

OPINNÄYTETYÖ

Harri Pekkarinen

Jonne Vaara

2011

**YLÄPOHJAN JA VESIKATTEEN RAKEN-
TAMINEN SEKÄ NIIDEN YLEISIMMÄT RA-
KENNUSVIRHEET**



**Rovaniemen
ammattikorkeakoulu**
University of Applied Sciences
LUC

RAKENNUSTEKNIIKAN KOULUTUSOHJELMA

ROVANIEMEN AMMATTIKORKEAKOULU

TEKNIikka JA LIIKENNE

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Opinnäytetyö

**YLÄPOHJAN JA VESIKATTEEN RAKENTAMINEN
SEKÄ NIIDEN YLEISIMMÄT RAKENNUSVIRHEET**

Harri Pekkarinen
Jonne Vaara
2011

Toimeksiantaja Kiinteistöliitto Lappi ry

Ohjaaja Pertti Flygare

Hyväksytty _____ 2011 _____

Työ on kirjastossa lukusalikappale



Rovaniemen
ammattikorkeakoulu
University of Applied Sciences
LUC

Tekniikka ja liikenne
Rakennustekniikan
koulutusohjelma

Opinnäytetyön
tiivistelmä

Tekijä	Harri Pekkarinen Jonne Vaara	Vuosi	2011
Toimeksiantaja Työn nimi	Kiinteistöliitto Lappi ry Yläpohjan ja vesikatteen rakentaminen sekä niiden yleisimmät rakennusvirheet		
Sivu- ja liitemäärä	74 + 1		

Käsitlemme opinnäytetyössämme rakennuksen yläpohjan ja vesikatteen rakentamista sekä niissä tehtäviä rakennusvirheitä. Tavoitteenamme oli tehdä opinnäytetyö, jonka avulla lukija pystyy tunnistamaan tehdyt rakennusvirheet ja niistä aiheutuvat ongelmat. Yläpohjassa tehdyt rakennusvirheet on vaikea havaita ja niistä johtuvat ongelmat tulevat esiin vasta usean vuoden kuluttua rakennuksen valmistumisesta.

Rakennuksen yläpohjan ja vesikatteen toimivuudella on suuri merkitys rakennuksen käyttöikänsä. Toimiva ja hyvin huollettu kattorakenne lisää rakennuksen käyttöikää huomattavasti. Ajoissa havaitut rakennusvirheet sekä syntyneet viat ovat vielä edullisia korjata. Havaitsematta jääneet pienetkin viat voivat pahimmillaan aiheuttaa koko kattorakenteen uusimisen.

Käymme opinnäytetyössämme läpi yläpohjan ja vesikatteen osalta sellaiset rakennuskohdat, mitkä ovat katon toimivuuden kannalta tärkeitä, ja missä tehdään yleensä virheitä. Keräsimme tietoa opinnäytetyötämme varten alan kirjallisuudesta. Kävimme myös tarkastamassa neljän kiinteistön yläpohjan ja vesikatteen.

Tarkastamistamme kiinteistöistä löytämämme ongelmat johtuivat pääasiassa rakennusaikana tehdyistä virheistä. Tarkastuksista laadimme tutkimustuloksen parannusehdotuksineen jokaiselle kiinteistölle. Tutkimustulokset parannusehdotuksineen toimitimme kiinteistöjen isännöitsijöille.

Avainsana(t)

yläpohja, vesikate, rakennusvirheet

Author	Harri Pekkarinen Jonne Vaara	Year	2011
Commissioned by	Kiinteistöliitto Lappi ry		
Subject of thesis	Construction of Roof and Roofing and the most Common Construction Defects		
Number of pages	74 + 1		

This final year project discussed the construction of the roof and the roofing as well as the defects in them. The aim of this final year project was to enable the reader to identify the errors made in the construction and the resulting problems. Roof problems are difficult to detect, and the resulting problems appear several years after the completion of the building.

The functionality of the roof and the roofing is of great importance for the lifetime of the building. The functional and the well maintained roof structure of the building increases the lifetime of the building. Timely identified construction errors and the resulting problems are cheap to fix. Undetected, even small faults can at worst case cause the renewal of the entire roof structure.

This thesis also discussed how to build the most important building elements of the roof and the roofing and the most common construction errors. Information for the study was mainly gathered from literature. Information was also gathered from four buildings the roof and roofing of which were inspected for this thesis.

The result of the inspections shows that most of the roof and roofing problems were caused by construction defects. Reports with improvement proposals were made for each building. The reports with improvement proposal were also sent to all the building managers.

Key words

roof, roofing, construction defects

SISÄLTÖ

KUVALUETTELO	1
KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO	2
1 JOHDANTO	3
2 YLÄPOHJA	4
2.1 YLÄPOHJARAKENNE	4
2.2 HÖYRYNSULKU	4
2.2.1 Höyrynsulun asentaminen	5
2.2.2 Virheellisestä höyrynsulusta johtuvat ongelmat	7
2.2.3 Höyrynsulun yleisimmät virheet	7
2.3 ERISTYS	8
2.3.1 Eristeiden asentaminen	9
2.3.2 Eristyksen yleisimmät virheet	10
2.4 TUULETUS	10
2.4.1 Tuuletuksen toteutus	11
2.4.2 Puutteellisesta tuuleduksesta aiheutuvat ongelmat	15
2.4.3 Tuuletuksen yleisimmät virheet	16
3 VESIKATTEET	17
3.1 VESIKATERAKENNE	17
3.2 VESIKATTEEN VALINTA	17
3.3 BITUMIKERMIT	19
3.3.1 Bitumikermien alustat	20
3.3.2 Aluskermit	26
3.3.3 Bitumikattolaatta	28
3.3.4 Kolmiorimakate	30
3.3.5 Tiivissaumakate	32
3.3.6 Bitumikermien yleisimmät virheet	33
3.4 PELTIKATE	34
3.4.1 Peltikatteen alustat	34
3.4.2 Aluskate	35
3.4.3 Profiilipeltikate	36
3.4.4 Saumattu peltikate	37
3.4.5 Peltikatteen yleisimmät virheet	38
3.5 TIILIKATE	39
3.5.1 Tiilikatteen alustat	39
3.5.2 Tiilikatteen aluskate	39
3.5.3 Tiilikatteen asennus	40
3.5.4 Tiilikatteen yleisimmät virheet	43
3.6 KUITUSEMENTTILEVYKATE	43
3.6.1 Kuitusementtilevykatteen alusta	44
3.6.2 Kuitusementtilevykatteen aluskate	45
3.6.3 Kuitusementtilevyn asennus	45
3.6.4 Kuitusementtilevykatteen yleisimmät virheet	46
4 TULOKSET	48
4.1 KYSELY	48
4.2 KATTOTUTKIMUS	48
4.2.1 Lainaankatu 12, Rovaniemi	49
4.2.2 Lapinkävijäntie 19, Rovaniemi	55
4.2.3 Evakkotie 9–11, Rovaniemi	61
4.2.4 Kolpeneentie 41, Rovaniemi	68
5 POHDINTA	72
LÄHTEET	
LIITTEET	

KUVALUETTELO

KUVA 1. HÖYRYNSULUN LÄPIVIENNEISSÄ KÄYTETÄÄN LÄPIVIENTIKAPPALEITA (4).....	6
KUVA 2. YLÄPOHJAN LÄMPÖVUOTO NÄKYVÄ JÄÄPUIKKOINA RÄYSTÄÄLLÄ	9
KUVA 3. YLÄPOHJAN PUUTTEELLISESTA TUULETUKSESTA JOHTUVIA ONGELMIA.....	15
KUVA 4. RAAKAPONTTIALUSLAUDOITUS (19).....	20
KUVA 5. VANERINEN PUULEVYALUSTA (20).....	21
KUVA 6. KUITUSEMENTTILEVYKATE	44
KUVA 7. LUMEN JA JÄÄN VAIKUTUKSEN VUOKSI HALKEILLUT SISÄTAITE	46
KUVA 8. HOITAMATTA JÄÄNYT KUITUSEMENTTILEVYKATE ON SAMMALOITUNUT JA KULUNUT	47
KUVA 9. LAINAANKATU 12, ROVANIEMI	49
KUVA 10. LÄPIVIENNIN TIIVISTYS JA YLÖSNOSTO	50
KUVA 11. KATTOKAIVO	50
KUVA 12. PIIPUN JUUREN YLÖSNOSTO.....	51
KUVA 13. KATTOIKKUNA	51
KUVA 14. EPÄTASAISESTI ASENNETTU PUHALLUSVILLA ESTÄÄ TUULETUKSEN TOIMINNAN	52
KUVA 15. YLÄPOHJAN TUULETUSAUKOISTA OLI PÄÄSSYTTÄ LINTUJA PESIMÄÄN RYÖMINTÄTILAAN.....	52
KUVA 16. BETONISEINÄSSÄ OLEVASTA RAOSTA VARISEE ERISTETTÄ ULOS.....	53
KUVA 17. ELÄINSUOJAVERKOTON TUULETUSAUKKO	53
KUVA 18. LAPINKÄVIJÄNTIE 19, ROVANIEMI	55
KUVA 19. SAUMOISTA KATTEEN ALLE PÄÄSSYTTÄ KOSTEUS ON AIHEUTTANUT KATTEEN IRTOAMISTA.	56
KUVA 20. LÄPIVIENNISTÄ PUUTTUU KAULUS JA LÄPIVIENNIN JUUREEN KERTYY VETTÄ	57
KUVA 21. KATTOKAIVO ASENNETTU NELIÖN MALLISEEN SYVENNYKSEEN, JOSSA ON PAINAUMIA MIHIN VESI VOI JÄÄDÄ ASUMAAN.....	57
KUVA 22. KATTOIKKUNAN YLÖSNOSTO	58
KUVA 23. YLÄPOHJAN TUULETUSPUTKIA EI OLE.....	59
KUVA 24. YLÄPOHJAN PUUTTEELLISESTA TUULETUKSESTA JOHTUVIA ONGELMIA.....	59
KUVA 25. EVAKKOTIE 9–11, ROVANIEMI.....	61
KUVA 26. VESIKATE ON OSITTAIN SAMMALOITUNUT	62
KUVA 27. VESIKATTEESSA ON REIKIÄ.....	62
KUVA 28. KAIKKI TARKASTUSLUUKUT OVAT HUONOKUNTOISIA.....	63
KUVA 29. VESI ASUU PARVEKKEIDEN KATOILLA	63
KUVA 30. PARVEKKEEN KATTO ON SAMMALOITUNUT SEINÄN VIERESTÄ.....	64
KUVA 31. RÄYSTÄSLAUTA KOURUINEEN, JA HUOPA ON IRRONNUT RÄYSTÄÄLTÄ.....	64
KUVA 32. LÄPIVIENNIN JUURI	65
KUVA 33. VESIKATE ON IRRONNUT LÄPIVIENNIN YMPÄRILTÄ	65
KUVA 34. YLÄPOHJA.....	66
KUVA 35. KOLPENEENTIE 41, ROVANIEMI	68
KUVA 36. KATTO ON KAUTTAALTAAN PAKSUN SAMMALEEN PEITOSSA	69
KUVA 37. KATTOKAIVOT EIVÄT VEDÄ.....	69
KUVA 38. KATON KALLISTUKSET OVAT MINIMAALISET.....	70
KUVA 39. RAKENNUKSEN LÄHEISYYDESSÄ ON KOIVUJA, JOIDEN LEHDET OVAT ANTANEET HYVÄN KASVUALUSTAN SAMMALEELLE	70

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

KUVIO 1. HÖYRYNSULKU LIMITETÄÄN 300 MM (4)	5
KUVIO 2. VINOON YLÄPOHJARAKENTEeseen TOTEUTETTU TUULETUS (10)	11
KUVIO 3. KATTORISTIKKORAKENTEeseen YLÄPOHJAAN TOTEUTETTU TUULETUS (16).....	12
KUVIO 4. TASAKATTORAKENTEeseen YLÄPOHJAAN TOTEUTETTU TUULETUS (1, 30.).....	13
KUVIO 5. TUULETTUVAN UMPIRAKENTEEN TUULETUS TOTEUTETAAN KÄYTTÄMÄLLÄ URITETTUA LÄMMÖNERISTETTÄ (17)	14
KUVIO 6. URITETTUA LÄMMÖNERISTETTÄ YLÄPOHJARAKENTEESSA (18)	14
KUVIO 7. ALUSKERMIN SISÄTAITE LIIMATAAN JA NAULATAAN KIINNI (6)	26
KUVIO 8. ALUSKERMIN YLÖSNOSTO TEHDÄÄN HOLKKARIMAN AVULLA (6)	27
KUVIO 9. LÄPIVIENTITIIVISTE (6)	27
KUVIO 10. PIIPUN TIIVISTÄMINEN (1, 48.)	29
KUVIO 11. KOLMIORIMAKATTEEN ASENNUS (1, 47.).....	31
KUVIO 12. TIILIKATTEEN LÄPIVIENTI (1, 69.).....	42
KUVIO 13. PARANNUSEHDOTUS PARVEKKEEN KATON ONGELMAN RATKAISEMISEKSI	67
TAULUKKO 1. KATTEIDEN SUOSITELTAVAT VÄHIMMÄISKALTEVUUDET (1, 37.)	17
TAULUKKO 2. PUUALUSTOJEN MINIMIVAHVUUDET (1, 9.).....	20
TAULUKKO 3. LÄMMÖNERISTYSLEVYJEN RASITUSLUOKAT JA PURISTUSLUJUUDET (1, 10.)	25
TAULUKKO 4. PELTIKATTEIDEN ALUSKATETYYPPI RIIPPUU KATON KALTEVUUDESTA (1, 50.)	35
TAULUKKO 5. RUOTEIDEN SUOSITELLUT KOOT (1, 64.)	39
TAULUKKO 6. RUOTEIDEN SUOSITELTAVA KOKO RIIPPUU KATTOKANNATTAJAJAOSTA (14).....	45

1 JOHDANTO

Teemme opinnäytetyömme Kiinteistöliitto Lappi ry:lle. Yhdistys toimii alueensa kiinteistönomistajien etu- ja palvelujärjestönä. Palvelut kattavat neuvonnan, koulutuksen, tiedotuksen sekä edunvalvonnan. Yhdistyksen jäsenenä on asunto- ja kiinteistöosaakeyhtiöitä, vuokrataloyhtiöitä, toimitilakiinteistöjä sekä muita kiinteistönomistajatahoja. (21)

Opinnäytetyömme käsittelee rakennuksen yläpohjan ja vesikatteen oikeaoppista rakentamista sekä niiden rakentamisessa tehtyjä virheitä. Opinnäytetyössämme käsittelemme yläpohjan ja vesikatteen toimivuuden kannalta tärkeimmät osa-alueet.

Aiheen valintaan vaikutti yläpohjan ja vesikatteen toimivuuden vaikutus koko rakennuksen käyttöikäen. Virheettömästi rakennetulla yläpohjalla ja vuotamattomalla vesikatteella saadaan huomattava määrä lisävuosia rakennuksen käyttöikäen. Erityisesti yläpohjarakenteissa tehdyt rakennusvirheet on vaikea havaita ja niistä aiheutuvat ongelmat tulevat esiin vasta usean vuoden päästä rakennuksen valmistumisesta. Yläpohjarakenteen rakennusvirheistä johtuvat ongelmat rinnastetaan usein vesikatteen vikoihin, jolloin se johtaa turhiin vesikattotöihin.

