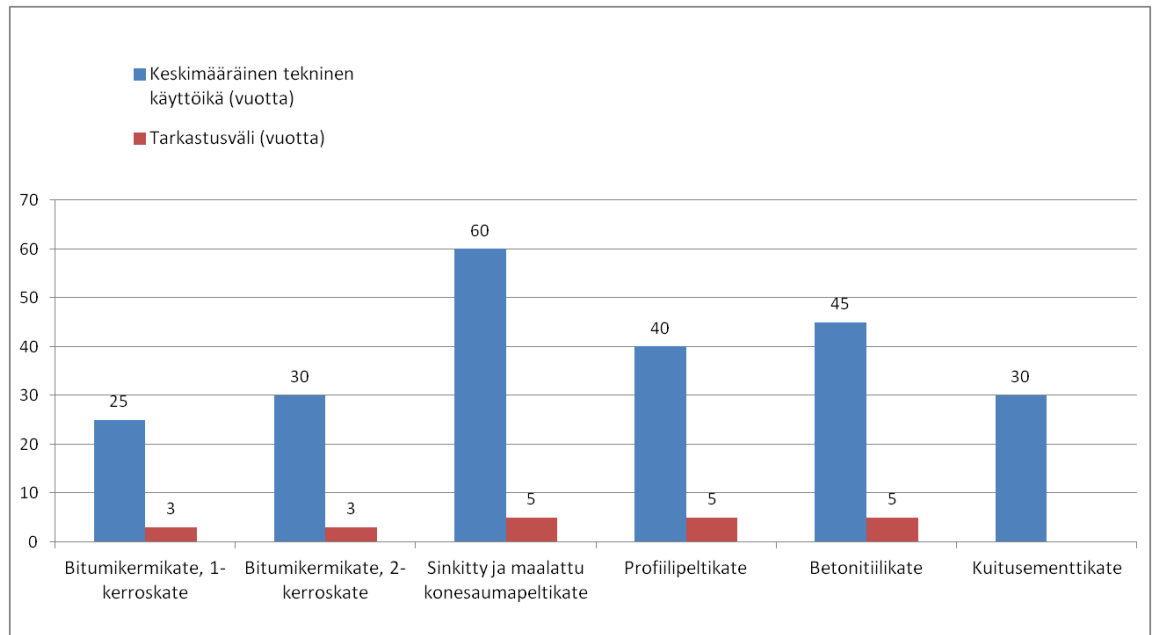
Vesikaton turvavarusteisiin kuuluu myös lumieste, jolla estetään lumen ja jään putoamisesta aiheutuvia vaaroja tai läpivientien liikakuormittumista. Lumieste on tarpeellinen, jos katon lumi on vaarassa pudota katu- tai muulle yleisalueelle, katoksettoman sisäänkäynnin kohdalle tai lasten leikkipaikalle. Lumiesteet tulee asentaa samojen edellä mainittujen ehtojen perusteella, joita käytetään lapetikkaiden ja kattosiltojenkin asennuksessa. Eli kun karkeapintainen kate on jyrkempi kuin 1:4 tai sileäpintainen kate on jyrkempi kuin 1:8. [20, s. 11.]

5.3.3 Katteiden käyttöiät

Katteen huoltaminen ja korjaaminen on täysin normaalia sen vanhetessa, sillä mikään katemateriaali ei anna huoltovapauksia. Materiaaleissa ja niiden kestävyydellä on eroja. Ympäristön rasitukset kuten auringon säteily, vesi, lumi ja jää kuormittavat voimakkaasti katetta. Parhaiten valmistettu kattokaan ei kestä näitä rasituksia loputtomiin ja tulee aikoja, jolloin huolto- ja korjaustyöt tulee suorittaa.

Katon kestävyys vaikuttaa materiaalin lisäksi kattokaltevuus. Kaltevuuden ollessa loiva, voivat ilmaston rasitukset, katon epätasaisuudet ja lämpöliikkeet aiheuttaa veden nousua saumoihin sekä liitoksiin tai heikentää muutoin katteen kestävyttä ja tiiviyyttä. Jyrkässä katos- sa huomioidaan katteen irtoamisvaarasta aiheutuvat toimenpiteet ja jyrkkyydestä johtuvat rasitukset, jotka mahdollisesti aiheuttavat katteen vääntymistä tai vaurioitumista. [19.]

Kuvassa 11 esitetään katemateriaalien keskimääräiset tekniset käyttöiät. Teknisellä käyttöiällä tarkoitetaan rakenteiden toiminta-aikaa, jonka jälkeen se tulee uusiksi toimivuutensa puolesta. Oletuksena tekniselle käyttöiälle on, että rakentamisessa on noudatettu rakennusajankohtana käytössä olevia määräyksiä ja ohjeita. Lisäksi kunnossapito-, hoito- ja huoltotyöt on tehty asianmukaisesti käytön aikana. Tekninen käyttöikä ei ota huomioon taloudellisuutta ja esteettisyyttä. Tekninen käyttöikä on yleistävä, joten mahdollisia poikkeavuuksia voi ilmetä, johtuen esimerkiksi rakennuksen sijainnista, erityisolosuhteista tai asennusvirheistä. [4, s. 1–2.]



Kuva 11. Katemateriaalien keskimääräiset tekniset käyttöiät tavanomaisissa olosuhteissa ja silmämääräisesti tehtävien tarkastuksien aikavälit. [4, s. 9.]

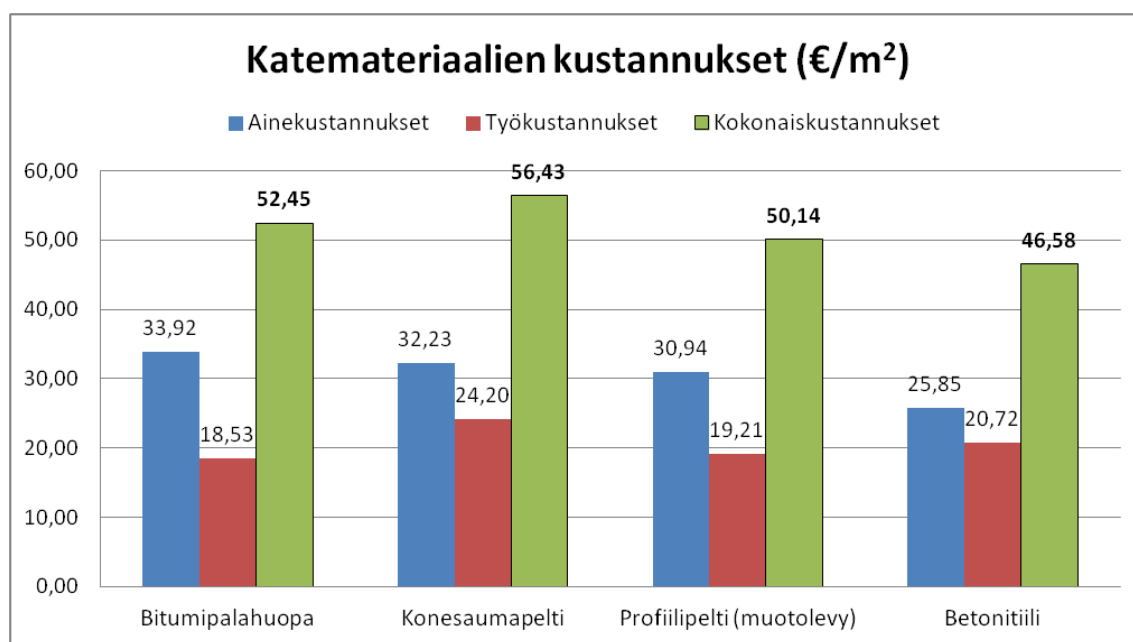
Konesaumapeltikate on selkeästi pitkäikäisin, sillä se kestää keskimäärin 60 vuotta. Seuraavaksi vahvimmat käyttöiältään ovat betonitiilikate 45 vuodella sekä profiilipeltikate 40 vuodella. Bitumikatteen eivät yllä käyttöiältään yhtä hyvin tuloksiin, kuin teräs ja tiili. Bitumikatot ovat arvioinnissa harjakattoja. Vuosina 1989–1990 valmistettujen ensimmäisten asbestittomien kuitusementtikatteiden tekninen käyttöikä on vain 10–15 vuotta [4, s. 9].

Käyttöiät voivat vaihdella olosuhteista riippuen seuraavasti: bitumikermi-, betonitiili- ja kuitusementtikatteet +/-5 vuotta, konesaumapeltikate +/-20 vuotta sekä profiilikate +/-10 vuotta. Arvioitaessa rakenteen todellista käyttöikää tulee huomioida rakennustyyppi, rakennuksen käyttötilanteet, ikä, huollot, olosuhteet, rasisluokat ja käyttötarkoituks muutokset. [4, s. 1 ja 9.]

Vaikka edellä olevassa kuvassa on annettu esimerkiksi viiden vuoden tarkastusvälit, suositellaan katteiden tarkastusta tehtäväksi silti tiheämmin. Varsinkin uuden katteen tarkastus kannattaa tehdä ensimmäisen tai toisen käyttövuoden jälkeen. Nopeammin havaitun vuodon korjaaminen vähentää huomattavasti kattorakenteiden vaurioitumisriskiä.

5.3.4 Kustannukset

Kustannukset on asia, joka vaikuttaa yleensä vain vähän katemateriaalin valintaan. Hintaa tulee miettiä vasta omien mieltymysten jälkeen. Edellä mainitut ulkonäölliset seikat ja katteen toimivuus on usein ratkaisevampia valintaperusteita, joista voi mielellään maksaa lisähintaa. Hinnan merkitys voi olla kuitenkin voimakkaampi, jolloin joudutaan mahdollisesti tinkimään muista valintaan vaikuttavista asioista. Kuva 12 esittää palahuopa-, konesaumapelti-, profiilipelti- ja betonitiilikatteiden kustannukset neliometriä kohden.



Kuva 12. Eri katteiden materiaali- ja työkustannukset sekä niistä koostuvat kokonaiskustannukset.

Kuvan kustannusarvio antaa tämän hetken kustannustason mukaisen yleiskäsityksen eri katteiden arvonlisäverollisista hinnoista. Työkustannuksissa on oletettu tuntihinnaksi 15 euroa ja sosiaalikulunnuksiksi 70 prosenttia. Arvio perustuu harjakattoisen, suorakulmion muotoisen omakotitalon laskelmiin, jossa ei ole huomioitu sadevesijärjestelmää. Kustannuksiin kuuluu yhden savupiipun pellytys ja yksi tuuletusputki läpivienteineen. Laskuissa on käytetty katon pinta-alana 100 neliometriä.

Laskennan ajatuksena on, että kattotuolit on asennettu k900-jaolla ja työ etenee alusrakenteiden rakentamisesta valmiiseen vesikattoon asti. Laskuissa on otettu huomioon tarvittava

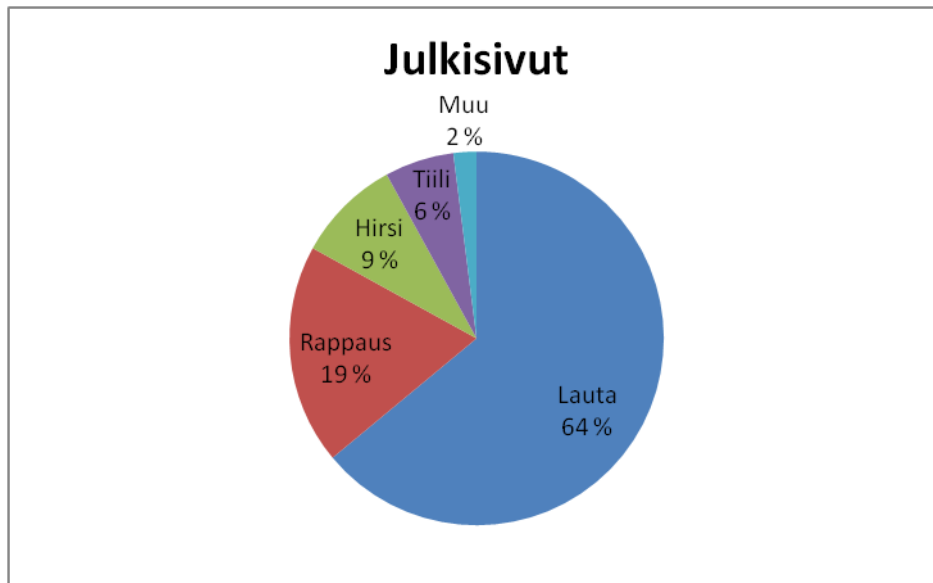
puutavara, katemateriaali ja katteen listat sekä kiinnikkeet. Puutavaraan sisältyy mahdollinen tuuletus- ja korokerimoitus, aluslaudoitus sekä otsalaudat.

Kateneliöiden kustannukset ovat suuntaa antavia, sillä talon muoto ja katon malli vaikuttavat huomattavasti syntyviin kustannuksiin. Yksinkertaisesta suorakaidemuodosta poikkeavissa rakennuksissa, kuten L-muotoisessa talossa, syntyy lisäkustannuksia johtuen siitä, että jüirit ja erilaiset tasojen liittymät vaativat erilaisia materiaaleja ja työmenetelmiä.

Kustannusarvioinnin perusteella voidaan sanoa, että katon rakentamisen kokonaiskustannuksista noin kaksi viidesosaa on työkustannuksia. Jos tilaaja osallistuu itse asennustöihin, pienenevät työkustannukset työn määrästä riippuen. Vertailussa betonitiilikate selvisi halvimaksi vaihtoehdoksi noin 47 euron neliöhinnalla ja konesaumakate kalleimmaksi noin 56 euron neliöhinnalla. Konesaumakaton asennustyön hinta on selkeästi muiden katteiden asennustöitä kalliimpi, josta johtuu sen korkein kokonaishinta. Palahuopakatteen hinta on noin 52 euroa ja muotopeltikatteen noin 50 euroa neliömetriä kohti.

6 ULKOVERHOUS

Ulkooverhouksella tai julkisivulla tarkoitetaan rakennuksen ulospäin näkyviä ulkoseinäpintoja. Verhouksen tarkoituksena on silmän miellyttämisen lisäksi toimia suojana ulkoilman rasituksia vastaan. Julkisivumateriaalin tulisi siis olla riittävän kestävä sekä samalla hyvän näköistä. Julkisivussa voidaan käyttää useamman materiaalin yhdistelmiä. Tämän hetken yleisimmät ulkooverhousmateriaalit ovat lauta, rappaus, hirsi ja tiili (kuva 13).



Kuva 13. Rakennettavien omakotitalojen julkisivumateriaaliosuudet vuonna 2012 Rakentaja.fi:n kustannusarvion teettäneiltä. [3, s. 213.]

6.1 Julkisivumateriaalit

Puu on Suomessa luonnollinen vaihtoehto julkisivulle. Ulkooverhouslaudaksi käy kuusi, lehtikuusi, lämpökäsitelty kuusi tai mänty [3, s. 213]. Verhouslauta voi olla poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoista, jolla voidaan tehdä esimerkiksi pystysuuntainen lomalaudoitus tai vaakasuuntainen limilaudoitus. Puutavaraa on saatavilla myös pontattuna, jolla julkisivuun voidaan tehdä pystypanelointi, vaakapanelointi tai niiden yhdistelmä. Erilaiset lautaverhoukset käsitellään esimerkiksi pohjamaalauksella ja pintamaalauksella. Puusta valmistetaan myös massiivisia seinähirsiiä, jotka muotoillaan joko tasapintaisiksi tai pyöreiksi.

Rappaus on satoja vuosia vanha pinnoitusmenetelmä [21]. Rappaus antaa julkisivulle tasaisen ja yhtenäisen pinnan, joka voidaan värikäsitellä eri menetelmin. Rappauspinta tehdään muurauspintojen päälle, kuten tiili- tai harkkoseinän pintaan. Pientaloissa käytettävät rappaustyyppit ovat kolmikerros-, kaksikerros- ja ohutrappaus. [3, s. 213.]

Tiili on tiiliverhoukseen sopiva, kosteus- ja lämpötilavaihteluja kestävä vaihtoehto. Rakennuksen ulkoseinään käytetään poltettuja tiiliä ja kalkkihiekkatiiliä. Tiilijulkisivu on pitkäikäinen ja se tarvitsee vain vähän huoltoa. Tiiliverhous ei ole Suomessa niin yleinen kuin puuverhous, mutta maailmanlaajuisesti se on käytetyin julkisivumateriaali. Tiiltä on käytetty ulkoverhousmateriaalina jo tuhansia vuosia. [3, s. 213–214.]

6.2 Ulkoverhousmateriaalin valintaperusteet

Ulkoverhousmateriaalin valintaan vaikuttavat lähes samat asiat, kuin katemateriaalin valintaan. Viranomaismääräykset ohjaavat osaltaan materiaalin valintaa ja seuraavina perusteina ovat ulkonäkö, ominaisuudet sekä hinta. Valintaan vaikuttaa myös verhouksen huollettavuus ja käyttöikä.

6.2.1 Ulkonäkö ja ominaisuudet

Ulkoverhous on katon lisäksi ainoa julkisesti näkyvillä oleva talon osa. Julkisivuvalinnalla voidaan vaikuttaa siihen, minkälaisen mielikuvan se ulkopuolisille välittää. Rakennuksen ulkonäölliset seikat ovat kuitenkin mielipideasioita, joihin ei ole yhtä ja ainoaa ratkaisua. Talon ulkonäkö on ratkaiseva tekijä materiaalivalinnassa, johon myös viranomaiset vaikuttavat tarvittaessa.

Puu on ekologinen vaihtoehto verhousmateriaaliksi, sillä se sitoo ilman hiilidioksidia. Oikeilla suojausmenetelmillä lautaverhouksesta saadaan pitkäikäinen ja hyvä vaihtoehto julkisivumateriaaliksi. Puuverhouksen pinnoitustöillä, kuten maalauksella saadaan lisättyä helposti näyttävyyttä ja samalla puu saa suojaavan pinnan. Lautaverhouksen vahvuutena on myös sen edullisuus verrattuna muihin perinteisiin materiaaleihin. [22.]

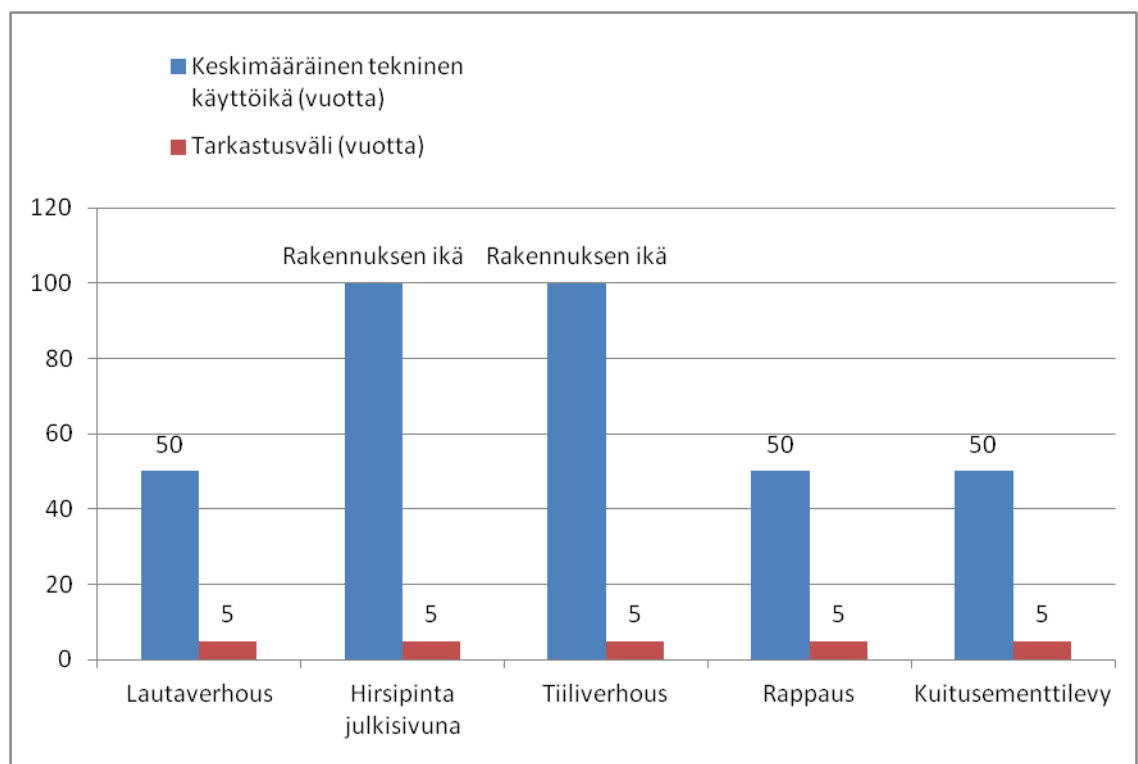
Hirsitalojen materiaalina käytetään yleensä mäntyä. Hirsiseinän puolesta puhuu sen vielä lautaverhousta suurempi ekologisuus. Se sitoo siis enemmän ympäristölle haitallisia hiilidioksidipäästöjä, kuin lautaverhoiltu rakennus. Hirsirakenne on hengittävää ja tällöin kosteusongelmien löytyminen on harvinaisempaa. Hirren vahvuuksiin kuuluukin kyky tasapainottaa lämpötilan sekä ilmankosteuden eroja. [23.]

Rappaamalla tehdään muurattuun seinään tasainen pinta, joka voidaan viimeistellä esimerkiksi hiertimellä, harjalla, kammalla, naulalaudalla, telalla tai laastikauhalla. Pinta on mahdollista värjätä yhdellä seuraavista kolmesta menetelmästä: käytetään värillistä pintalaastia, rappauspinnasta pestään värillinen kiviaines näkyviin tai pinta maalataan käyttöön sopivalla maalilla. Rappauslaastin ominaisuuksia voidaan olosuhteista ja alustan materiaalista riippuen parantaa lisäaineilla. Niillä on mahdollista ehkäistä esimerkiksi halkeamien syntymistä valmiissa pinnassa. [21.]

Tiiliverhouksessa käytettäviä poltettuja tiiliä ja kalkkihiekkatiiliä myydään laajalla värivalikoimalla ja erilaisilla pintakuvioinneilla. Mahdollisia pintavaihtoehtoja ovat muun muassa sileä, karhea ja harjattu. Verhouksen ilmettä voidaan muuttaa myös saumalaastin väri vaihtoehtoil- la. Tiilet ovat palamattomia eivätkä ne kehitä savua tai palavaa kaasua. Palotilanteessa ne kestävät kuumuutta sulamispisteeseensä asti. Tiilen vahvuuksiin kuuluu myös hyvä ääneneristävyys, joka johtuu sen suuresta tiheydestä. [24, s. 1–2.] [25, s. 1.]

6.2.2 Julkisivujen käyttöiät

Ulkooverhoukseen kohdistuu voimakkaita ulkoisia rasituksia, kuten lämpötilan vaihtelut, auringon säteily ja kosteus. Niiden yhteisvaikutus voi tehostaa rasituksia yhä enemmän. Esimerkiksi viistosateena seinäpintaan päässyt kosteus voi jäätyessään tehdä suuriakin vaurioita. Rasituksen voimakkuuteen vaikuttavat kuitenkin julkisivun ilmansuunta, rakennuksen korkeus ja sijainti sekä liittyvät rakenteet [4, s. 6]. Toiset materiaalit kestävät rasituksia paremmin kuin toiset ja arvioidut käyttöiät voivat vaihdella paljon johtuen eri tekijöiden yhteisvaikutuksista. Kuvassa 14 esitetään julkisivumateriaalien keskimääräiset käyttöiät.



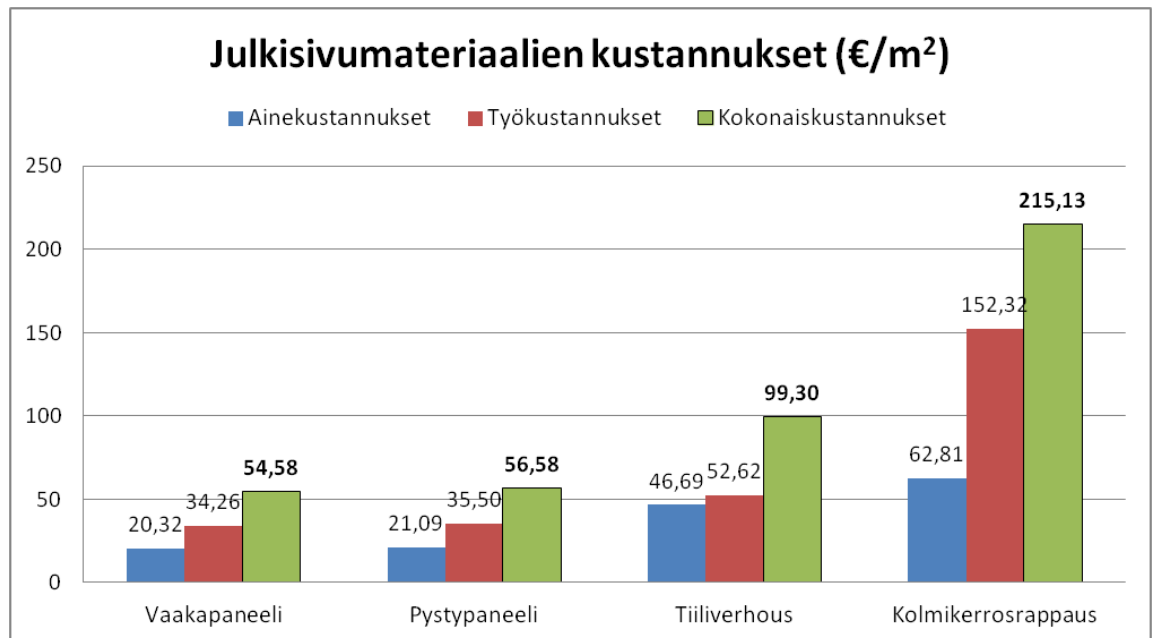
Kuva 14. Julkisivumateriaalien keskimääräiset käyttöiät tavanomaisissa olosuhteissa ja suositeltavat tarkastusvälit. [4, s. 6–7.]

Keskimääräisen teknisen käyttöiän arvioinnissa oletetaan rakenteiden valmistuksen olevan tehty asianmukaisesti ja rakennuksen kunnossapitotöiden olevan tehty käytön aikana. Pitimmät käyttöiät on tiili- ja hirsiverhouksilla, joiden voidaan katsoa kestävän koko rakennuksen käyttöajan. Jos tiilijulkisivu on erityisen rasitetuissa olosuhteissa, katsotaan sen kestävän keskimäärin 50 vuotta. Muilla julkisivumateriaaleilla keskimääräiset käyttöiät normaaliolosuhteissa ovat keskenään yhtä suuret, eli 50 vuotta. Tavanomaisesta poikkeavissa olosuh-

teissa niiden käyttöiät voivat poiketa seuraavasti: lautaverhouksella ja rappauksella +/-20 vuotta sekä kuitusementtilevytyksellä +/-10 vuotta. Kaikkien julkisivumateriaalien kuntoa suositellaan tarkastettavaksi viiden vuoden välein. [4, s. 6–7.]

6.2.3 Kustannukset

Julkisivun valinnassa vaikuttaa osaltaan kustannukset, kuten vesikatteenkin valinnassa. Perusteena hinta ei ole ratkaiseva, mutta se on yksi niistä arvoista, joita tilaaja yleensä punnitsee. Kuvassa 15 eritellään neljän eri ulkoverhouksen materiaali- ja työkustannukset. Mukana kustannusvertailussa ovat vaaka- ja pystypaneeli sekä tiiliverhous ja kolmikerrosrappaus.



Kuva 15. Eri julkisivumateriaalien aine- ja työkustannukset sekä niistä koostuvat kokonaiskustannukset.

Kustannusarvio on laskettu nykyhetken arvonlisäverollisilla hinnoilla. Työkustannusten tuntihintana on käytetty 15 euroa ja sosiaalikulunnuksina 70 prosenttia. Arvioitavan kohteen on ajateltu olevan muodoltaan suorakaiteen muotoinen. Laskennassa ei ole huomioitu ikkunoita ja ovia. Neliömetrikohtaisten kustannusten laskemisen perusteena on käytetty kokonaispinta-altaan 200 neliömetrin kokoista julkisivupintaa.

Laskenta lähtee liikkeelle rakennuksen seinärungon päälle asennettavasta tuulensuojalevytyksestä ja loppuu valmiin seinäpinnan viimeistelyyn, kuten maalaamiseen. Vertailu sisältää töihin tarvittavat kiinnikkeet ja verhoukkohtaiset materiaalit. Paneeliverhoukset sisältävät nurkkalaudat ja kolmikerrosrappaus tehdään tiilipinnan päälle.

Vertailun ulkoverhouksissa asennuskustannukset ovat paneeli- ja kolmikerrosrappauspinnoissa suuremmat kuin työhön tarvittavien materiaalien kustannukset. Paneelijulkisivun tekeminen on halvin vaihtoehto muihin materiaaleihin verrattuna. Vaakapaneloinnin hinnaksi tulee noin 55 euroa ja pystypaneloinnin 57 euroa neliometriä kohti. Tiiliverhous on kolmanneksi halvin noin 99 euron ja kolmikerrosrappaus useineen työvaiheineen viimeisenä 215 euron neliöhinnallaan. Kolmikerrosrappauksen työkustannukset ovatkin yli kaksinkertaiset materiaalikustannuksiin verrattuna.