Tarkoituksenamme on perehdyttää lukija yläpohjan ja vesikatteen oikeaoppiseen rakentamiseen ja tätä kautta mahdollisten rakennusvirheiden havaitsemiseen.

Opinnäytteessämme ensimmäiseksi käsittelemme yläpohjan toimivuuden kannalta tärkeimpien osien oikeaoppista rakentamista ja niissä tehtyjä virheitä. Seuraavaksi käsittelemme eri vesikatteiden rakentamista alusrakenteiden ja niiden vuotoherkkien kohtien tarkastelua.

Käymme myös tutkimassa yläpohjat ja vesikatteet neljästä Rovaniemen alueella sijaitsevasta rakennuksesta. Tavoitteenamme on selvittää rakennusten yläpohjien ja vesikatteiden kunto.

Teemme myös kyselyn useille kattoja ja yläpohjia kunnostaville rakennusyri-tyksille. Kyselyn avulla pyrimme selvittämään yleisimmin korjatut katemateri-aalit ja yleisimmät yläpohjan rakennusvirheet.

2 YLÄPOHJA

2.1 Yläpohjarakenne

Yläpohja on kokonaisuus, joka muodostuu kantavasta rakenteesta, ilmansu-lusta, höyrynsulusta, lämmöneristyksestä, vedeneristyksestä sekä toimivasta tuuletuksesta. Yläpohjarakenne voidaan rakentaa monin eri tavoin. Valitut rakennusmateriaalit vaikuttavat käytettäviin rakenneratkaisuihin ja päinvas-toin. (1,7.)

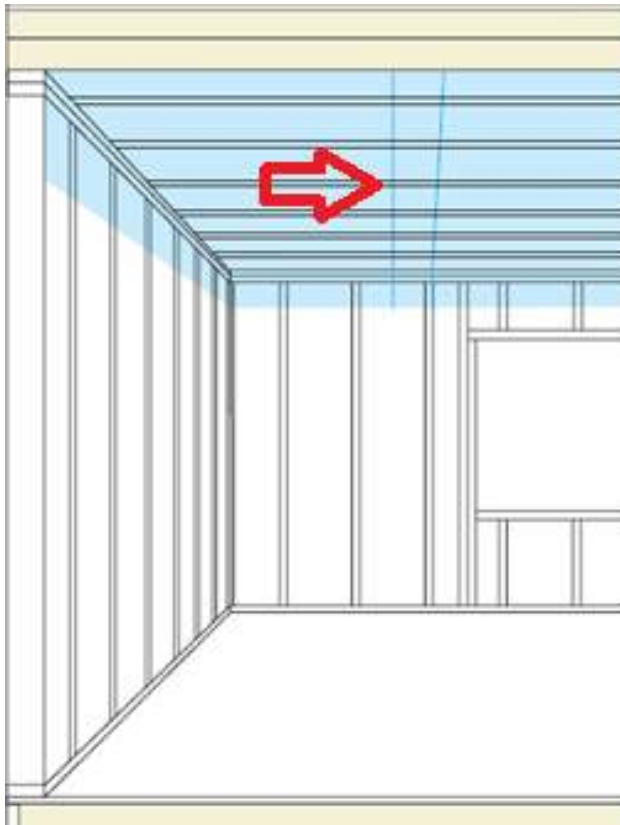
2.2 Höyrynsulku

Höyrynsulku on yksi tärkeimmistä tekijöistä yläpohjan toiminnan ja kestävyyy-den kannalta. Rakennuksen suunniteltu toimintatapa määrää höyrynsulun ja tuuletuksen tarpeen. Rakennuksen sisäilma sisältää aina kosteutta, joka pyr-kii vesihöyrynä rakenteen läpi kuivempaan ulkoilmaan. (1, 7.)

Höyrynsulun oikeaoppinen asentaminen on erittäin tärkeää koko yläpohjara-kenteen toimivuuden takaamiseksi. Höyrynsulussa olevat raot ja epätiivit kohdat aiheuttavat pääasiassa kosteuden siirtymisen rakenteen läpi. Ongel-mia esiintyy silloin, kun rakenteessa on kastepisterajan kylmällä puolella niin tiivis rakenne, että kosteus ei pääse sen läpi vaan jää rakenteeseen. Mikäli tuuletusta ei tällöin ole riittävästi, voi puurakenteissa pahimmillaan esiintyä lahoamista. (1, 8.)

2.2.1 Höyrynsulun asentaminen

Höyrynsulun asentamisessa on kiinnitettävä erityistä huomiota höyrynsulkukalvon riittävään limitykseen, ja saumojen sekä läpivientien oikeaoppiseen tiivistämiseen. Höyrynsulku kiinnitetään runkotolppiin nitojalla. Höyrynsulkukalvoa limitetään 300 mm ja syntynyt sauma tiivistetään käyttäen oikeaa höyrynsulkuteippiä. Seinän ja yläpohjan höyrynsulkukalvo limitetään myös 300 mm. (4)



Kuvio 1. Höyrynsulku limitetään 300 mm (4)

Höyrynsulun asentamisen aikana ja sen jälkeen on varottava tekemästä höyrynsulkukalvoon ylimääräisiä reikiä. On suositeltavaa, että höyrynsulkukalvo asennetaan runkotalppia vasten, jonka jälkeen tehdään 50 mm:n koolaus höyrynsulkukalvon päälle, mihin sisäverhousmateriaalit asennetaan. Näin vältetään ylimääräiset reiät, jotka syntyvät esimerkiksi sähkötöiden aikana.

Läpiviennit, kuten hormit ja putket, tiivistetään valmiiden läpivientikappaleiden ja höyrynsulkuteipin avulla.



Kuva 1. Höyrynsulun läpivienneissä käytetään läpivientikappaleita (4)

2.2.2 Virheellisestä höyrynsulusta johtuvat ongelmat

Höyrynsulkua asennettaessa tehdyt virheet kostautuvat ennemmin tai myöhemmin. Rakennusaikana huomaamatta jääneet virheet ovat vaikeita ja kallista korjata jälkikäteen.

Sisäilman sisältämä lämmin sekä kostea vesihöyry pääsee yläpohjan muihin rakenteisiin, jonne se kylminä vuodenaikoina tiivistyy ja jäätyy. Ilmojen lämmetessä yläpohjarakenteisiin tiivistynyt vesi sulaa ja aiheuttaa yläpohjan eristeiden ja yläpohjarakenteiden kastumista. Tämä yhdistettynä huonon yläpohjan tuuletuksen kanssa aiheuttaa homehtumista ja yläpohjan puurakenteiden lahoamista. Virheellisesti asennettu höyrynsulku aiheuttaa myös veden valumista sisätiloihin asti, mikä rinnastetaan monasti virheellisesti vesikatteen ongelmiin, vaikka veden pääsy sisätiloihin johtuukin täysin höyrynsulun virheellisestä asennuksesta.

2.2.3 Höyrynsulun yleisimmät virheet

Höyrynsulussa esiintyvät virheet johtuvat pääsääntöisesti asentajan huolimattomuudesta. Höyrynsulussa esiintyy seuraavanlaisia virheitä:

- Höyrynsulkukalvossa oli reikiä, jotka tehtiin asennusvaiheessa
- Liitoskohdat ja saumat vuotivat, koska limitystä ei ollut tarpeeksi tai saumojen teippaus oli puutteellinen
- Läpivientien kohdat vuotivat, koska ei ollut käytetty läpivientikappaleita tai teippaus oli puutteellinen
- Höyrynsulun limitys puuttui seinän ja katon liitoskohdassa tai se oli tehty huolimattomasti
- Höyrynsulku oli väärässä paikassa
- Höyrynsulku oli kiinnitetty riittämättömästi tai koolaus oli liian harva
- Höyrynsulku puuttui usein kantavien seinien kohdalla.

(2, 33.)

2.3 Eristys

Yläpohjan hyvä lämmöneristys on erittäin tärkeä osa energiatehokasta rakentamista. Yläpohjissa käytetään eristeenä joko puhallettavia tai levymäisiä puukuitu- ja mineraalivillaeristeitä. Lämmöneristeen valinnassa on otettava huomioon kattotyyppi sekä palomääräykset.

Puhallettavilla puukuitueristeillä on monia etuja. Niiden asentaminen on helppoa ja sillä saadaan hyvin tiivis ja tasainen eristekerros. Eriste on myös hygroskooppinen. (3, 177.)

Puhallettavilla puukuitueristeillä on kyky imeä ja luovuttaa kosteutta. Ne taasaavat kattorakenteissa tuuletusvälin ja ullakotilan kosteutta, niin että kosteuspitoisuus alenee. Näin vaara kosteuden tiivistymisestä ja puisten kannatinrakenteiden lahoamisesta pienenee. Tätä ominaisuutta ei voida kuitenkaan ottaa huomioon tuulesta suunniteltaessa. (3, 177)

Tuulensuojaa tulee käyttää vesikatonsuuntaisessa ns. lämpimässä yläpohjassa. Tuulensuojan tulee olla vesihöyryä läpäisevää. Yläpohjan kosteusteknisen toiminnan kannalta parhaita tuulensuojamateriaaleja ovat hygroskooppiset tuotteet, kuten puukuitulevyt. Ne toimivat samalla tehokkaana lämmöneristeenä. Yläpohjissa joissa on pieni tuuletusrako, tulisi käyttää aina puuperäisiä tuulensuojamateriaaleja. (3, 177.)

Vaakasuorissa ullakkoon rajoittuvissa yläpohjissa ei tarvitse käyttää erillistä tuulensuojaa. Sen korvaa yläpohjan reunoissa oleva ilmanohjauslevy. (3, 177.)

2.3.1 Eristeiden asentaminen

Lämmöneristettä asennettaessa on kiinnitettävä erityisesti huomiota siihen, että eristekerroksesta tulee mahdollisimman tasainen ja aukoton. Erityistä huolellisuutta on nähtävä käytettäessä eristelevyjä. Huolimattomasti asennettu yläpohjan eristys aiheuttaa lämpövuotoja, mitkä lisäävät energian kulutusta huomattavasti ja aiheuttavat vaurioita yläpohjaan.



Kuva 2. Yläpohjan lämpövuoto näkyy jääpuikkoina räystäällä

2.3.2 Eristyksen yleisimmät virheet

Eristeiden huolimaton asentaminen on yleisin virhe. Eristeet asennetaan huolimattomasti, jolloin eristeet eivät muodosta tasaista kerrosta tai eristelevyjien saumoissa on rakoja, jotka aiheuttavat lämpövuotoja. Riittämätön eristäminen yläpohjassa on yksi pahimmista virheistä yläpohjarakenteen toimivuuden sekä energiatehokkuuden kannalta.

Eniten lämpövuotoja esiintyy rakennusten yläpohjissa:

- Ulkovaipan ja yläpohjan liitoksissa
- Väliseinän ja yläpohjan liitoksissa
- Savupiipun ja palomuurin liitoksissa
- Yläpohjan höyrinsulun lävistävissä läpivienneissä.

(3,178.)

2.4 Tuuletus

Yläpohjan riittävä tuuletus on yksi tärkeimmistä asioista yläpohjan toimivuuden kannalta. Riittävällä yläpohjan tuuletuksella vähennetään huomattavasti kosteusvaurioiden muodostumisen riskiä. Ilman jäähtyessä siinä oleva kosteus tiivistyy rakenteisiin saattaen aiheuttaa ongelmia. Hyvin toimiva tuuletus poistaa kattorakenteisiin kertyneen kosteuden.

(1, 37.)

Puurakenteisen yläpohjan ja vesikaton väli on aina tuuletettava riittävästi. Nykyisin yleisesti käytössä olevat kosteutta sitomattomat lämmöneristeet lisäävät yläpohjan tuuletuksen tarvetta.

Yläpohjan tuuletuksessa käytetään hyväksi paine-eroja, joita aiheuttavat ilman tiheyserot ja tuuli sekä osittain rakennuksen eri puolilla olevat lämpötilaerot. Suurilla kattopinnoilla joudutaan usein käyttämään tuuletushormeja, joilla varmistetaan ilman liikkuminen myös kattorakenteiden keskiosissa. (3, 179.)

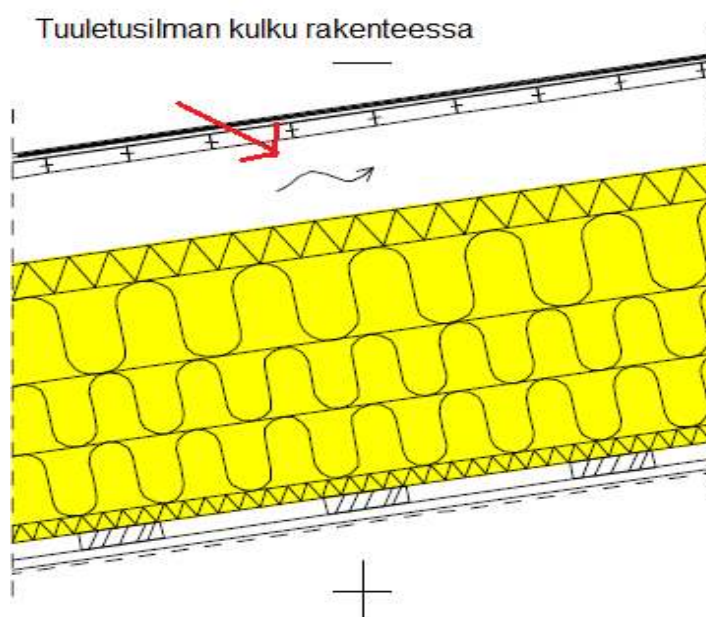
Ilmankierron varmistamiseksi tuuletustilassa tulee räystäälle, harjalle tai molemmille jättää ilmantulo- ja menoaukot, joiden vähimmäiskoko määräytyy kattotyypin ja tuuletustavan perusteella. Toisaalta liian suuria tuuletusrakoja tulee välttää, jotta tuiskulumi, linnut tai muut eläimet eivät pääsisi tarpeettomasti tuuletustilaan. (3, 179.)

Niin sanotussa lämpimässä katossa tulee katteen alustan ja mahdollisen lämmöneristeen välissä olla vähintään 100 mm:n korkuinen, hyvin tuulettuva ilmarako. Harjalle tulee myös järjestää tuuletusilman poistomahdollisuus. (3,179.)

2.4.1 Tuuletuksen toteutus

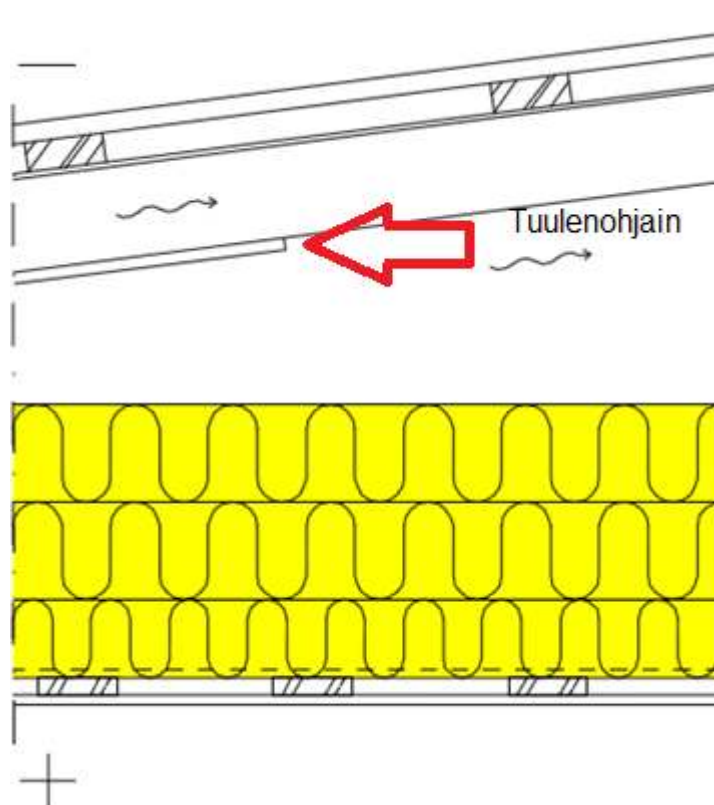
Tuuletus toteutetaan käyttäen hyväksi ilmanpaine-eroja. Tuloilma siirtyy yläpohjaan tyypillisesti räystäälle jätetyistä ilmaraoista. Sieltä ilma siirtyy paine-eroista johtuen yläpohjaan kohti katon harjaa, josta se poistuu ulkoilmaan yläpohjaan asennetuista alipaineventtiileistä.

Vinossa yläpohjassa tuuletus toteutetaan koolaamalla vähintään 100 mm:n ilmarako tuulensuojan ja aluskatteen väliin. Ilmanpoisto toteutetaan harjalle tai päätyihin asennettujen alipaineventtiilien kautta.



Kuvio 2. Vinoon yläpohjarakenteeseen toteutettu tuuletus (10)

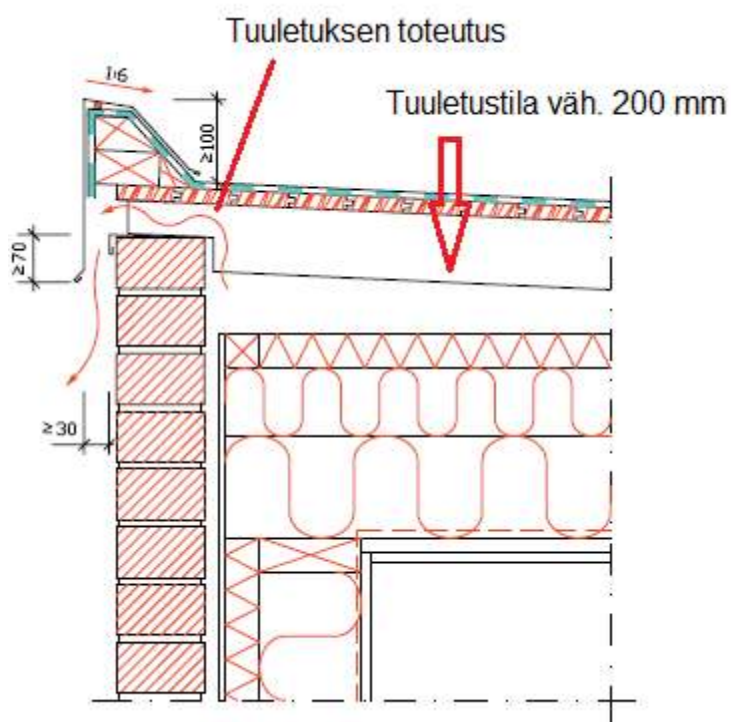
Kattoristikkorakenteisessa yläpohjassa tuuletus toteutetaan räystäälle jätettyjen ilmarakojen, päätyihin asennettujen tuuletusventtiilien ja harjalle asennettun tuuletushormin kautta. Kattoristikkorakenteisessa yläpohjassa käytetään noin 1,5 m pitkää tuulenojainta, joka ohjaa räystäältä tulevaa tuloilmaa kohti harjaa. Tuulenojain myös suojaa eristeitä tuulelta.



Kuvio 3. Kattoristikkorakenteiseen yläpohjaan toteutettu tuuletus (16)

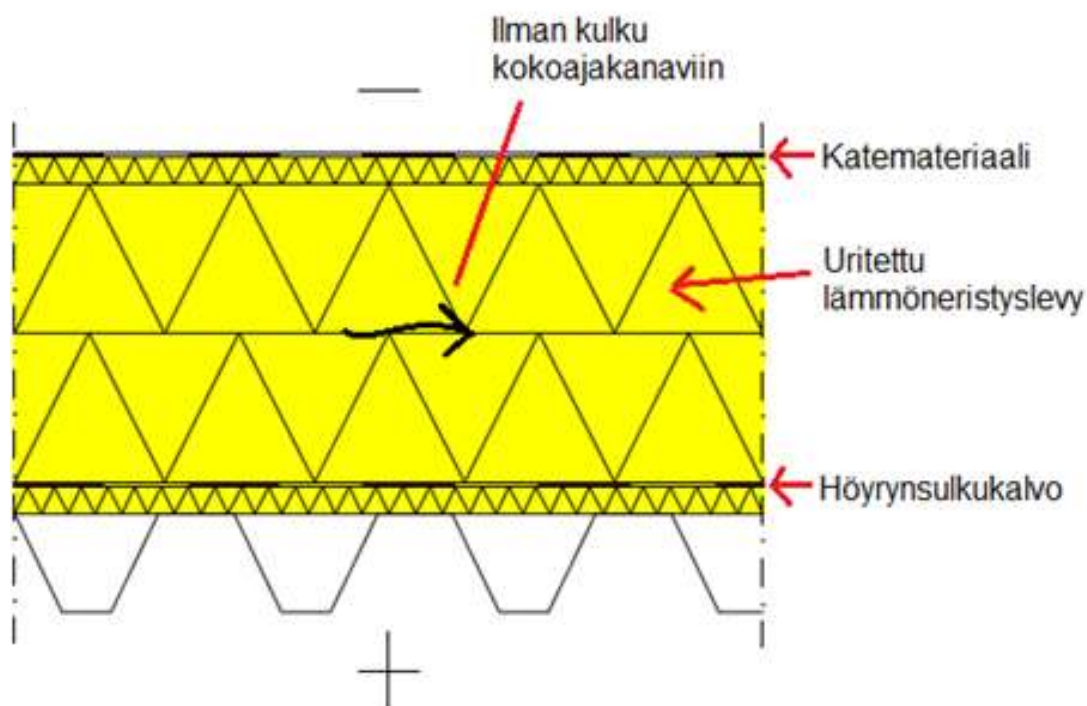
Loivan katon tuuletus toteutetaan reilulla tuuletusvälillä. Katon kaltevuuden ollessa pienempi kuin 1:20, tuuletustilan on oltava vähintään 200 mm. Poistoilma-aukkojen tulee loivassa kattorakenteessa olla mahdollisimman ylhäällä ja vastaavasti korvausilma-aukkojen alhaalla.

(1, 8.)

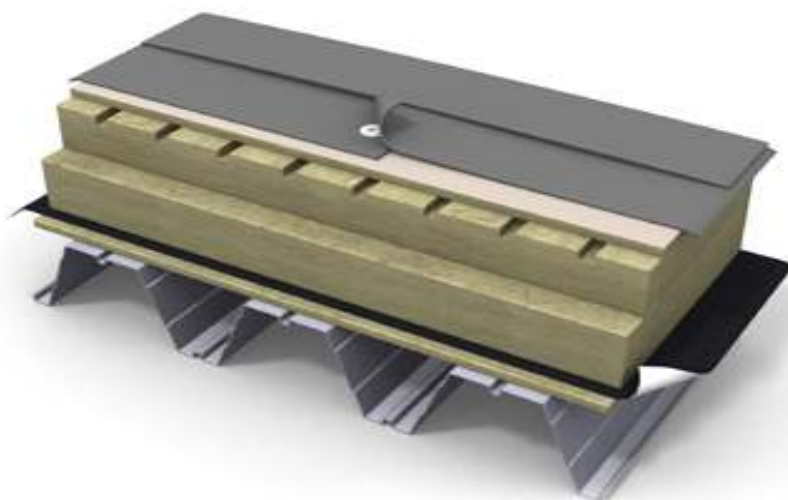


Kuvio 4. Tasakattorakenteiseen yläpohjaan toteutettu tuuletus (1, 30.)

Tuulettuvia umpirakenteita ovat mineraalivilla-, EPS- ja kevytsorakatot. Ehdoittoman tiivis höyrönsulku on tuulettuvan umpirakenteen toiminnan kannalta välttämätön. Mineraalivilla- ja EPS-katoissa kosteus poistetaan uritettujen lämmöneristyslevyjen ja kokoojakanaviin liitettyjen alipainetuulettimien sekä räystäsrakojen avulla. (1, 8.)



Kuvio 5. Tuulettuvan umpirakenteen tuuletus toteutetaan käyttämällä uritettua lämmöneristettä (17)



Kuvio 6. Uritettua lämmöneristettä yläpohjarakenteessa (18)

2.4.2 Puutteellisesta tuuleuksesta aiheutuvat ongelmat

Riittämätön tai virheellinen yläpohjan tuuletus on yksi yleisimmistä yläpohjan ongelmista. Tuuletuksen puuttuessa yläpohjaan kertynyt kosteus ei pääse poistumaan ja täten aiheuttaa home- ja lahovaurioita. Kosteuden kertyminen eristeisiin heikentää myös niiden eristävyttä, mikä vaikuttaa yläpohjan eristävyteen.



Kuva 3. Yläpohjan puutteellisesta tuuleuksesta johtuvia ongelmia

2.4.3 Tuuletuksen yleisimmät virheet

Tuuletuksessa esiintyy puutteita useimmiten tasakatoissa sekä katoissa, joiden tuuletus on vaikeutunut ullakolle tehdyn lisärakentamisen tai lisälämmöneristämisen takia, sekä vesikaton suuntaisissa, harjallisissa yläpohjissa ja aumakatoissa.

Erityisesti on varottava muodostamasta katon harjan alle tuulettumatonta umpipussia, sillä lämmin kostea ilma nousee ylös ja on kevyempää kuin alaräystäiden tuuletusraoista rakenteeseen tuleva korvausilma. (5)

Yläpohjan tuuletuksessa esiintyy paljon ongelmia kelo- ja hirsirakenteisissa rakennuksissa. Tämä johtuu rakenteiden painumisesta, mitä ei ole otettu huomioon tuuletukselta suunniteltaessa. Rakenteet painuvat enemmän harjan kohdalta, kuin seinien vierestä. Tämä aiheuttaa sen, että tuuletusrako painuu umpeen harjalta.

3 VESIKATTEET

3.1 Vesikaterakenne

Vesikatteella tarkoitetaan rakennuksen vesikaton vettä pitävää osaa. Vesikatteen tehtävänä on vastaanottaa ja johtaa pois sadevesi ja lumi.

Vesikatteen tärkeimpiä ominaisuuksia ovat veden eristys ja pitkäkestoisuus. Katteeseen kohdistuu erilaisia rasituksia, joista auringon säteilyn aiheuttamat kemialliset muutokset ja lämpöliikkeet ovat suurin. Myös ilman epäpuhtaudet syövyttävät kattoa. Loiville kattopinnoille voi kertyä arktisissa olosuhteissa hyvinkin paljon lunta ja jäätä, joka katteen on kestettävä. Lisäksi katteen on kestettävä huollon toimenpiteet: mahdollinen kävely, lumenpoisto jne.

3.2 Vesikatteen valinta

Vesikatteen valintaan eniten vaikuttaa katon kaltevuus. Kateratkaisua valittaessa otetaan myös huomioon siihen rakentamisen eri vaiheissa sekä käytön aikana kohdistuvat rasitukset. Oikeilla katevalinnoilla saavutetaan hyvinkin 50 vuoden käyttöikä. (1, 11.)

Taulukko 1. Katteiden suositeltavat vähimmäiskaltevuudet (1, 37.)

Materiaali	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7	1:10	1:20
Kolmiorimakate	X						
Bitumikattolaattakate	X	X	X				
Itseliimautuva tiivissaumakate	X	X	X	X	X	X	X
Muotolevykate	X	X	X				
Pystysaumakate	X	X	X	X	X		
Poimulevykate	X	X	X	X	X	X	
Rivipeltikate	X	X	X	X	X	X	
Poltettu savitiilikate	X	X					
Betonitiilikate	X	X	X				

Loivilla katoilla tulee katteiden olla jatkuvia eli niiden saumojen tulee kestää vedenpainetta. Materiaaleina tulevat tällöin kyseeseen erilaiset kermit. (1, 11.)

Jyrkillä katoilla käytetään pääosin katemateriaaleja, jotka ovat ns. epäjatkuvia. Epäjatkuvia katteita ovat kaikki katteet, joiden saumat eivät ole vedenpitäviä. Jyrkillä katoilla käytetään myös tiivissaumakatteita, jotka eivät tarvitse aluskatetta tai aluskermiä, mutta siltikin aluskatteen käyttö on aina suositeltavaa. (1, 37.)

Kattorakenne vesikatteineen on suuri osa koko rakennuksen julkisivua. Tämän vuoksi katemateriaalin valintaan vaikuttaa myös sen ulkonäkö.

Joissakin kohteissa katemateriaalin äänettömyys ja ääneneristävyys vaikuttavat paljon katemateriaalin valintaan, varsinkin kohteissa joissa on kattohuoneistoja.

Kattorakenteissa joissa on paljon erilaisia läpivientejä, suositellaan käytettäväksi sellaisia katemateriaaleja, joihin voidaan vaivattomasti rakentaa vuotamattomat läpiviennit. Esimerkiksi erilaiset kermit ovat erittäin suositeltuja tämän tapaisissa kohteissa.

3.3 Bitumikermit

Bitumikermejä on bitumikattolaattakate, kolmiorimakate ja tiivissaumakate. Tiivissaumakate jakautuu itseliimautuvaan bitumikermiin, liimattavaan bitumikermiin ja hitsattavaan bitumikermiin.

Bitumikermejä käytetään loivilla ja jyrkillä katoilla. Loivilla katoilla käytetään ns. kaksikerroskatetta, jossa kaksi kermiä asetetaan päällekkäin ja liimataan tai hitsataan toisiinsa, joista alempi kermi on niin sanottu aluskermi. Markkinoilla on kermejä, jotka on suunniteltu yksikerroskatteeksi. Yksikerroskatteita voidaan käyttää kun kattokaltevuus on vähintään 1:40. Kuitenkin kaksikerroskate on varmempi vaihtoehto kuin yksikerroskate. Tärkeintä ei ole kuitenkaan kerrosten lukumäärä vaan ratkaisun toimivuus ja huolellisesti suoritettu työ. (1, 11.)

Bitumikermien etuina voidaan pitää katemateriaalin keveyttä, hyvää ääneneristävyyttä, helppoa työstettävyyttä, läpivientien helppoa tiivistettävyyttä ja huolellisesti rakennettuna pitkäikäisyyttä. Bitumikermien kitka estää lumen ja jään putoamisen katolta, näin ollen erillisiä lumiesteitäkään ei välttämättä tarvita.

Katteen alusrakenteen on oltava kiinteä ja tasainen. Siinä ei saa olla haitallisia rakoja eikä jyrkkäreunaisia hammastuksia. Rakenteen on oltava riittävän jäykkä, jotta katolle ei synny painumia, jotka vahingoittaisivat katetta tai estäisivät veden poistumista katoilta. (1, 8.)