7 HUOLTO JA KUNNOSSAPITO

Katolla ja ulkoverhouksella on yksi ja sama päätarkoitus. Molemmat toimivat säänsuojana. Ne ovat kovan rasituksen alaisena, kun niihin vaikuttavat pohjoismaiden olosuhteet; vesi, lumi, lämpötilan vaihtelut sekä auringon säteily. Yleinen kosteusvaurion kehittymistä edistävä ongelma on väärin järjestetty veden poisjohtaminen. Vauriot nopeuttavat rakenteiden hajoamista ja voivat samalla aiheuttaa talon asukkaille terveysvaaran. Vaikka rakenteet ovat toimivia ja oikein rakennettuja, eivät ne silti kestä ikuisesti.

7.1 Vesikatto

Erityisesti vesikaton kuntoa täytyy seurata vuosittain, sillä huonokuntoisena se voi aiheuttaa muille rakenteille vaurioita. Keväällä tehtävässä tarkastuksessa havaitaan heti mahdolliset talvella syntyneet vauriot ja syksyllä löydetään helposti katteen vuotokohdat [3, s. 193]. Vesikaton lisäksi on hyvä olla tietoisena kantavien rakenteiden kunnosta. Katolta tulisi poistaa runsaslumisina talvina lumet, jos kuormitus kasvaa suureksi. Lumet poistetaan katteen pinnoitetta rikkomatta jättämällä pieni kerros lunta jäljelle.

Vesikatto tulee tarkastaa sekä sisältä, että ulkoa. Harjakaton sisäpuolinen tarkastus vuotojen varalta onnistuu yläpohjasta sateisena aikana. Läpiviennit ja erilaiset liittymäkohdat tarkastetaan huolellisesti, sillä ne ovat katteen todennäköisimmät vuotokohdat. Toinen vuotojen ohella tarkastettava asia on rakenteiden tuulettuminen. Tuuletus varmistetaan räystäään tuulettumisaukoilla sekä yläpohjan päätyjen ilmaritilöillä. Katetta vasten ei saa olla lämmöneristettä, sillä se estää tuulettumisen. Sadevesi ohjataan hallitusti katolta räystäskourujen kautta kii-voon. Tällöin katolta tuleva vesi ei kerry seinien viereen, joka rasittaisi perustuksia veden kapillaarisuirtymän vaikutuksesta. Veden ohjaus varmistetaan puhdistamalla säännöllisin väliajoin katon pinnat, räystäskourut ja vesikaivot tai betonikourut. [26.]

Kattopintojen puhtaanapidon ja sadevesijärjestelmän toiminnan varmistamisen lisäksi katemateriaalin mahdolliset kiinnikkeet ja niiden tiiviydet tarkastetaan. Nämä riittävät useimpien materiaalien kunnossapitotyöhön, mutta metallikatteet vaativat lisäksi huoltomaalauksen 10–15 vuoden välein [4, s. 9]. Metallia suojaavaa maalipintaa uusimalla mahdollistetaan katteelle pitkä käyttöikä.

7.2 Julkisivu

Julkisivujen kunnossapitotarpeeseen vaikuttaa oleellisesti ilmasto- ja ympäristöolosuhteet sekä ilmansuunta. Etelän- ja lännenpuoleiset julkisivut ovat merkittävästi suuremman rasituksen alaisena kuin muiden ilmansuuntien julkisivut. Huoltotarve riippuu myös itse verhoustavasta. Eri materiaalien huolloksi riittää usein pelkkä pinnoitteen uusiminen. [27, s. 2.]

Kaikille julkisivumateriaaleille tehtäviä huoltotoimenpiteitä ovat puhtaanapito ja mahdollinen painevesipesu. Pesussa voi tarvittaessa käyttää verhoukseen sopivaa pesuainetta. Verhouksen paikalliset vauriot tulee korjata ajoissa, etteivät ne aiheuta suurempia ongelmia. Julkisivun pellitykset sekä erilaiset liitoskohdat, kuten valaisimet tai antennikiinnikkeet pidetään kunnossa. Väärin asennetut vesipellit voivat ohjata veden suoraan seinäpintaan aiheuttaen turhaa kosteusrasitusta. [27, s. 2.]

Lautaverhouksen huoltokäsittely tehdään 5–20 vuoden välein. Siihen kuuluvat esimerkiksi puhdistus, homeenpoisto ja maalaus. Hirsiverhouksella on vastaavan ajan välein pintakäsittelytyö, jossa pinta käsitellään suoja-aineella. Hirsiliitokset tilkitään ulkopuolelta 20 vuoden välein. Tarvittaessa hirsien päitä uusitaan lahovaurioiden vuoksi. Tiiliverhouksen 25 vuoden välein tehtävän saumakorjauksen lisäksi sille ei tarvitse tehdä muita toimenpiteitä. Rappauspintaan tulee tehdä 10–20 käyttövuosien jälkeen huoltomaalaus, joka sisältää rappauksen paikkaukset ja pintamaalauksen. [4, s. 6.]

8 YLEISET RAKENNUSVIRHEET

Rakentamisessa pienistä virheistä voi syntyä suuriakin vahinkoja. Jokin täysin huomaamaton seikka, kuten vesipellin virheellinen muoto voi aiheuttaa laajat vahingot julkisivussa. Vahinkojen korjauksista voi tulla yllättäen valtavia, joka taas tuntuu omistajan tai virheellisen työn tehneen urakoitsijan lompakossa. Tästä syystä on tärkeää tietää mitä tekee. Turhat virheet kannattaa välttää riittävällä suunnittelulla ja ammattitaidolla. Rakennusalan Tutkimuskeskus Oy:n "Rakennusvirheet pientaloissa"-kirjassa esitetään tämä yksinkertaisesti: "Virheet on parasta torjua ennen niiden syntymistä" [28, s. 13].

Edellä mainitun kirjan tutkimustulokset ovat jo ajallisesti vanhaa tietoa, mutta suuri osa virheistä toistuu pientalorakentamisessa vuodesta toiseen [28, s. 7]. Materiaalit ovat hieman kehittyneet ajan saatossa, mutta ne eivät ole ratkaisevasti muuttaneet rakentamista. Nämä yleiset perusvirheet, jotka on julkistettu kirjassa, ovat yhä säilyneet.

Kun puhutaan virheestä, koskee asia yleensä kosteuden pääsyä rakenteisiin. Tästä syystä turhia kosteusrasituksia tulee välttää, joka tarkoittaa veden sulkemista rakenteiden ulkopuolelle. Teoriassa asia on yksinkertainen, mutta todellisuus on täysin toisenlainen. Niin sanottu pullo rakenne ei toimi, sillä kosteusrasitusta tulee myös rakennuksen sisältä. Tulisi siis osata rakentaa rakenne, joka päästää sisäisen kosteuden ulos ja pitää ulkoisen kosteuden ulkona. Rakennuksen ulkovaippa vaatii samalla sekä tiiviin että hengittävän rakenteen, jolloin rakenteisiin ei imeydy runsaasti kosteutta, mutta sinne päässyt vesi tuulettaa pois.

Katon toimivuus riippuu sen kyvystä ohjata sade- ja kondenssivedet pois niin, ettei sen tiiviydessä ole katkoskohtia. Epäjatkuvien katteiden, kuten pelti- ja tiilikatteiden tiiviysvaatimukset täytetään aluskatteen käytöllä, sillä epäjatkuva kate ei kestä vedenpainetta. Aluskate ohjaa kattopinnan läpäisevän veden luotettavasti pois. Jatkuva kate, kuten kaksikerroksinen bitumikermikate muodostaa tiiviin pinnan, johon ei tarvita erikseen aluskatetta.

Julkisivuverhouksen tarkoitus on sama kuin katon, mutta siihen kohdistuu pienempi kosteusrasitus. Ulkoseinä ei ole vesisateelle yhtä alttiina, mutta se toimii silti rakennuksen suojana. Seuraavissa taulukoissa esitetään katto- ja julkisivurakenteiden yleisimmät virheet (taulukot 3, 4 ja 5). Tiedot perustuvat Rakennusalan Tutkimuskeskus Oy:n toteuttamaan tutkimukseen [28, s. 5].

Taulukko 3. Bitumikermi-, tiili- ja peltikatteen asennukseen liittyvät yleisimmät virheet. [28, s. 34–35].

Katemateriaalit		
Bitumikermikate	Tiilikate	Peltikate
<ul style="list-style-type: none"> • sopimaton käyttökohde ja katon kaltevuus • katolle muodostuu jäätä, joka rikkoo katteen • kattahuopien lukumäärä liian pieni kohteen kattokaltevuudelle • tasakattojen taitekohtien ja läpivientien vierustojen vuotaminen, suojaPELLITYS puuttuu • seinällenostot ja liitokset piippuihin riittämättömät tai huonosti tehty • kate tehty liian lämpimällä tai kylmällä säällä, huopien ei ole annettu venyä ennen kiinnistystä • väärä kiinnitystapa • huono tai muuten huopakatteelle sopimaton aluslaudoitus • liian kuiva ja liian tiukkaan asennettu aluslaudoitus katteen asennushetkellä, joka aiheuttaa laudoituksen nousemisen kosteuspitoisuuden kasvaessa • riittämätön alustan tuuletus • hirsitalon painumaa ei oteta huomioon bitumikatetta asennettaessa 	<ul style="list-style-type: none"> • haastava ja monimuotoinen katto tiilikatteelle • sisätaitteiden puutteellinen tiivistys • tekovirheet lävistysten kohdilla • aluskatteen nostot virheelliset tai lävistysten kohdilla puutteelliset • ei hoitosiltoja => tiilet rikkoutuvat katolla kävellessä • ongelmat katon harjalla ja kattoikkunoiden liitoksissa • asennustyö ollut huolimaton ja ammattitaidoton • alusrakenne liian heikko tai puutteellinen • puutteellinen harjan tuuletus • räystäät ja tippanokat liian lyhyet tai huonosti tehtyt • vesi ohjautuu aluskatteen päältä seinärakenteisiin • puutteet tiilikatteen suunnittelussa ja mitoituksessa => katon painaumat ja asennuksenaikaiset tarpeettomat tiilien sahaamiset 	<ul style="list-style-type: none"> • virheellinen aluskateasennus tai ei käytetä ollenkaan • huono kiinnitysalusta tai kiinnitys • saumausrvirheet, huolimaton työ, puuttuvat saumanauhat, asennustyön aloittamisessa tehdyt virheet ja yleinen osaamattomuus • väärin tehdyt läpiviennit ja jiirikohdat • kaltevuusvaatimuksia ei oteta huomioon • asennuksessa ei noudateta asennusohjeita • naulaus-/ruuvausrvirheet • pellin leikkaaminen laikalla • liian kapeat räystääs- ja harjapellit • kuumasinkityn pellin maalaus liian myöhään => suojaava sinkkikerros ohentuu liikaa

Edellisen taulukon kaikille kolmelle katemateriaalille yhteisiä virheitä ovat katteen sopimattomuus kyseiselle katolle sekä asennustyön aikainen huolimattomuus ja osaamattomuus. Todennäköisimmät virhepaikat ovat läpivienti-, liitos ja jiirikohdat. Lisäksi epäjatkuvissa katteissa on ongelmia aluskatteen käytössä.

Taulukko 4. Aluskatteen, räystäskourujen ja syöksytorvien yleisimmät virheet. [28, s. 36–37].

Muut kattotuotteet	
Aluskate	Räystäskourut ja syöksytorvet
<ul style="list-style-type: none"> ● ei aluskatetta ollenkaan tai tehdään puutteellisesti, esim. limitys ● aluskatteessa reikiä tai rimoitus puuttuu ● materiaali liian heikkoa ● aluskatemuovin alapintaan kondensoituu vettä ja muovin päälle kertyvät vesipussit lahottavat kantavia kattorakenteita ● huolimaton työ => aluskate irtoaa ja siihen jää pusseja ● läpivientien huono tiivistäminen ● aluskatteen sijoitus väärin => katon kiinnikkeet läpäisevät aluskatteen ● aluskate jätetään liian pitkäksi aikaa sään vaikutuksille alttiiksi ● aluskate jätetään liian lyhyeksi räystäillä 	<ul style="list-style-type: none"> ● ei sisällytetä suunnitelmiin ● heikko laatu tai huono materiaali ● liitokset tehdään pop-niiteillä ja silikonilla, saumaus puuttuu ● sopimaton väri talon väriin verrattuna ● riittämätön kiinnitys tai tehdään huolimattomasti ● räystäskourut kiinnitetään liian ylös => rikkoontuvat lumen ja jäiden pudotessa katolta ● paannejään mahdollisuutta ei huomioida ● omatoiminen asennus tai ammattitaidon puute => asennusvirheet ● ei kallistuksia ja loiskekouruja ● vesi johdetaan liian lähelle rakennusta tai salaojiin tai syöksytorven alapää liian korkealla maanpinnasta ● liian pienet kourut ja syöksytorvet ● kourujen ja syöksytorvien puhdistamattomuus

Aluskatteen asennuksessa mahdollisia virheitä ovat muun muassa läpivientien huono tiivistäminen ja asennuksen yleinen huolimattomuus tai osaamattomuus. Sadevesien ohjauksessa huomiota kannattaa kiinnittää kourujen kallistuksiin sekä veden johtamiseen syöksytorvilla sadevesikaivoihin. Lisäksi räystäskourujen ja syöksytorvien puhtaanapidolla voidaan varmistaa sadevesien toimiva ohjaus.

Taulukko 5. Puu- ja tiiliverhouksen rakentamisen yleisimmät virheet. [28, s. 27–29].

Julkisivuverhous	
Puuverhous	Tiiliverhous
<ul style="list-style-type: none"> ● käytetään liian ohutta tai märkää lautaa => halkeamat ● verhouslauta tehty liian nopeasti kasvaneesta puusta tai puutavara on huonoa sekä virheellistä ● puutavara on höylättyä => maali ei pysy ● liian pieni tuuletusrako verhouksen takana tai ei ole ollenkaan ● verhous liian lähellä maanpintaa, jolloin puu kostuu => sinistymisen ja maalin irtoilu ● puisten vaakalistojen väärä muotoilu ● vesipellitykset huonot tai puuttelliset => vesi pääsee rakenteisiin ● sadevesi pääsee valumaan seinää pitkin ● liian lyhyet räystäät => sade kastelee seinäpinnat ● käytetään huonoja maaleja tai lahonsuoja-aineita ● pystyverhouksen alapäässä ei viistouksia ja maalaus puuttuu => vesi imeytyy verhoukseen ● maalattava puutavara kostea => sinistymisen, homehtumisen ja maalin irtoilu ● ei käytetä kuumasinkittyjä nauloja => naulankantojen ruostuminen ● yksityiskohtien suunnittelussa puutteita => lahoamiselle alttiit kohdat jäävät huomaamatta 	<ul style="list-style-type: none"> ● liian pieni tuuletusrako verhouksen ja lämmöneristeen tai rungon välissä ● tuuletusvälin alaosa täyttyy laastilla => tuuletusväliin päässyt vesi sitoutuu laastiin ja lämmöneristeeseen (+ mahdollisiin puurakenteisiin) ● verhouksen alareunasta puuttuvat tuuletusraot tai raot eivät toimi laastista johtuen ● puutteellinen tiilien sidonta ● muoviset muurauspiteet murtuvat ● verhouksessa käytetään II-laadun tiiltä, joka ei kestä säärasituksia => tiilit lohkeilevat ● verhous liian lähellä maanpintaa, jolloin alimmat tiilikerrokset kastuvat => rapautumaa ● suunnittelussa ei huomioida aukkojen ylityksiin tarvittavia tiilipalkkeja ● puutteellinen sade- ja kondenssivesien ohjaus ● mitoitus- ja muurausohjeiden puuttuminen ● aukotusten suunnittelussa unohdetaan tiilien liimitys ● muurarin huolimattomuus tai ammattitaidottomuus ● jälkisaumattujen saumojen epäonnistuminen ● tiilet muurataan ilman nokkalaastia => pystysaumut jäävät epätiiviiksi ● reunatiiliä ei tilata, vaan tiilet katkaistaan työmaalla => paljon materiaalihukkaa ● varatiiliä ei tilata tarpeeksi

Sekä puu-, että tiiliverhoukselle yhteisiä ongelmia ovat tuuletuksen puutteellisuus verhouksmateriaalin takana sekä verhouksen sijoittaminen liian lähelle maanpintaa. Molemmissa verhouksissa on yksilökohtaisia riskikohtia, joiden kohdalla tulee olla tarkkana. Esimerkiksi puuverhoustavaran virheellisyys tai huono laatu on mahdollinen ongelmien aiheuttaja. Tiiliverhouksen rakentamisessa virheitä syntyy usein muurausvaiheessa.

9 ESIMERKKIKOHTTEEN MATERIAALI- JA KUSTANNUSLASKENTA

Materiaali- ja kustannuslaskenta on tehty Remon Oy:n suorittamassa remonttikohhteessa, jossa tehtiin katto- ja julkisivuremontti. Remonttikohde on vuonna 1950 rakennettu rintamamiestalo, johon on rakennettu vuonna 1967 lisäosa entisen rakennuksen yhteyteen (kuva 16). Ulkoverhouksen maali oli paikoin irronnut ja kulunut. Lisäosan seinät olivat päätyseinää lukuun ottamatta hyväkuntoiset, joten niille ei tehty toimenpiteitä. Seiniä uusittiin rakenteiden osalta 105 m²:n alalta, mutta maalattiin myös muilta osilta. Molempien osien katot uusittiin.



Kuva 16. Remonttikohde.

Kohteen vanha konesaumakate vaihdettiin Weckmanin Elegantti-katteeseen. Työ vaati vanhan katteen purkamisen, jonka jälkeen vanhan umpilaudoituksen päälle tehtiin tuuletusrimoitus ja katon oikaisu. Rimojen päälle asennettiin aluskate, ruodelaudoitus ja uusi kate. Ulkoverhousta uusittiin osittain. Ulkoverhoukseen uusittiin panelointi entisen malliseksi ja päärakennuksen seiniin lisättiin tuulensuojalevyt. Paneelin alle tehtiin koolauksilla asianmukaiset tuuletusraot. Myös nurkka-, smyygi-, vuori-, otsa- ja räystäään aluslaudat uusittiin.

Arvion kustannukset sisältävät arvonlisäveron ja työntekijöiden tuntipalkkana on käytetty 18,6 euroa (ALV 24 %) sekä 70 prosentin sosiaalikustannuksia. Kohteen kokonaiskustannukset ovat 20 928 euroa, josta materiaalien osuus on 10 435 ja työkustannusten 10 493 euroa. Materiaali- ja kustannuslaskennan tarkat yksikkömääräluettelot esitetään liitteenä olevissa taulukoissa (liite 2).

10 YHTEENVETO

Pientaloasuminen on yleistä Suomessa. Omakotitalon merkitys vaihtelee ihmisestä riippuen, mutta pääosa haluaa omaa rauhaa ja yksilöllisyyttä ostamalla tai rakennuttamalla oman talon. Omakotitalossa asuminen tuottaa hyvien puolien lisäksi vastuuta ja panostamistarvetta, sillä talon kunnossapidosta huolehtii vain omistaja.

Rakennuksen vesikatto ja julkisivu ovat merkittävässä asemassa talon toimivuuden kannalta. Niiden olemassaololla ja toimivuudella vaikutetaan ratkaisevasti muidenkin rakenteiden käyttöikään. Lisäksi vesikate ja ulkoseinät ovat ainoat ulkopuolelle näkyvät julkiset osat, jotka vaikuttavat muun muassa rakennuksen arvoon. Näistä syistä katon ja julkisivun kunnostaminen ja ylläpitäminen on kannattavaa. Ilman panostusta koko talon kunto voi heikentyä yllättävänkin nopeasti, joka on suuri riski koko rakennukselle.

Tämä insinöörityö on ajankohtainen nyt ja tulevaisuudessakin, sillä perinteiset kate- ja ulko-verhousmateriaalit säilyvät rakentamisessa kokemusten ja tottumusten ansiosta. Uusia tuotteita tulee jatkuvasti markkinoille ja niillä voi olla vahvojakin ominaisuuksia, mutta pitkällä aikavälillä hyväksi todettu on aina luotettava vaihtoehto.

LÄHTEET

- 1 Kauppalehti. Perustietoja Remon Oy:stä. [WWW-dokumentti] <http://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/remon+oy/22139820>. (luettu 30.11.2012.)
- 2 Remon Oy. Kotisivut. [WWW-dokumentti] <http://www.remon.fi/index.html>. (luettu 8.3.2013.)
- 3 Opas suunnittelusta vesikattoon. Rakentaja.fi-vuosikirja 1, 2012.
- 4 Rakennustieto. RT 18–10922. Kiinteistön tekniset käyttöiät ja kunnossapitojaksot. Julkaistu 6/2008. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 5 Rakennustieto. RT 85–10738. Vesikaton korjaus. Julkaistu 12/2000. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 6 Finlex. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. 205/2009. [WWW-dokumentti] <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/>.
- 7 Rakennustieto. RT 18–11004. Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku. Julkaistu 8/2010. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 8 Weckman Turvallisuusohje. [PDF-dokumentti] http://www.weckmansteel.fi/easydata/customers/weckmansteel/files/asennusohjeet/kattotoiden_turvallisuusohje.pdf. (luettu 3.1.2013.)
- 9 Rakennustieto. Ratu KI–6018. Rakennustöiden turvallisuusohjeet: Raturva 2. Julkaistu 2010. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 10 Rakennustieto. RT 08–10521. Asbesti, asbestikartoitus ja siitä aiheutuvat toimenpiteet. Julkaistu 10/1993. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 11 Rakennustieto. Ratu 82–0347. Asbestia sisältävien rakenteiden purku. Julkaistu 10/2009. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 12 Kattoliitto. Toimivat katot 2007. [PDF-dokumentti] http://www.kattoliitto.fi/files/238/Toimivat_Katot_07.pdf.
- 13 SRT-saneeraus Oy. Kotisivut. Kuva-albumi. [WWW-dokumentti] <http://www.srt-saneeraus.fi/albumi/?k=Konesaumakaton%20maalauks>. (luettu 30.3.2013.)
- 14 Weckman Steel Oy. Kotisivut. Poimulevyt kattoon. [WWW-dokumentti] http://www.weckmansteel.fi/fi/tuotteet/katto-ja_seinatuotteet/katto/poimulevyt_kattoon. (luettu 30.3.2013.)
- 15 Harts Rakennus Oy. Kotisivut. Kuvagalleria. [WWW-dokumentti] <http://www.harts.fi/Kuvagalleria>. (luettu 30.3.2013.)

- 16 Rakennustieto. RT 85–10799. Bitumikermikatteet, perustietoja. Julkaistu 6/2003. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 17 Oiva-Katto Oy. Kotisivut. Katto- ja vesieristystyöt. [WWW-dokumentti] <http://oivakatto.fi/site/index.php/katto-ja-vesieristystyot>. (luettu 30.3.2013.)
- 18 Katepal Oy. Kotisivut. Pintari. [WWW-dokumentti] <http://www.katepal.fi/super-pintari.html>. (luettu 30.3.2013.)
- 19 Rakennustieto. RT 85–10141. Vesikaton kaltevuudet, katteen valinta. Julkaistu 12/1981. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 20 Rakennustieto. RT 85–10708. Vesikaton turvavarusteet. Julkaistu 10/1999. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 21 Kivitaloinfo. Rappaus. [WWW-dokumentti] <http://kivitaloinfo.fi/materiaalit/laastit-rappaus/rappaus/>. (luettu 6.3.2013.)
- 22 Puuinfo. Laadukas puu-ulkoverhous. [WWW-dokumentti] <http://www.puuinfo.fi/tee-se-itse/hyva-tietaa-puusta/puu-ulkoverhous>. (luettu 6.3.2013.)
- 23 Vuokatti. Hirsitalo on terveellinen ja toimiva. [WWW-dokumentti] http://www.vuokattitalot.fi/?page_id=67. (luettu 6.3.2013.)
- 24 Rakennustieto. RT 35–10500. Poltetut tiilet. Julkaistu 4/1993. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 25 Rakennustieto. RT 35–10840. Kalkkihiiekkatiilet. Julkaistu 3/2005. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 26 Juhani Pirinen. Pientalojen oikeaoppinen käyttö ja huolto: Yläpohja ja vesikatto. Mestari & insinööri. RKL:n jäsenlehti/53. vsk. 3/2012, s. 15.
- 27 Rakennustieto. RT 82–10614. Julkisivun uudelleenverhous. Julkaistu 9/1996. www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 28 Rakennusalan Tutkimuskeskus Oy. 1992. Rakennusvirheet pientaloissa. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

LIITTEET

LIITE 1. Pientalon katto- ja julkisivuremontin työohje

LIITE 2. Esimerkkikohteen kustannuslaskenta

Pientalon katto- ja julkisivuremontin työohje

Jake Pöllänen

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	7
2 YLEISTÄ	8
2.1 Vesikaton osat	8
2.2 Weckman-peltikatteet	10
2.3 Rakenteiden toimiva tuuletus	12
2.4 Työkalut ja välineet	14
3 VALMISTELUT	16
3.1 Materiaalin vastaanotto	16
3.2 Käsittely ja varastointi	16
3.3 Katelevyjen asennuksen valmistelu ja levyjen työstäminen	17
4 VANHAN KATON SANEERAUSTAVAT	18
4.1 Vanhan katteen purkaminen ja uuden asennus	18
4.2 Uusi kate vanhan päälle	19
5 KATTOREMONTIN TYÖVAIHEET	21
5.1 Purkutyö	21
5.2 Korokerimöjen kiinnitys	23
5.3 Muotolevyjen asennus	24
5.3.1 Aluskate	24
5.3.2 Tuuletusrimoitus	26
5.3.3 Ruodelaudoitus	28
5.3.4 Otsalaudat	30
5.3.5 Katelevyt	32
5.3.6 Erikoiskohteet	35
5.3.7 Läpiviennit	37
5.3.8 Lumieste	38
5.3.9 Tiivistäminen	39
5.3.10 Listat	40
5.3.11 Talotikkaat ja kattosilta	43

5.4	Elegantin asennus	44
5.4.1	Aluskate ja tuuletusrimoitus	44
5.4.2	Ruodelaudoitus	45
5.4.3	Otsalaudat ja räystäslista	45
5.4.4	Vaimennusnauha	45
5.4.5	Katelevyt	46
5.4.6	Elegantin jatkaminen	49
5.4.7	Erikoiskohteet	50
5.4.8	Läpiviennit ja lumieste	51
5.4.9	Listat	51
5.4.10	Talotikkaat ja kattosilta	54
6	JULKISIVUREMONTIN TYÖVAIHEET	55
6.1	Vanhan julkisivun purkaminen	55
6.2	Lisälämmöneristys	56
6.3	Tuulensuojalevy	60
6.4	Tuuletuksen järjestäminen	61
6.5	Ulkoverhousmateriaali	63
6.6	Räystään aluslaudoitus	66
6.7	Nurkkalaudat ja rimoitukset	67
6.8	Smyygi-, vuori- ja tippalaudat	67
6.9	Peltien ja sadevesijärjestelmän asennus	70
6.10	Pinnoittaminen	70
7	LOPPUSIIVOUS	71
	LÄHTEET	72

TERMISTÖÄ

Aluskate = vesikatossa käytettävä muovi, joka estää kosteuden pääsyn rakenteisiin.

Asbestityö = työtä, jossa työntekijä voi altistua asbestipölylle käsiteltäessä asbestia, asbestituotteita tai asbestia sisältäviä aineita. Asbesti on terveydelle haitallista ainetta.

Harjalista = katon harjalle tuleva muotoiltu osa, joka asennetaan katteen saumojen päälle.

Hyötyleveys = katelevyn näkyviin jäävä leveys, kun seuraava levy on asennettu edellisen päälle limittäin. Laskukaava: katelevyn kokonaisleveys - seuraavan levyn alle jäävä osa.

Höyrynsulku = esimerkiksi ulkoseinien sisärakenteissa käytettävä muovi, joka heikentää ilmvirtausta ja sen mukana kulkevan kosteuden liikkumista rakenteen läpi.

Ilmansulku = esimerkiksi ulkoseinien sisärakenteissa käytettävä paperi, joka heikentää ilmvirtausta rakenteen läpi.

Jakolista = talon seinään räystäslinjan alapuolelle vaakasuoraan asennettava koristelista. Jakolista kiertää kaikki seinät samalla korkeudella.

Julkisivu = rakennuksen ulospäin näkyvä seinäpinta, eli ulkoseinä.

Kattosilta = katolle asennettava turvalliseen liikkumiseen tarkoitettu kulkutie, joka tulee seinä- ja lapetikkaiden jatkeeksi. Tarvittaessa sitä voidaan käyttää turvaköyden kiinnityskohtana.