Alusrakenteen on oltava riittävän kalteva. Kallistukset on tehtävä kantavaan rakenteeseen, sillä katteen avulla kallistuksia ei voi tehdä. Katon kaltevuus määrää sen minkälaisia kermejä voidaan käyttää. Katteelle asetetut vaatimukset ovat sitä suurempia mitä loivempi kattokaltevuus on. (1, 9.)

3.3.1 Bitumikermien alustat

Bitumikermien puualustan tulee olla tasainen ja notkumaton. Alusta tehdään yleensä ristiin tuulettuvaksi. Tuuletusvälin on oltava riittävän suuri. (1,9.)

Lauta-alusta tehdään enintään 95 mm leveästä raakaponttilaudasta. Raakaponttilaudan vähimmäispaksuun on 20 mm, kun tukiväli on 600 mm. Yleisin raakaponttilauta mitä käytetään bitumikermien alusrakenteena on päätypontattu 23 x 95 mm. (1, 9.)

Taulukko 2. Puualustojen minimivahvuudet (1, 9.)

Tukiväli k/mm	Raakaponttilaudan paksuus mm	Vanerin paksuus mm
600	20	12
900	23	15
1200	28	19

Raakaponttilaudan asentaminen on erittäin helppoa. Raakaponttilauta on päätypontattua, minkä takia liitoksia ei tarvitse tehdä tukien kohdalle. Päätyponttauksen vuoksi materiaalihukka on vähäinen.



Kuva 4. Raakaponttialuslaudoitus (19)

Puulevyalustoina käytetään tähän tarkoitukseen valmistettuja rakennuslevyjä, jotka kiinnitetään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Puulevyalustat ovat yleensä homesuojattuja ja ympäröityjä vanerivalmisteita. Puulevyalustan paksuus riippuu tukivälien leveydestä, mutta on kuitenkin aina vähintään 12 mm vahvaa. (1, 11.)

Puulevyalustojen etuina voidaan pitää homesuojausta ja sen nopeasti toteutuvaa asennusta. Puulevyalustojen asennuksessa tulee jonkin verran hukkaa, koska levyt ovat yleensä pontattuja vain pitkiltä sivuilta mikä aiheuttaa jatkoksen tekemisen tuen kohdalle. Puulevyalustat ovat huomattavasti kaltevia kuin esimerkiksi raakaponttilautainen alusta.



Kuva 5. Vanerinen puulevyalusta (20)

Puualustojen virheet syntyvät yleensä rakennusaikana. Virheitä voi olla myös materiaalien laadussa. Yksi yleisimmistä virheistä tapahtuu, kun rakenteeksi valitaan liian ohut materiaali, joka muodostaa painumia valmiiseen katteeseen katon kuormittuessa. Painumisen johdosta katemateriaali venyy ja voi revetä pitkältäkin matkalta, jolloin seurauksena on vuoto katossa.

Puualusta voi olla rakennusvaiheessa liian kostea, jolloin rakenteen kuivussa kuivuminen muodostaa valmiiseen rakenteeseen rakoja. Raot eivät välttämättä aiheuta katemateriaalin repeytymistä, mutta näkyvät valmiissa katossa urina, koska katemateriaali painuu rakoihin. Puualusta ei saa myöskään olla liian kuivaakaan, koska kostuessaan se voi muodostaa pullistumia.

Puualustaisissa materiaaleissa voi olla virheitä jo ennen asennusta. Liian oksaisia materiaaleja tulee välttää, koska kuivuessaan materiaalin läpi olevat oksat tippuvat pois ja muodostavat reikiä alusrakenteeseen.

Puualustaisia alusrakenteita rakentaessa pitää varmistaa, että lopputulos on mahdollisimman tasainen ja raoton. Vesikatteeksi tuleva bitumikermi ei anna anteeksi alusrakenteessa olevia epätasaisuuksia, jotka näkyvät sitten valmiissa katossa, joka on iso osa rakennuksen julkisivua.

Bitumikermien betonialusta voi olla betonia, kevytbetonia tai kevytsorabetonia. Pinnan tulee sileydeltään vastata vähintään puuhierrettyä betonipintaa myös saumojen kohdalta. (1, 9.)

Betonialusta jaetaan tarvittaessa alueisiin kutistumisaumoilla. Kutistumissaumojen väli on yleensä 10–20 m, huomioiden valettujen alueiden koko ja muoto. Eri rakennusosien ja kattoalueiden liittymä kohdissa on yleensä käytettävä kutistumissaumaa. (1, 9.)

Kevytsoran päälle valetun betonilaatan tehokkaan paksuuden tulee yleensä olla alle 40 mm ja betonin sementtimäärän alle 250 kg/m^3 , tällöin ei yleensä tarvita kutistumissaumojä. Betonilaatta on jätettävä irti muista rakenteista noin 20 mm, esimerkiksi mineraalivillakaistan avulla. (1, 9.)

Bitumikermien betonialustoissa voi olla rakenteellisia virheitä. Betonialusta ei ole riittävän tasainen, joka aiheuttaa kohoumia bitumikermin. Liikuntasaumojen puutteellisuus aiheuttaa bitumikermin venymistä. Betonin tulee olla kuivaa ennen kuin sen päälle asennetaan bitumikermin, koska betonista nouseva kosteus jää muuten bitumikermin alapintaan ja muodostaa täten bitumikermin kupruja.

Käytettäessä lämmöneristyslevyjä vedeneristyksen alusrakenteina on aina käytettävä riittävän tiivistä höyrynsulkua, jotta rakenne toimisi Suomen olosuhteissa. Lämmöneristyslevyalustoja käytetään ainoastaan tasakatoissa ja erittäin loivissa katoissa. (1, 9.)

Levyt kiinnitetään alustaan mekaanisesti, huomioiden levyvalmistajien ohjeet. Pääosin kiinnikkeet suositellaan asennettaviksi aluskermin läpi. Levyjen saumat eivät saa muodostaa ristikuvioita ja eri kerrosten saumojen tulee olla limittäin. Yläpohjarakenteessa suositellaan käytettäväksi kahdesta kolmeen levykerrosta, jolloin lämmöneristyslevyt muovautuvat paremmin kantavan rakenteen mukaiseksi ja levyjen väliset saumat pysyvät tiiviinä. Eristyslevyjen ponttauksilla voidaan parantaa eristävyttä. (1,9.)

Vedeneristyksen alustana ollessaan lämmöneristyslevyt toimivat kuormituk-
sia siirtävinä kerroksina, joten katemateriaalin ja lämmöneristeiden lu-
juusominaisuuksien on oltava yhteen sopivia. Lämmöneristyslevyalustat on
jaettu neljään eri rasitusluokkaan, jossa kussakin on suositus puristuslujuuk-
sille. (1, 9–10.)

Taulukko 3. Lämmöneristyslevyjen rasitusluokat ja puristuslujuudet (1, 10.)

Rakenteen käyttötapa	Ala- ja välikerrokset	Pintakerros
Rasitusluokka R1: (kevyt) - tavanomainen varastorakennus	≥20 kPa	≥ 40 kPa
Rasitusluokka R2: (normaali) - tavanomainen asuin- tai toimistorakennus	≥30 kPa	≥ 50 kPa
Rasitusluokka R3: (raskas) - tavanomainen teollisuusrakennus	≥50 kPa tai >60 kPa	≥70kPa >60kPa *)
Rasitusluokka R4: (erittäin raskas) - vaativa teollisuusrakennus	≥60 kPa tai ≥60 kPa	≥80kPa >70kPa *)

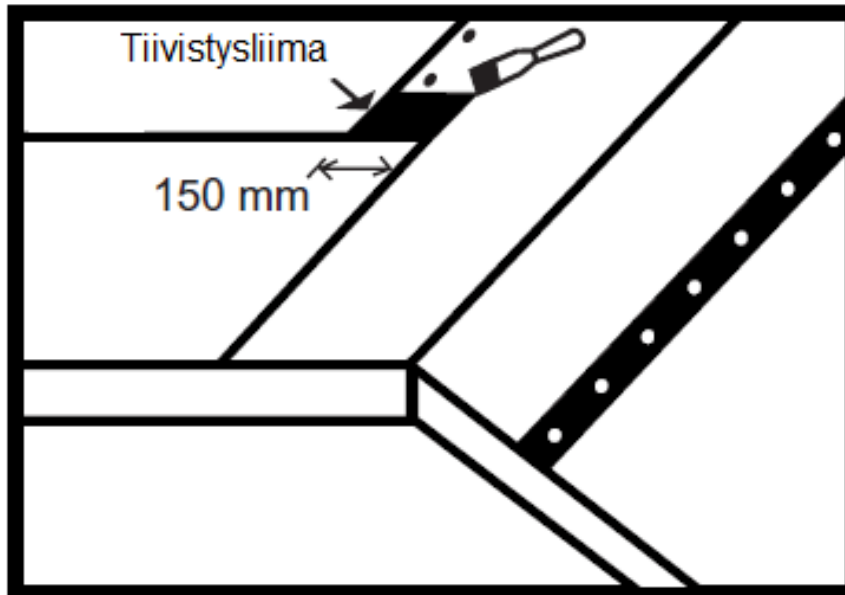
**)näitä arvoja voidaan käyttää, kun lämmöneristyslevy-yhdistelmän pintalevyn paksuus on >30 mm*

Bitumikermien lämmöneristyslevyalustojen yleisimmät virheet:

- Lämmöneristyslevy oli kostea asennettaessa
- Käytetty lämmöneristyslevy oli liian pehmeää, jolloin se pääsi painumaan rasitusten vaikutuksesta
- Tuuletus oli puutteellinen
- Alustana oli käytetty vääräntyyppistä lämmöneristyslevyä
- Höyrynsulku oli puutteellinen.

3.3.2 Aluskermi

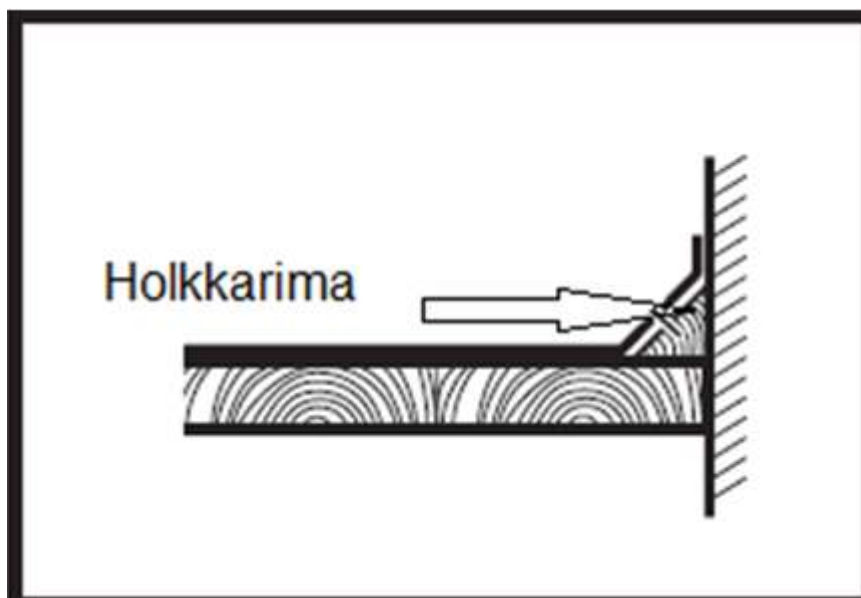
Aluskermiä asennetaan aina sisätaiteista eli jireistä. Kermi naulataan molemmista reunoistaan alustaan kiinni ja huolehditaan samalla siitä, että sisätaiteen pohjalla se ei jää ilmaan eli ei oikaise. Sisätaitekermin päälle limitetään ja liimataan kattolappeelle asennettavat kermit 150 mm:n leveydeltä. (6)



Kuvio 7. Aluskermiä sisätaite liimataan ja naulataan kiinni (6)

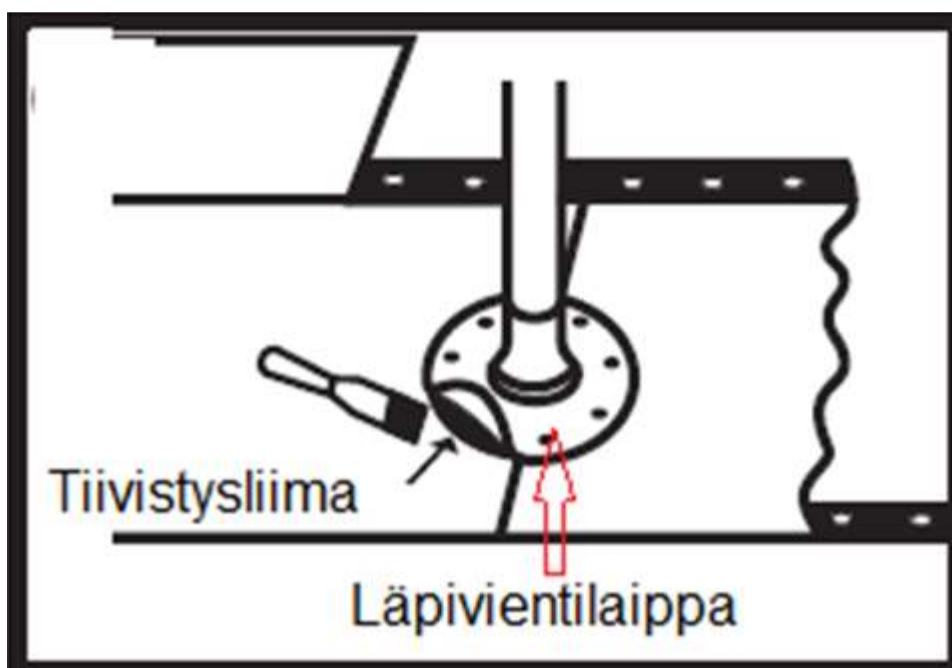
Kattolappeella kermien asennus aloitetaan alaräystäältä jatkaen harjalle päin ja limitetään ne keskenään 100 mm. Alaräystäällä alareunan päälle asennetaan tippapelti, joka naulataan huopanauloilla n. 100 mm:n välein siksak-naulauksella alustaan kiinni. Tippapeltien jatkokset limitetään n. 5 cm ja naulataan jatkosten kohdalta vähintään kahdella huopanaulalla kiinni alustaan. Päätyräystäille myös asennetaan yleensä tippapellit. (6)

Ylösnostojen kohdilla aluskermi nostetaan vähintään holkkariman yläreunan korkeudelle ja naulataan kiinni. Varsinainen ylösnosto tehdään yleensä pintakermistä. (6)



Kuvio 8. Aluskermin ylösnosto tehdään holkkariman avulla (6)

Läpivienttiivisteiden laipat liimataan aluskermin päälle tiivistysliimalla kauttaaltaan ja naulataan tarpeen mukaan alustaan kiinni.



Kuvio 9. Läpivienttiiviste (6)

Aluskermin yleisimmät virheet:

- Aluskate jätettiin pois tai se oli tehty puutteellisesti, esimerkiksi limitys puuttui
- Aluskatteessa oli reikiä jo asennettaessa
- Aluskatteena käytettiin vääränlaista materiaalia
- Aluskate oli kiinnitetty huolimattomasti, jonka vuoksi siihen jäi pusseja
- Läpiviennit oli tehty huolimattomasti, mikä aiheutti vuotoja
- Aluskate jätettiin liian kauaksi aikaa sään vaikutuksen alaiseksi, mikä vaurioitti aluskatetta
- Aluskate päättyi räystäällä liian aikaisin.

(2, 36.)

3.3.3 Bitumikattolaatta

Bitumikattolaattoja on monen värisiä ja mallisia valmistajasta riippuen. Bitumikattolaattojen monipuoliset ulkonäköominaisuudet ovat yksi syy bitumikattolaattojen suosioon.

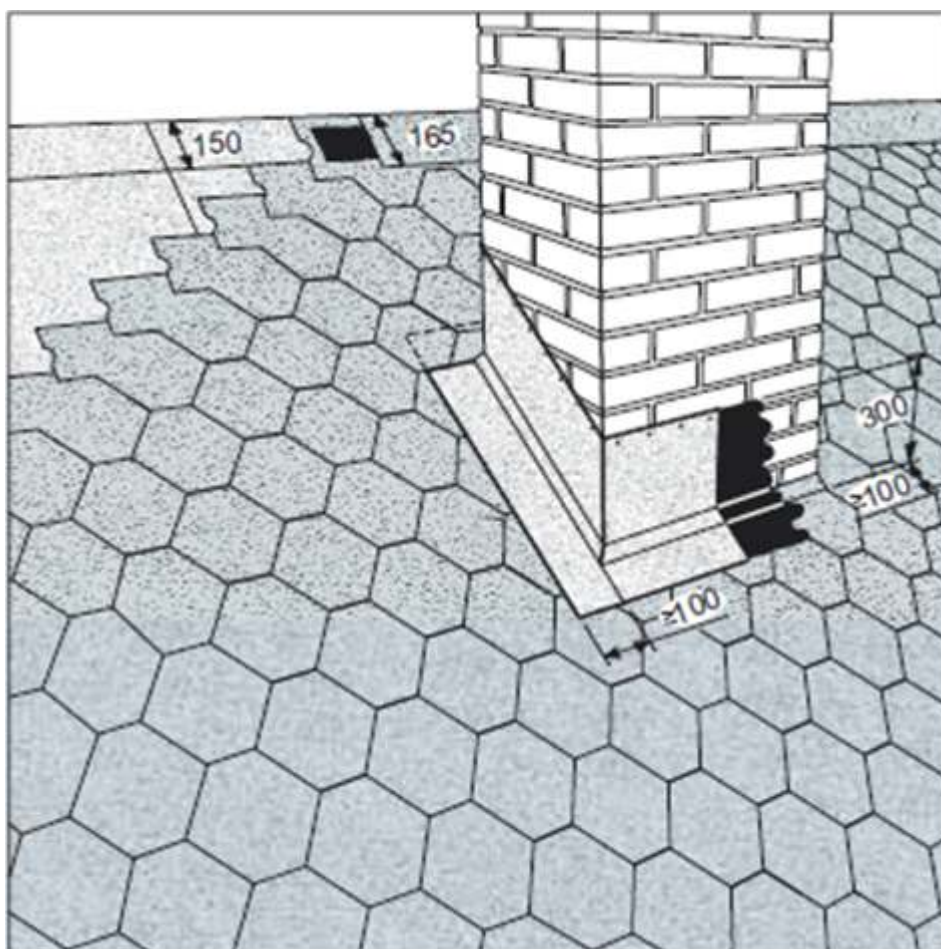
Bitumikattolaattakatetta käytetään katoissa joiden kaltevuus on 1:5 tai jyrkempi. Bitumikattolaattojen alle on aina asennettava aluskermi (alushuopa). Aluskermit asennetaan loivilla katoilla yleensä vaakasuuntaisesti ja jyrkillä katoilla vastaavasti pystysuuntaisesti. (1, 43.)

Kattolaattojen asennus aloitetaan levittämällä sisätaitteisiin aluskermin päälle kattolaattojen värinen pintakermi. Pintakermi liimataan ja naulataan reunoistaan kiinni sisätaitteeseen. Sisätaitteeseen tulevan pintakermin tulee olla vähintään 70 cm leveä. Alaräystäälle tippapeltien päälle asennetaan itseliimautuva räystääs-/harjalevy. (7)

Kattolaatat asennetaan alhaalta ylöspäin rivikerrallaan. Kattolaatat naulataan valmistajan ohjeiden mukaan, mutta naulojen tulee aina ulottua aluslaudoituksen/puulevyalustan lävitse. Päätyräystäillä kattolaattojen päät liimataan tippapeltiin tiivistysliimalla. Sisätaitteissa laattojen päät liimataan ja ulotetaan pintakermin päälle siten, että taitteen pohjalle jää noin 15 cm:n levyinen laa-

toista vapaa tila. Harjalle asennetaan räystääs-/harjalevy 5 cm:n limityksellä. Harjalle asennettavat räystääs-/harjalevyt naulataan piilonaulauksella levyn toisesta päästä kiinni. (7)

Läpivientien kohdalta kattolaatat leikataan läpiviennin kohdalta ja liimataan koko läpivientilaipan kohdalta. Piippujen ja hormien läpiviennit tehdään siinä vaiheessa, kun kattolaattojen asennus on edennyt piipun yläreunan tasalle. Ensin tehdään alareunan ylösnosto, sitten molemmat sivut ja viimeksi piipun yläpuoli. Kattolaatat asennetaan piipun yläpuolisen ylösnoston päälle. (1, 43.)



Kuvio 10. Piipun tiivistäminen (1, 48.)

3.3.4 Kolmiorimakate

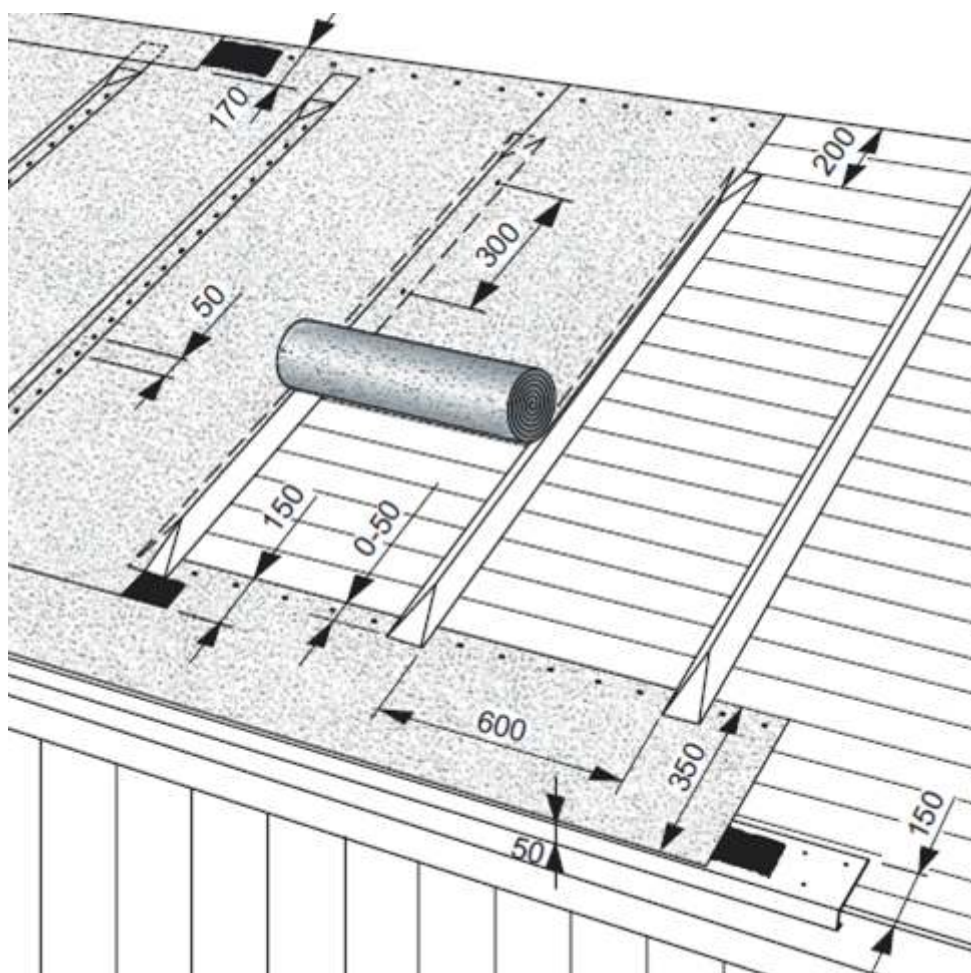
Kolmiorimakate on perinteinen kateratkaisu, jota käytettiin aikaisemmin paljon, koska kuumabitumityöt olivat hankalia ja toisinaan liian palovaarallisia. Lisäksi ei ollut käytössä toimivia kylmäliimoja bitumikermien liimaukseen. Oli tarkoituksen mukaista nostaa sauma kolmiorimojen avulla ylös, jolloin vesi valuu katolta niiden välissä pois rasittamatta normaali olosuhteissa juuri lainkaan saumoja. Kolmiorimakate on käytännössä niin sanottu epäjatkuva kate, jonka saumat eivät kestä vedenpainetta. Kolmiorimakate ei tarvitse aluskermiä muualle kuin sisätaitteisiin jos katon kaltevuus on jyrkempi kuin 1:3.

(1, 44.)

Kolmiorimakatteen asennus aloitetaan sisätaittekohdista, joihin asennetaan aluskermi. Tämän jälkeen asennetaan alaräystäille räystäspellit. Sisätaitteisiin asennetaan vielä pintakermi taitteen mukaisesti. Seuraavaksi asennetaan pintakermi kaistale alaräystäälle räystäään suuntaisesti tippapellin päälle. Pintakermin alareuna liimataan n. 10 cm:n leveydeltä räystäspeltiin. (8)

Kun räystäskermi on asennettu, naulataan seuraavaksi kolmiorimat alustaan kohtisuoraan alaräystääseen nähden. Rimojen etäisyys toisistaan on 670mm. Rimojen yläpäät asetetaan 17 cm harjan alapuolelle ja alapäät 10 cm räystäskerman päälle. Rimojen päät veistetään viistoiksi 20 cm:n matkalta. (8)

Pintakermi asennetaan rimojen väliin siten, että sen alareuna ulottuu 15 cm räystäskerman päälle ja yläpreuna harjalle asti. Sisätaitteissa lappeilta tulevat huovat limitetään 15 cm taitteissa olevan pintakermin päälle ja päät leikataan taitteen suuntaiseksi. Limityskohdat liimataan tiivistysliimalla. Lopuksi asennetaan saumakaistat kolmiorimojen päälle. Lopuksi harjalle asennetaan ½ kermin levyinen kermikaista. (8)



Kuvio 11. Kolmiorimakatteen asennus (1, 47.)

3.3.5 Tiivissaumakate

Vedenpainetta kestävää tiivissaumakattea käytetään pääsääntöisesti loivilla katoilla, mutta monimuotoisille jyrkille katoillekin tiivissaumakate on varteen otettava vaihtoehto. Tiivissaumakatteet voidaan tehdä käyttämällä itseliimautuvia kermejä, liimaamalla tavalliset kermit kylmäliimaamalla tai käyttäen kuumatekniikkaa joko hitsaten tai kuumabitumiliimaten. (1, 46.)

Tiivissaumakate voidaan asentaa joko vaakaan tai pystyyn. Jyrkillä katoilla (>1:4) suositellaan pystyasennusta, jotta kermit saadaan paremmin kiristettyä, varmemmin suorina kiinni ja siten vältetään poimujen syntymäriskiä. Jyrkillä katoilla vaakaan asennettaessa kermit liukuvat helposti vaakalinjasta pois. (9)

Tiivissaumakatteen asennus aloitetaan asentamalla sisätaitteisiin metrin levyinen aluskermi. Tämän jälkeen asennetaan alaräystäille tippapellit. Päätyräystäille ei ole pakko asentaa tippapeltejä, mutta se on hyvin suositeltavaa. Tippapeltien asennuksen jälkeen sisätaittekohtiin asennetaan vähintään 50 cm:n levyinen pintakermi aluskermin päälle. (9)

Kermien kiinnityksen aloitus riippuu asennussuunnasta. Pystyasennuksessa kermien asennus aloitetaan päätyräystäältä limittäen kermit 10 cm päälle käin. Vaaka-asennuksessa kermien asennus aloitetaan ihan samalla tavalla kuin pystyasennuksessa, mutta ensimmäinen vuota laitetaan alaräystäälle vaakasuoraan. (9)

3.3.6 Bitumikermien yleisimmät virheet

Bitumikermikatteen toimivuuden kannalta on tärkeää, että katteen asentaja on alan ammattilainen. Katossa olevat viat johtuvat pääsääntöisesti huolimattomasta katteen asennustyöstä. Erityistä huolellisuutta bitumikermikatetta asennettaessa on nähtävä läpivientien, ylösnostojen ja sisätaitteiden tekemisessä. (2, 34.)

Yleisimmät virheet:

- Käyttökohde ja katonkaltevuus olivat sopimattomia
- Aluskate puuttui kohteista, joissa sen olisi pitänyt ehdottomasti olla
- Vuotoja usein taitekohdissa sekä läpivienneissä
- Ylösnostot olivat riittämättömät ja huonosti tehdyt
- Bitumikermikate tehtiin liian lämpimällä tai liian kylmällä säällä
- Huopien kiinnitystapa oli väärä
- Sisätaitteissa kattolaatat olivat liimaamatta sisätaitekermiin
- Naulapituus liian lyhyt (huopanaulan pitää ylettyä puualustan läpi)
- Lumenpudotuksen yhteydessä bitukermiä oli vahingoitettu
- Kolmiorimakatteessa kolmiorimojen päälle asennetut saumakaistat olivat ajankulussa vaurioituneet sään, lumen sekä muiden rasitusten vuoksi.

(2 ,34.)

3.4 Peltikate

Peltikatteet voidaan jakaa kahteen pääryhmään: saumatut peltikatot ja profiilipeltikatot. Katteiden oleellinen ero on peltilevyn muodossa ja kiinnitystavassa. Saumattu peltikate tehdään peltikaistaleista ja kiinnitetään aina piilokiinnikkeillä. Profiilikatteet ovat vaihtelevan kokoisia valmiita kappaleita, jotka kiinnitetään päältä ruuvien ja tiivistysrenkaan avulla. Profiilipeltikatteet jaetaan poimulevykatteisiin ja muotolevykatteisiin.

Peltikatteet voidaan myös jakaa valitun peltilaadun mukaan. Materiaaleina käytetään kuumasinkittyä eli galvanoitua teräspeltiä, muovipinnoitettua teräspeltiä ja kuparia. Harvemmin käytettyjä materiaaleja ovat sinkkipelti, ruostumaton teräs ja alumiini. (10)

3.4.1 Peltikatteen alustat

Profiilipeltikatteen alustana käytetään puuruoteita (yleensä 32x100 mm). Profiilipeltikatoissa ruoteiden väli valitaan asennusohjeen mukaan. Profiilipeltikatteen alustana voidaan käyttää myös umpilaudoitusta, mutta tällöin on käytettävä aluskermiä. Sisätaitteissa alusta laudoitetaan noin 20 mm:n avorain sisätaittepellin leveyden verran ja sisätaitteen pohjalle jätetään laudoitukseen leveämpi väli noin 50–80 mm. (1, 52–53.)