Kattotuoli/-ristikko = yleensä puutavarasta valmistettu vesikaton kannatinrakenne, joka on tyyppillisesti kolmion muotoinen.

Kondenssivesi = vettä, jota syntyy kylmän ja lämpimän ilman väliseen tiiviiseen rajapintaan lämpimän ilman puolelle.

Korokerimointus = vanhan ruodelaudoituksen päälle kiinnitettävä kattotuolien suuntainen rimointus.

Lape (puutavarassa) = puutavaran, esimerkiksi laudan leveämpi pitkittäissivu. Laudassa on ns. sisälape (sydänpuoli) ja ulkolape laudan sahaustavasta johtuen.

Lape (katossa) = katon viisto osa, joka ulottuu harjalta alaräystäälle. Esimerkiksi normaalissa harjakatossa on kaksi lapetta.

Liittymälista = katon ja sen harjalta jatkuvan seinän väliseen liitokseen asennettava pelti, joka ohjaa sadevedet katolle.

Lumieste = yleistä turvallisuutta edistävä katolle kiinnitettävä lisäosa, joka estää kattolumien putoamisen kulkuväylille. Sitä voidaan käyttää myös heikentämään läpivienteihin kohdistuvaa lumen aiheuttamaa kuormitusta. Lisäksi lumiestettä voidaan tarvittaessa käyttää turvaköyden kiinnityskohtana.

Läpivienti = rakennuksen sisäpuolelta vesikattorakenteen läpi katolle asti tulevat hormit ja ilmanvaihtoputket. Näihin kuuluvat esimerkiksi savupiippu ja ilmanvaihtokoneen poistoputki.

Nurkkalauta = talon ulkonurkkaan kiinnitettävä pystysuuntainen lauta, joka ylittää ulko-verhouksen alareunasta räystään aluslautoihin asti. Kahden puuverhouspinnan välinen rako peitetään kahdella nurkkalaudalla.

Otsalautoitus = katon reunoille tuleva laudoitus, joka parantaa talon ulkonäköä peittämällä rimojen ja lautojen päädyt.

Poikonen/päätyvasa = talon päätyräystäällä katon alapuolelle jäävä puutavara, johon räystään aluslaudat kiinnitetään.

Päätylista = katon päätyräystääseen kiinnitettävä muotoiltu osa, joka suojaa päätyräystään rakenteita vedeltä.

Ruodelautoitus = katon tuuletusrimojen päälle kiinnitettävä laudoitus, johon katelevyt kiinnitetään. Ruodelautojen etäisyydet toisistaan riippuvat käytettävistä katelevyistä.

Räystäs = vesikaton osa, joka jää ulkoseinäpinnan ulkopuolelle. Räystäisiin sisältyvät ala-, ylä- ja päätyräystäs.

Räystääslista = alaräystäälle tuleva osa, jota käytetään vedenohjaamiseen vesikouruun ja estämään otsalautojen kastuminen [1, s. 21].

Räystään aluslaudoitus = talon räystäiden alapuolen kiertävä laudoitus.

Seinällenostopelti = muotoon taitettu pelti, joka tulee talon pääkattoa alempana olevan katon ja seinän väliseen saumaan.

Smyygilauta = ikkunan tai oven sisäkehyksessä käytettävä lauta.

Syrjä (puutavarassa) = puutavaran, esimerkiksi laudan kapeampi pitkittäissivu.

Taitelista = mansardikaton lappeen taitteen tai kattokaltevuuden muutoskohtaan tuleva osa, joka ohjaa sadevedet katolle [1, s. 21].

Tippalauta = ikkunan tai oven yläpuolella oleva sadeveden pois ohjaava lauta.

Tuulensuojaeriste = lämmöneriste, joka sisältää tuulensuojan.

Tuulensuojalevy = ulkoseinien ja yläpohjien sisärakenteissa käytettävä levy, joka heikentää ilmavirtauksen kulkua rakenteen läpi. Tällöin se vaikuttaa rakennuksen lämmöneristävyYTEEN.

Tuuletusrimoitus = rakenteiden tuulettumisen varmistava rimoitus. Kattorakenteessa tuuletusrimoitus tulee aluskatteen päälle. Seinärakenteessa tuuletusrimoitusta käytetään ulkoverhousmateriaalin ja tuulensuojalevyn välissä.

Ulkoverhous = rakennuksen ulospäin näkyvä seinäpinta, eli ulkoseinä.

Vesikate = katon osa, joka suojaa rakennusta sadevedeltä ja -lumelta. Esimerkiksi pelti-, tiili- tai huopakate.

Vesikatto = katon ylin kerros, joka suojaa rakennuksen sisäosia ulkoapäin tulevilta sään vaihteluilta, kuten kuormitukselta, lämmöltä sekä sadevedeltä.

Vesipelti = ikkuna-aukon alareunassa oleva sadevettä ohjaava pelti.

Vuorilauta = rakennuksen ikkunan, oven tai seinän reunaan kiinnitettävä lauta, joka peittää rakenteiden väliin jäävän raon.

Ränniputki/vesikouru = sadevesijärjestelmän osa, joka ohjaa katolta valuvan veden syöksytorviin.

Syöksytorvi = sadevesijärjestelmän osa, joka ohjaa ränniputkista valuva veden sadevesikaivoon (tai maahan).

1 JOHDANTO

Tässä työohjeessa esitellään kuvineen omakotitalon katto- ja julkisivuremontin työvaiheet. Ohje sisältää kolmen erilaisen Weckman-katelevyn asennusohjeen; Teräsaateli, Teräsaalto sekä Elegantti. Julkisivuverhouksista esitellään sekä pysty- että vaakapanee-
liverhoilu. Työohje ei sisällä työvaiheiden valmistelutöitä, kuten lumi- ja telinetöitä. Ohjet-
ta on mahdollista käyttää myös uudisrakennuskohteen työoppaana. Ennen varsinaista
aihetta käydään läpi asiaan liittyvää yleistä tietoa.

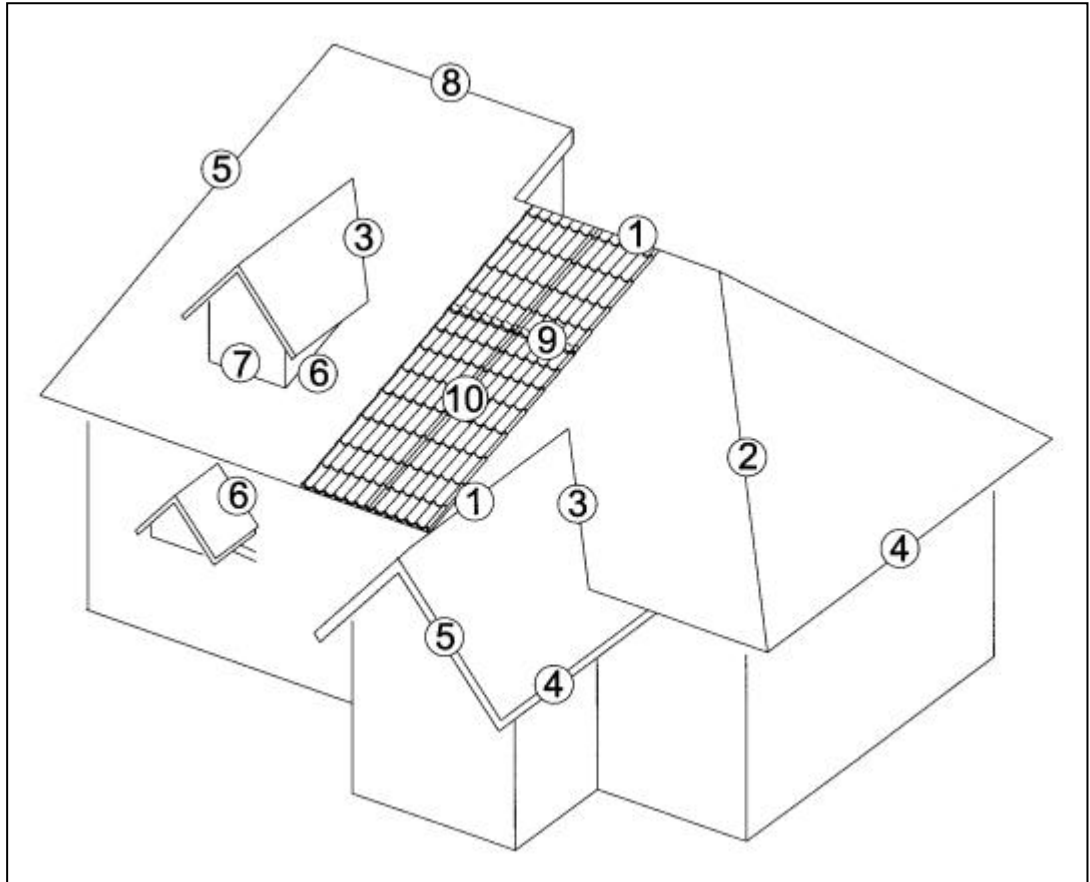
Tämän ohjeen kattotyövaiheet kerrotaan Weckman-katelevyjien asennusohjeen mukai-
sesti. Tätä ohjetta ei voida käyttää kaikilta osiltaan muiden valmistajien kuin Weckman-
katteiden asennukseen, koska eri valmistajien katelevyjien asennus voi tapahtua eri ta-
valla ja erilaisin menetelmin.

2 YLEISTÄ

Vesikaton ja julkisivun saneeraus- tai uudisrakennustyössä tekijällä on oltava rakentamisen perustiedot sekä rakennusfysiikka hallussa. Katto ja julkisivu ovat talon tärkeimmät osat, koska ne pitävät rakenteita suojassa säältä. Tästä syystä niiden rakentamisessa ei saa tapahtua virheitä. Valmiin työn lopputulos näkyy tulevaisuudessa rakenteiden toimivuudessa. Pienikin rakennustekninen virhe voi lyhentää rakennuksen käyttöikää huomattavasti. Työ on hyvä jättää ammattilaisille, mikäli itsellä ei ole tarpeeksi asiantuntemusta.

2.1 Vesikaton osat

Ennen aiheeseen perehtymistä on hyvä käydä läpi yleisesti vesikaton osat, jotka esitetään seuraavalla sivulla kuvassa 1. Aihepiirin termeistä kannattaa olla tietoinen, ettei asennusvaiheessa tule ongelmia ja virheitä.



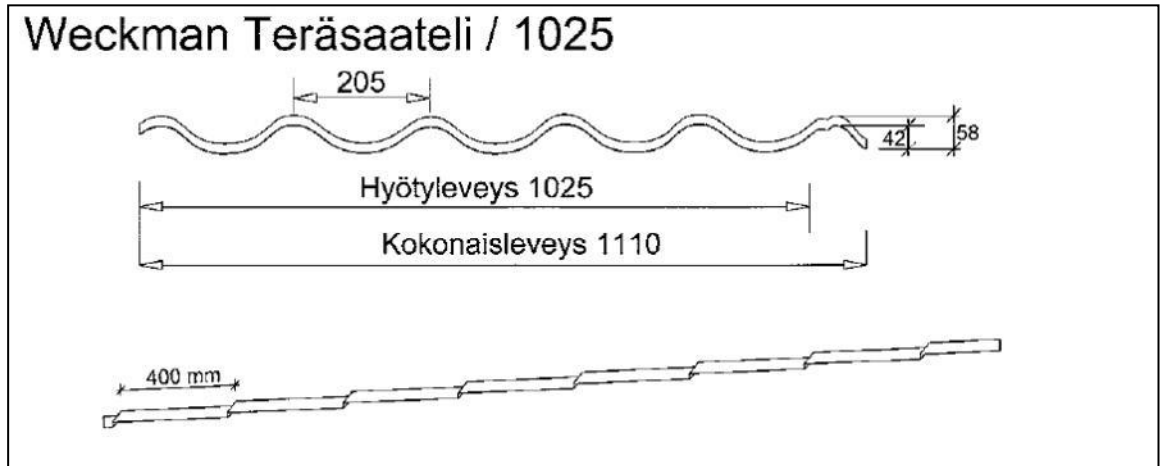
Kuva 1. Vesikaton osat. [1, s. 4.]

Kuvan 1 vesikaton osat numeroin 1-10:

1. harja/harjataite
2. auma/ulkotaite
3. sisäjiiiri/sisätaite
4. alaräystä
5. päätyräystä
6. pitkittäinen rintataite
7. poikittainen rintataite
8. yläräystä
9. jatkolimitys
10. sivuttaislimitys. [1, s. 4.]

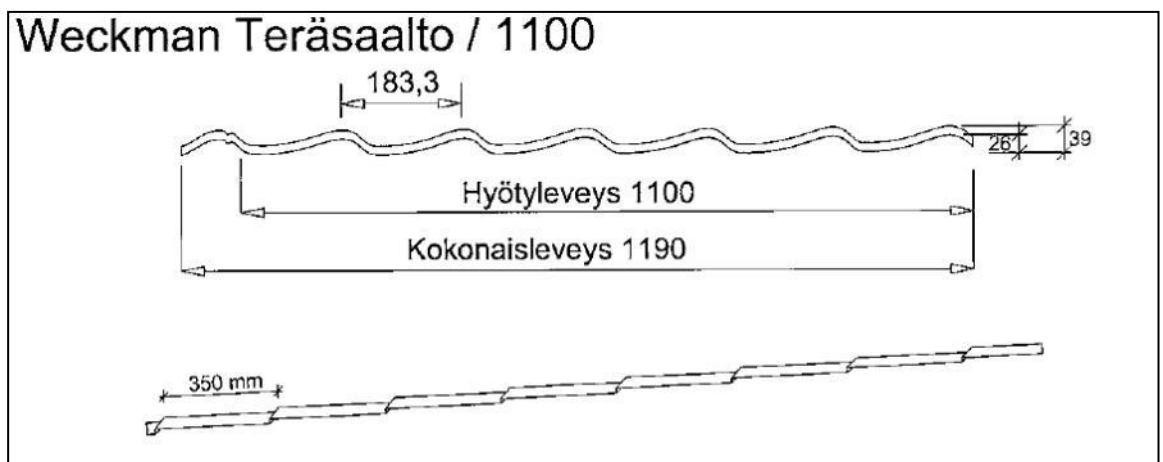
2.2 Weckman-peltikatteet

Weckman on 1962 perustettu yritys, joka on erikoistunut teräsohutlevy tuotteiden sekä teräshallien ja traktorinperävaunujen valmistamiseen [2]. Weckmanin katelevy tuotteisiin kuuluvat erilaiset muoto- ja poimulevyt sekä pystysaumainen Elegantti-levy [1]. Tähän oppaaseen on koottu kahden muotolevyn, Teräsaatelin (kuva 2) ja Teräsaallon (kuva 3) sekä pystysaumaisen Elegantin (kuva 4) asennusohjeet.



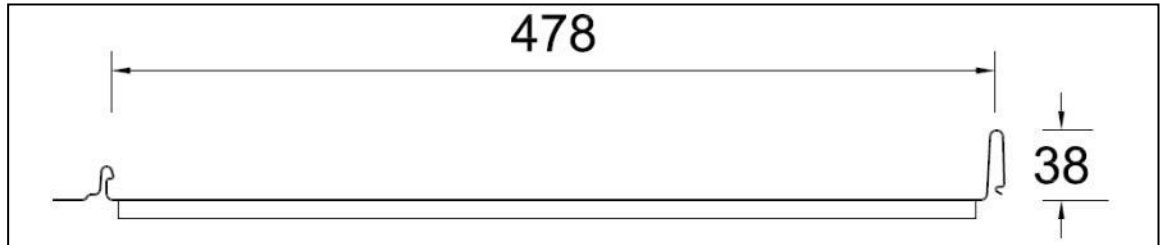
Kuva 2. Teräsaateli-katelevyn perustiedot. [1, s. 9.]

Kuvassa 2 näkyvät Teräsaateli-katelevyn muodot kahdelta suunnalta. Teräsaatelin kokonaisleveys on 1110, josta hyötyleveys 1025 mm. Levyn poimun korkeus on 58 ja leveys 205 mm. Kuvion pituus on 400 mm, josta määräytyy ruodelaudoituksen jako.



Kuva 3. Teräsaalto-katelevyn perustiedot. [1, s. 9.]

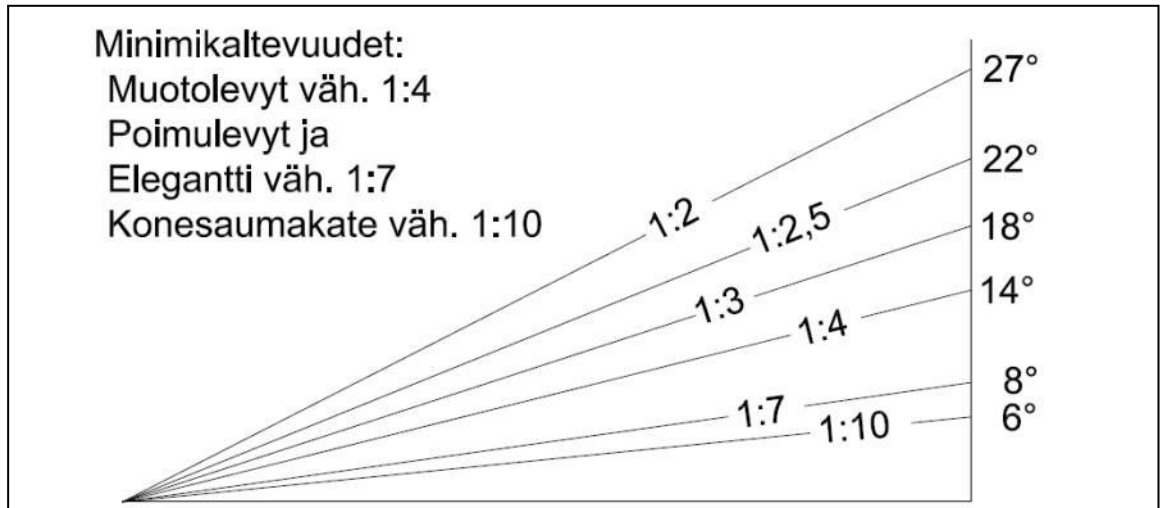
Kuva 3 esittää Teräsaalto-katelevyn muodot ja mitat. Sen kokonaisleveys on 1190, josta hyötyleveys 1100 mm. Levyn poimun korkeus on 39 ja leveys 183,3 mm. Kuvion pituus on 350 mm.



Kuva 4. Elegantti-katelevyn perustiedot. [1, s. 36.]

Elegantti on tasaista katelevyä, jonka reunoissa on lukkosaumat. Lukkosauma peittää edellisen levyn kiinnitysreunuksen ja -ruuvit. Valmis kate on konesaumapeltikatteen kaltainen. Näkyviin jäävän sauman korkeus on 38 mm.

Weckman antaa katelevytuotteilleen valmistettavan katon minimikaltevuudet (kuva 5.) Muotolevyille tämä on 1:4 ja Elegantille 1:7. Valmistaja ei vastaa loivempien kattojen toimivuudesta [1, s. 19].



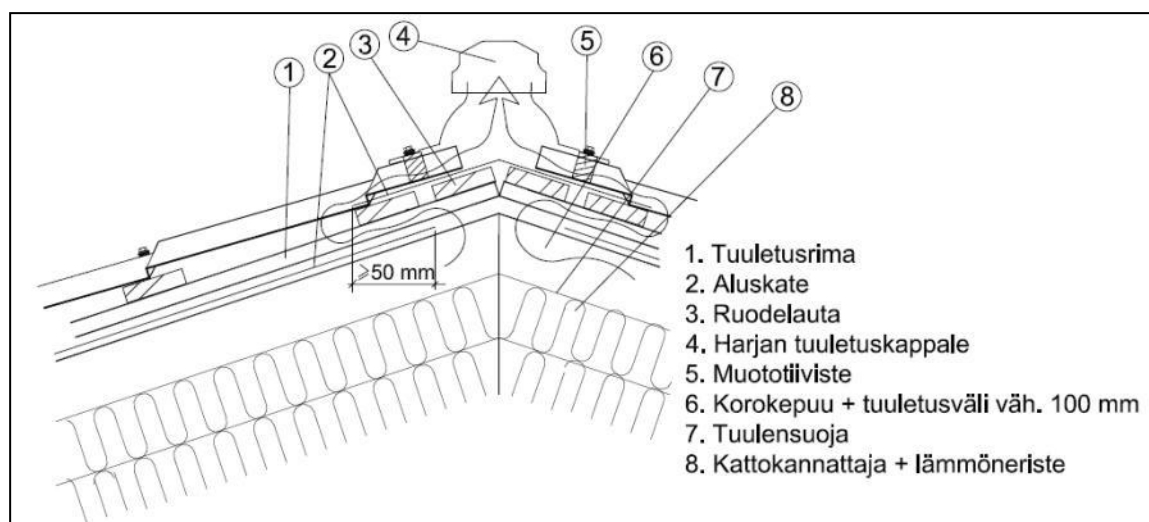
Kuva 5. Weckman katelevytuotteiden minimikaltevuudet. [1, s. 19.]

2.3 Rakenteiden toimiva tuuletus

Katto ja julkisivu ovat rakennuksen osia, jotka estävät kosteuden pääsyn talon rakenteisiin. Väärin rakennettuina ne voivat muodostaa kosteusvauriovaaran. Sen estämiseksi sekä kattoon, että ulkoseiniin täytyy tehdä toimiva tuuletus erilaisin tavoin. Erilaisiin rakennetyyppeihin ei käy yksi ja sama tuuletusjärjestelmä, vaan se täytyy suunnitella tapauskohtaisesti.

Kattorakenteisiin riittävä tuuletus saadaan tekemällä räystäät niin, ettei aluskate yllä katon ulkoreunoihin. Tällöin ilma pääsee esteettä sekä aluskatteen ja katelevyn, että aluskatteen alapuoliseen tuuletustilaan tai -väliin. Jos lämpöeriste on yläpohjassa vaakatasossa, eikä lappeen suuntaisesti, tehdään harjaosan tuuletus päätyseiniin asennettavien tuuletussäleikköjen kautta. Aluskate jatkuu tällöin harjan yli molemmilta lappeilta. [1, s. 12.]

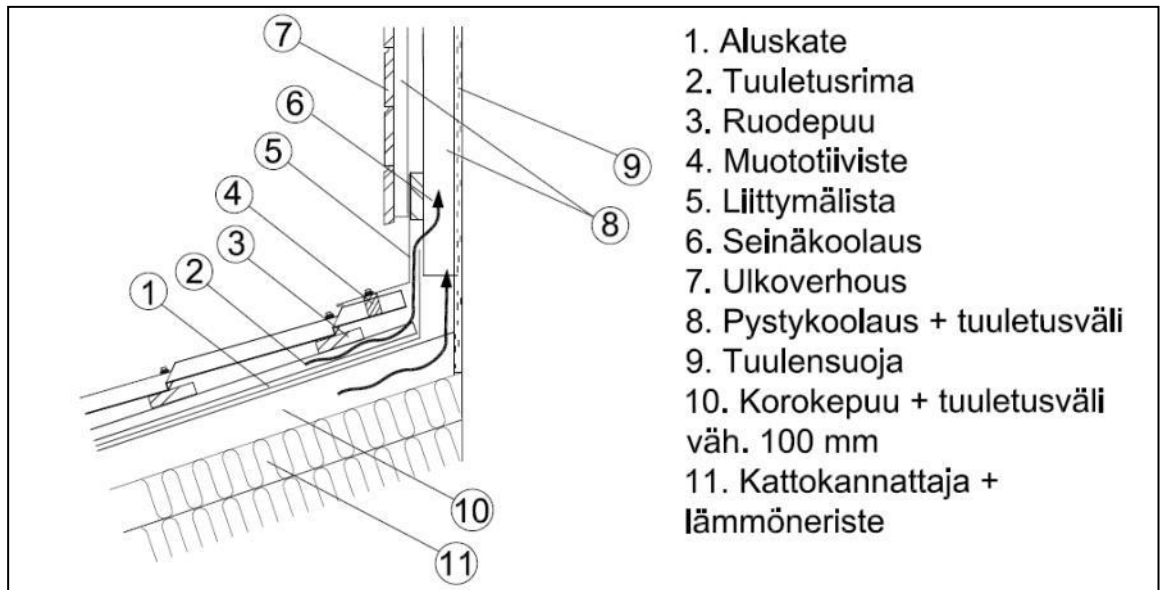
Mikäli lämpöeristys on lappeen suuntainen, tulee harjaosan tuuletus tehdä eri tavoin. Aluskate jätetään harjalta auki n. 100 mm ja sinne asennetaan tuulettava tiivistematto tai lisätään aluskatekaista ruodelautojen päälle sekä järjestetään ilmanvaihto harjan tuuletuskappaleella (kuva 6). Aluskatteen alapuolisen vapaan tuuletusvälin tulee olla koko katon alueella vähintään 100 mm. [1, s. 12–13.]



Kuva 6. Harjan tuuletuskappale. [1, s. 12.]

Kuvan 6 mukaisesti harjan tuuletus voidaan järjestää erillisellä harjan tuuletuskappaleella. Alemman ja ylemmän aluskatteen limitys harjalla on vähintään 50 mm. Tässä tilanteessa ruodelautoja on lisättävä harjan molemmin puolin yhdet rivit, jotta ylemmälle

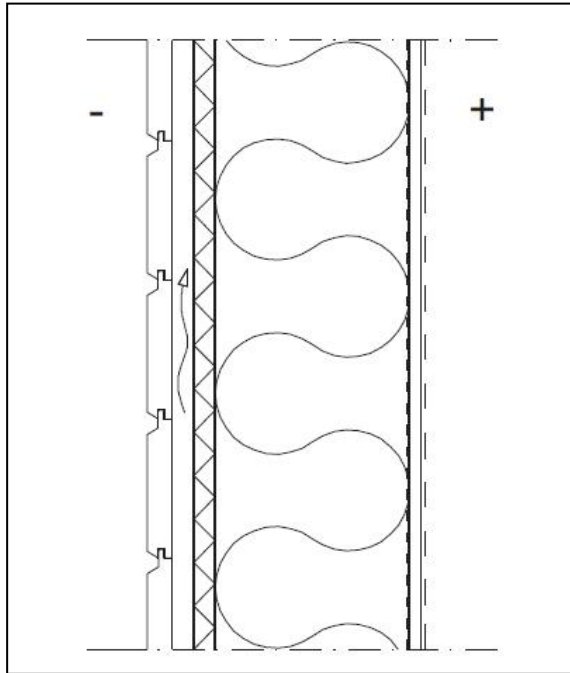
aluskatkaistalle saadaan sopiva alusta. Kuvan nuoli esittää ilmavirran kulkua. Myös katon ja seinän liitoksessa on huomioitava tuuletuksen järjestäminen (kuva 7).



Kuva 7. Katon ja seinän liitoksen tuuletus. [1, s. 13.]

Kuten kuva 7 esittää, katon ja seinän liitoksessa aluskate nostetaan seinän pystykoolauksen alareunaan, jolla saadaan aikaiseksi katon aluskatteen yläpuolinen tuuletus. Sen alapuolinen tuuletus saadaan tehtyä kattotuolien päälle asennettavilla korokepuilla, joiden välistä ilma pääsee kulkemaan seinärakenteen tuuletusväliin.

Myös seinärakenteeseen pitää järjestää tuuletus tavalla tai toisella. Julkisivu tehdään tuulettuvaksi pystysuuntaisella tuuletusrimoituksella, jolloin ilma kiertää koko seinän korkeudelta. Tuuletus poistaa rakenteiden väliin syntyvän kosteuden. Tuuletusrako tehdään aina seinän ulkopinnan materiaalin alle. Kuvassa 8 esitetään ulkoseinärakenne, jonka ulkoverhouksena käytetään vaakapanelointia.



Kuva 8. Toimiva ulkoseinärakenne. [3, s. 24.]

Kuvassa 8 ulkoseinän rakennemateriaalit vasemmalta oikealle, eli ulkopinnasta alkaen ovat:

- pintakäsittely
- ulkoverhous (vaakapaneeli)
- tuuletusväli + tuuletusrimoitus k600-jaolla runkotolppien kohdilla
- tuulensuojalevy
- kantava puurunko + lämmöneriste
- ilman- ja höyrynsulku
- rakennuslevy
- seinäpinta ja pintakäsittely. [3, s. 24.]

2.4 Työkalut ja välineet

Remontissa käytettävien työkalujen ja koneiden tulee olla toimivia ja turvallisia. Niiden käytössä tulee noudattaa varovaisuutta ja valmistajien antamia ohjeita. Kenenkään turvallisuutta ei kannata riskeerata viallisen työkalun tai koneen käyttämisellä.

Katelevyjen kiinnittämiseen tarkoitetut kiinnikkeet esitellään jokaisessa työvaiheessa erikseen. Ulkoverhous- ja kattoremonteissa käytetään ulkokäyttöön sopivia kuumasinkittyjä nauloja, joiden pituus valitaan kiinnitettävien puiden paksuuden mukaan. Naulan pituuden valitsemisessa nyrkkisääntönä voidaan pitää seuraavaa; naulan pituus on noin kolme kertaa kiinnitettävän puun paksuus.