Saumattujen peltikatteiden alustana käytetään vähintään 20 mm paksua ruodelaudoitusta. Ruodelautojen väli hyvin loivilla lappeilla on 20 mm ja jyrkillä lappeilla enintään 60 mm. Räystääiden, harjojen sekä sisä- ja ulkotaitteiden osuudet samoin kuin läpivientien, kulkuteiden ja lumiesteiden kohdat tulee aina laudoittaa umpeen. Koko aluslaudoitus voidaan tehdä umpilaudoituksena, mitä suositellaan loivemmissa kuin 1:7 tai erityisen vaativissa katoissa. Umpilaudoituksen päällä suositellaan käytettäväksi bitumialuskermiä, jonka päälle suoraan asennetaan rivipeltikate. Umpilaudoitus, jonka päälle on asennettu bitumialuskermi parantaa katon ääneneristävyyttä ja aluskermi suojaa rakenteita kondenssi- ja vuotovedeltä sekä toimii työnaikaisena suojana ennen peltikatteen asennusta. (1, 52–53.)

3.4.2 Aluskate

Peltikatteiden alla tulee käyttää tuoteluokkavaatimukset täyttävää aluskatetta, jonka pääasiallinen tarkoitus on johtaa vesikatteen alapintaan muodostuva kondenssivesi hallitusti ulkoseinälinjan ulkopuolelle. Poikkeuksena on rivipeltikate, joka voidaan toteuttaa seuraavin edellytyksin:

- Kate on ns. konesaumattu peltikate, jossa on kaksinkertainen pystysauma tiivistysmassalla
- Katonkaltevuus on vähintään 1:7
- Aluslaudoituksena harvalaudoitus 20–60 mm:n raoilla
- Yläpohjan tuuletus toimii hyvin koko katon alueella.

(1, 50.)

Taulukko 4. Peltikatteiden aluskatetyyppi riippuu katon kaltevuudesta (1, 50.)

Peltikate	Aluskate		Ilman aluskatetta
	Vapaasti asennettava aluskate AKV 2 tai AKV 1	Kiinteälle alustalle asennettava aluskermi AKK 2 tai AKK 1	Harvalaudoitus 20 – 60 mm raoilla
Rivipeltikate kaltevuus > 1:7	X	X	X
Rivipeltikate kaltevuus 1:7 - 1:10	–	X	–
Profiilipeltikate (muoto- ja poimu- levykatteet)	X	X	–
Pystysaumakate	X	X	–

Vapaasti asennettavat aluskatteet asennetaan yleensä vaakasuuntaan kattotuolien päälle ja kiinnitetään hakasilla tai isokantaisilla huopanauloilla. Aluskatteen limitys vaaka- ja pystysaumoissa on oltava vähintään 150 mm. Aluskatetta ei saa kiristää liikaa, vaan kireyden suhteen on noudatettava valmistajan ohjetta. Pituussuunnassa jatkokset tehdään kattotuolien kohdalta. (1, 52.)

Profiilipeltikatoilla kattotuolien kohdalle aluskatteen päälle asennetaan vähintään 30 mm:n tuuletusrimat, joiden päälle tulee sitten varsinainen ruodelaudoitus. Saumatuilla peltikatoilla aluskatteen päälle asennetaan 50–75 mm:n paksuiset korokepuut tuuletuksen varmistamiseksi.

3.4.3 Profiilipeltikate

Poimulevykatetta käytetään katoilla joiden kaltevuus on vähintään 1:10 ja muotolevykatteita katoilla joiden vähimmäiskaltevuus on 1:5. Lisäksi aina tulee ottaa huomioon valmistajien antamat ohjeet. (1, 52.)

Profiilipeltikatteen asennus aloitetaan asentamalla tippapellit alaräystäille. Levyjen asentaminen aloitetaan aina harjakatoilla päädystä ja aumakatoilla aumapisteestä. Levyjen reunassa oleva kapillaariura jää aina alimmaiseksi. Asennus voidaan aloittaa joko vasemmasta tai oikeasta päädystä. Levyt asennetaan linjaten alaräystään mukaan, ylityksen tulee olla alaräystäällä noin 20–50 mm muodostaen tippanokan. (12)

Levyt limitetään valmistajien ohjeiden mukaan ja ne kiinnitetään profiilin harjalta kateruuveilla maksimissaan 500 mm:n välein. Levyjen välinen pituus- tai poikittaissuuntainen sauma voidaan tarvittaessa tiivistää tai mahdollinen lisä tiivistys voidaan tehdä limittämällä levyjä enemmän. (12)

Sisätaitteissa sisäjiirilistat on limitettävä vähintään 150 mm. Saumat tiivistetään lisäksi tiivisteliimalla. Sisäjiirilistan ja katelevyjen välissä käytetään profiilinmuotoista sisäjiiritiivistenauhaa. (12)

Peltikaton harjalla ja ulkotaitteissa käytetään harjalevyä ja tiivistenauhaa. Harjalevyt limitetään 100 mm ja ne kiinnitetään kateruuveilla. Päätyräystäslis-

tojen on ulotuttava vähintään katelevyn ensimmäisen poimun päälle. Päätyräystäslistat limitetään vähintään 100 mm ja ne kiinnitetään kateruuveilla 1000 mm:n välein. (12)

Ylösnotot tehdään käyttämällä vieruslistoja, jotka nostetaan pystypinnoille vähintään 300 mm. Listan tulee ulottua pitkittäisessä kulmataitteessa katelevyn päälle ensimmäisen täyden poimun yli ja poikittäisessä kulmataitteessa vähintään 100 mm katelevyn päälle. Listojen limitys tulee olla vähintään 100 mm.

Profiilipeltikatteeseen suositellaan käytettäväksi profiilin muotoisella juurilevyllä varustettua läpivientiä. Saneerauskohteissa voidaan käyttää myös muotoiltavalla juurilevyllä varustettua yleismallia. Kaikki läpiviennit ja huippuimurit sisältävät aluskatteen läpivientikappaleen. (1, 52.)

3.4.4 Saumattu peltikate

Saumattua peltikatetta kaksinkertaisin saumoin voidaan käyttää katoilla joiden kaltevuus on vähintään 1:10. Yleisimmin käytetyn teräspellin paksuudet ovat 0,5 ja 0,6 mm sekä leveys 610 mm. Vaativissa kohteissa voidaan käyttää paksumpaa tai kapeampaa peltiä. (1, 55.)

Saumatulla peltikatolla kaikki kattopinnalla olevat saumat tehdään kaksinkertaisina ja käsitellään tiivistysaineilla, tai vaihtoehtoisesti tarkoitukseen tehdyltä saumamaalilla. (1,55.)

Teräspeltikate kiinnitetään yleensä kiinteillä kiinnikkeillä. Kupari-, alumiini- ja ruostumaton teräspeltikate kiinnitetään osin kiinteillä ja osin liukukiinnikkeillä. Kiinnikkeet mieluiten ruuvataan puualustaan saumojen kohdalle. Kiinnikkeet asennetaan vähintään 400 mm:n välein. Teräspeltikatteen peltirivin enimmäispituus on 10 m. Pidemmät rivit on varustettava liikuntasaumalla. (1,55.)

Räystäissä käytetään nk. räystäspeltiä, joka on naulattu kattolaudoitukseen. Pellin tulee ulottua noin 30–50 mm räystäään yli muodostaen tippanokan. (1, 55.)

Läpivientien juuripellitysten toimivuus edellyttää kaksinkertaista saumausta. Se tehdään RT-kortin edellyttämiä työtapoja noudattaen. Pelkkä läpiviennin saumaaminen peltikattoriveihin yksinkertaisella pohjasaumalla ei riitä. (1,55.)

Ylösnostoissa taitepelti nostetaan pellittämättömälle pystypinnalle vähintään 300 mm. Pellitetyllä pystypinnalla taitepelti saumataan vähintään 150 mm korkeudella pystypinnan pellitykseen. Taitepeltien saumat tehdään kaksinkertaisina. (1, 55.)

3.4.5 Peltikatteen yleisimmät virheet

Peltikatto kuten muutkin vesikatot tarvitsevat säännöllistä huoltoa ja seuranta. Peltikatoilla useimmiten esiintyvät ongelmat liittyvät katepinnoitteen kulumiseen, ruostevaurioihin ja niiden aiheuttamaan reikiintymiseen. Väärin tehdyt limitykset, läpiviennit ja ylösnostot aiheuttavat myös paljon vuotoja peltikatteisissa katoissa. (11)

Yleisimmät virheet:

- Aluskate tehtiin virheellisesti tai jätettiin kokonaan pois
- Kiinnitysalusta oli huono
- Kiinnitys tehtiin virheellisesti
- Kiinnikkeet olivat löystyneet
- Katteessa saumaus virheitä
- Läpiviennit ja sisätaitteet oli huolimattomasti tehty
- Peltien asennuksessa ei noudatettu valmistajien ohjeita
- Räystä- ja harjapellit olivat liian kapeita
- Peltejä ei ollut limitetty tarpeeksi.

(2, 35.)

3.5 Tiilikate

Kattotiilet on perinteisesti valmistettu savesta polttamalla, mutta nykyään suurin osa tiilikatoista tehdään käyttäen betonitiiliä. Valmistustekniikasta johtuen betonitiilet ovat savitiiliä mittatarkempia. Betonitiilikatto sopii kaikkiin kattomuotoihin aina 1:5 minimikaltevuuteen asti. Savitiilillä minimikaltevuus on noin 1:3 tiilityypistä riippuen. Tuotekohtaisesti on noudatettava materiaalin valmistajan ilmoittamia kaltevuusrajoja. (1, 63.)

Tiilikatteen hyvinä puolina voidaan pitää sen kestävyyttä, äänettömyyttä ja suhteellisen vähäistä huollon tarvetta. Tiilikate luo rakennuksille omanlaisensa arvokkaan ulkonäön.

3.5.1 Tiilikatteen alustat

Tiilikatteen paino on otettava huomioon jo kantavia rakenteita suunniteltaessa. Betonitiilien laskennallinen paino on noin 40–45 kg/m². Savitiilien paino tulee varmistaa valmistajalta. (1, 64.)

Tiilikatteiden alustana käytetään aina ruodelaudoitusta. Ruoteiden koko riippuu kattotuolijaosta.

Taulukko 5. Ruoteiden suositellut koot (1, 64.)

Kattotuolien väli enintään k/k	200 mm	900 mm	600 mm
Tiiliruoteiden suositeltava koko	50x75 mm	50x50 mm	22x100 mm

Ruoteet asennetaan tasavälein koko lappeen alalle. Ruoteiden jako on kaltevuudesta riippuen 320–370 mm. (1, 64.)

3.5.2 Tiilikatteen aluskate

Tiilikaton alla tulee aina käyttää aluskatetta kaltevuudesta riippumatta, sillä vaihtelevissa sääoloissa vettä tai lunta pääsee liitoksien ja saumojen kautta yläpohjarakenteisiin. (1, 63.)

Betonitiilikatteen kanssa voidaan käyttää vapaasti asennettavaa, tuoteluokkavaatimukset täyttävää aluskatetta 1:4 kaltevuuteen saakka, loivemmissa katoissa tulee käyttää aluskatteena umpilaudoituksen päälle asennettua aluskermiä. Monimuotoisissa kattorakenteissa tai vaativissa olosuhteissa tulee aluskatteena käyttää aina umpilaudoituksen päälle asennettua aluskermiä. (1, 63.)

Kattotuolien päälle asennetaan aluskate limitysohjeiden mukaan sekä kiinnitetään tuuletusrimat. Betonitiilikaton aluskatteena käytetään tavallisesti kondenssisuojattua muovialuskatetta tai hengittävää aluskatetta. Kondenssisuojattu muovialuskate on yläpinnaltaan tiivis ja huokoiselta alapinnaltaan imukykyinen. Tiivis yläpinta estää vesivuotojen pääsyn eristetilaan ja alapinta kerää ja haihduttaa siihen tiivistyneen kondenssikosteuden ilmaan. Hengittävä aluskate on vesitiivis, mutta kuitenkin vesihöyrynläpäisevä.(13)

3.5.3 Tiilikatteen asennus

Tiilikatteen asennus aloitetaan latomalla ensimmäinen tiilirivi räystäälle edeten oikealta vasemmalle. Kattotiilien asentamisen helpottamiseksi tulisi katon leveydessä pyrkiä siihen, että kattotiilet saadaan lopetettua täydelle tai puolikkaalle tiilelle. Loput tiilirivit ladotaan oikeanpuoleisesta kulmasta alkaen vasemmalle edeten vinottain harjan suuntaan. (1, 64.)

Kattotiilet kiinnitetään korroosion kestävillä kattotiilinauloilla. Kattotiilinaulojen yleispituus on 75 mm. Jos katon kaltevuus on loivempi kuin 1:1, joka kuudes tiilirivi naulataan. Kattokaltevuuden ollessa yli 60 astetta kaikki tiilet naulataan. Samoin kaikki leikatut tiilet ja läpivientien ympärillä olevat tiilet naulataan. (1, 64.)

Sisätaitteessa käytetään sisätaitteen pohjapeltiä tai sisätaite laudoitetaan vähintään 300 mm taitteen molemmin puolin. Tämän jälkeen asennetaan ylimääräinen aluskate tai mieluummin aluskermi taitteen suuntaisesti koko taitteen mitalle. Sen päälle asennetaan varsinainen aluskate ja tuuletusrimat.