Naulaus onnistuu nopeasti ja helposti, kun käytössä on impulssinaulain tai paineilmakäyttöinen naulain. Ulkoverhouksen panelointia varten olisi suositeltavaa käyttää ulkovo- eli rumpunaulainta, koska panelointiin menee nopeaan tahtiin runsaasti nauloja. Paineilmalla toimiva viimeistelynaulain on hyvä vaihtoehto ikkunoiden ja ovien kehyslaudojen asettelussa, koska niitä voidaan naulaamisen jälkeenkin siirrellä ja oikaista. Kehyslaudat kiinnitetään asettelun jälkeen isommilla nauiloilla.

3 VALMISTELUT

Ennen korjaustyön aloittamista on suoritettava valmistelutöitä, kuten rakennustarvikkeiden vastaanotto, käsittely sekä varastointi ja ennen asennustöitä tehtäviä valmisteluja. Nämä valmistelutyöt esitellään alla.

3.1 Materiaalin vastaanotto

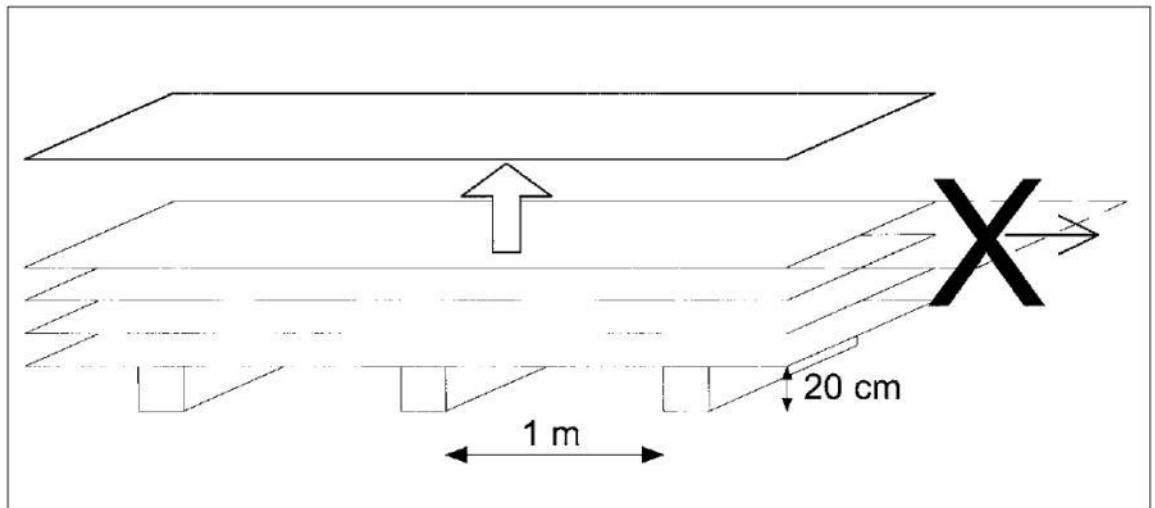
Kun rakennustarvikkeet ovat saapuneet työmaalle, ne on syytä tarkastaa. Ensin varmistetaan, onko kaikki lähetteessä mainitut tavarat mukana. Toiseksi katsotaan tavarankunto. Mikäli tuotteissa on virheellisestä toimituksesta ja kuljetuksesta aiheutuneita vaurioita, asia on selvitettävä välittömästi tehtaan tai jälleenmyyjän kanssa. Virheellisiä tuotteita ei saa käyttää. [1, s. 5.]

3.2 Käsittely ja varastointi

Materiaalit puretaan autosta asiakkaan järjestämälle tasaiselle alustalle. Katelevynippujen tulee olla n. 20 cm irti maasta. Nippujen alla on oltava tukia enintään metrin välein ja muotolevyillä niiden on oltava poikittaispökkauksen kohdalla. Myös työmaan puutavara-alle on järjestettävä riittävä tuuletus niin, ettei se saa kosteutta maasta. [1, s. 5.]

Mikäli työn alkaminen viivästyy, on katemateriaali suojattava edellisestä eroavalla tavalla; sinkittyjä levyjä ei saa varastoida tiiviissä nipussa valkoruosteen muodostumisvaaran takia. Levyt täytyy suojata ja pinota kaltevalle alustalle siten, että levyjen väliin mahdollisesti ilmaantuva vesi pääsee valumaan tai haihtumaan pois. Pinnoitettuja levyjen kohdalla toimintatavat ovat samanlaiset, mikäli varastointiaika on pidempi kuin kaksi viikkoa. Alle kahden viikon varastointi onnistuu normaaliolosuhteissa ilman pakkausta tai kuljetuspakkauksessa. Antikondenssipinnoitettuja poimulevyjä tulisi varastoida kuivassa sisätilassa, mikäli se vain on mahdollista. Ulkotiloihin varastointi on järjestettävä niin, että levyjen suojaus ja ilmanvaihto ovat riittävän hyviä estämään kosteuden pääsyn materiaaliin. Levyjen ulkovarastoinnissa on huolehdittava myös siitä, ettei tuuli pääse liikuttamaan niitä. [1, s. 6.]

Rakennusmateriaalien käsittelyssä on noudatettava varovaisuutta, ettei sattuisi henkilövahinkoja tai materiaalin vaurioitumista. Etenkin peltikatelevyjen käsittelyssä on oltava erittäin huolellinen, koska niissä on teräviä, helposti leikkaavia päitä. Metallilevyt ovat myös herkkiä kolhiintumaan ja taipumaan. Levyniput puretaan levyjä nostamalla, ei vetämällä, sillä terävä levynpää rikkoo vedettäessä alla olevan levyn pinnoitteen (kuva 9). Pitkiä muotolevyjä tulisi nostaa kapillaariuran puoleisesta reunasta. [1, s. 6.]



Kuva 9. Katelevyjen käsittely ja varastointi. [1, s. 5.]

3.3 Katelevyjen asennuksen valmistelu ja levyjen työstäminen

Ennen katelevyjen asentamista täytyy tarkistaa lappeen ristimitta tai muu haluttu geometrinen muoto. Tarkista myös räystäslinjan suoruus ja alustan tasomaisuus sekä oikeat painumat esimerkiksi pienillä puisilla kiiloilla, jotka lyödään ruodelautojen alle. Tarkistusten jälkeen kiinnitä kattoturvatuotteiden, kuten kattotikkaat, kattosilta sekä lumieste ja läpivientien vaatimat lisäruoteet ja tukipuut. [1, s. 6–7.]

Katelevyjä voidaan leikata nakertajalla, kuviosahalla, käsisirkkelillä tai peltisaksilla. Katkaisulaikkaa ei saa käyttää levyjen työstämiseen, eikä niiden lähellä työskentelyyn, sillä kuumuus ja kuumat roiskeet polttavat pinnoitteen. Työstökohtien ympäristö suojataan ja leikkaus- ja porausjätteet poistetaan huolellisesti. Levyjen päälle ei saa jättää mitään ruostuvaa niiden pinnan suojaamiseksi. Levyt nostetaan katolle maahan ulottuvilla vahvoilla juoksuilla. Juoksut voidaan valmistaa työmaan puutavarasta. Leikkauskohtien ja räystäälle tulevat reunat sekä mahdolliset naarmut suositellaan maalattavaksi levyjen korjaus-/paikkausmaalilla asennuksen jälkeen. [1, s. 7.]

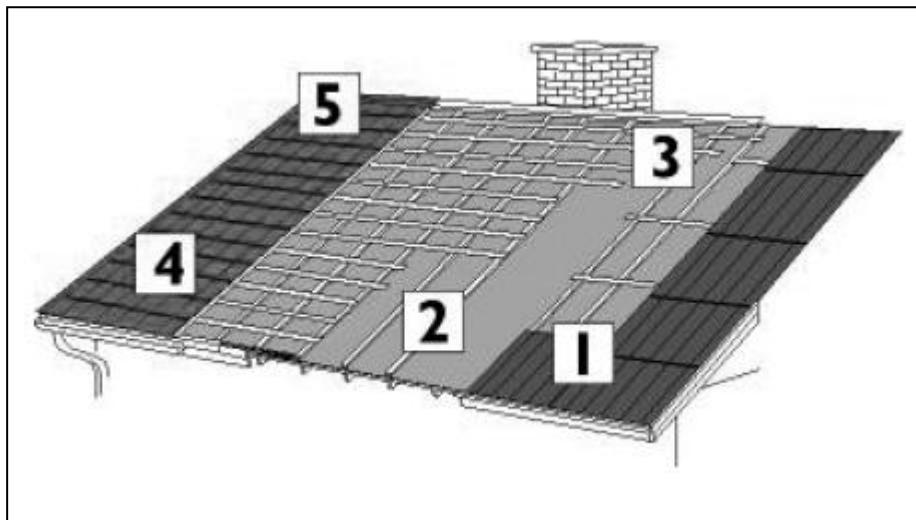
4 VANHAN KATON SANEERAUSTAVAT

Katto remontin suorittamiseen ei ole olemassa yhtä ainoaa menetelmää, sillä se valitaan ensisijaisesti asiakkaan toiveiden ja vanhojen rakenteiden mukaan. Mikäli entisissä rakenteissa ei ole havaittavissa ongelmia, voidaan niistä suurin osa tai kaikki jättää paikoilleen. Ennen töiden aloitusta kannattaa varmistaa kunnan rakennusvalvonnasta, vaativatko katon muutostyöt luvan, esimerkiksi katon materiaalin ja värin vaihdon kannalta [1, s. 53].

4.1 Vanhan katteen purkaminen ja uuden asennus

Vanhan katon saneeraustyö voidaan suorittaa esimerkiksi siten, että kattoa puretaan ruodelaudoitukseen, aluskatteeseen tai kattotuoleihin asti (kuva 10). Saneeraustapa riippuu esimerkiksi vanhasta katemateriaalista ja katon kunnosta. Tarvittaessa kattoa puretaan enemmänkin, jos rakenteet ovat huonokuntoiset.

Jos entisessä katossa on ollut ongelmia tuuletuksen ja kosteuden siirtymisen kanssa, suositeltavaa olisi poistaa vanha kate ja rakentaa uusi kate alusrakenteineen. Tällöin kattoon saadaan turvalliset ja kuormitusta kestävät rakenteet. Mikäli purettava kate sisältää asbestia, kuuluu työ tehdä asbestipurkutyönä, johon kuuluu erikoismääräyksiä ja ohjeita. [1, s. 53.]



Kuva 10. Asbestilevykaton saneeraus. [1, s. 54.]

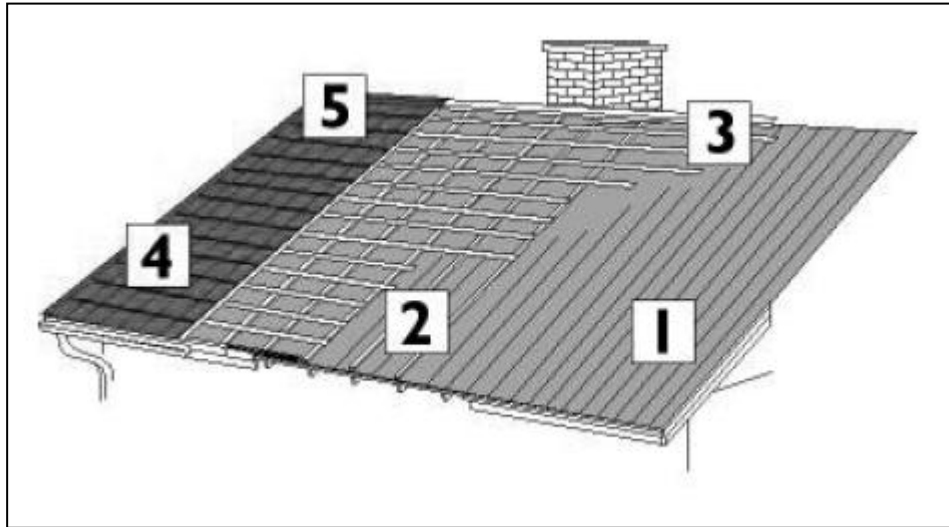
Asbestilevy- ja tiilikaton päälle ei voida rakentaa suoraan uutta kattoa, vaan sitä täytyy purkaa. Asbestilevy- sekä tiilikaton saneerausjärjestys on kuvan 10 mukainen:

1. Vanhan katteen purku ja aluskatteen asennus, mikäli sitä ei entuudestaan ole.
2. Tuuletusrimojen kiinnitys (vähintään 32 x 50 mm) kattotuolien kohdalle.
3. Uusien ruodelautojen kiinnitys katelevyn vaatimalla jaolla.
4. Uusien katelevyjen asennus.
5. Tiivisteiden ja listojen kiinnitys. [1, s. 54.]

4.2 Uusi kate vanhan päälle

Toinen mahdollisuus on rakentaa suoraan vanhan katteen päälle (kuva 11). Tällöin käytössä ovat seuraavat edellytykset:

- Vanhojen rakenteiden on oltava riittävän hyväkuntoiset.
- On varmistettava vanhan katon asianmukainen tuuletus harjalle ja alaräystäälle koko matkalle sekä läpivientien kohdalle.
- Muutettaessa tasakattoa harjakatoksi, on vanha bitumikate poistatettava ja rakennettava uusi kate ohjeen mukaisesti. [1, s. 53.]



Kuva 11. Profiilipeltikaton saneeraus. [1, s. 53.]

Profiilipelti-, kolmiorima-, huopa- ja peltisaumakaton saneeraus voidaan suorittaa kuvan 11 mukaisesti:

1. Vanha kate jätetään paikalleen.
2. Tuuletusrimojen kiinnitys kattotuolien kohdalle. (Rimojen täytyy olla profiilipeltikatolle asennettaessa profiiliin tai vähintään 32 mm:n korkuiset, kolmiorimakatolle kolmioriman korkuiset, sileälle huopakatolle vähintään kokoa 32 x 50 mm sekä saumatulle peltikatolle vähintään saumojen tai minimissään 32 mm:n korkuiset.)
3. Uusien ruodelautojen kiinnitys katelevyn vaatimalla jaolla.
4. Uusien katelevyjen asennus.
5. Tiivisteiden ja listojen kiinnitys. [1, s. 53–54.]

5 KATTOREMONTIN TYÖVAIHEET

Tämän ohjeen työvaiheet kerrotaan siinä järjestyksessä, kun ne esimerkkikohteissa tapahtuivat. Järjestys ja työtavat voivat vaihdella, mutta lopputulokseen niillä ei ole vaikutusta. Ohje ei sisällä esimerkiksi päivän päätteeksi tehtäviä rakenteiden peittelytyöitä jolla estetään talvella lumen ja kesällä veden pääsyä kattorakenteisiin.

Kattoremontin yhteydessä on yleistä lisätä lämmöneristettä yläpohjaan. Lisäeriste tulee vanhan lämmöneristeen pinnalle. Työvaiheet täytyy suunnitella siten, että lisälämmöneristäminen on mahdollisimman helppoa. Kun eriste on vaakasuuntainen, lisäeristeen laittaminen kannattaa tehdä esimerkiksi silloin, kun toinen lape on valmis ja toinen on auki tai keskeneräinen. Aluskatetta ei joko kannata asentaa ennen eristämistä tai sen päälle tulevat tuuletusrimat on tehtävä harjalle erillisinä, lyhyinä paloina ja ne tulee kiinnittää ruuveilla eikä nauloilla. Tällöin niitä on helppo käyttää irti, jolloin esimerkiksi puhallusvillan puhaltaminen onnistuu harjan kautta. Kun kyseessä on lappeen suuntainen lämmöneriste, tulee sen päälle tulevan lisäeristeen ja katteen väliin jättää vähintään 50 mm:n tuuletusrako [4, s. 22].

Kattotyössä käytetään ulkokäyttöön sopivia kuumasinkittyjä nauloja, joiden pituus valitaan kiinnitettävien puumateriaalin paksuuden mukaan. Naulaaminen katolla onnistuu nopeasti ja helposti, kun käytössä on impulssinaulain.

5.1 Purkutyö

Purkutöiden laajuus riippuu kattorakenteiden kunnosta. Jos rakenteista löytyy esimerkiksi pahoja lahovaurioita, on purkutyötä tehtävä enemmän. Kattoremontin purkutyöt voidaan aloittaa, kun rakennustelineet on koottu määräysten mukaisesti. Ensin poistetaan vanhat pääty- ja räystäslistat (kuva 12). Vanhat listat on suositeltavaa vaihtaa uusiin aina laajan kattoremontin yhteydessä. Purkamisesta syntyvät jätteet kerätään samaan paikkaan kaatopaikalle kuljetusta varten. Kuljetus tapahtuu esimerkiksi korjaustöiden jälkeen.



Kuva 12. Räystäslislojen irrotus.

Seuraavaksi aloitetaan vanhan katteen purku. Esimerkkikohteen vanha katto on mineriitilevykatto, joka sisältää asbestikuitua. Tämän vuoksi katon purku suoritetaan asbestipurkutyönä, jolloin tulee käyttää asianmukaisia suojavaatteita ja -varusteita. Ennen purkutyötä tehdään asbestikartoitus ja purkutyösuunnitelma. Asiaan kuuluvat myös asiasta tiedottaminen työsuojeluviranomaiselle ja jätteiden erikoiskäsittely.

Kun katteen purku on edennyt tarpeeksi, poistetaan harjalta mahdolliset harjalaudat. Purkutyössä käytetään apuna esimerkiksi sorkkarautaa ja vasaraa. Peltikatteen poistamisessa voidaan käyttää lisäksi ruuvinväännintä, peltisaksia ja kulmahiomakonetta. Riippuen purettavasta materiaalista työmaalle voidaan tilata autonosturi, jonka avulla jäteastia saadaan liikuteltua sopiville etäisyyksille. Jäteastia tyhjenetään välillä työmaalla sijaitsevaan jätelavaan.

Katteen alla olevia rakenteita voidaan purkaa tarvittaessa. Esimerkiksi lahonneet ruoteet olisi hyvä vaihtaa. Umpilaudoituksen ollessa kyseessä siihen voidaan sahata tuuletusaukkoja yläpohjan riittävän tuuletuksen varmistamiseksi. Rakenteita puretaan siis kohteen kunnon mukaan.

5.2 Korokerimojen kiinnitys

Purkutyössä vanhan kатteen alta paljastuvat ruodelaudat, joihin kate oli kiinnitetty. Ne ovat hyväkuntoiset ja kestävät, joten niitä ei tarvitse vaihtaa. Ruoteiden päälle naulataan korokerimat kattotuolien kohdille niiden suuntaisesti (kuva 13).



Kuva 13. Korokerimojen kiinnitys vanhoihin ruodelautoihin.

Työvaiheet voivat mennä osittain limittäin, kuten kuvassa 13 näkyy. Purkutyöt ovat vielä kesken, kun korokerimojen asennus on alkanut. Rimat tulevat harjalta alaräystään yli. Ylimääräinen osa sahataan myöhemmässä vaiheessa pois. Tässä kohteessa käytetään 48 x 48 mm korokerimoja. Rimojen kokoon vaikuttavat alla olevien ruoteiden jako. Mitä suurempi jako, sitä vahvempia rimoja on käytettävä. Läpivientien ympärille tulee tarvittaessa kiinnittää enemmän korokerimoja (kuva 14).



Kuva 14. Läpiviennin vierustan rimoitus.

Jos korokerimat ovat liian kaukana läpiviennistä, eivät ne anna riittävää tukea päälle tuleville ruoteille ja katteelle. Läpivientien ympäröivää rakennetta tuetaan lisäämällä ylimääräisiä rimoja niiden viereen. Samaan kohtaan on lisättävä myös tuuletusrima myöhemmässä vaiheessa, jotta rakenteesta tulee toimiva.

5.3 Muotolevyjen asennus

Muotolevyt ovat yleensä tiilikuviollisia katelevyjä, joiden asentamistavat poikkeavat toisistaan kuviosta riippuen. Kuvion pituus muuttaa esimerkiksi ruodejakoa. Tässä ohjeessa esitettävät muotolevyt ovat Weckmanin Teräsaateli ja Teräsaalto. Weckman Elegantin asennusohje esitetään muotolevyjen jälkeen.

5.3.1 Aluskate

Epäjatkuvan teräskatteen alle tulee asentaa aluskate. Aluskatteen tarkoituksena on estää kondenssiveden pääsy rakenteisiin [1, s. 11]. Se toimii myös rakenteiden väliaikai-

sena suojana ennen katteen asennusta. Aluskatteen päälle tulee kuitenkin mahdollisimman pian asentaa vesikate, sillä aluskate kuluu ja heikentyy rasiusten vaikutuksista.

Aluskate asennetaan harjan suuntaisesti yleensä alaräystäältä alkaen. Asennus onnistuu myös lähtien harjalta (kuva 15), kun vain muistaa tehdä limitykset oikein. Aluskatekaistojen keskinäiset limitykset ovat vähintään 150 mm niin, että alemman kaistan reuna jää ylempään alle. [1, s. 11.]

Aluskate vietään molemmilta lappeilta 150 mm harjantaitteen (aumassa aumataitteen) yli. Mikäli kuitenkin katon lämmöneriste on lappeen suuntainen, jätetään aluskate harjalta auki n. 100 mm ja estetään veden pääsy rakenteisiin joko tuulettavalla harjatiivistemällä tai tuuletuskappaleen avulla. Aluskate tulee asentaa alaräystäillä niin pitkälle, ettei valuva kondenssivesi pääse seinärakenteisiin ja kuitenkin niin, ettei se estä tuuletuksen kulkua aluskatteen yläpuolelle. Päätäräystäällä aluskate asennetaan vähintään 200 mm seinän uloimman kohdan ulkopuolelle. [1, s. 11–12.]



Kuva 15. Aluskatteen kiinnitys korokerimoihin.

Aluskate kiinnitetään esimerkiksi nitojalla korokerimoihin tai suoraan kattotuoleihin. Aluskatteen ylä- ja alapuolisten puiden on oltava juuri kattotuolien suuntaiset, jotta saadaan aikaiseksi riittävä rakenteiden tuulettavuus. Näin kosteus ei aiheuta ongelmia katon rakenteissa. Aluskatetta ei saa pingottaa liian tiukalle, vaan rimojen tai kattotuolien

väliin jätetään n. 20–30 mm löysää. Aluskaterullan loppuessa vanhan ja uuden aluskatekaistan päädyt on kiinnitettävä samaan rimaan tai kattotuoliin. [1, s. 11.]

Läpivientien kohdille tehdään reiät esimerkiksi leikkaamalla aluskatteeseen X:n muoto, jolloin ristin keskipiste osuu läpiviennin keskelle. Ylimääräisiä kielekkeitä ei leikata pois, vaan ne laitetaan esimerkiksi pellitetyn savupiipun kohdalla piipun peltien alle (kuva 16) tai teipataan läpivientiin kiinni. Tällöin aluskatteelta alas valuva vesi ei pääse läpiviennin kohdalta rakenteisiin. Tarpeen vaatiessa aluskatetta lisätään edellisen päälle limittäen ja tiivistäen niin, ettei vesi aiheuta ongelmia katossa.



Kuva 16. Aluskatteen asennus pellitetyn läpiviennin kohdalla.

5.3.2 Tuuletusrimoitus

Aluskatteen päälle kiinnitetään tuuletusrimat kattotuolien suuntaisesti korokerimoihin tai kattotuoleihin. Tuuletusrimoja tulee käyttää rakenteen tuuletuksen turvaamiseksi. Kun rakenne tehdään oikealla tavalla, tuulettuu katto aluskatteen ja katelevyjien välistä. Ilma kiertää sinne alaräystään kautta ja poistuu harjalta. [1, s. 12.]

Tuuletusrimat voidaan naulata joko mahdollisimman pitkinä pätkinä tai yksittäisen aluskatekaistan kiinni pitävinä paloina (kuva 17). Esimerkkikohteen tuuletusrimat sahataan lyhyiksi työn helpottamiseksi, sillä tällöin asentajilla ei tarvitse liikkua niin paljon liukkaan aluskatteen päällä työn aikana ja rimojen kiinnitys voidaan aloittaa heti aluskatekaistan kiinnityksen aikana. Näin työ on turvallisempaa ja enemmän aluskatetta suojaavaa. Käy-

tettäessä tätä menetelmää ja asennettaessa aluskatetta harjalta alkaen täytyy muistaa tehdä rimoista sopivan pituiset aluskatteen limityksen onnistumiseksi. Eli esimerkiksi ensimmäisen riman pituus on harjalta aluskatteen limityksen (vähintään 150 mm) verran lyhempi aluskatteen alareunasta.



Kuva 17. Tuuletusrimojen kiinnitys.

Kuvassa 17 naulataan aluskatekaistan asennuksen aikana tuuletusrimat. Huomaa tuuletusrimojen pituudet. Tästä asiasta on kerrottu enemmän edellä. Kuvan kohteessa tuuletusriman koko on 22 x 50 mm. Rimojen kiinnityksen jälkeen kosteudelta suojaava aluskate on lujasti paikoillaan ja katto on suojattu kosteudelta (kuva 18).



Kuva 18. Aluskate ja tuuletusrimat on kiinnitetty.

Kuten kuvassa 18 näkyy, aluskatetta ei asenneta alaräystään päähän saakka, vaan sinne jätetään väli tuulettumista varten. Kuvassa näkyvät myös rimojen päät, jotka tulevat alaräystään yli. Myöhemmässä vaiheessa ne lyhennetään otsalautojen kiinnitystä varten.

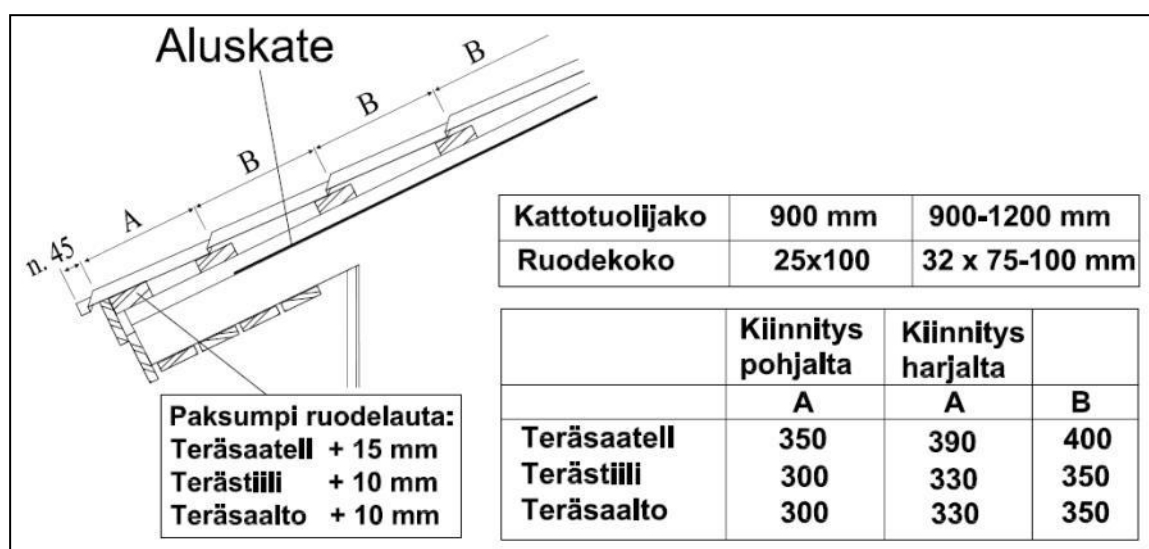
5.3.3 Ruodelaudoitus

Ruodelaudoitus on kattotuolien vastasuuntaan kiinnitettävä laudoitus, johon katon ulkoinen osa, vesikate kiinnitetään. Ruodelaudan paksuutta valittaessa täytyy huomioida katekiinnikkeen pituus ja levyn poimukorkeus. Muotolevyjen asennukseen sopiva ruodekoko on 25 x 100, 32 x 75 tai 32 x 100 mm. Esimerkkikohteessa ruodekoko on 25 x 100 mm. Ruoteet tulee suojata kastumiselta katelevyjen asentamiseen saakka. [1, s. 13.]

Ruodelautojen asennus aloitetaan talon päädystä alaräystäältä joko ensimmäisestä tai toisesta laudasta. Tästä jatkamalla ruode ruoteelta saadaan ”portaat”, joita pitkin harjalle on helppoa nousta. Reunimmainen ruoderivi kiinnitetään niin, että katon keskustan puoleinen ruoteen pää naulataan mahdollisimman pitkälle yltävään riman risteykseen, tuuletusriman puoleen väliin. Näin viereisen ruoteen kiinnitys onnistuu ilman edellisen saha-

usta ja päädyn yli menevät ruoteet voidaan lyhentää myöhemmin. Alin ruoderivi asennetaan alemman otsalaudan pinnan tasaan.

Ruodelaudat kiinnitetään 2,8 x 75 mm kokoisilla kuumasinkityillä nautoilla vinoon lyöden kahdella naulalla jokaisen tuuletusriman kohdalta alaräystäältä lähtien katteeseen sopivalla jaolla (kuva 19). Lappeen suuntaisen lämmöneristeen ollessa kyseessä tulee harjalle kiinnittää kaksi ruodetta lähekkäin, joihin harjalle tuleva aluskatekaista tukeutuu. Kyseinen rakenne on esitelty kuvassa 6 sivulla 12. Läpivientien ylä- ja alapuolelle voi tarvittaessa asentaa lisäruoteita (kuva 20) ja niiden päät tuetaan tukipuilla, joista löytyy lisätietoa sivun 26 kuvasta 16 ja sen selostuksesta. [1, s. 13.]



Kuva 19. Ruodelaudoitus muotolevyille. [1, s. 11.]

Ruodelaudoituksen jaot tehdään valittavan katelevyn mukaisesti. Eri muotolevyillä on erilaiset jaot, joka näkyvät kuvassa 19. Alaräystään ensimmäisen ruodelaudan pitää olla 10–15 mm paksumpi tai saman voi järjestää tavallisen ruodelaudan alle lisättävällä kattotuolin suuntaisella korotusrimalla. Syy ruodelaudan paksuuden lisäämiseen on muotolevyn rakenteessa. Lisäämällä alimman ruodelaudan paksuutta, saadaan muotolevyn alimpaankin kohtaan tuki ja levy ei pääse taittumaan. Kuvassa esitetään myös ruodekoon valinta kattotuolijaon mukaan sekä ruodelautojen kiinnitysvälit. Kiinnitysvälit ovat Teräsaatellilla pohjalta 350, harjalta 390 ja välillä 400 mm. Teräsaallolla välit ovat pohjalta 300, harjalta 330 ja välillä 350 mm.



Kuva 20. Läpiviennin ruodelaudoitus.

Kuvassa 20 läpivienti on ruodelaudan kohdalla. Ruodelauta sahataan poikki niin, että se ei aiheuta kuormitusta läpiviennille ja sen ympärille laitetaan lisäruoteet. Lisäruoteilla jaetaan katon ja sen mahdollisen yläpuolisen painon aiheuttamia kuormituksia. Lisäksi kahden katelevyn harjan suuntaiseen limitskohtaan kiinnitetään aina lisäruode [1, s. 14].

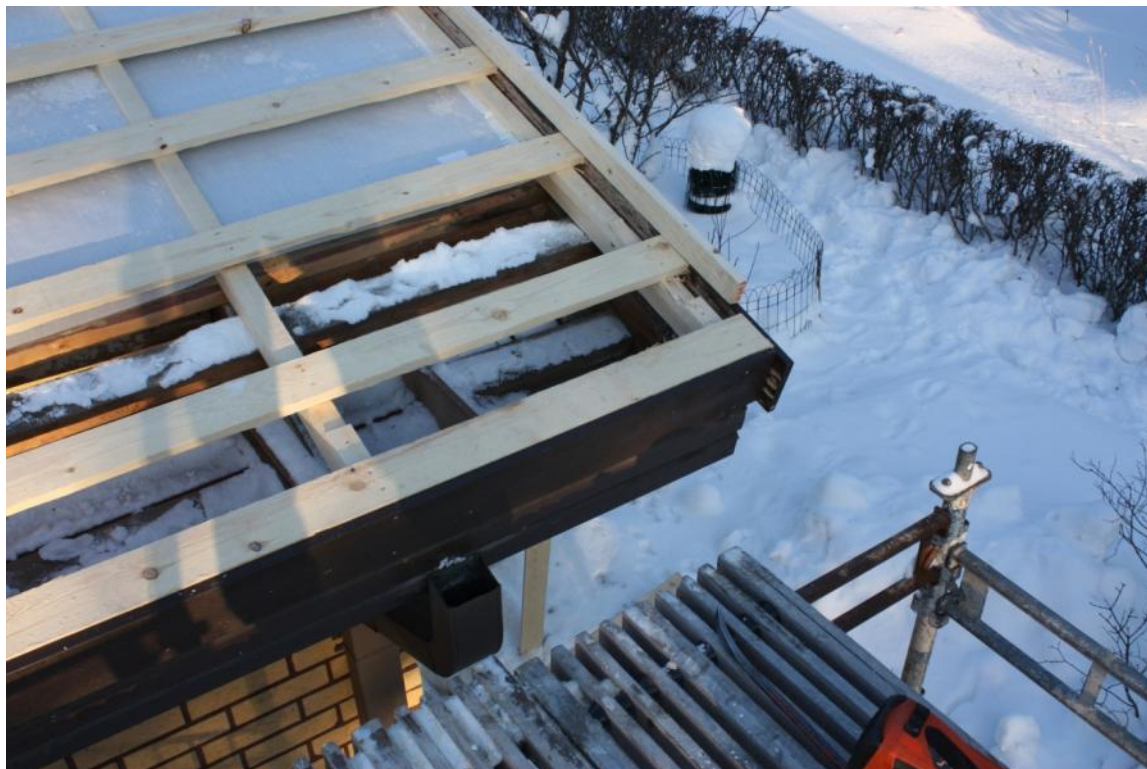
5.3.4 Otsalaudat

Kun kattoremontissa katon korkeus kasvaa, tulee katon reunoihin kiinnittää alempien rakenteiden peittävät otsalaudat. Ennen otsalautojen asennusta räystäiden yli menevät ruodelaudat ja rimat sahataan vanhan otsalautoituksen tasalta (kuva 21). Myös vanhat otsalaudat voidaan vaihtaa ja kattotuolien päät voidaan tasata, mikäli tarve vaatii. Otsalaudat sahataan jiiriin harjalta ja naulataan osittain vanhojen otsalautojen ja rimojen/ruoteiden päälle (kuva 22). Otsalautojen kiinnityksen ajaksi rännit täytyy irrottaa ja ne laitetaan takaisin katepeltien asennuksen jälkeen.



Kuva 21. Koroke- ja tuuletusrimojen sahaus otsalaudan tasalta.

Alaräystäään yli tulevat rimat kuin myös päätyräystäään yli tulevat ruodelaudat lyhennetään vanhojen otsalautojen ulkopinnan mukaisesti. Rimat sahataan alimman ruoteen vierestä, joka on mitoitettu otsalaudan tasaan. Ruodelautojen päiden katkaisumerkit saadaan helposti piirtämällä ylimpään ja toiseksi alimpaan merkit kynällä suorakulmaa apuna käyttäen. Tämän jälkeen keskimmäisiin tehdään merkit merkkausnarulla. Alimpaan ruoteeseen täytyy merkki tehdä erikseen ruoteen korotuksen vuoksi.



Kuva 22. Otsalaudat on kiinnitetty.

Päädyn otsalaudasta sahataan ylimääräinen osa pois esimerkiksi käsisahalla. Näkyviin jäävät otsalautojen sahatut päät on tarpeellista maalata sopivalla maalilla. Otsalautojen päälle naulataan rimat syrjälleen, jotta päätylista eli -pelti saadaan kiinnitettyä katelevyn poimuun. Rimoja ei tarvita, jos otsalauta yltää suoraan levyn poimun tasalle. Päätylistat voidaan kiinnittää ennen katelevyjen asennusta siihen reunaan, josta pellitys alkaa ja toiseen reunaan, kun katelevyt on asennettu. Listojen kiinnitys on myös mahdollista tehdä molempiin reunoihin katteen asennuksen jälkeen.

5.3.5 Katelevyt

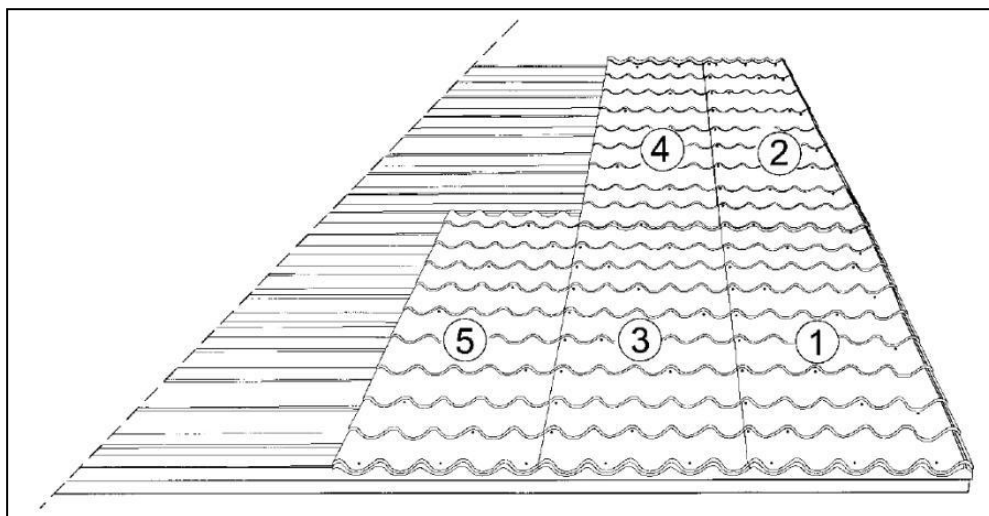
Ennen katelevyjen asentamista kannattaa lukea katelevyjen asennuksen valmistelusta ja levyjen työstämisestä sivulta 17. Asennuksen aikana levyjen päällä on kuljettava varoen, koska levy ei kestä suuria pistekuormia. Astu muotolevyjen päällä aina ruodelaudan kohdalle, joko poimun pohjalle tai useamman poimun päälle. Jos alaräystäälle asennetaan räystäslisat, tulee se tehdä ennen katelevyjen asennusta. [1, s. 14.]

Katelevyjen vinoleikkaukset auma-jiirikattoihin tehdään työmailla. Kun katossa on lippa, tulisi lipan pituuden olla tiilikuvion pituuden kerrannainen. Muutoin tiilikuviot eivät osu

kohdakkain. Mikäli lippaa ei kuitenkaan ole mahdollista tehdä tiilikuvion kerrannaiseksi, voidaan lape tehdä kahdesta osasta. Tällöin limityksen tiilikuvio on eripituinen kuin muut. Tiilikuvion kerrannaisuus tulee huomioida myös jiirin ja lappeelle päättyvän jiirin levyjen mitoituksessa. [1, s. 10–11.]

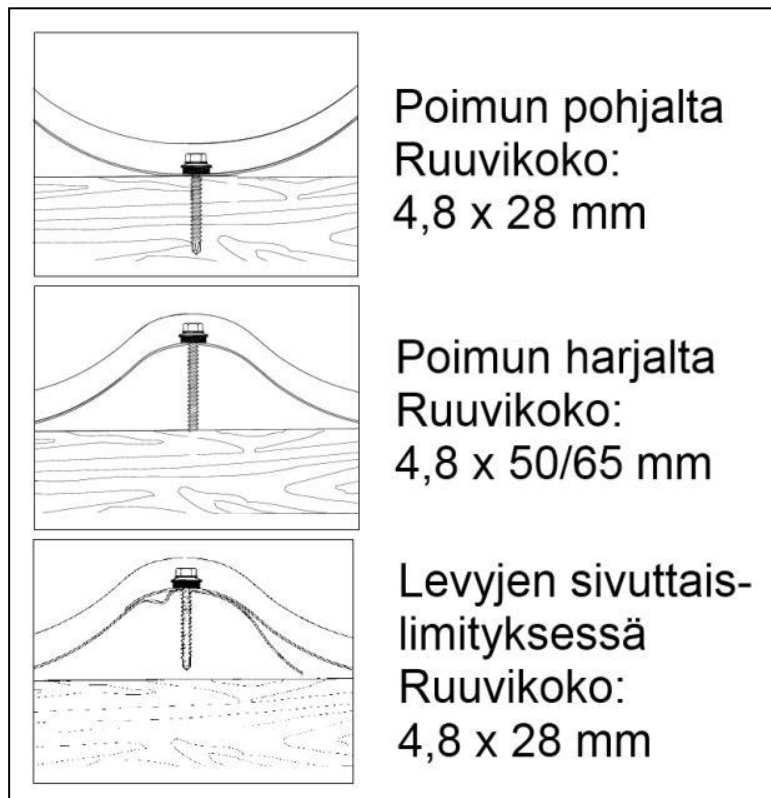
Levyt voidaan asentaa maasta katsoen joko oikealta vasemmalle tai päinvastoin, mutta seuraavana esiteltävä tapa on suositeltava. Teräsaatelia asennettaessa oikealta vasemmalle levyn kapillaariurallinen reuna työnnetään edellisen levyn alle. Tällöin levy tukeutuu edellisen levyn poikittaispokkauksiin estäen levyä liukumasta alaspäin ja täten helpottaen asennusta. Teräsaallolla tämä voidaan toteuttaa asennettaessa levyt vasemmalta oikealle. Jos lappeelle tulee jatkolimityksiä, tulee järjestyksen olla alaräystäältä harjalle ja sitten seuraavat levyt alaräystäältä lähtien edellisten viereen (kuva 23). Kahden levyn pitkittäislimitys on 130 mm. [1, s. 11 ja 14.]

Levyt asennetaan alaräystään, eikä päädyn mukaan. Levyn tulee ulottua n. 45 mm räystäään yli. Asennus aloitetaan laittamalla yksi kateruuvi ensimmäisen levyn yläreunan keskeltä poimun pohjalta ruodelautaan. Tämän jälkeen kiinnitä seuraava levy sivusauman alareunasta edelliseen poikittaispokkausten ollessa tiukasti toisiaan vasten. Tässä työvaiheessa käytetään 4,8 x 28 mm kateruuveja, joita ruuvataan alaräystäältä harjalle edeten jokaisen poikittaiskuvion alapuolelle poimun harjalta. Kolmen tai neljän levyn jälkeen levykokonaisuus tulee kohdistaa alaräystäslinjan mukaan suoraan. Apuna voidaan käyttää esimerkiksi linjalankaa tai -lautaa. Levyt kiinnitetään kohdistuksen jälkeen ruoteisiin. Asennusta jatketaan kiinnittämällä uusi levy ensin edelliseen ja sitten ruoteisiin. [1, s. 14–15.]



Kuva 23. Katelevyjen asennusjärjestys ja kiinnikkeiden paikat. [1, s. 15.]

Katelevyt kiinnitetään poimun pohjalta 4,8 x 28 mm ruuveilla ja poimun harjalta 4,8 x 50/65 ruuveilla. Alaräystäällä, harjalla ja limityskohdissa sekä listojen kiinnityksessä käytetään ruuvikokoja 4,8 x 28 mm. Ruuvikoot esitetään kuvassa 24. Ruuveina käytetään tiivisteellisiä ja sinkittyjä kateruuveja. Ruuveja ei saa kiinnittää liian tiukkaan, ettei levyyn tule painumaa. Työssä tulee käyttää porakonetta tai ruuvinväännintä, jossa on mekaaninen ruuvaussyvyyden säädin. [1, s. 15–16.]



Kuva 24. Kateruuvien kiinnitys levyn eri kohdissa. [1, s. 15.]

Kateruuveja kiinnittäessä on huomioitava niiden kiinnitystiheydet. Ruuvien kokonaismenekki on n. 6–7 kpl/m². Kiinnitystiheydet ovat:

- Harjalla: joka toisen poimun pohjasta ruoteeseen.
- Alaräystäällä: joka toisen poimun pohjasta ruoteeseen.
- Päätäräystäällä: joka toisen poikittaispokkauksen alapuolelta ruoteeseen.
- Jatkolimityksessä: joka toisen poimun harjalta, poikittaispokkauksen alapuolelta ruoteeseen.
- Sivuttaislimityksessä: jokaisen poikittaispokkauksen alapuolelta toiseen levyyn.
- Katon keskialueet: tasaisesti jaoteltuna. [1, s. 16.]

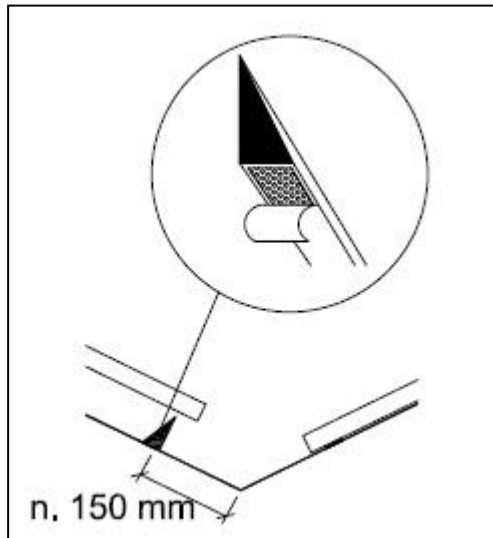
Jos kaksilapweiselle katolle on varattu pariton määrä levyjä, on yksi tarkoitettu halkaistavaksi. Jälkimmäisen lappeen kattaminen on tällöin aloitettava halkaistulla levyllä. Jos katolle asennetaan Weckman-kattotikas, tulee se kiinnittää levytetylle kateelle, kun toista lapetta ei ole vielä levytetty. Tikkaat kiinnitetään yläkiinnikkeillä vastakkaisen lappeen runkorakenteeseen ja vasta sen jälkeen toisen lappeen levyt ovat asennettavissa. [1, s. 15.]

5.3.6 Erikoiskohteet

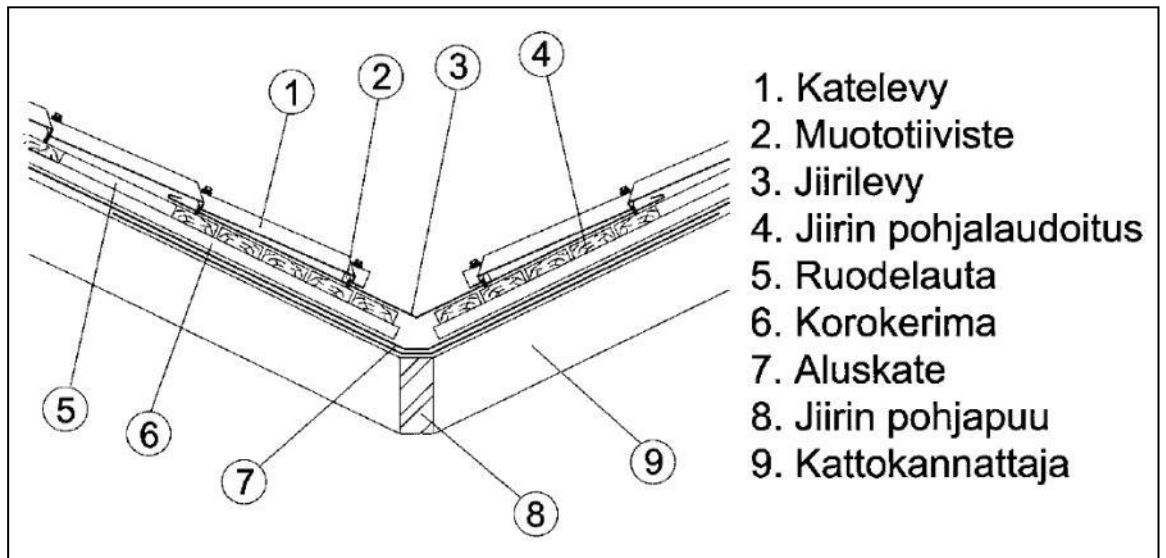
Kattotyössä voi tulla vastaan erikoiskohteita, joiden tekemiseen tulee käyttää tietynlaisia menetelmiä. Kuten esimerkiksi katon sisäjiiri, jossa käytetään V-mallin jiirilevyä. Aluskatetta asennetaan jiirin kohtaan kaksinkertainen kerros. Ensimmäinen kaista kiinnitetään jiirin suuntaisesti koko sen matkalle kattokannattajiin. Tämän jälkeen aluskate asennetaan normaaliin tapaan sekä jiiriin, että koko muullekin katolle. [1, s. 16.]

Aluskatteen jälkeen naulataan tuuletusrimat koko yläpaarten matkalle alkaen n. 50 mm jiirin pohjalta. Jiiriin valmistetaan pohjalaudoitus koko jiirilevyn vaatimalle alueelle ruoteen paksuisella puutavaralla alkaen n. 50 mm jiirin pohjalta. Pohjalaudoitukseen kiinnitetään 10 lautaa n. 10 mm jaolla. Ruodelaudoitus tulee tehdä kateprofiilin vaatiman ruodejaon mukaisesti. Jiirilevy kiinnitetään muutamalla ruuvilla alaräystäältä alkaen pohjalaudoitukseen katelevyn alle jäävältä osuudelta. [1, s. 17 ja 43.]

Jiirilevyjen saumat tulee limittää n. 200 mm:n pituudelta. Limityksissä käytetään ulko käyttöön soveltuvaa, elastista tiivistysmassaa. Kiinnittäessä muotolevyjä ruoteisiin asenna jiiritiiviste muotolevyn ja jiirilevyn väliin (kuva 25). Tiivisteiden paikallaan pysyminen tulee varmistaa ruuvaamalla kateruuvi tiivisteiden läpi tai käyttämällä tiivistysmassaa. Katelevyjen vaakasuoraan väliin jää n. 200 mm. Edellä esitetyn jiirin rakenne näkyy kuvassa 26. [1, s. 17.]

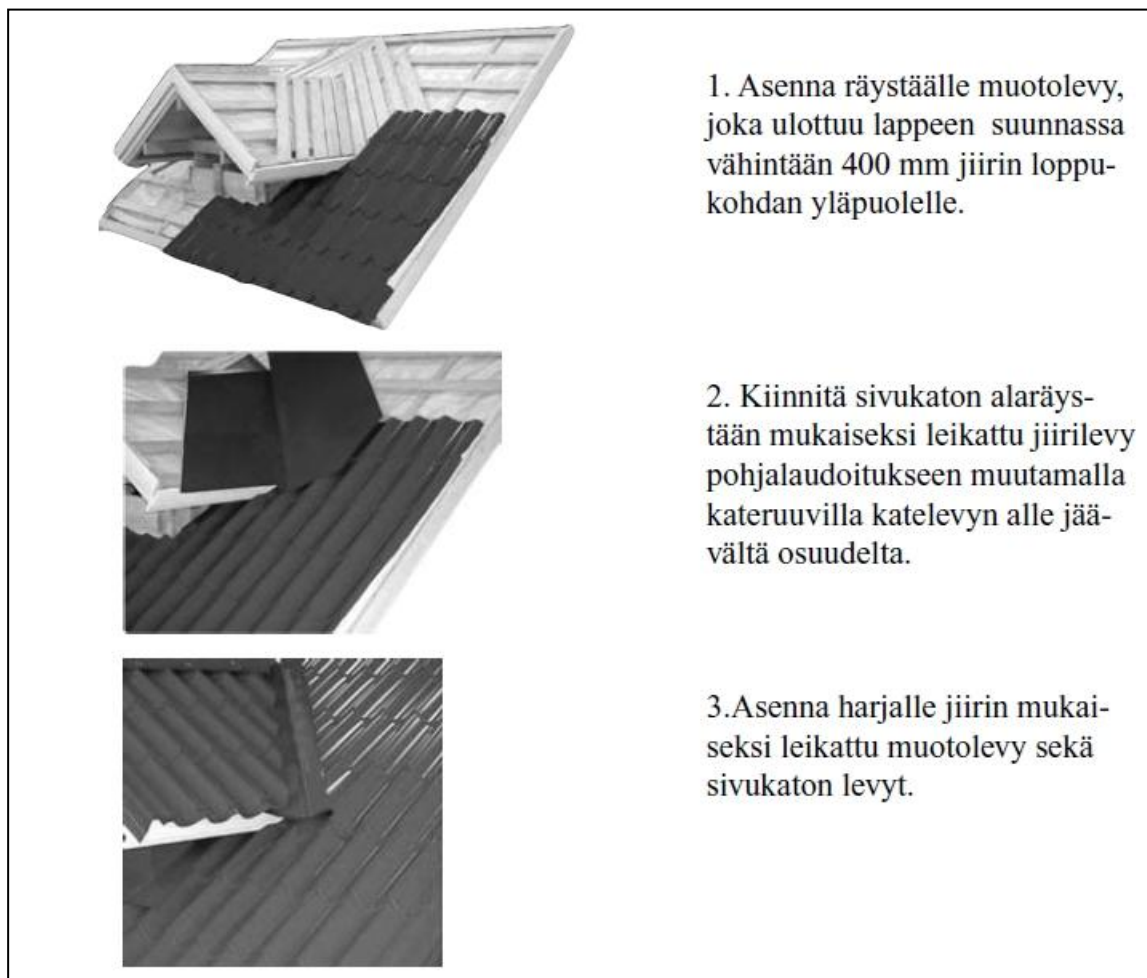


Kuva 25. Jiiritiivisteiden asennus. [1, s. 17.]



Kuva 26. Sisäjiirin rakenne. [1, s. 16.]

Lappeelle päättyvä sisäjiiri tehdään edellä olevien sisäjiirin ohjeiden mukaisesti, mutta asennusjärjestys muuttuu (kuva 27). Ensimmäiseksi kiinnitetään muotoon leikattu katelevy jiirin alapuolelle. Toiseksi kiinnitetään jiirilevy ja viimeiseksi lappeen suuntaiset katelevyt jiirin yläpuolelle sekä sivukaton levyt.



1. Asenna räystäälle muotolevy, joka ulottuu lappeen suunnassa vähintään 400 mm jiirin loppukohdan yläpuolelle.

2. Kiinnitä sivukaton alaräystään mukaisesti leikattu jiirilevy pohjalaudoitukseen muutamalla kateruuvilla katelevyn alle jäävältä osuudelta.

3. Asenna harjalle jiirin mukaisesti leikattu muotolevy sekä sivukaton levyt.

Kuva 27. Lappeelle päättyvä sisäjiiri. [1, s. 17.]

5.3.7 Läpiviennit

Läpivientejä ovat esimerkiksi savupiippu, kattoikkuna ja tuuletushormi. Niiden sijoituksessa suositeltavaa olisi asentaa ne mahdollisimman lähelle harjaa, jolloin talven lumet eivät aiheuttaisi niille niin suuria kuormituksia [1, s. 18]. Mitä alempana läpivienti on harjalta, sitä enemmän se joutuu vastaanottamaan kuormia, ellei sen yläpuolella käytetä lumiestettä. Jos läpiviennin etäisyys harjalta on yli metrin, suositellaan sen yläpuolelle asennettavaksi lumieste [1, s. 18].

Läpivientien ympärille päättyvät ruoteet on tuettava tukipuilla ja asennettava mahdolliset lisäruoteet. Läpivientien liitoskohdat tiivistetään huolella. Edellä mainituista töistä löytyy lisätietoa aiemmin esitellyistä työvaiheista. Läpivientielementtien, kuten huippuimuri, viemäriin tuuletusputki, sekä ilmastointiputki, kuuluu mukaan aluskatteen tiivistyslaippa,

EPDM-kumitiivistelaippa ja juurilevy. Ennen asennusta tulee lukea tuotepakkausten asennusohjeet. Esimerkiksi IV-putket ja -koneet on tuettava katon runkorakenteisiin, eikä läpivientielementtiin. [1, s. 18.]

Läpivientipellit kiinnitetään tiivisteellisillä kateruuveilla katelevyjen päälle. Kuten koko katolla, asennus tehdään porrastamalla ylempien kateosien reunat alempien päälle. Esimerkiksi läpivientipeltien yläreunat menevät harjalistan alle, eikä sen päälle. Tarvittaessa voidaan käyttää tiivisteitä estämään veden ja lumen pääsy rakenteisiin. Savupiipun ympärille teipataan ennen pellin asennusta mineraalivillakaistaleet estämään tuulen aiheuttamia äänihaittoja.

5.3.8 Lumieste

Lumiestettä tulisi käyttää ainakin niillä räystäillä, joiden lähellä tai alla kuljetetaan tai on suojeltavia istutuksia. Putkilumieste asennetaan niin, että lumikuorma muodostuu kantavan seinän kohdalle (kuva 28). Asenna tiivistenauha lumiesteen jalustojen ja katelevyn väliin ja kiinnitä jalustat katelevyn poimujen pohjille 8 mm kansiruuveilla tai pulteilla ja muttereilla. Ovaaliputket liu'utetaan paikoilleen ja lukitaan niiden päissä olevista rei'istä 8 x 35 mm pulteilla. [1, s. 18.]



Kuva 28. Lumiesteen asennuskohta.