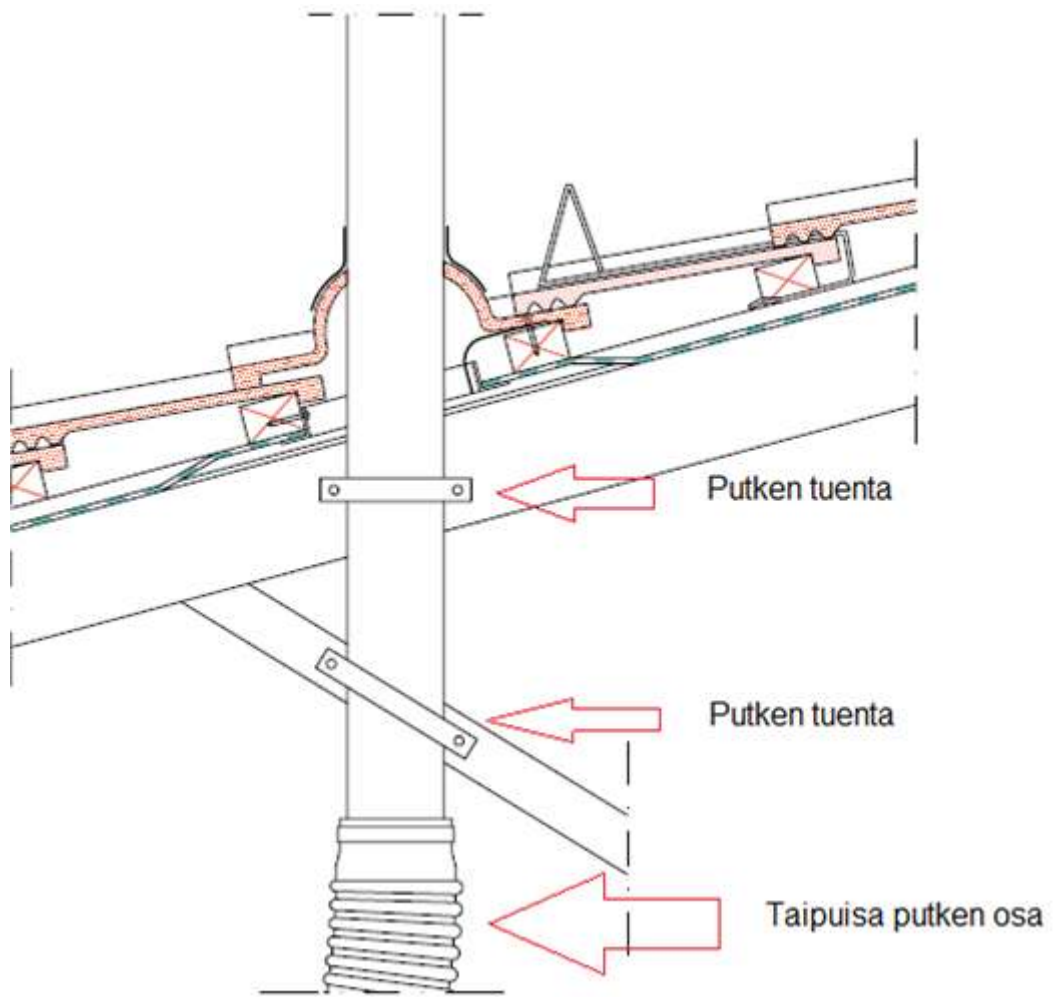
Tuuletusrimojen päälle, sisätaitteen pohjapellin tai laudoituksen kumpaankin reunaan, sisätaitepellin edellyttämälle kohdalle kiinnitetään taitteiden suuntaisesti pystyruoteet, joiden yläpinta on ruoteiden yläpinnan tasossa.

Sisätaitepelti kiinnitetään ruoteisiin naulaamalla. Pellit limitetään noin 200 mm edellisen päälle. Peltien limitys kohdassa voidaan käyttää tiivistysmassaa. Lopuksi kattotiilet leikataan sisätaitteen suuntaisesti valmistajien ohjeiden mukaan. (1, 65.)

Harjalla tiilet asennetaan harjapuun päälle siten, että harjatiili lepää kummankin lappeen tiilien päällä. Harjapuun korkeus vaihtelee kattokaltevuuden mukaan. Kaikki harjatiilet naulataan kiinni ja ne limitetään toisiinsa vähintään 60 mm. Harja tiivistetään harjapuun yli ylittyvällä tuulettuvalla harjatiivisteellä tai harjatiivistekaistalla. Harjatiilirivin päätyihin tulee asentaa päatekappaleet. (13)

Päätyräystäillä ruoteet suositellaan katkaistavaksi tiilien reunaa myöten. Päätyräystäihin voi asentaa joko päätyreunatiilet tai päätypellit. (13)

Tiilikaton läpivienneissä käytetään valmiita kattotarvikkeita. Mikäli ne eivät sovi, läpivienti tehdään käyttäen siihen tarkoitettua tiivistettä tai tehdään erikseen peltityönä.



Kuvio 12. Tiilikatteen läpivienti (1, 69.)

Pienet läpiviennit tiivistetään käyttäen erikoistiiltä. Katon alla putki siirretään taipuisalla putkenosalla erikoistiilen kohdalle. Katosta läpi tuleva putken osa on tuettava kattorakenteisiin tiilien alapuolelta.

3.5.4 Tiilikatteen yleisimmät virheet

Tiilikate on edustava ja kestävä kate, mutta katteen onnistuminen edellyttää asiantuntevaa ennakkosuunnittelua sekä katon ammattitaitoista toteuttamista.

Tiilikatteen yleisimmät virheet:

- Sisätaitteissa esiintyy vuotoja puutteellisen tiivistyksen takia
- Läpiviennit tehdään väärin
- Hoitosiltojen puuttuessa tiilet rikkoutuivat katolla käveltyessä
- Aluskate tehtiin virheellisesti tai jätettiin kokonaan pois
- Alusrakenteet eivät kestäneet tiilien painoa
- Tiilien limitykset olivat liian vähäiset harjalla ja päätyräystäillä
- Lumenpudotuksen yhteydessä tiiliä oli irronnut lumen mukana.

3.6 Kuitusementtilevykate

Kuitusementtilevy oli erittäin suosittu katemateriaali 70- ja 80-luvuilla. Erityisesti asbestia sisältäneet kuitusementtilevyt olivat erittäin kestäviä katemateriaaleja. Asbestin käyttökiellon myötä kuitusementtilevyjen käyttö katemateriaalina laski, koska ei asbestia sisältäneet levyt eivät kestäneet niin hyvin kuin asbestia sisältäneet kuitusementtilevyt. Kuitusementtilevykatteita korjattaessa on varmistettava sisältääkö korjattava kuitusementtilevykate asbestia, koska asbestia sisältävien kuitusementtilevyjen korjaus vaatii aina työsuojeluviranomaisen luvan.

Huonosta maineestaan huolimatta, kuitusementtilevykate on katemateriaalina näyttävä ja helposti asennettava katemateriaali. Kuitusementtilevy on aaltoprofiilinen ja sitä on saatavana monen värisenä. Kuitusementtilevy sopii hyvin omakotitalojen ja vapaa-ajan asuntojen katteeksi.



Kuva 6. Kuitusementtilevykate

3.6.1 Kuitusementtilevykatteen alusta

Kuitusementtilevyn alustana käytetään harvaruodelaudoitusta. Käytettävien ruoteiden paksuus riippuu kattokannattajajaosta. Ruoteet asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan tasajaolla koko lappeen alueelle.

Taulukko 6. Ruoteiden suositeltava koko riippuu kattokannattajajaosta (14)

Kattokannattajien välit (mm)		
600 38 x 100	900 38 x 100	1200 44 x 100 50 x 100
600 32 x 100	900 32 x 100 38 x 75	1200 44 x 100 44 x 75

3.6.2 Kuitusementtilevykatteen aluskate

Kuitusementtilevyjen alla on aina käytettävä aluskatetta. Aluskate asennetaan vapaasti kattokannattajien päälle vaakasuuntaan. Aluskate limitetään vaakasuunnassa 150 mm. Aluskatteen päälle kattokannattajien kohdalle asennetaan tuuletusrimat, joiden päälle asennetaan varsinaiset ruoteet. Aluskatteena tulee käyttää siihen tarkoitukseen tehtyjä tuotteita. Aluskate kiinnitetään käyttäen isokantaisia huopanauloja.

3.6.3 Kuitusementtilevyn asennus

Levyjen asennus aloitetaan aina alhaalta katsottuja vasemmalta. Levyt asennetaan pystyjoittain räystäältä harjalle. Levyt kiinnitetään käyttäen kuitusementtilevyjen asennukseen tarkoitettuja ruuveja. Ruuveja ei saa kiristää liikaa. Levyjen limityksessä on noudatettava valmistajan ohjeita ja limitykset tiivistetään käyttäen saumanauhaa.

Harjat, sisätaitteet ja läpiviennit tehdään samalla tyylillä kuin tiilikatteessa, jota käsitellään kohdassa 3.4.3 tarkemmin.

3.6.4 Kuitusementtilevykatteen yleisimmät virheet

Kuitusementtilevykate on hyvin samankaltainen kuin tiilikate, joten katteessa esiintyvät virheet ovat samankaltaisia kuin tiilikatteessa. Tiilikatteen virheitä käsitellään tarkemmin kohdassa 3.5.4.

Kuitusementtilevyjen suurin ongelma on levyjen halkeileminen ja sammaloituminen. Sammaloituminen haurastuttaa kuitusementtilevykatetta. Kuitusementtilevykatteen halkeileminen ja mureneminen johtuu pääasiassa lumen ja jään vaikutuksista. Erityisesti sisätaitteissa olevat levyt halkeilevat lumen ja jään painon johdosta.



Kuva 7. Lumen ja jään vaikutuksen vuoksi halkeillut sisätaitte

Kuitusementtilevykate vaatii ajoittaista puhdistusta ja pinnan uudelleen käsittelyä. Kuitusementtilevy katteen voi puhdistaa sammalista esimerkiksi painepesurilla. Kuitusementtilevykatteen pintaan on olemassa erilaisia maaleja.



Kuva 8. Hoitamatta jäänyt kuitusementtilevykate on sammaloitunut ja kulunut

4 TULOKSET

4.1 Kysely

Lähetimme sähköpostikyselyn (liite 1) 25 kattoja ja yläpohjia kunnostavalle rakennusyrityksille.

Lähehtämästämme kyselystä ei ollut hyötyä opinnäytetyössämme, koska vastaus tuli vain kolmelta yritykseltä. Vastaukset olivat myös eriäviä, joten yleisintä rakennusvirhettä ja eniten kunnostusta tarvitsevaa katemateriaalia emme pystyneet toteamaan.

4.2 Kattotutkimus

Kävimme tarkastamassa Rovaniemen alueelta 4 kiinteistön yläpohjan ja vesikatteen. Tarkastuksissamme keskityimme erityisesti opinnäytetyössämme käsiteltäviin kohtiin, kuten tuuletuksen toimivuuteen ja toteutukseen. Vesikatteista tutkimme yleisimmät vuotokohdat ja alusrakenteen kunnon. Otimme itse kuvat tutkimuksen kohteena olevista rakennuksista. Tarkoituksena meillä on tehdä pienimuotoiset yläpohjan ja vesikatteen kuntoarviot tarkastetuista kohteista. Tarkastustulokset lähetettiin myös jokaisen tutkittavana olleen kiinteistön isännöitsijälle.

Kiinteistöt olivat:

- Lapinkävijäntie 19, Rovaniemi
- Lainaankatu 12, Rovaniemi
- Evakkotie 9–11, Rovaniemi
- Kolpeneentie 41, Rovaniemi.

4.2.1 Lainaankatu 12, Rovaniemi

Kohde on valmistunut vuonna 1968. Kohteessa on tasakatto, jonka päälle on asennettu tiivissaumainen bitumikermikate, jota suojaa suojakiveys. Katteen alusrakenteena ovat raakaponttiumpilaudoitukset ja puiset kattokannattajat. Yläpohja on rakennettu betonilaatan päälle. Yläpohjan eristeenä on käytetty 60-luvun puhallusvillaa.



Kuva 9. Lainaankatu 12, Rovaniemi

Vesikatteessa ei havaittu näkyviä vaurioita. Tosin suojakiveys esti bitumikermikatteen kokonaisvaltaisen tarkastelun. Vesikate on kunnostettu vuonna 1998.

Läpiviennit, ylösnostot ja kattokaivot oli tehty oikein. Läpivienneissä oli käytetty oikeanlaisia läpivientikappaleita ja niiden tiivistys oli pitävä. Läpiviennit oli myös ylösnostettuja jolloin vesi ei jää asumaan läpivientien juuriin.

Läpivientikappaleen kirityspanta on ruostumatonta terästä tai haponkestävää terästä. Katon kallistukset kattokaivoille olivat hyvät.



Kuva 10. Läpiviennin tiivistys ja ylösnosto



Kuva 11. Kattokaivo

Ylösnostot oli tehty käyttämällä holkkarimaa ja pellitystä. Ylösnostoissa ei havaittu vikoja/virheitä. Katolla on kattoikkuna, joka oli ylösnostettu ja pellitetty huolellisesti.



Kuva 12. Piipun juuren ylösnosto



Kuva 13. Kattoikkuna

Yläpohjan kunnossa havaittiin puutteita. Yläpohjassa on eristeenä puhallusvillaa. Yläpohjan ryömintätila on erittäin matala ja paikoitellen ihan täynnä eristettä, joka paikka paikoin estää tuuletuksen toiminnan. Eriste oli asennettu kauttaaltaan epätasaisesti. Vesikatteen alla olevan umpilaudoituksen kunto on hyvä, eikä hometta havaittu. Tuuletusventtiileitä on useita ja paikoitellen tuuletus oli järjestetty erikoisillakin tavoilla. Tuuletusventtiileihin ei ollut kui-

tenkaan asennettu eläinsuojaverkkoja. Pääasiassa yläpohjan tuuletus toimii kohtuullisesti, koska homehtumista tai lahoamista ei havaittu.



Kuva 14. Epätasaisesti asennettu puhallusvilla estää tuuletuksen toiminnan



Kuva 15. Yläpohjan tuuletusaukoista oli päässyt lintuja pesimään ryömintätilaan



Kuva 16. Betoniseinässä olevasta raosta varisee eristettä ulos



Kuva 17. Eläinsuojaverkoton tuuletusaukko

Parannusehdotuksena kiinteistölle esitämme seuraavanlaisia asioita:

- Vesikate oli hyvin tehty, eikä parannusehdotuksia sen osalta ole
- Yläpohjassa tulisi levittää eristeet paremmin ainakin niiltä osin, missä eriste tukkii koko ryömintätilan estäen tuuletuksen toiminnan
- Tuuletusaukkoihin tulisi asentaa eläinsuojaverkot
- Kuvan 15 tapaiset raot tulisi ainakin osaksi tukkia, jotta eristeet eivät pääsisi valumaan ulos, eikä vesi ja lumi pääsisivät sisälle.

4.2.2 Lapinkävijäntie 19, Rovaniemi

Kohde on valmistunut vuonna 1982. Kohteessa on tasakatto, jonka päälle on asennettu tiivissaumainen bitumikermikate. Katteen alusrakenteena ovat raakaponttiumpilaudoitukset ja puiset kattokannattajat. Yläpohja on rakennettu betonilaatan päälle. Yläpohjan eristeenä on käytetty levyvillaa.



Kuva 18. Lapinkävijäntie 19, Rovaniemi

Vesikatteessa havaittiin muutamia ongelmia. Tiivissaumakatteksen saumat ovat alkaneet rakoilla muutamista kohdista. Rakoilevista saumoista on päässyt kosteutta katteen alle, joka on aiheuttanut katteen irtoamisen alustasta. Katteessa ei havaittu muita selkeitä vuotokohtia.



Kuva 19. Saumoista katteen alle päässyt kosteus on aiheuttanut katteen irtoamista

Läpivienneissä ja kattokaivoissa oli puutteita. Osassa läpivienneissä ei ollut läpiviennin juuressa läpivientikaulusta. Läpiviennit oli tiivistetty pääosin käyttämällä tiivistysmassaa, joka ajansaatossa kovettuu ja alkaa vuotaa. Muutamassa läpiviennin juuressa oli myös painaumuksia mihin vesi jää asumaan. Kattokaivot oli asennettu neliön malliseen syvennykseen, joissa ei ollut lainkaan kaatoja tai kaadot kattokaivon läheisyydessä oli väärään suuntaan. Pääosin katon kaadot olivat hyvät.



Kuva 20. Läpiviennistä puuttuu kaulus ja läpiviennin juureen kertyy vettä



Kuva 21. Kattokaivo asennettu nelion malliseen syvennykseen, jossa on painaamia mihin vesi voi jäädä asumaan

Ylösnostoissa ei havaittu virheitä. Ylösnostoja oli uudelleen tiivistetty paikka paikoin jossakin vaiheessa.