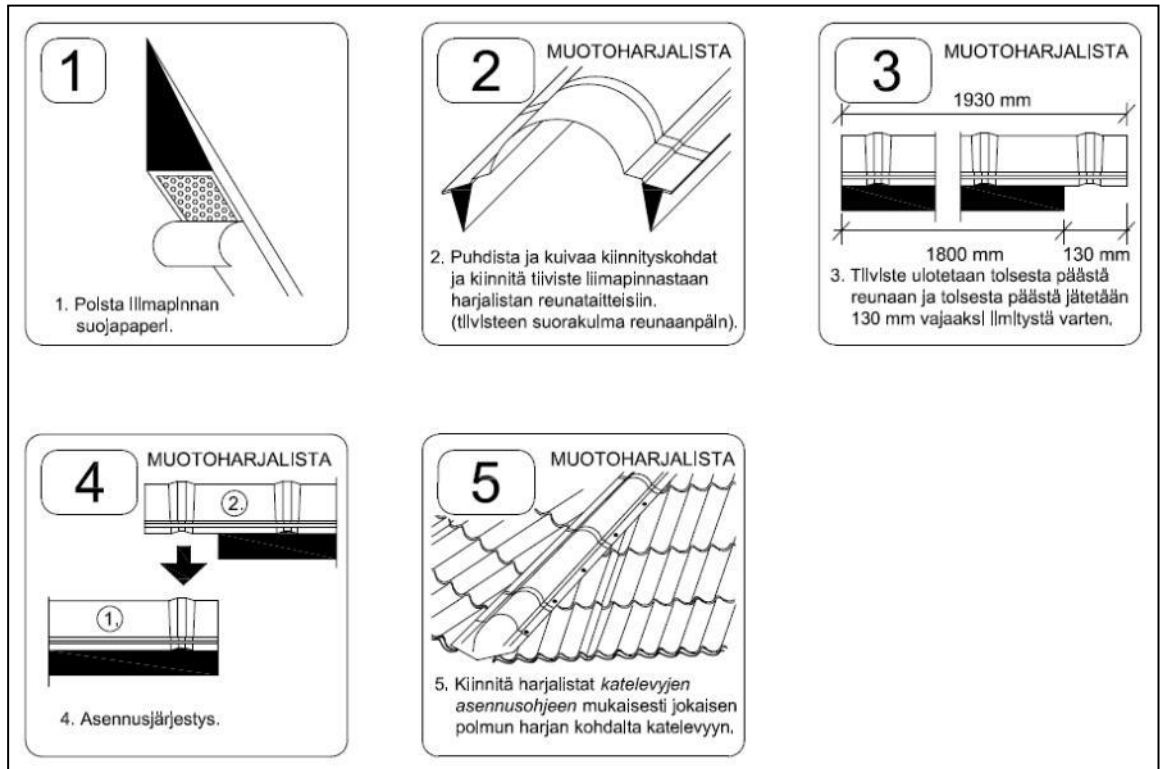
Lumiesteiden käytössä huomioitavaa on lumen tyhjentäminen katolta, kun lumikuorma kertyy liian suureksi. Lumiesteitä tulee joissakin tapauksissa asentaa useampia rivejä lappeen mitalle, kun lape on pitkä. Kuva 29 esittää suurimman sallitun lapepituuden mittaamisen, kun katolla on yksi lumiesterivi. Kuvan esimerkin mukaisesti kattokaltevuu- den ollessa 18° ja lumikuorman ollessa 2,0 kN/m² lappeen maksimipituudeksi saadaan yhdellä lumiesterivillä 9,7 m. [1, s. 18–19.]

Katon kaltevuus	Lumikuorma kN/m ²					
	1	1,5	2	2,5	3	4
6°	60	40	30	24	20	15
10°	36	24	18	15	12	9,1
14°	27	18	13	11	8,9	6,7
18°	19	13	9,7	7,7	6,4	4,8
23°	14	9,1	6,9	5,5	4,6	3,4
27°	11	7,4	5,5	4,4	3,7	2,8
33°	10	6,8	5,1	4,1	3,4	2,5
38°	12	7,8	5,9	4,7	3,9	2,9
42°	14	9,3	7,0	5,6	4,7	3,5
45°	17	11	8,3	6,7	5,6	4,2
50°	25	17	13	10	8,5	6,3
55°	53	36	27	21	18	13

Kuva 29. Lumiesteiden mitoitus taulukko. [1, s. 19.]

5.3.9 Tiivistäminen

Muotolevyjen vähimmäiskaltevuus on 1:4. Jos kuitenkin halutaan asentaa muotolevyt loivemmalle katolle, suositellaan sivuttaislimityksen tiivistämistä. Aumataitteet tiivistetään kiinnittämällä muotoharjalistan reunoihin kolmionmalliset tiivistenaumat. Tiiviste tulee toisesta päästään reunaan ja toisesta jätetään 130 mm vajaaksi limitystä varten. Näin muotoharjalistat saadaan limitettyä. Kuva 30 opastaa aumataitteen tiivistämisen. [1, s. 19–20.]



Kuva 30. Aumataitteen tiivistäminen. [1, s. 20.]

5.3.10 Listat

Päätylistat kiinnitetään päätylautaun tai kuten esimerkkitilanteessa otsalaudan päällä olevaan rimaan limittäen listan alemmat päät ylempien alle. Katelevyjen kiinnityksen aloituspäässä päätylista on mahdollista kiinnittää ennen levyjen asennusta. Lista kiinnitetään myös katelevyyn profiiliin korkeimmalta kohdalta katelevyillä, jos se on mahdollista. Kiinnikeväli saa olla korkeintaan 800 mm. Listat limitetään noin 100 mm:n matkalta. [1, s. 20.]

Harjalista asennetaan kiinnittämällä ensin 2–5 harjalistaa 28 mm katelevyillä alareunoistaan toisiinsa. Tämän jälkeen kokonaisuus kohdistetaan harjan suuntaiseksi. Muotoharjalistojen limitys on 130 mm ja sileiden harjalistojen vähintään 100 mm. Harjalistan ja katteen väliin asennetaan harjatiivisteet ja lista kiinnitetään niiden kohdilta katelevyyn joka toisen poimun harjalta. Harjalistalla peitetään päätylistojen päät (kuva 31). Jos sivukaton harja osuu pääkattoon, leikataan sivukaton harjalistan pääty lappeen mukaisesti ja asennetaan se mahdollisimman pitkälle päälapteen katelevyjen alle. [1, s. 20.]



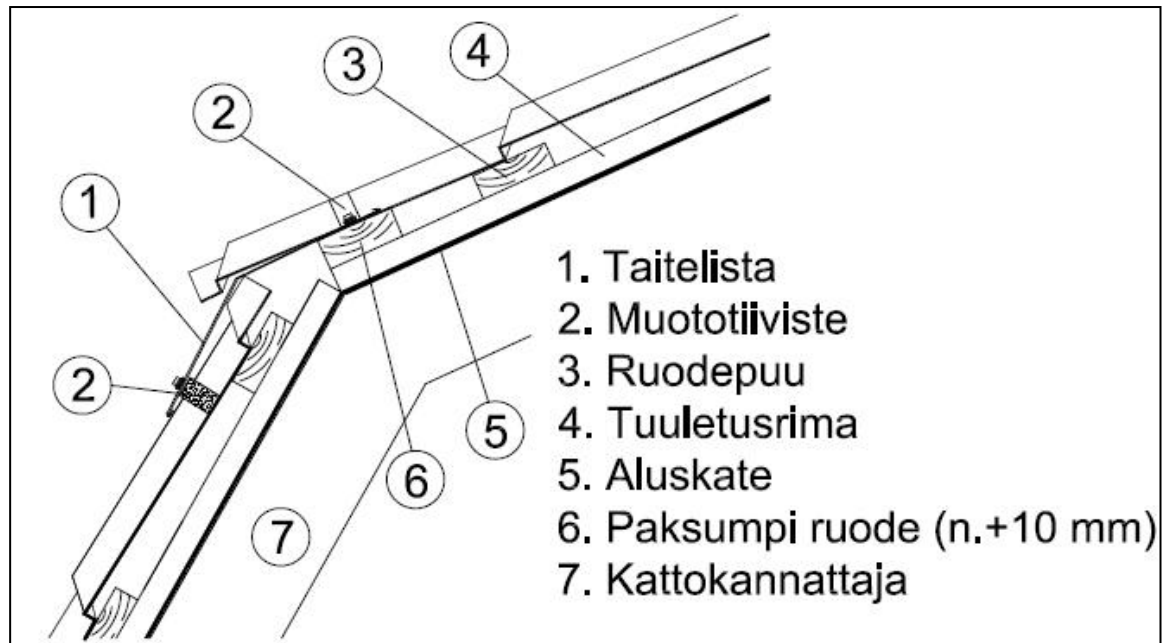
Kuva 31. Pääty- ja muotoharjalista oikein asennettuina.

Muotoharjalistan kanssa on mahdollista käyttää myös harjatiivistemattoa. Ennen tiivistematon asentamista tulee kattotuolien harjalle kiinnittää harjalauta, jonka yläreuna jää katelevyjen yläpuolelle. Harjatiivistematto tulee harjalaudan päälle niin, että sen keskiosa lepää laudan päällä. Matto kiinnitetään esimerkiksi nitojalla harjalautaan. Katelevyjen yläpääät puhdistetaan ja kuivataan. Liimapintojen suojapaperi poistetaan ja matto kiinnitetään painamalla se profiilin muotojen mukaisesti. Seuraavaksi harjamuotoalista kiinnitetään edellä olevien ohjeiden mukaisesti. [1, s. 21.]

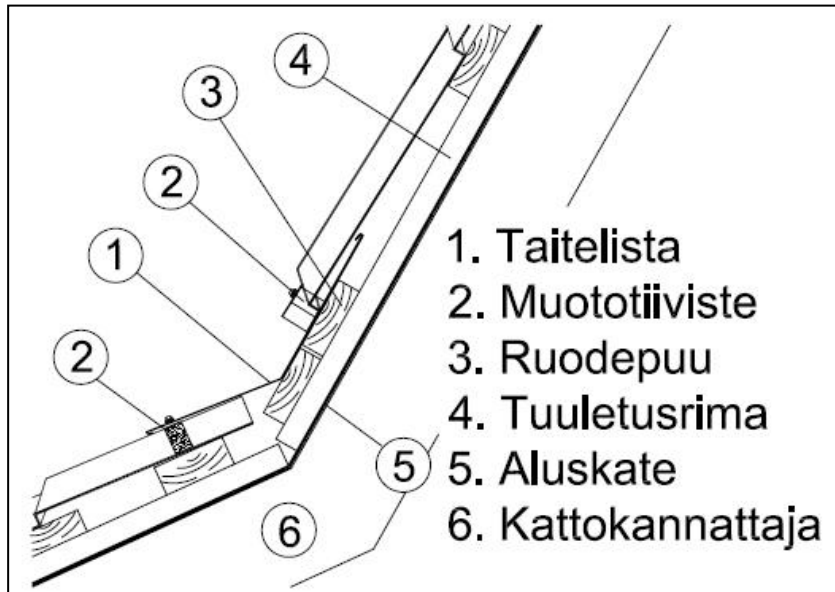
Liittymälistaa käytetään lappeella olevan seinän ja katon liitokseen. Liitos on nimeltään poikittainen tai pitkittäinen rintataite riippuen seinän suunnasta. Liittymälistan ja katelevyn väliin asennetaan muototiiviste ja lista kiinnitetään poikittaisessa rintataitteessa katteruuveilla joka toisen poimun harjalta katelevyyn. Listan yläreuna jätetään seinäpinnoitteen alle tai kiviseinän ollessa kyseessä yläreuna kiinnitetään seinään leikattuun uraan ja tiivistetään tiivistemassalla. Poikittaisesta rintataitteesta on kuva 7 sivulla 13. Pitkittäisessä rintataitteesta lista kiinnitetään joka toisen poikittaispökkauksen päältä katelevyyn. Liittymälistojen vähimmäislimitus on 100 mm ja limityksissä tulee käyttää tiivistemassaa. [1, s. 21.]

Räystäslista on alaräystäällä veden ohjaamiseen vesikouruun käytettävä ja otsalautojen kastumisen estävä lista. Se kiinnitetään alimpaan ruoteeseen litteäkantisilla sinkityillä nautoilla ennen katelevyn kiinnitystä. Listojen limitys on n. 50 mm. Räystäslistan ja katelevyn välissä on mahdollista käyttää muototiivistettä estämään esimerkiksi linnuista aiheutuvat haitat. Yläräystäällä käytetään yläräystäslistaa, joka kiinnitetään räystäslistan ohjeiden mukaisesti katelevyn yläreunan poimujen päältä ruoteisiin ja otsalautoihin. [1, s. 21.]

Taitelistaa tulee käyttää mansardi- eli taitekaton lappeen taitteissa (kuva 32) sekä katto- kaltevuuden loivennuskohdissa (kuva 33). Tällöin ensin asennetaan alemman lappeen levyt ja sen jälkeen harjalista kiinnitetään harjatiivisteineen listan alareunasta. Ylemmän lappeen katelevyt peittävät listan yläosan. Listan ja katelevyn välissä voidaan käyttää tiivistettä, jos se on tarpeellista. [1, s. 21.]



Kuva 32. Taitelista mansardikatossa. [1, s. 21.]



Kuva 33. Taitelista katon loivenuksessa. [1, s. 21.]

5.3.11 Talotikkaat ja kattosilta

Rakennuksen katolle on varmistettava pääsy talotikkailla ja katolla liikkumisen helpottamiseksi asennetaan kattosilta kulkutieksi katon huollettaville kohteille, kuten esimerkiksi savupiipulle. Jos kohteessa tehdään myös julkisivuremontti, tulee seinätikkaat asentaa vasta sen jälkeen. Asennuksessa tulee noudattaa valmistajan antamia ohjeita ja määräyksiä. Asennusohjeet tulevat tuotteiden mukana. Katelevyjen ja kulkuteiden välissä käytetään kumista tiivistenauhaa, joka estää katelevyjen vahingoittumisen katolla liikuttaessa. Kuvassa 34 näkyvät vasemmalla seinätikkaiden yläosa, keskellä lapetikkaat ja oikealla kattosilta.



Kuva 34. Turvallinen kulkutie katolla olevalle savupiipulle.

5.4 Elegantin asennus

Weckmanin Eleganti on pystysaumaista katelevyä, jossa on lukkosaumot. Valmiin katon sauman korkeus on 38 mm. Elegantin asennus eroaa pienin muutoksin muotolevyjen asennusohjeesta aluskatteen kiinnittämisestä lähtien. Elegantin asennusohjeen lisäksi kannattaa lukea muotolevyjen asennusohje sivulta 24 alkaen.

5.4.1 Aluskate ja tuuletusrimoitus

Aluskate kiinnitetään samalla tavalla kuin muotolevyihin ja samoilla limityksillä. Aluskate voidaan viedä harjan yli molemmilta lappeilta, jos lämmöneriste on vaakatasossa. Mikäli lämmöneriste on lappeen suuntainen harjalle asti, jätetään aluskate harjalla n. 100 mm auki ja tuuletusrimojen päälle asennetaan yksi harjan suuntainen aluskatekaista tai muutoin voidaan käyttää hengittävää aluskatetta. Rakenteiden riittävä tuuletus on taattava kattomallista huolimatta. Lämmöneristeen ollessa vaakatasossa tuuletus järjestetään päätyseinien tuuletussäleikköjen kautta. Tuuletusrimoitus tehdään kuten muotolevyjen osaltakin. Tuuletusriman suositeltu paksuus on vähintään 32 mm. [1, s. 37–38.]

5.4.2 Ruodelaudoitus

Elegantin ruodejako on 275 tai 300 mm riippuen ruodekoosta. Jako on 275 mm, kun ruoteet ovat kokoa 32 x 75 mm ja 300, kun ruoteet ovat 32 x 100 mm. Elegantin ensimmäinen ruodelauta on saman paksuinen kuin muutkin, toisin kuin muotolevyjen ruoteissa. Kahden ensimmäisen alaräystään laudan välissä, läpivientien ympärillä sekä lumiesiteiden ja kattosiltojen kohdilla käytetään ylimääräisiä apuruoteita. Ylin ruode tulee kiinnittää niin, ettei harjan tiivistyslistan kiinnitysruuvi osu ruoteeseen. [1, s. 38.]

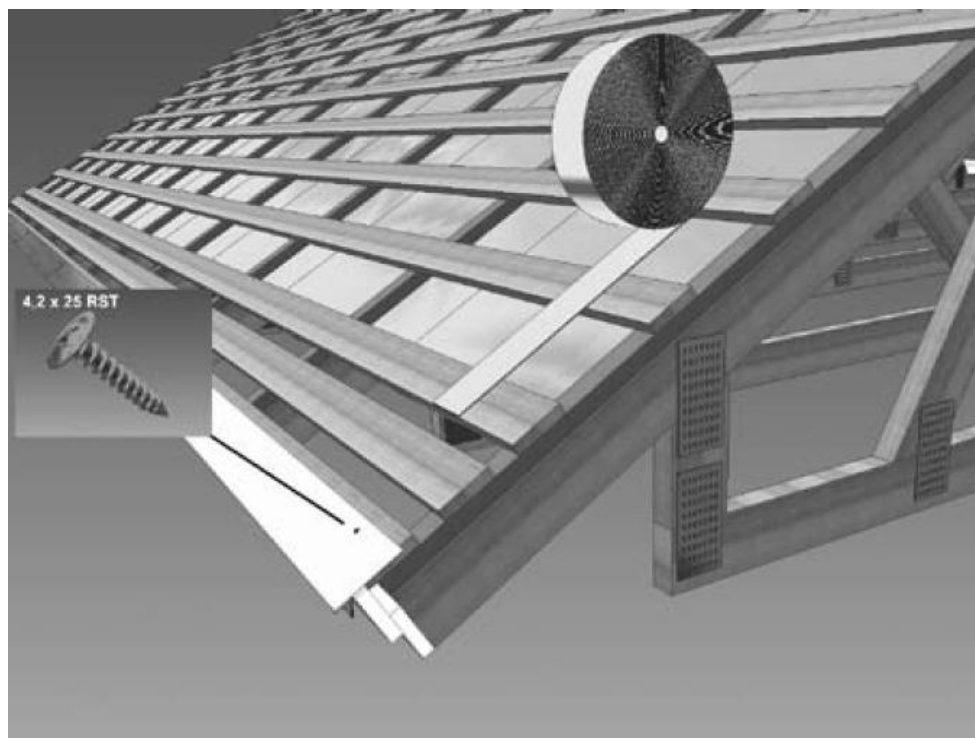
5.4.3 Otsalaudat ja räystäslista

Talon alkuperäiset otsalaudat vaihdetaan ja kattotuolien päädyt tasataan, mikäli se on tarpeellista. Ennen toisten otsalautojen asennusta räystäältä sahataan rimat ja laudat ensimmäisten otsalautojen tasalta. Otsalaudat naulataan paikoilleen muotolevyohjeen mukaisesti. Otsalautojen päälle kiinnitetään rimat, jos laudat eivät tule tarpeeksi korkealle katelevyyn nähden.

Seuraavaksi kiinnitetään räystäslista, joka on oleellinen osa Elegantin kiinnityksessä. Räystäslista kiinnitetään alimpaan ruodelautaan litteäkantaisilla 4,2 x 25 mm Eleganttiruuveilla noin yhden metrin välein. Listoja ei limitetä keskenään. Räystäslislojen asennus tulee tehdä tarkasti suoran alaräystään mukaan, sillä siitä riippuu katelevyjen räystäään suoruus. [1, s. 38.]

5.4.4 Vaimennusnauha

Jokaisen katelevyn alle kiinnitetään 3 x 10 mm vaimennusnauhaa ruodelautoihin (kuva 35), joka vaimentaa tuulen aiheuttamat äänet katteessa. Nauha kiinnitetään nitojalla kolmanneksi alimmasta ruoteesta toiseksi ylimpään asti. Vaimennusnauha kiinnitetään katelevyn suuntaisesti. [1, s. 38.]

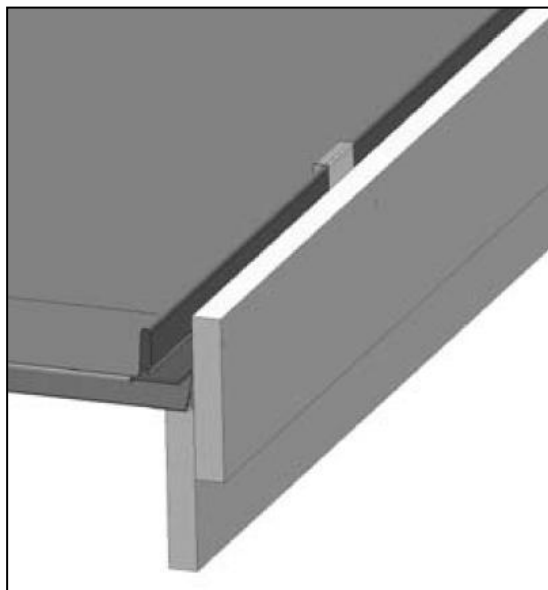


Kuva 35. Rästäslistan ja vaimennusnauhan asennus. [1, s. 38.]

5.4.5 Katelevyt

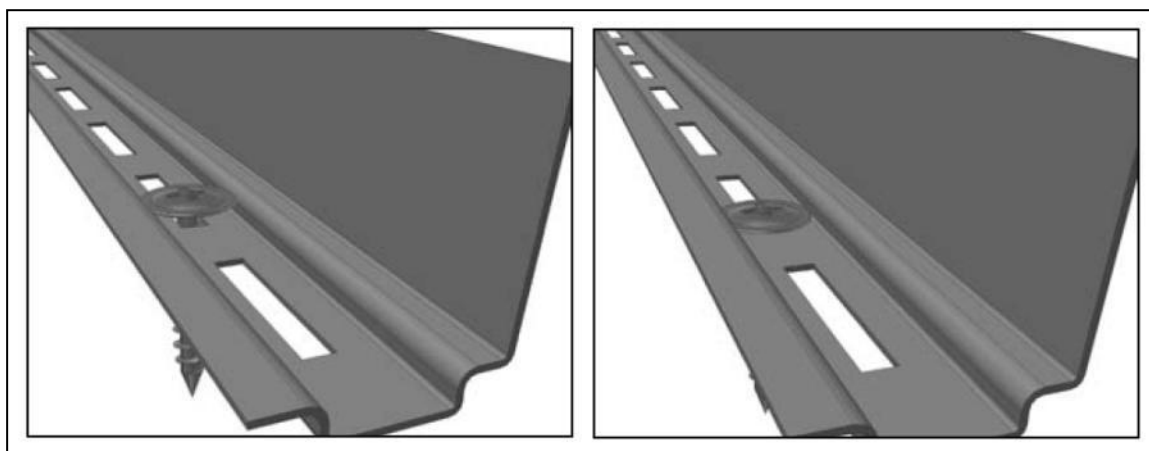
Elegantin kiinnityksessä puuruoteisiin käytetään litteäkantaisia 4,2 x 25 mm RST-ruuveja. Lisäksi käytetään tiivisteellisiä 4,8 x 28 mm kateruuveja jiiriin leikattujen katelevyjen alareunoissa ja listojen kiinnityksissä. [1, s. 36.]

Liikuttaessa levyjen päällä tulee astua aina ruodelaudan kohdalle. Levy ei kestä suuria pistekuormia. Asennus aloitetaan maasta katsoen oikealta reunalta siirtyen vasemmalle. Ensimmäisen levyn rei'itetty reuna tulee vasemmalle puolelle. Levyä liu'utetaan harjalle päin ja alarästästaitte koukataan rästäslistan ulokkeeseen. Oikeaan reunaan jätetään n. 15 mm rako päätyotsalaudasta, jotta reuna voidaan kiinnittää ruoteisiin siihen tarkoitetuilla sivukiinnikkeillä. Kiinnikkeet tulevat molempiin päätyrästäisiin joka toiseen ruoteeseen jokainen yhdellä ruuvilla. Kuvassa 36 esitetään ensimmäisen levyn kohta. [1, s. 39 ja 42.]



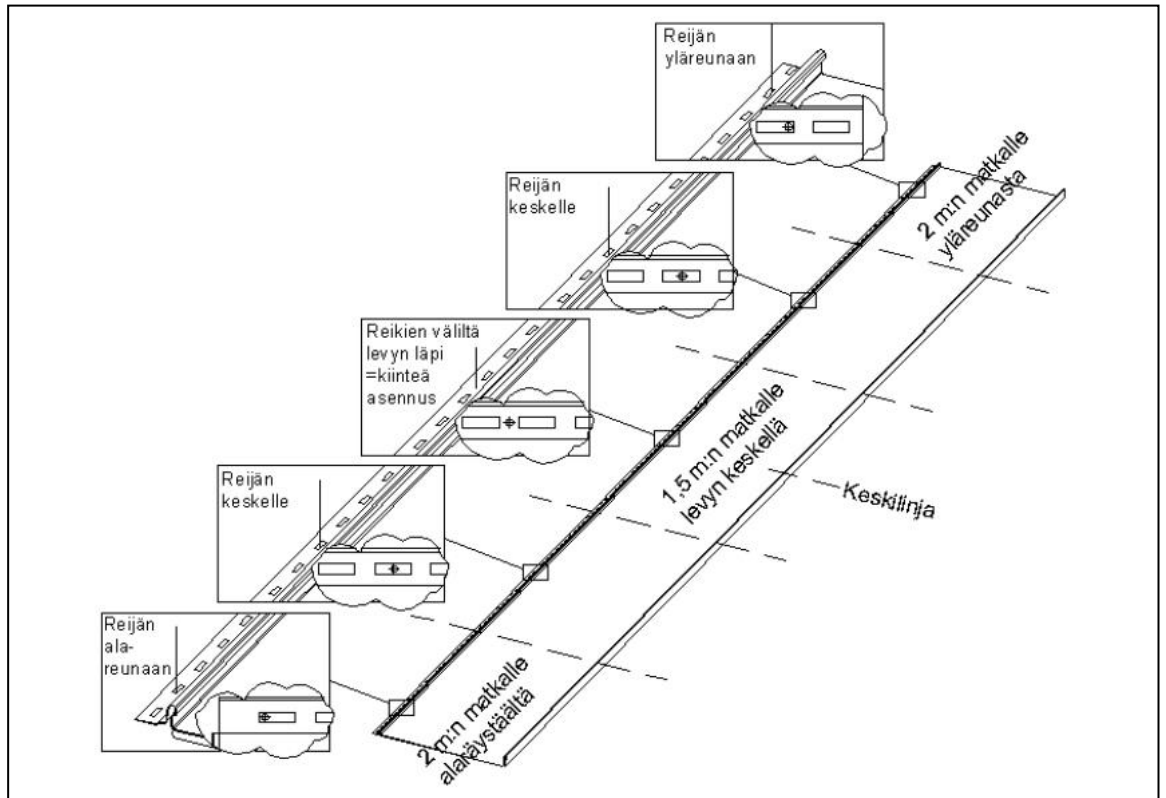
Kuva 36. Lappeen ensimmäinen katelevy. [1, s. 39.]

Levyjen kiinnityksessä on huomioitava ruuvien kiristysvyvyys. Ruuvi ei saa painua kiinnitysuran pohjalle (kuva 37). Liika kireys haittaa katelevyn lämpöliikkeitä ja saattaa aiheuttaa kupruilua ja ääntelyä lämpötilan vaihdellessa. [1, s. 40.]



Kuva 37. Vasemmalla sopiva ruuvauskireys – oikealla liian kireä ruuvaus. [1, s. 40.]

Ensimmäinen levy kiinnitetään ensin yhdellä litteäkantisella ruuvilla räystäslistan läpi alimpaan ruoteeseen toiseksi alimman kiinnitysreiän alareunasta. Ennen muiden ruuvien kiinnitystä katelevy käännetään alaräystään mukaan suoraan. Levy kiinnitetään jokaiseen ruoteeseen tai enintään 300 mm:n välein. Kuvasta 38 näkyvät ruuvien sijainnit. Katelevyä tulee ruuvata painaa jalalla ruuvauskohdan vierestä. Levyjä ei kiinnitetä ruuveilla ylä- eikä alareunoista pellin läpi. [1, s. 39–40.]



Kuva 38. Ruuvien sijainnit katelevyssä. [1, s. 40.]

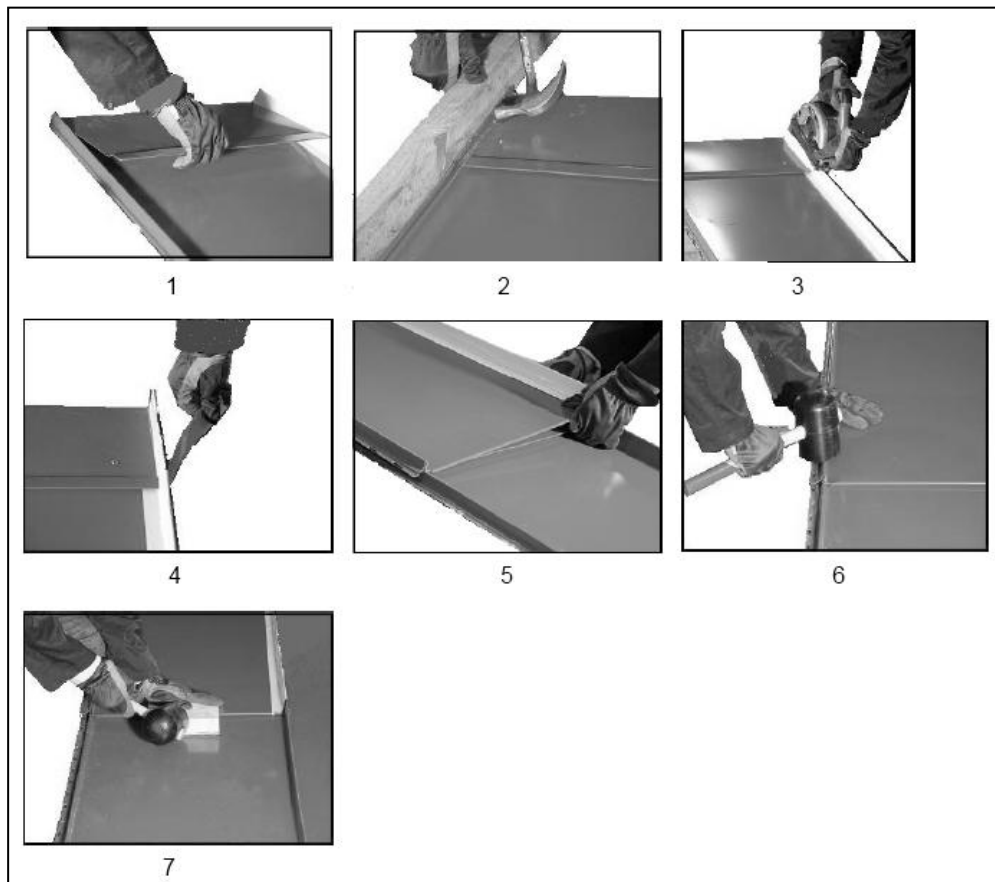
Ensimmäisen levyn kiinnityksen jälkeen tulee toinen katelevy asettaa edellisen suuntaisesti niin, että levyn alareuna jää n. 4 cm räystäältä yli. Lukkosauma painetaan kiinni alapäästään muutaman metrin matkalta. Levyn alareuna liu'utetaan samaan linjaan edellisen kanssa. Tasaamisessa voidaan käyttää apuna esimerkiksi kumivasaraa. Lukkosauma painetaan kiinni koko pellin pituudelta ja levy kiinnitetään ruoteisiin. Loput levyt asennetaan edellä mainitulla tavalla. Pelteihin leikataan läpivienteihin sopivat aukot. [1, s. 41.]

Viimeinen levy halkaistaan, jos se on liian leveä. Levy leikataan 15 mm päätyräystäään ulkopuolelta ja 30 mm korkea reuna taivutetaan ylös koko levyn pituudelta esimerkiksi pihdeillä ja kumivasaralla. Taivutetun reunan tulee jäädä 15 mm etäisyydelle päädystä, jotta siihen on mahdollista laittaa sivukiinnikkeet. Jos lappeen reunoihin halutaan symmetriset, saman levyiset katelevyt, tulee ensimmäinenkin levy kaventaa. [1, s. 41.]

5.4.6 Elegantin jatkaminen

Elegantti-levyn suurin mahdollinen pituus on 13,5 m. Lapepituuden ollessa tätä pidempi, tulee levyt asentaa kahdessa osassa [1, s. 51]. Eleganttia jatketaan kuvan 39 mukaisessa järjestyksessä:

1. Jatkoslistan asettaminen ja kiinnittäminen kahdella EG-ruuvilla Elegantin yläpäähän.
2. Sauman kasaan lyönti 200 mm:n matkalta.
3. Korkean sauman leikkaus halki 200 mm:n matkalta.
4. Leikatun palan poistaminen.
5. Seuraavan Elegantti-levyn asentaminen pystysaumot vastakkain.
6. Saumojen vastakkain kiinnitys esimerkiksi kuminuijalla.
7. Reunataitoksen lyönti puupalikan avulla jatkoslistan reunan alle. Pystysaumot puristetaan pihdeillä (sauma suojattuna) jatkoksen kohdalla. Vierekkäisten levyjen jatkoskohtien porrastuksen täytyy olla vähintään 500 mm. [1, s. 51.]

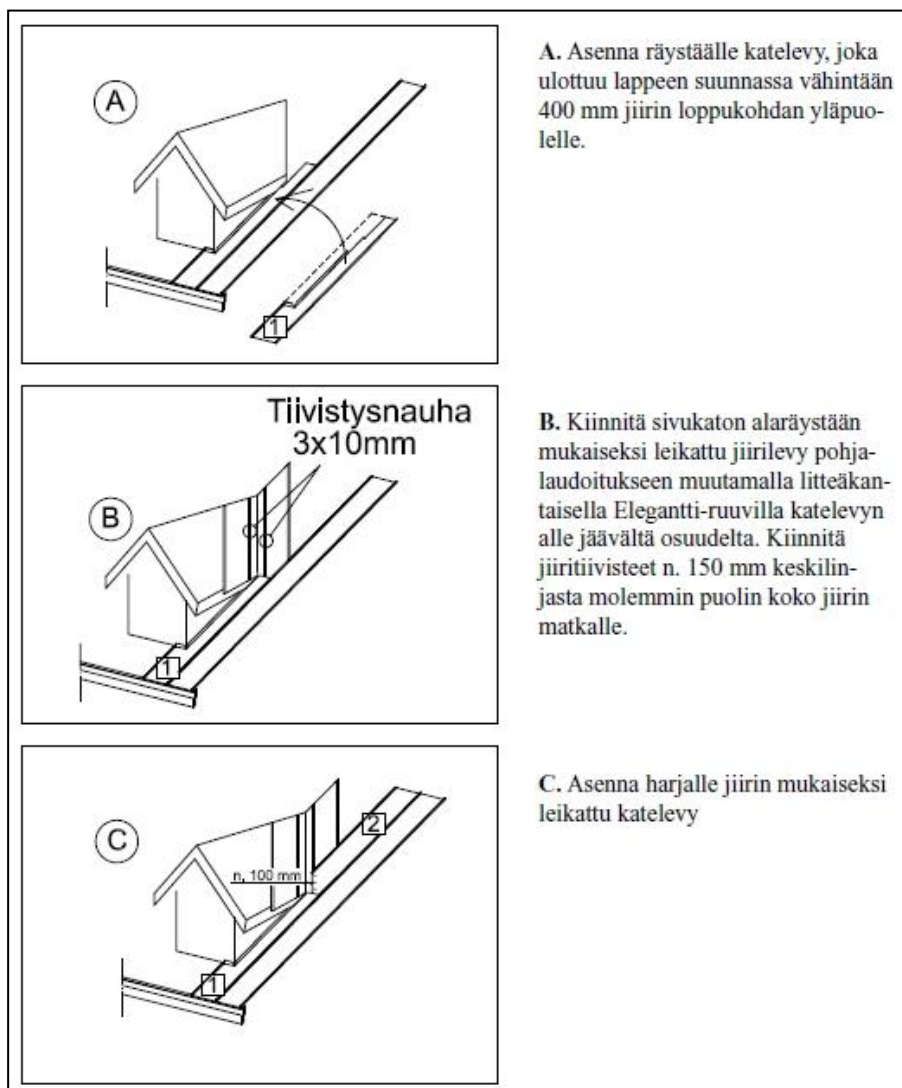


Kuva 39. Elegantin jatkamisen työvaiheet. [1, s. 51.]

5.4.7 Erikoiskohteet

Elegantti-katteen ollessa kyseessä sisäjiiri tehdään samoin kuin muotolevyllä. Katelevyjen alle tulee kuitenkin tiivistenauhat jiirilevyihin jiirin suuntaisesti. Levyt kiinnitetään tässä tapauksessa myös alareunoista vähintään kahdella 4,8 x 28 mm kateruuvilla. [1, s. 43.]

Lappeelle päättyvä sisäjiiri tehdään muilta osin samalla tavalla kuin normaali sisäjiiri, mutta asennusjärjestys on kuvan 40 mukainen. Katelevy asennetaan kaksiosaisena, kuten kuvassa näkyvät pelti 1 ja pelti 2. [1, s. 44.]



Kuva 40. Lappeelle päättyvä sisäjiiri. [1, s. 44.]

5.4.8 Läpiviennit ja lumieste

Läpivientien ja lumiesteiden asennukset ovat muotolevyjien asennusohjeen mukaiset. Läpiviennit tuetaan riittävästi ruoteilla ja rimoilla. Lumen liikakuormitusta vähennetään tarvittaessa läpivientien ja harjan väliltä lumiesteillä ja poistamalla kuormittavat lumet.

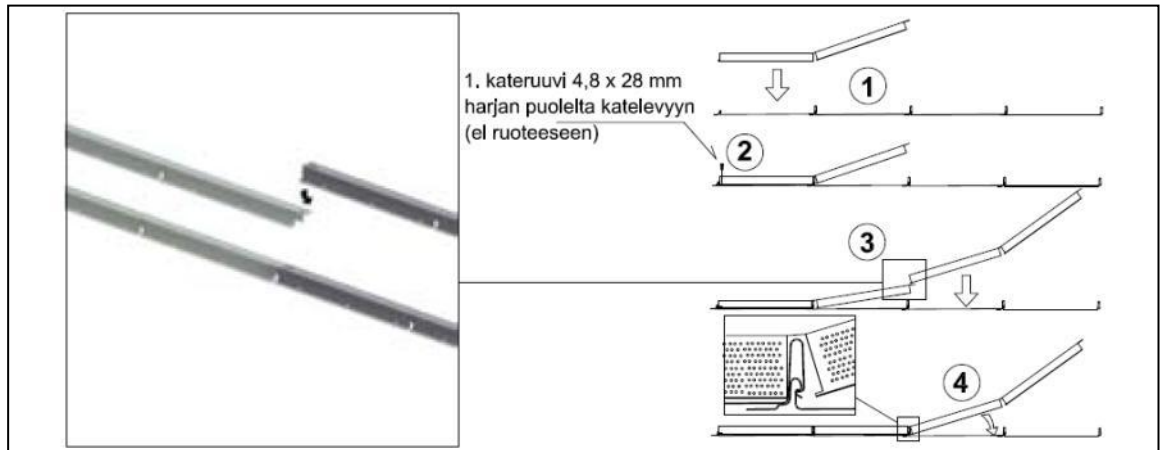
Lumiesteiden alla käytetään ylimääräisiä ruoteita, mikäli jalustat eivät osu asennetun ruodelaudoituksen kohdalle. Jalustat asennetaan niin, että kertyvä lumikuorma muodostuu kantavan seinän kohdalle. Lumiesteet kiinnitetään jalustoilla minimissään joka toiseen Elegantti-katteen saumaan pulteilla puristamalla. [1, s. 45.]

5.4.9 Listat

Päätylista kiinnitetään sivusta otsalaudan yläreunaan tai sen päällä olevaan rimaan n. 500 mm:n välein 4,8 x 28 mm kateruuveilla. Listaa ei kiinnitetä katelevyn päältä, koska se vaikeuttaisi katelevyn lämpöliikkeitä. Listojen limityksen toisiinsa nähden tulee olla n. 100 mm. [1, s. 46.]

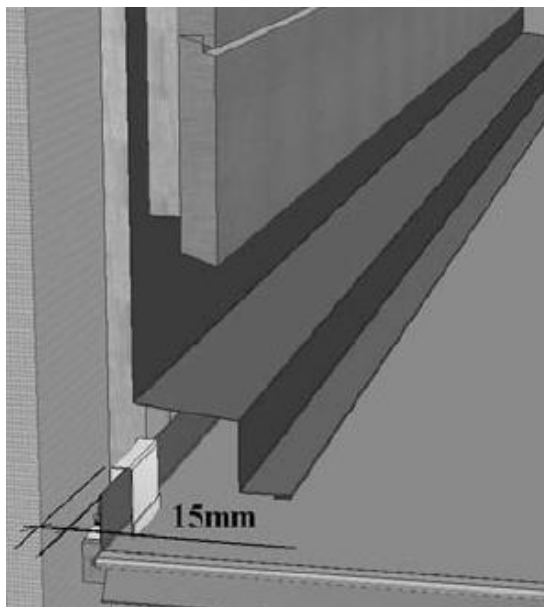
Ennen harjalistan asennusta harjalle täytyy asentaa harjan tiivistyslista. Elegantti-katon harjalla se on harjalistan kiinnityksen kannalta tärkeä. Ennen asentamista merkitään harjalistan reunojen sijainnit reunimmaisiiin katelevyihin. Lista kiinnitetään 20 mm merkeistä harjalle päin. Harjan tiivistyslistan kiinnitys aloitetaan lappeen vasemmasta päädyistä kiinnittämällä ensimmäinen lista yhdellä 4,8 x 28 mm kateruuvilla harjan puolelta listan helmasta katelevyyn. Ruuvi ei saa osua ruoteeseen katon lämpöliikkeiden toimivuuden vuoksi. Seuraava lista kiinnitetään kiinnityskielekkeellä edelliseen ja se lukitaan katelevyjien saumaan. Tällä tavalla edetään ilman ruuvauksia lappeen toiseen reunaan. Viimeinen lista lyhennetään tarvittaessa ja kiinnitetään kateruuvilla kuten edellisetkin listat. Kuvassa 41 opastetaan tiivistyslistan kiinnitys. [1, s. 47.]

Harjan tiivistyslista asennetaan toiselle lappeelle samalla tavalla. Harjalista kiinnitetään 4,8 x 28 mm kateruuveilla harjan tiivistyslistaan jokaisen katelevyn keskikohdalta. Harjalistojen limityksen on oltava vähintään 100 mm. [1, s. 47.]



Kuva 41. Harjan tiivistyslistan kiinnitys. [1, s. 47.]

Liittymälistaa käytetään katon ja sen yläpuolisen seinän rintataitteissa (kuva 42). Asennus tapahtuu samalla tavalla, kuin muotolevyjen liittymälistan asennus. Poikittaisessa rintataitteessa liittymälistan alareunan alle lisätään kuitenkin jo edellä mainittu harjan tiivistyslista. Pitkittäisissä rintataitteissa käytetään EG-liittymälistaa sivuilla, jotka limitetään keskenään vähintään 100 mm ja tiivistetään tiivistemassalla. Liittymälista tulisi kiinnittää vain pystyosuudeltaan seinään. Kiinnitys katelevyn läpi on sallittua vain 1,5 m:n matkalla katelevyn keskiosuudella. Katelevy kiinnitetään alustaan sivukiinnikkeillä, kuten lappeen reunassakin. [1, s. 48–49.]



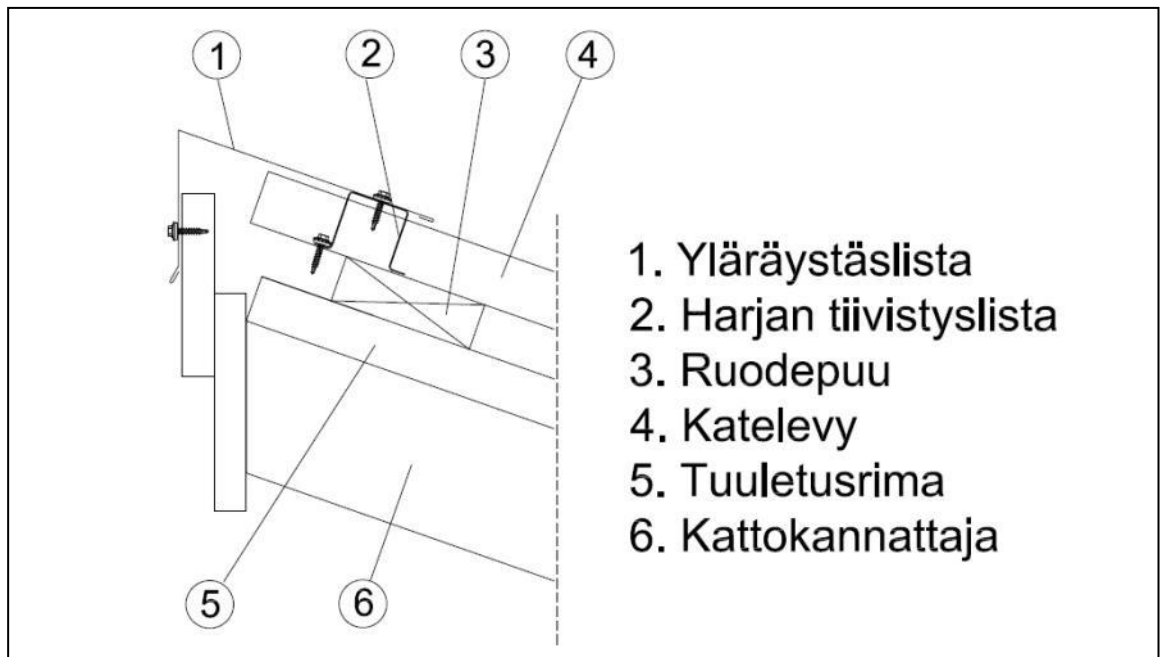
Kuva 42. Liittymälista pitkittäisessä rintataitteessa. [1, s. 48.]

Taitelistoja käytetään sekä mansardikaton lappeen taitteissa, että kattokaltevuuksien muutoskohdissa. Elegantin ollessa kyseessä harjan tiivistyslistoja tulee käyttää n. 20

mm taitelistaa syvemmillä. Mansardikaton taitteissa käytettävä taitelista on räystäslistan tapainen, johon katteen alareuna liu'utetaan kiinni. Ylemmän katelevyn ylitys kattotuolin kulmasta tulisi olla n. 180 mm kattokaltevuudella 1:2. Myös kattokaltevuuden loiventuessa ylempi katelevy kiinnitetään taitelistan yläosaan. Taitelistat kiinnitetään tiivisteellisillä kateruuveilla vain harjan tiivistyslistoihin. Taitelistan ja katelevyn välinen lukitus kiinnittää listan yläreunastaan ruodetta vasten. [1, s. 49.]

Aumataitteissa käytetään harjan tiivistyslistan kaltaista rei'itettyä auman tiivistyslistaa estämään veden ja lumen suoran pääsyn alusrakenteisiin sekä antamaan kiinnitystuen harjalistalle. Se kiinnitetään katelevyyn listan aumataitteen puoleisesta helmasta 4,8 x 28 mm kateruuveilla n. yhden metrin välein. Auman tiivistyslista lovetaan Elegantin pysyksen kohdalta esimerkiksi peltisaksilla. [1, s. 50.]

Pulpettikaton yläreunassa tulee käyttää yläräystäslistaa (kuva 43). Katelevyn yläreunaan kiinnitetään harjan tiivistyslistat, johon yläräystäslista tulee kiinni tiivisteellisillä kateruuveilla jokaisen katelevyn keskikohdalta ja otsalautaan n. yhden metrin välein. Listojen keskinäisinä limityksinä on n. 100 mm. [1, s. 50.]



Kuva 43. Yläräystään rakenne pulpettikatossa. [1, s. 50.]

5.4.10 Talotikkaat ja kattosilta

Elegantti-katolle kiinnitetään, kuten muotolevykatollekin seinätikkaat, lapetikkaat ja kattosilta niiden mukana tulevien ohjeiden mukaisesti. Näin katolle saadaan varmistettua turvallinen pääsy esimerkiksi huoltotöitä varten. Seinätikkaat tulee asentaa vasta julkisivuremontin jälkeen, mikäli sekin tehdään kohteeseen.

6 JULKISIVUREMONTIN TYÖVAIHEET

Kuten kattoremontin, myös julkisivuremontin työvaiheet voivat vaihdella ja olla erilaisia. Töihin vaikuttavat asiakkaiden toiveet ja rakenteiden kunto. Rakenteiden kuntoa ei välttämättä voida tietää ennen purkutyötä ja niistä johtuvat töiden muutokset selvitetään asiakkaan kanssa. Ennen julkisivuremonttia tulee varmistaa paikkakunnan rakennusjärjestys ja varmistaa sopiva ulkoverhousmateriaali ja värit.

6.1 Vanhan julkisivun purkaminen

Vanhaa julkisivua puretaan tarpeen mukaan. Joskus purkutöitä ei tehdä ollenkaan, vaan vanha ulkoverhous vain kunnostetaan ja maalataan. Joissakin tapauksissa purkutöitä tehdään osalle seinistä, mutta toisille ei. Esimerkkikohteessa korjataan vain huonokuntoiset seinät. Julkisivuremontti voidaan tehdä seinä kerrallaan. On myös mahdollista purkaa kaikki purettavat seinät kerralla ja ruveta työstämään niitä vaihe tai seinä kerrallaan. Työvaiheiden järjestystä voi haluttaessa vaihtaa. Purkutyössä on kuitenkin huomioitava rakenteiden kunto ja kantavuus, ettei kaikkia tärkeimpiä kantavia rakenteita pureta kerralla.

Purkutyöt voidaan aloittaa ikkunoiden ja ovien vuorilautojen poistamisella. Ikkunan alapuoliset seinärakenteet on hyvä suojata kosteudelta jättämällä vesipelti paikoilleen. Syöksyputket tulee irrottaa ennen seinien nurkkalautojen poistamista. Purkutyössä voidaan edetä alhaalta ylöspäin niin, että rakennustelineet otetaan avuksi vasta sitten kun niitä tarvitaan. Myös seinätikkaat, tuuletussäleiköt ja muut seinien pinnalla olevat osat poistetaan. Kaikki tarpeellinen tai takaisin asennettavat osat säilytetään ja turha, kaato paikalle menevä jäte kerätään sille varattuun paikkaan. Purkutyössä käytettäviä perustyökaluja ovat moottorisaha ja sorkkarauta.

Seinän pintamateriaali puretaan tuuletusrimoineen, jos se on sovittu tehtäväksi. Rakenteen alta löytyvät lahovauriot korjataan ja rungon kantavuus tarkistetaan. Esimerkkikohteessa seiiniä puretaan umpilaudoitukseen saakka (kuva 44), jonka päälle tehdään uudet rakenteet. Räystään aluslaudat uusitaan tarvittaessa. Jos aluslaudat haittaavat ulkoverhous työtä, irrotetaan ainakin ensimmäinen lautarivi seinän viereltä.



Kuva 44. Umpilaudoitukseen asti purettu ulkoseinä.

6.2 Lisälämmöneristys

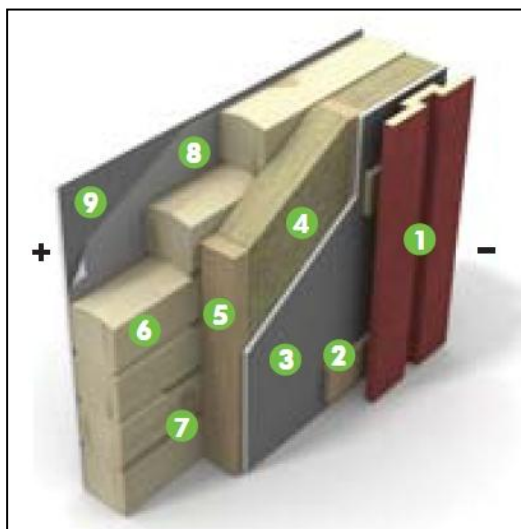
Julkisivuremonttia tehdessä on yleistä lisätä lämmöneristettä ulkoseinään, jos rakennuksessa ei ennestään ole tarpeeksi eristettä. Mikäli julkisivuremontin yhteydessä ei kuitenkaan lisätä lämmöneristettä, työt jatkuvat suoraan tuulensuojalevyjen asennuksesta.

Lisälämmöneristys tehdään purkamalla rakenteita mahdollisimman lähelle alkuperäisen lämmöneristykseen pintaa ja lisäämällä siihen eristettä. Paras tulos saavutetaan, jos vanhan ja uuden lämmöneristeen pinnat tulevat tiiviisti yhteen. Jos kuitenkin lisäeristys tulee umpilaudoituksen päälle, tulisi suurimmat lautojen väliset ja muut raot tiivistää esimerkiksi villakaistoilla n. 500 mm sokkelista ylöspäin. Tämä estää ilmavirtaukset uuden ja vanhan eristeen välissä. Vanha purueristys on myös mahdollista vaihtaa kokonaan uuteen lämmöneristeeseen. [4.]

Lisäeristyksessä vanhan eristekerroksen tai umpilaudoituksen päälle tehdään koolaukset, joiden väliin lisäeristeet laitetaan. Tästä jatketaan kiinnittämällä tuulensuojalevyt heti uuden eristeen pinnalle. Toinen vaihtoehto on käyttää lisäeristeenä tuulensuojaeristettä, joka on tuulensuojan sisältävää eristettä. Tällöin ei tehdä koolauksia, vaan eriste kiinni-

tetään suoraan naulausvälikkeillä runkoon ja saumat teipataan siihen tarkoitetulla saumateipillä. Kun käytetään tuulensuojajeristettä, ei tarvita erillistä tuulensuojalevytystä. [4.]

Hirsiseinän lisäeristäminen aloitetaan purkamalla ulkoverhousmateriaali, rimoitus ja vuorauspahvi. Seinän suurimmat raot ja halkeamat tilkitään villakaistaleilla. Hirsiseinän pinnalle kiinnitetään uudet koolaukset esimerkiksi 50 x 100 puutavaralla 600 mm:n jaolla. Koolaus oikaistaan tarvittaessa kiiloilla. Koolausten väliin asennetaan mineraalivillaeristeet. Kuvassa 45 esitetään valmiin lisäeristetyn hirsiseinän rakenne. Seuraavaksi jatketaan tuulensuojalevyvaiheesta. [4, s. 13.]



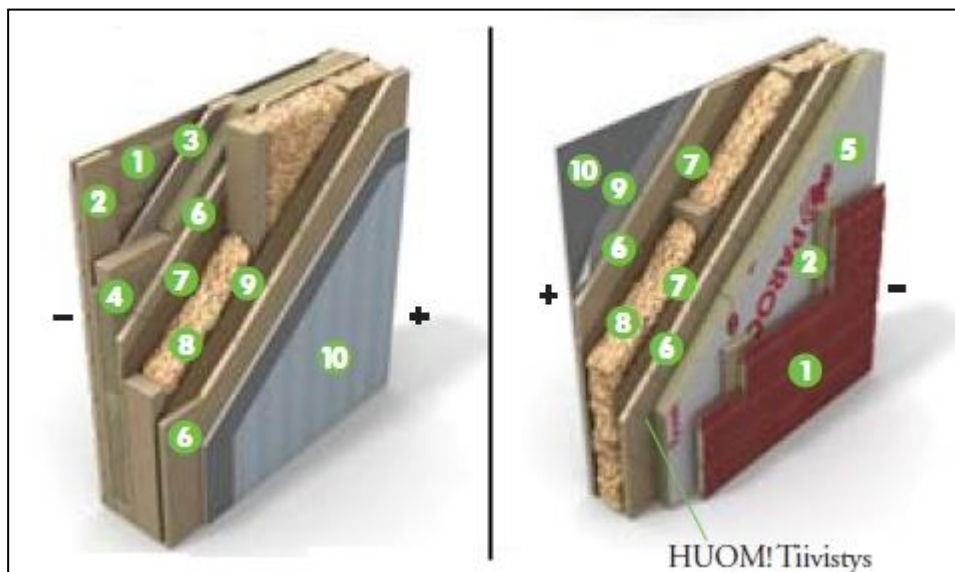
Kuva 45. Lisäeristetyn hirsiseinän rakenne. [4, s. 13.]

Edellisen kuvan hirsiseinärakenteen materiaalit numerojärjestyksessä ulkopinnasta lähtien ovat:

1. ulkoverhous
2. tuuletusrima/-lauta + tuuletusrako
3. tuulensuojalevy
4. mineraalivilla (50–100 mm)
5. koolaus
6. hirsiseinä
7. villakaistaleita hirsien rakojen tilkitsemiseen
8. höyryn-/ilmansulku
9. sisäverhous. [4, s. 13.]

Puurunkoisessa purueristetyssä seinässä ulkoverhous, rimoitus ja vuorauspahvi poistetaan. Umpilaudoituksen mahdolliset raot tiivistetään seinän alaosassa vähintään 500 mm:n korkeuteen niin, että vanhan ja uuden rakenteen väliin ei jää ilmakehä. Umpilaudoituksen päälle kiinnitetään esimerkiksi 50 x 50 koolaukset k600-jaolla. Koolausten väliin asennetaan mineraalivillaeristeet. Työ jatkuu tuulensuojalevyjen asentamisella eristekerroksen päälle. [4, s. 15.]

Myös vinolaudoitus ja vanha purueriste on mahdollista poistaa. Tällöin vanhat rangat varmistetaan vinotuilla sekä metallisiteillä. Rankojen väliin asennetaan mineraalivillaeristeet ja sen päälle tuulensuojaeriste naulausvälikkeillä. Eriste teipataan saumateipillä. Tuuletusvälin rimat tai laudat kiinnitetään naulausvälikkeiden kohdilta. Tuuletusvälin jälkeen kiinnitetään ulkoverhousmateriaali. Kuvassa 46 esitetään kaksi puurunkoisen purueristetyn seinän eristämismuotoja. [4, s. 15.]

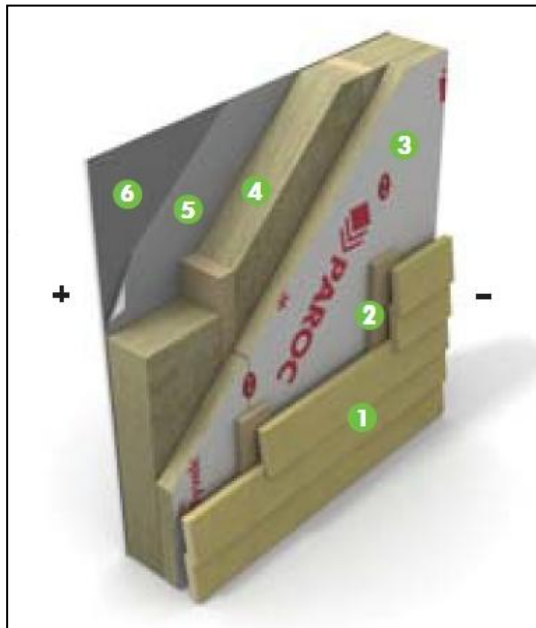


Kuva 46. Kaksi vaihtoehtoa puurunkoisen purueristeseinän lisäeristämiseen. [4, s. 15.]