Kuva 22. Kattoikkunan ylösnosto

Yläpohjassa havaittiin puutteellisesta tuuletuksesta johtuvia ongelmia. Osassa yläpohjaa tuuletustila on rakennettu niin matalaksi, että eristeet estävät tuuletuksen toiminnan. Näistä paikoista eristeet olivat mustuneen. Katolla ei ole yläpohjan tuuletusputkia, minkä vuoksi yläpohjan tuuletus ei toimi tarpeeksi hyvin. Vesikatteen alusrakenteessa ei havaittu lahonneita kohtia ja se näytti pääosin terveeltä. Yläpohjan kohdissa, joissa tuuletustila oli minimaalinen ja eristeet tukkivat tuuletuksen toiminnan oli havaittavissa pienissä määrin valkoista rihmastoaa.



Kuva 23. Yläpohjan tuuletusputkia ei ole



Kuva 24. Yläpohjan puutteellisesta tuuleuksesta johtuvia ongelmia

Parannusehdotuksena kiinteistölle esitämme seuraavanlaisia asioita:

- Vesikate tulisi uusia
- Kattokaivojen vierustat tulisi tehdä uudelleen
- Mustuneet eristeet pitää vaihtaa uusiin
- Katolle tulisi asentaa tuuletusputket, jotta yläpohjan tuuletus toimisi paremmin
- Eristeet, jotka estävät yläpohjan tuuletuksen tulisi poistaa.

4.2.3 Evakkotie 9–11, Rovaniemi

Kohde on valmistunut vuonna 1984. Kohteessa on loiva harjakatto, jonka päälle on asennettu palahuopakate. Katteen alusrakenteena ovat raakaponttiumpilaudoitukset ja puiset kattokannattajat. Yläpohja on rakennettu betonilaahtan päälle. Yläpohjan eristeenä on käytetty levyvillaa.



Kuva 25. Evakkotie 9–11, Rovaniemi

Vesikatteessa havaittiin sammaloitumista ja muutamia reikiä. Yläpohjan tarkastusluukut ovat lahonneet ja erittäin huonossa kunnossa. Parvekkeiden erillisellä katon osalla ei ole kallistusta riittävästi, jonka vuoksi parvekkeiden katoilla asuu vesi. Rakennuksen parvekkeiden puoleiselta räystäältä on räystäslaudat kouruineen lähteneet irti. Myös huopa oli irronnut räystäältä räystääkourujen kohdalta. Räystääkourut ja syöksyt eivät vedä, koska ne ovat täynnä roskaa.



Kuva 26. Vesikate on osittain sammaloitunut



Kuva 27. Vesikatteessa on reikiä



Kuva 28. Kaikki tarkastusluukut ovat huonokuntoisia



Kuva 29. Vesi asuu parvekkeiden katoilla



Kuva 30. Parvekkeen katto on sammaloitunut seinän vierestä



Kuva 31. Rästyslauta kouruineen, ja huopa on irronnut räystäältä

Läpivienneissä havaittiin vuotoja. Läpivienneissä oli käytetty oikeanlaisia läpivientikappaleita, mutta läpivientien juurien tiivistys oli pettänyt. Läpivientien juurista oli päässyt vettä katteen alle, joka oli irronnut ja vaurioittanut katteen.



Kuva 32. Läpiviennin juuri



Kuva 33. Vesikate on irronnut läpiviennin ympäriltä

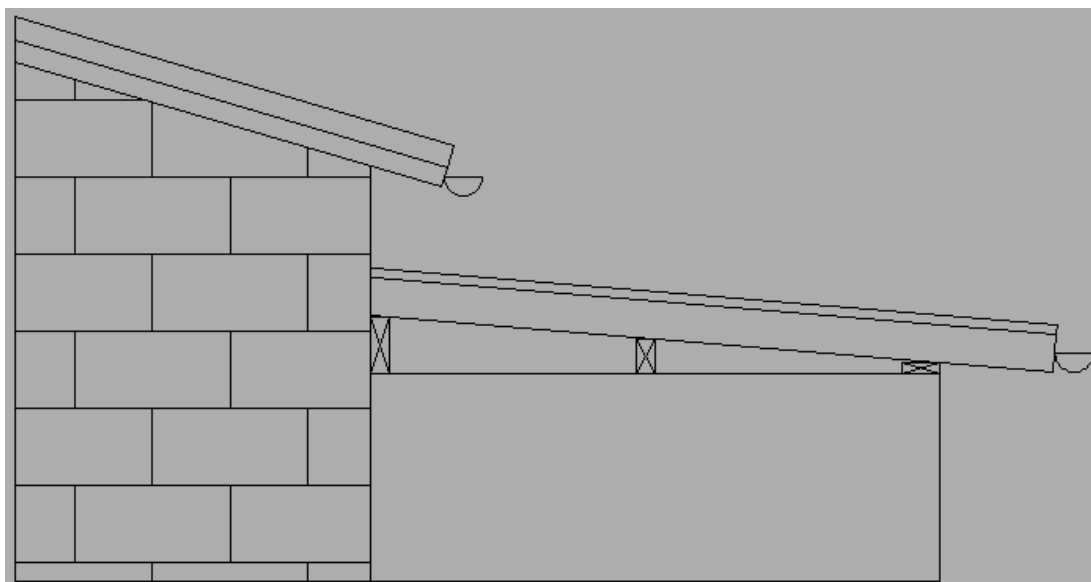
Yläpohja on hyvässä kunnossa. Yläpohjan tuuletus toimii hyvin ja eristeet on asennettu hyvin.



Kuva 34. Yläpohja

Parannusehdotuksena kiinteistölle esitämme seuraavanlaisia asioita:

- Vesikatteessa olevat reiät pitää paikata
- Sammaleet pitää poistaa
- Tarkastusluukut pitää uusia
- Läpivientien juuret pitää uudelleen tiivistää ja läpivientien ympäriltä irronnut huopa korjata
- Parvekkeiden puolelta räystäslaudat uusia
- Räystäskourut pitää kiinnittää ja puhdistaa
- Räystäiltä irronnut huopa pitää kiinnittää uudelleen
- Parvekkeiden katon osalle pitää rakentaa kallistus (ks. kuvio 13.).



Kuvio 13. Parannusehdotus parvekkeen katon ongelman ratkaisemiseksi

4.2.4 Kolpeneentie 41, Rovaniemi

Kohde on valmistunut vuonna 1965. Kohteessa on tasakatto, jonka päälle on asennettu tiivissaumainen bitumikermikate, jota suojaa suojakiveys. Katteen alusrakenteena ovat raakaponttiumpilaudoitukset ja puiset kattokannattajat. Yläpohjaa ei päästy kohteessa tarkastamaan, koska tarkastusluukkuja ei ollut.



Kuva 35. Kolpeneentie 41, Rovaniemi

Rakennuksen katto on erittäin huonossa kunnossa. Katto on täysin sammaloitunut. Katon kallistukset kattokaivoille ovat minimaaliset ja kattokaivot eivät toimi. Paksu sammalkerros esti katteen ja läpivientien kunnon tarkastuksen.



Kuva 36. Katto on kauttaaltaan paksun sammaleen peitossa



Kuva 37. Kattokaivot eivät vedä



Kuva 38. Katon kallistukset ovat minimaaliset



Kuva 39. Rakennuksen läheisyydessä on koivuja, joiden lehdet ovat antaneet hyvän kasvualustan sammaleelle

Rakennuksen yläpohjaa emme päässeet tarkastamaan, koska tarkastusluukut puuttuivat. Yläpohjan kunto on luultavasti huono, koska tuuletustila on todella matala ja tuuletusaukkoja ei juuri ole.

Rakennuksen parantamiseksi ehdotamme vesikatteen sekä alusrakenteen vaihtoa. Katon voisi muuttaa esimerkiksi loivaksi kattoristikkorakenteiseksi harjakatoksi. Tällä tavoin rakennukseen saataisiin riittävä yläpohjan eristys sekä tuuletus. Suosittelisimme myös rakennuksen läheisyydessä olevien koi-
vujen kaatamista, jotta katto pysyisi puhtaampana.

5 POHDINTA

Onnistuimme mielestämme työssämme hyvin. Saimme luotua työn, jonka avulla lukija pystyy tunnistamaan virheet sekä puutteet yläpohjassa ja vesikatteessa. Saimme hyviä tuloksia tarkastamiltamme katoilta, joista näkee selvästi kuinka suuri vaikutus katon kriittisten kohtien oikeaoppisella rakentamisella on katon käyttöikään. HavaitSIMME myös katon huollon tärkeyden katon toimivuuden kannalta. Hyvin huolletut ja puhtaana pidetyt katot kestävät huomattavasti pitempään.

Tarkastuskohteissa keskityimme erityisesti opinnäytetyömme teoriaosassa käsiteltyihin osiin. Tutkimuskohteidemme katoilta löytämämme virheet ja puutteet ovat yleisesti samoja mitä käsitelimme opinnäytetyömme teoriaosuudessa. Esimerkiksi teoriaosuudessa painottamamme läpivientien ja tuuletuksen oikeaoppisen rakentamisen tärkeys korostui tutkimuskohteidemme katoilla. Vaikka muutamassa tutkimuskohteessamme yläpohjan tuuletus ei täytä nykyisiä rakennusmääräyksiä, olivat rakennuksen yläpohjan eristeet ja vesikatteen alusrakenteet pysyneet yllättävän hyvässä kunnossa. Tulokset osoittavatkin sen kuinka suurta roolia myös minimaalinen yläpohjan tuuletus piittää yläpohjan toimivuuden kannalta.

Kattoja tutkimuksessa oli vähän, mikä johtui työn tekemisen ajankohdasta sekä aikataulusta. Emme päässeet tutkimaan kuin huopakattoisia rakennuksia. Tärkeää olisi ollut saada myös muilla katemateriaaleilla tehtyjä kohteita mukaan tutkimukseen. Opinnäytetyömme tulosten arvioinnin kannalta olisi ollut tärkeää päästä tutkimaan rakenteilla olevaa kattoa. Näin olisimme voineet tarkastaa tarkemmin höyrynsulun sekä katonalusrakenteet.

Opinnäytetyömme parantamiseksi olisi ollut ehdottoman tärkeää aloittaa kattotutkimus kohteiden vesikatteiden tarkastelu jo kesällä 2010 ja kattotutkimus kohteiden yläpohjien tarkastelun ajoittaminen talven 2011 kylmimpään ajanjaksoon. Näin olisimme nähneet vesikatteiden vuotokohtat selkeämmin ja esimerkiksi lämpökameraa avuksi käyttäen olisimme pystyneet selvittämään yläpohjan lämpövuodot.

LÄHTEET

1. Kattoliitto ry. 2007. Toimivat katot 2007. Kattoliitto ry.
2. Rakennusalan Tutkimuskeskus Oy. 1992. Rakennusvirheet pientaloissa. Rakennusalan kustantajat RAK.
3. Siikanen U. 1998. Puurakennusten suunnittelu. Helsinki: Rakennustieto.
4. RT L- 37344. 2007. PEL- Höyrynsulku- ja tiivistyskalvo. Helsinki: Rakennustieto Oy.
5. Kattoliitto 2011. Toimivat katot, jyrkät katot, yläpohjarakenteet. Osoitteessa <http://www.kattoliitto.fi/index.phtml?s=137>. 21.3.2011.
6. Katepal 2011. Ohjeet & Aineistot, asennusohjeet, Super-alusmatto. Osoitteessa http://www.katepal.fi/pdf/superalusmatto_asennus.pdf. 21.3.2011.
7. Katepal 2011. Ohjeet & Aineistot, asennusohjeet, Super-kattolaatat KL/Jazzy/Katrilli. Osoitteessa http://www.katepal.fi/pdf/kattolaatta_asennus.pdf. 21.3.2011.
8. Katepal 2011. Ohjeet & Aineistot, asennusohjeet, Super-Pintari. Osoitteessa http://www.katepal.fi/pdf/superpintari_asennus.pdf. 21.3.2011.
9. Katepal 2011. Ohjeet & Aineistot, asennusohjeet, Super-Liimari 6°. Osoitteessa http://www.katepal.fi/pdf/super_liimari.pdf. 24.3.2011.
10. Rakennusperintö 2011. Hoito ja korjaaminen, artikkelit, peltikatteet. Osoitteessa http://www.rakennusperinto.fi/Hoito/Korjaus_artikkelit/fi_FI/Peltikatteet. 28.3.2011.
11. Rakennusperintö 2011. Hoito ja korjaaminen, artikkelit, huolto ja tarkastusohjeita vesikatolle. Osoitteessa http://www.rakennusperinto.fi/Hoito/Korjaus_artikkelit/fi_FI/Huolto_ja_tarkastusohjeita_vesikatolle. 29.3.2011.
12. Pelti ja rauta pousi 2011. Asennusohjeet. Osoitteessa http://www.peltipousi.fi/asennusohjeet/#levyjen_asennus. 29.3.2011.

13. A-tiilikate 2011. Tietopankki, asennusohjeet, AURA-tiilikaton asennusohje. Osoitteessa http://www.a-tiilika-te.fi/component/option,com_docman/task,doc_download/gid,2/Itemid,22/. 30.3.2011.
14. Cembrit 2011. Vartti asennusohje. Osoitteessa <http://www.cembrit.fi/Admin/Public/Download.aspx?file=Files%2FFiler%2FFI%2FPDF%2FInstallation+Manuals%2FVartti-asennusohje-08.pdf>. 31.3.2011.
15. Isover 2011. Suunnittelu, YP 1011 Vino REK. Osoitteessa <http://www.isover.fi/suunnittelu/rakennekirjasto/3557/yp-1011>. 14.4.2011.
16. Isover 2011. Suunnittelu, YP 1000 Kattoristikko ja levyvilla. Osoitteessa <http://www.isover.fi/suunnittelu/rakennekirjasto/3549/yp-1000>. 15.3.2011.
17. Isover 2011. Suunnittelu, YP 1103. Osoitteessa <http://www.isover.fi/suunnittelu/rakennekirjasto/3561/yp-1103>. 15.3.2011.
18. Paroc 2011. Rakennuseristeet, rakenteet, katot, uudisrakennus, katot, profiilipelti. Osoitteessa <http://www.paroc.fi/channels/fi/building+insulation/solutions/roofs/flat+roofs+i.asp>. 15.3.2011.
19. Vaasan Esparakennus Oy 2011. Pictures, 24. Osoitteessa <http://www.vaasaneparakennus.fi/pictures/24>. 19.3.2011
20. Taloon.com 2011. Kattorakenteet, vesikatto; katelevy, raakapontti; katevaneri. Osoitteessa <http://kauppa.taloon.com/PublishedService?file=page&pageID=9&itemcode=JJ-63-63wrtu>. 20.3.2011.
21. Kiinteistöliitto Lappi ry 2011. Osoitteessa <http://www.kiinteistoliitto.fi/lappi>. 11.5.2011.

LIITTEET:

Liite 1. Sähköpostikysely rakennusyriyksille.

- Mikä on yleisin kattotyyppi, mitä joudutte korjaamaan?
- Mikä katemateriaali työllistää teitä eniten korjaustöiden merkeissä?
- Mitkä ovat yleisimmät yläpohjaranteessa tehdyt rakennusvirheet?
- Olisiko teillä ehdotuksia, mihin asioihin meidän kannattaisi perehtyä tarkemmin / kehittää katon kuntokartoituksessa?