Kuvan 46 vasemmassa seinässä lisäeriste on tehty umpilaudoituksen päälle mineraalivillalla ja tuulensuojalevyllä, oikeassa tuulensuojaeristeellä. Kuvan numeroidut seinien rakenteet ovat seuraavat:

1. ulkoverhous
2. tuuletusrima/-lauta + tuuletusrako
3. tuulensuojalevy
4. mineraalivilla (50–100 mm)
5. tuulensuojaeriste
6. umpilaudoitus
7. vuorauspahvi
8. purueriste
9. höyryn-/ilmansulku
10. sisäverhous. [4, s. 15.]

Kun halutaan lisäeristää puurunkoinen villaeristeseinä (kuva 47), voidaan työ tehdä poistamalla ulkoverhous ja rimoitus. Vanhan tuulensuojan voi jättää paikalleen, jos se on hyväkuntoinen. Vanhoihin koolauksiin kiinnitetään tuulensuojaeriste naulausvälikkeillä ja saumataan saumateipillä. Koska tuulensuojalevyjä ei tarvitse edellä esitetyn materiaalin päälle, kiinnitetään tuuletusvälin laudat naulausvälikkeiden kohdilta ja niiden päälle ulkoverhous. [4, s. 17.]



Kuva 47. Puurunkoisen villaeristeseinän rakenne. [4, s. 17.]

Puurunkoisen lisäeristetyin villaeristeseinän rakenne on ulkopinnasta alkaen seuraavanlainen:

1. ulkoverhous
2. tuuletusrima/-lauta + tuuletusrako
3. tuulensuojajeriste
4. mineraalivilla
5. höyryn-/ilmansulku
6. sisäverhous. [4, s. 17.]

6.3 Tuulensuojalevy

Kohteessa kiinnitetään pystylaudituksen päälle tuulensuojalevyt. Levyillä peitetään koko seinä asentamalla ne joko pysty- tai vaakasuuntaan. Levyt muotoillaan käsisirkkelillä, moottorisahalla tai puukolla niin, että levyn sivureunat tulevat runkotalppien kohdille. Ikkunoiden ja ovien aukot on mahdollista leikata levyn kiinnityksen jälkeen. Pinnalle tuleville pistokkeiden johdoille leikataan lovet (kuva 48), jotka peitetään sopivilla palasilla. Tuulensuojalevyt naulataan tukevasti kiinni seinärakenteisiin. Naulat jaotellaan levyjen

reunoille ja keskiosiin mieluiten runkopuiden kohdille. Erityisesti levyjen pysty- ja vaakasaumat naulataan tiiviiksi.



Kuva 48. Tuulensuojalevyt ikkunan ja pinnalle tulevan pistokkeen kohdalla.

6.4 Tuuletuksen järjestäminen

Tuulensuojalevyjen päälle tehdään laudoilla tai rimoilla pysty- tai ristikoolaukset ulkoverhoukselle sopivalla tavalla. Puutavara naulataan n. 600 mm:n jaolla seinän pystyrunkopuiden kohdille. Seinä suoristetaan laittamalla puiden alle kiiloja ja lisäpuita. Työssä käytetään apuna esimerkiksi linjalankaa, vesivaakaa ja suorasi vuista lautaa. Tuuletuslautojen/-rimojen sijainnit alareunasta tulee varmistaa ennen kiinnitystä. Niiden tulee tukea alareunan paneeleita niin, että paneelit ulottuvat hieman sokkelin päälle peittäen runkorakenteet.

Ensin kannattaa kiinnittää reunimmaisat puut alapäistään lappeen suunnasta katsottuna pystysuoraan ja oikaista ne kiiloilla syrjän suunnasta pystysuoraan. Niiden oikaisun aikana kiinnitetään linjalanka puiden lapepuolille, jolloin nähdään reunimmaisten puiden kiiloituksen tarve. Linjalangan ja tuulensuojalevyn väliin tulee jäädä rungon kohdilta vähintään koolaukseen käytettävän puutavaran paksuuden verran väliä, jotta seinästä

saadaan suora. Tuuletuspuutavara kiinnitetään lappeen suunnasta pystysuoraan ja kiilataan linjalankaan asti. Puut kiinnitetään alapäistään alkaen, jonka jälkeen linjalankaa siirretään esimerkiksi yksi metri ylöspäin. Linjalangan tasalta kiinnitetään aina ensimmäisenä reunapuut, joiden jälkeen keskipuut on helppo oikaista.

Ikkunoiden ja ovien sivuille kiinnitetään ylimääräiset aukon korkuiset puut (kuva 49) ja mahdollisesti yläpuolelle vaakasuuntaan aukon leveyden pituinen puu. Tuuletuspuutavaraa tarvitaan aina paneelin päässä ja katkoskohdassa. Jos esimerkiksi päätyseinän runkotolppa on keskellä, harjan kohdalla, tulee asentaa tuuletuspuut pystypuiden väliin katon kulman mukaisesti molempiin suuntiin. Tällöin ylimpienkin paneelien päihin saadaan riittävä tuki.



Kuva 49. Tuuletusrimat ja niiden suoristus kiiloilla.

Jos ulkoseinään aiotaan laittaa pystypaneelia osittain tai kokonaan, tehdään sille osuudelle vaakasuuntainen koolaus pystysuuntaisen päälle. Vaaka- ja pystykoolausten tasoero voidaan korjata lisäämällä pystyosuudelle vielä toiset puut. Seinärakenteeseen tulee jäädä tuulensuojalevyn päälle pystysuuntainen tuuletusrako, joka varmistaa tuuletumisen.

6.5 Ulkoverhousmateriaali

Tämä ohje käsittää vain paneeliverhouksen asennuksen. Panelointi on mahdollista tehdä pysty- tai vaakasuuntaan. Työssä tulee käyttää vesivaakaa tai vaaituskonetta paneeloinnin suoruuden onnistumiseksi. Paneloinnin suunnasta riippuen seinään tehdään edellä esitetyn tuuletusvälin mukainen rakenne. Paneelien näkyvät päät, kuten saumakohtat tulee sahata jiirisirkkelillä tasaiseksi, sillä yleensä ne eivät ole tarkalleen suorassa kulmassa tehdassahauksen jäljiltä. Rikkinäiset ja erittäin oksaiset paneelit eritellään ja niistä sahataan käyttökelpoiset osuudet talteen lyhyempiä seinäosuuksia varten.

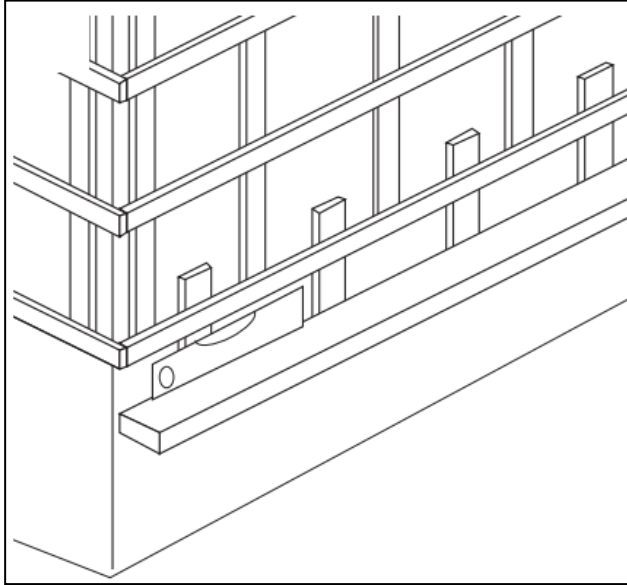
Ennen panelointia tulee huomioida tässä ohjeessa myöhemmin esiteltävät jakorimat ja niiden sijainti. Osa jakorimoista on valmiin paneeliseinän ponttiin kiinnitettäviä ja osa kiinnitetään ennen paneelin asennusta. Myös mahdollinen seinän alareunan helmapelti vaatii suunnittelua. Vaakapaneloinnissa alimman paneelin voi jättää kiinnittämättä tai sen voi naulata yläreunasta. Myös pystypaneloinnissa alareunaa ei kiinnitetä nauloilla, ennen kuin pelti on paneelin ja tuuletuspuiden välissä. Seinäpaneeliin tehdään tarvittavat reiät tai lovet pontteihin esimerkiksi pinnalle tulevia sähköjohtoja varten. Johdotusten etukäteinen suunnittelu on kannattavaa, koska näin on mahdollista välttyä turhilta sähkötyöiltä.

Ennen paneloinnin aloittamista suunnitellaan lautajako. Jos paneelin pituus ei ole seinän mittoihin riittävä, tulee seinä tehdä kahdella tai useammalla paneelirivillä. Tällöin paneelit tulisi mitoittaa niin, että hukkaa tulisi mahdollisimman vähän ja niin, että paneelien saumat eivät tule peräkkäin samalle tuuletuslaudalle/-rimalle. Tapauksessa, jossa seinän leveys on sopiva kahdella saumarivillä, saumat tulevat yhteen vain joka toisessa rivissä (kuva 50). Saumat on myös mahdollista jakaa tasaisesti koko seinälle, jolloin ne sulautuvat pintaan.



Kuva 50. Paneelien päätysaumat vaakapaneloinnissa.

Vaakapaneloinnissa lautajaon onnistumiseksi alinta lautaa voidaan kaventaa korkeintaan kolmanneksen leveydestään niin, että alareunaan tulee tippanokka. Pystypanelointi voidaan tehdä 20–30 mm peruslinjan alapuolelle kiinnitettävällä vaakasuoralla kannatuslaudalla (kuva 51) tai ilman sitä. Jos kannatuslautaa käytetään, lyhennetään kiinnitettävät paneelit yksittäin oikeaan pituuteen sahaamalla alapäihin vinot tippanokat. Jos kannatuslautaa ei käytetä, sahataan paneelien tippanokallisiksi asennustyön jälkeen vaakasuuntaisen ohjauslaudan avulla. Puuverhouksen tulee jäädä vähintään 300 mm irti lopullisesta maan pinnasta. [5, s. 4–5.]



Kuva 51. Kannatuslaudan käyttäminen pystypaneloinnissa. [5, s. 4.]

Asentaessa paneelia vaakasuuntaan tulee urosponatin olla ylöspäin. Jos paneeli olisi toisinpäin, valuisi sadevesi naarasponatin sisään ja aiheuttaisi todennäköisesti vahinkoa verhoukselle. Vaakapanelointi aloitetaan seinän alareunasta nousten ylöspäin. Ensimmäiseksi vaakapaneeliksi kannattaa valita mahdollisimman suora, pitkä ja hyvälaatuinen paneeli [5, s. 5]. Pystypanelointi voidaan aloittaa kummasta reunasta tahansa.

Paneeliverhouksen päiden täytyy ylittää reunoissa ja aukoissa vähintään reuna- tai esimerkiksi ikkunan vuorilaudan alle, mutta paneelit eivät saa olla liian pitkiä. Esimerkiksi ikkunoiden osalta paneelien päät eivät saa ylittää ikkunoiden kehysten ulkoreunoja, jotta tulevaisuudessa mahdollinen ikkunan vaihto onnistuu ongelmitta. Myös ikkunan alle tulee jättää riittävä tila, että vesipelti saadaan asennettua riittävän viistoon. Päätyräystaiden alla paneelin päät sahataan tarvittaessa katon kulman mukaiseen jiriin niin, että ne jäävät räystään aluslaudoituksen alle piiloon. Yli 95 mm leveät paneelit naulataan kiinni kahdella naulalla jokaisen tuuletuslaudan/-riman kohdalta [5, s. 5]. Ennen naulaamista on varmistettava, että paneelit ovat tiiviisti pontissaan.

6.6 Räystään aluslaudoitus

Julkisivuremontin yhteydessä on yleistä, että rakennuksen räystään aluslaudoitus vaihdetaan samalla uuteen. Tarvittaessa ainakin lähimpänä seinää oleva lauta irrotetaan remontin ajaksi, joka mahdollisesti helpottaa paneelin asennusta räystäiden alla. Tarvittaessa aluslautoja voidaan sahata tietyiltä osin kapeammiksi, sillä seinän ulkopinta voi tulla enemmän ulospäin kuin vanha. Räystääslautojen väleihin jätetään sopivat raot tapauskohtaisesti. Raot edistävät yläpohjan tuulettumista. Päätyräystääslaudat jatketaan alaräystäälle asti ja niiden jälkeen kiinnitetään alaräystään laudat.

Räystään aluslaudat naulataan päätyräystään alle poikosten eli päätyvasojen alapintaan. Mikäli osa poikospuista on huonokuntoisia, tulee ne vaihtaa. Tarvittaessa ne voidaan oikaista kiinnittämällä niiden kylkiin uudet runkopuut. Alaräystään alle aluslaudat kiinnitetään suoraan kattotuoleihin. Myös kattotuolien kunto tarkastetaan ja tarvittaessa niillekin tehdään toimenpiteitä. Jos räystään aluslaudat kohtaavat nurkissa eri tasoissa (kuva 52), eivätke pääty vastakkain, tulee niiden väliin jäävään reikään valmistaa sopivat palat puutavarasta.



Kuva 52. Räystään aluslaudoitus ja nurkkalaudat.

6.7 Nurkkalaudat ja rimoitukset

Talon ulkonurkat viimeistellään pystysuuntaisilla laudoilla, jotka peittävät seinien nurkkinen raot (kuva 52). Rakennuksen pitkittäisseinillä nurkkalauta on suorakulmainen ja se yltää räystäään aluslautaan asti. Päätyseinillä nurkkalauta sahataan yläpäästään katon muotoiseen jiiriin. Nurkkalautojen alapäävät tulevat paneloinnin alareunaan asti. Myös sisänurkkiin kiinnitetään listat, jos tarve vaatii tai asiakas on tilannut ne. Siistisaumaiseen sisänurkkaan ei kuitenkaan välttämättä tarvita niitä.

Jakolistat ovat räystäslinjan alapuolelle tulevia joko ennen panelointia paneelien väliin asennettavia tai valmiin paneeliseinän ponttiin kiinnitettäviä koristerimoja. Jakolista ei ole tarpeellinen ulkoseinässä, mutta se voi auttaa sadeveden ohjautumista pois seinältä. Jakolistan käyttö on valinnaista. Paneloinnin jälkeen asennettava jakorima naulataan paikoilleen nurkkalautojen kiinnityksen jälkeen.

6.8 Smyygi-, vuori- ja tippalaudat

Smyygit ovat ikkunoiden ja ovien aukkojen sivu- ja yläreunoihin tulevat laudat. Ne jäävät näkyviin ikkunan tai oven aukoissa ja peittävät seinien rakennekerrokset. Smyygit voidaan tehdä vanhaan vesipeltiin sopiviksi, jos peltejä ei vaihdeta ja jos se on mahdollista. Smyygien alle kiinnitetään sopivan kokoiset puukappaleet, joilla smyygilaudat korotetaan ja oikaistaan suoriksi ikkunakarmeja vasten (kuva 53). Korokepalat muotoillaan tarvittaessa esimerkiksi niin, että smyygien väliin jää vanhan vesipellin levyinen tila. Smyygilaudat sahataan pöytäsiirkelillä leveydeltään niin, että ne jäävät asennuksessa paneelin ulkopinnan tasalle (kuva 54).



Kuva 54. Smyygin korotuspalat ikkunan vasemmassa reunassa.



Kuva 54. Sivujen smyygit ja alareunan vuorilauta on kiinnitetty.

Ikkunoiden ja ovien vuorilaudat peittävät paneelien päät ja tekevät tällöin siistin ilmeen ulkoseinälle. Vuorilaudat tulevat ikkunan tai oven sivuille sekä ylä- ja alapuolille. Vuorilaudat tehdään asiakkaan toiveiden mukaisiksi. Niiden näyttävyyttä voi helposti kehittää esimerkiksi tekemällä sivulaudoista pidemmät ja poistamalla niiden alareunoista sisemät kulmapalat.

Tippalauta tulee ikkunan ja oven vuorilaudan yläpuolelle ”lipaksi”. Sen käyttäminen on valinnaista. Se tehdään viistämällä laudan reuna esimerkiksi 60 asteen kulmassa pöytäsiirkelillä. Tippalauta voi tulla esimerkiksi 2–10 cm yli vuorilaudoista ja nurkat voidaan haluttaessa viistää.

Ikkunoissa ja ovissa kehyksen ja smyygien väliset raot sekä myös kehysten suuret raot tiivistetään tarvittaessa silikonimassalla. Tiivistämisellä estetään veden pääsy seinärakenteisiin ja samalla ikkunan yleisilme paranee. Kuvassa 55 näkyy valmis ikkunan kehyslaudoitus.



Kuva 55. Valmis ikkunan kehyslaudoitus.

6.9 Peltien ja sadevesijärjestelmän asennus

Jos vanhat pellit ja sadevesijärjestelmän osat on sovittu käytettäväksi uudestaan, asennetaan ne samassa järjestyksessä, kuin ne alun perin olivat. Purkamisvaiheessa on huomioitava tavaroiden järjestys ja esimerkiksi syöksytorven seinäkiinnikkeiden tallessa pysyminen. Jos työmaalle on tilattu uudet tarvikkeet mittojen mukaan, asennetaan ne sopivissa työvaiheissa. Työt kannattaa suunnitella niin, että telineiden purkamista ja siirtämistä olisi mahdollisimman vähän.

Peltien asennustöihin kuuluvat esimerkiksi ikkunoiden vesipeltien, ovien kynnyspeltien ja pääkattoa alempana olevan katon seinällenostopeltien asennukset. Sadevesijärjestelmän ränniputket ja syöksytorvet kiinnitetään käyttöön tarkoitetuilla seinäkiinnikkeillä. Syöksytorvien alapäissä tulee käyttää sopivia sadeveden rännikaivoihin ohjaavia ulosheittäjiä.

6.10 Pinnoittaminen

Asennettu ulkoverhous maalataan tai käsitellään jollakin pintakäsittelyaineella. Mikäli paneeli on valmiiksi maalattua, voidaan seinästä maalata vain naulojen kannat ja paneelien saumakohdat. Lisäksi on tärkeää käsitellä lautojen näkyviin jäävät päätypinnat, koska vesi imeytyy niistä helpoiten puuhun. Maalatuista seinistä tulee tasaisen väriset ja pinnasta viimeistelty. Ulkoverhouksen maalaustyö tehdään maalaamiseen sopivalla ilmalla ja sopivassa lämpötilassa, jonka maalinvalmistaja on ilmoittanut.

7 LOPPUSIIVOUS

Loppusiivous on rakennustyömaan valmistumisessa olennainen osa. Kun työmaalla on tehty päivittäistä ylläpitosiivousta, on loppusiivouksen tekeminen nopeaa ja yksinkertaista. Kiinteistöltä kerätään kaikki työstä syntyneet jätteet ja roskat. Näin varmistetaan myös työn jälkeinen turvallisuus. Erityistä huomiota siivoukseen täytyy kiinnittää talviaikaan tehtävässä remontissa, koska keväällä lumen alta paljastuvat jätteet, esimerkiksi metallipalaset voivat aiheuttaa vakavia haittoja asukkaille [6]. Yleissääntönä voidaan pitää, että työmaan tulee olla lopussa vähintään yhtä puhdas kuin töiden alkaessa.

LÄHTEET

- 1 Weckman-Katelevyjen asennusohje. Julkaistu 10/2010. Luettavissa myös internetissä: [PDF-dokumentti]
http://www.weckmansteel.fi/easydata/customers/weckmansteel/files/asennusohjeet/kateasennus_72dpi.pdf. (luettu 12.3.2012.)
- 2 Weckman. Kotisivut. [WWW-dokumentti] <http://www.weckmansteel.fi/>. (luettu 22.3.2012.)
- 3 Rakennustieto. RT 82-11006. Ulkoseinärakenteita. Julkaistu 10/2010.
www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 4 Paroc. Pientalon lisäeristysopas. [PDF-dokumentti]
http://www.paroc.com/SPPS/Finland/BI_attachments/BIFI%20esitteet/Pientalonliisaeristysopas.pdf. (luettu 4.4.2012.)
- 5 Rakennustieto. RT 51–0259. Puurunkotyö, julkisivuverhous. Julkaistu 2/2004.
www.rakennustieto.fi/kortistot.
- 6 Weckman Turvallisuusohje. [PDF-dokumentti]
http://www.weckmansteel.fi/easydata/customers/weckmansteel/files/asennusohjeet/kattotoiden_turvallisuusohje.pdf. (luettu 3.1.2013.)

KUSTANNUSARVIO

RAKENNUSKOHDE: Esimerkkikohde

Laatija: Jake Pöllänen

RAKENNUSOSA 3

Päivitetty: 25.3.2013

Rak- sel- siw	KOODI		NIMIKE JA SELITYS	MÄÄRÄTIEDOT		KUSTANNUSTIEDOT										
	RO	SUO		Määrä	Yks.	TYÖKUSTANNUS					AINEKUSTANNUS			YHTEENSÄ		
						h/yks.	h.yht	€/h	€/yks.	yht.€	Hukka %	€/yks.	Aine €	Alihank. €	€/yks	yht.€
	30		RUNKO- JA VESIKATTORAKENTEET													
	35		Ulkoseinät													
		62	Tuulensuojalevy 12x1200x2700 3,24 m2	105	m2	0,08	8	18,6	1	152	13	2,3	271		4	423
		61	Sahatavara kuusi 22x50	210	m		0		0	0	10	0,4	99		0	99
	37		Ullakko- ja kattorakenteet													
		61	Koroke- ja tuuletusrimat (kuusi 22x50)	402	m	0,13	20	18,6	2	379	10	0,43	190		3	569
		61	Ruodelauditus (kuusi 32x100)	565	m	0,13	20	18,6	2	379	10	1,38	858		4	1236
			Siirto													
			YHTEENSÄ				49			909			1417			2327

KUSTANNUSARVIO

RAKENNUSKOHDE: Esimerkkikohde

Laatija: Jake Pöllänen

RAKENNUSOSA 4

Päivitetty: 25.3.2013

Rak- sel- siu	KOODI		NIMIKE JA SELITYS	MÄÄRÄTIEDOT		KUSTANNUSTIEDOT										
	RO	SUO		Määrä	Yks.	TYÖKUSTANNUS					AINEKUSTANNUS			YHTEENSÄ		
						h/yks.	h.yht	€/h	€/yks.	yht.€	Hukka %	€/yks.	Aine €	Alihank. €	€/yks	yht.€
	4		TÄYDENTÄVÄT RAKENTEET													
	41		Ikkunat													
		36	Ikkunan vesipelti	7,7	m	0,94	5	18,6	17	87		15,00	115		32	202
	47		Kaiteet, hoitotasot ja -sillat													
			Lumiesteputkisarja 3,0 m, Eleg. 2p +4 kiinn. Must	6	m	0,2	1	18,6	3	17		59,1	354		62	372
			Kattotikas Elegantti, musta	5	m	0,2	1	18,6	3	15		45,0	225		48	240
			Kattotikas Elegantti, musta	3	m	0,2	0	18,6	3	9		45,0	135		48	144
			Siirto													
			YHTEENSÄ				7			128			829			957

KUSTANNUSARVIO

RAKENNUSKOHDE: Esimerkkikohde
Laatija: Jake Pöllänen

RAKENNUSOSA 5

Päivitetty: 25.3.2013

Rak- sel- sivu	KOODI		NIMIKE JA SELITYS	MÄÄRÄTIEDOT		KUSTANNUSTIEDOT												
	RO	SUO		Määrä	Yks.	TYÖKUSTANNUS					AINEKUSTANNUS		YHTEENSÄ					
						h/yks.	h.yht	€/h	€/yks.	yht.€	Hukka %	€/yks.	Aine €	Alihank. €	€/yks	yht.€		
	5		PINTARAKENTEET															
	51		Vesikate															
			Vanhan katteen purku	152	m2	0,16	24	18,6	3	441			0			3	441	
		36	Weckman Elegantti - 478 mm, musta RR33	152	m2	0,47	71	18,6	9	1324		18,5	2813		27	4137		
		84	Muovialuskate Anticon Proof 60 m2/rll (Ala*1,25)	3,2	rll		0		0	0		71,40	226		71	226		
		75	Vaimennusnauha 3x100 mm	318,1	m		0		0	0		0,5	160		1	160		
			Elegantin sivukiinnike 13x40 sinkitty	69	kpl		0		0	0		2,1	142		2	142		
		36	Alaräystäslista 125x60 L=2000, puralmatta musta	38,7	m	0,06	2	18,6	1	41	10	7,8	333		9	374		
		36	Harjan tiiv.lista 40x40 L=950, pural tumma harmaa	32,6	m		0		0	0		9,5	309		9	309		
		36	Harjalista Elegantti, sileä, musta, 1900 mm	16,3	m	0,11	2	18,6	2	35	10	9,0	161		11	196		
		36	Päätylista Elegantti, musta, 1900 mm	28,9	m	0,06	2	18,6	1	31	10	7,1	226		8	257		
			Ylösnostopelti	3	m	0,06	0	18,6	1	3	10	7,1	24		8	27		
			Wronic-porakärkiruuvi 4,2x25 7 kpl/m2	1064	kpl		0		0	0	2	0,0	41		0	41		
			Kateruuvi 4,8x25 RR33 musta (listojen kiinnitys)	300	kpl		0		0	0	2	0,1	16		0	16		
			Räystäskouru 120 mm 4 m valkoinen Plastmo	32,6	m	0,29	9	18,6	5	173		9,3	302		15	476		
			Päätykappale valkoinen	8	kpl		0		0	0		5,3	42		5	42		
			Jatko-osa No: 11 valkoinen	8	kpl		0		0	0		2,1	17		2	17		
			Muovikannatin valkoinen Plastmo 7 kpl/4m	57,1	kpl		0		0	0	5	3,5	207		3	207		
			Laajennusjuoksutusosa 11/90 valkoinen	6	kpl		0		0	0		16,7	100		17	100		
			Syöksyputki 90 mm 3 m valkoinen	18,6	m	0,29	5	18,6	5	99		10,4	193		16	292		
			Uloshettäjä 90 mm valkoinen	6	kpl		0		0	0		9,6	58		10	58		
			Putkenkiinnityssarja 90 mm valkoinen	15	kpl		0		0	0	5	6,7	106		7	106		
		36	Läpivientien pellitykset (musta)	1	kpl	1,72	2	18,6	32	32		500,0	500		532	532		
			Vilpe 110 mm Elegantti, eristetty, musta	1	kpl	1,72	2	18,6	32	32		132,5	133		164	164		
	55		Ulkoseinien pintarakenteet															
		63	Ulkoverh.paneeli UTV 20x120 p.maalattu 9,1m/m2	955,5	m	0,46	49	18,6	9	906	15	1,1	1242		10	2148		
		63	Pintamaalattu sävytetty ulkoverhouslauta 21x145	135,1	m	0,05	7	18,6	1	131	15	2,3	350		3	480		
		63	Ulkoverhouslauta 20x95 pohjamaalattu (r.aluslaud	168,1	m	0,07	11	18,6	1	213	15	0,9	176		2	389		
		63	Ulkoverhouslauta 20x120 pohjamaalattu (ikkunat)	38,1	m	0,20	7	18,6	4	138	15	1,1	50		5	188		
	58		Maalaus ja tapetointi															
		95	Tikkurila Pika-Teho Talomaali valk. 7 m2/l	21,4	l	0,6	83	18,6	10	1536		10,0	213		20	1749		
		95	Tikkurila Ultra Talomaali A, 2,7 l, sävytettävä	4	l		0		0	0		12,0	48		12	48		
			Siirto															
			YHTEENSÄ				276			5135			8188			13324		

KUSTANNUSARVIO

Yhteenveto

Esimerkkikohde
Jake Pöllänen

Päivitetty 25.3.2013

Littera	Selitys	TYÖKUSTANNUKSET				AINE- KUSTAN. €	ALIHANK. €	YHTEENSÄ				
		h / m ³	h / m ²	h	€			€	%	€ / m ³	€ / kkm ²	€ / hm ²
3	Runko- ja vesikattorakenteet	0,12	0,54	49	909	1417	0	2327	11	6	19	26
4	Täydentävät rakenteet	0,02	0,08	7	128	829	0	957	5	2	8	11
5	Pintarakenteet	0,69	3,07	276	5135	8188	0	13324	64	33	111	148
		0,83	3,69	332	6172	10435	0	16607	79	27	85	125
98	Sosiaalikulut / työntek.	70 %				6172 €: sta		4320,71	21	11	36	48
										0	0	0
	Rakennustekniset työt yhteensä							€ 20 928	100	52	174	233

Työkustannukset	332	h (yht.)
	1	h / m ³
	32	€ / h
	10493	€ (yht.)

Kustannusten nousuvara	0 %	0
Riskivaraus	0,0 %	0
Yleiskulut	0 %	0
Yhteensä		20928
Kate	0 %	0
YHTEENSÄ	€	20 928
YHTEENSÄ	€/m²	233

Yksikkötietoja:	
m ³	400
hm ²	90
kkm ²	120

kk=kerrosala

Yllä olevat yksikkötiedot ovat arvioita