

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Eero Pellikka

YLÄPOHJAN TUULETTUVUUS JA KATELEVYASENNUSOHJEEN  
PÄIVITTÄMINEN

Opinnäytetyö  
Toukokuu 2013



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Toukokuu 2013**  
**Rakennustekniikan koulutusohjelma**  
Karjalankatu 3  
80200 JOENSUU  
+358 13 260600

Tekijä  
Eero Pellikka

Nimeke  
Yläpohjan tuulettuvuus ja katelevyasennusohjeen päivittäminen

Toimeksiantaja Poimukate Oy

Tämä opinnäytetyö käsitteli yläpohjan tuulettuvuutta ja Poimukate Oy:n katelevyasennusohjeen päivitystä. Yläpohjan tuulettuvuus -osiolla oli tarkoitus tuoda julki ajankohtaisia ongelmia vanhempaa rakennuskantaa edustavien pientalojen yläpohjarakenteissa ja tarjota niille ratkaisuja parempaan.

Yläpohjien tuulettuvuutta tutkittiin saneerauksen yhteydessä tehtävistä parannuksista ja siellä piilevistä vaaranpaikoista, joilla voi turmella koko rakennuksen. Kävin läpi muutamia yleisimpiä ongelmakohtia ja esitin näille tapauksille jonkinlaista korjausmenetelmiä, joilla voisi ainakin ennaltaehkäistä pahempien tilanteiden muodostumisen.

Lopuksi kirjoitin vähän yksityiskohtaisemman raportin asennusohjeen päivittämisestä kokonaisuudessaan. Asennusohjeiden päivittäminen piti sisällään kolmen eri katelevyn tuotekohtaiset asennusohjeet. Asennusohje toimitetaan tilauksen mukana asiakkaalle ja lisäksi asennusohje tulee yleiseen jakeluun Poimukate Oy:n Internet-sivujen kautta.

Yläpohjarakenteet ovat vaativia rakenteita, missä tulee helposti virheitä rakennusvaiheessa. Rakennusvirheistä johtuvia jälkiseuraamuksia korjataan tulevaisuudessa yhä enemmän.

Kieli  
suomi

Sivuja 17  
Liitteet 1  
Liitesivumäärä 14

Asiasanat  
katelevy, yläpohjarakenteet, tuuletus, ohje, asennus



**THESIS**  
**May 2013**  
**Degree Programme in Civil Engineering**  
Karjalankatu 3  
FI 80200 JOENSUU  
FINLAND  
+358 13 260600

Author  
Eero Pellikka

Title  
Roof Structure Ventilation and Upgrading Roofing Sheet Installation Manual

Commissioned by Poimukate Ltd

**Abstract**

This thesis handles upgrading roof cover sheet installation manual commissioned by Poimukate Ltd. Moreover, the study concentrates on ventilation of roof structures. The idea for researching ventilation was generated by the current problems with old houses and consequently, the study aimed at providing improvement ideas.

The research of roof structure ventilation is based on the common, often misleading steps taken when renovating houses that can result in ruining the whole building. Therefore, the common problematic situations are discussed in the thesis after which options on how to repair them correctly or how to build preventing structures are introduced.

Finally, a report regarding upgrading the roofing sheet installation manual was compiled. The whole project consisted of three different manuals, one for each roofing sheet product. The manual is delivered within the order to the client. Also manual will be available on the Internet.

Roof structures are difficult to build correctly. These human errors in the construction phase will increase the amount of repair work in the future.

Language  
Finnish

Pages 17  
Appendices 1  
Pages of Appendices 14

**Keywords**

roofing sheet, roof structure, ventilation, manual, installation

## Sisältö

Käsitteitä.....	5
1 Johdanto.....	7
1.1 Työn kuvaus.....	7
1.2 Työn rajausta.....	8
1.3 Toimeksiantajan esittely.....	8
2 Yläpohjarakenteet.....	9
2.1 Yläpohjaeristeet.....	9
2.2 Katemateriaalin valinta.....	10
2.3 Katemateriaalivalmistajat.....	10
2.3.1 Profiilikatteet.....	10
2.3.2 Huopakatteet.....	10
2.3.3 Tiilikatteet.....	11
2.4 Yläpohjan riskirakenteet.....	11
2.4.1 1940-luku.....	12
2.4.2 1950-luku.....	13
2.4.3 1960-luku.....	13
2.4.4 1970-luku.....	13
2.4.5 1980-luku.....	13
2.4.6 1990-luku.....	14
2.4.7 Tämän päivän riskirakenteet.....	14
3 Yläpohjan tuulettuvuus.....	14
4 Tuulettuvuuden tärkeys.....	15
5 Suositeltu rakenneratkaisu.....	15
6 Ongelmat yleisesti.....	17
6.1 Läpivientien tiiviys ja saumat.....	17
6.2 Aluskate.....	17
6.3 Tuuletusvälit ja koko.....	18
6.4 Siisteys.....	18
7 Korjausmenetelmiä.....	18
7.1 Kalliimmat vaihtoehdot.....	19
7.2 Halvemmat vaihtoehdot.....	19
7.2.1 Yläpohjien siivous.....	19
7.2.2 Tuuletuksen järjestäminen päätykolmioista.....	20
8 Katelevyjen asennusohjeiden päivitys.....	20
9 Tulokset.....	21
10 Pohdinta.....	22
Lähteet.....	24

## Käsitteitä

Aluskate	tarkoittaa katteen alapuolista ainekerrosta, joka estää katteen saumojen tai reunojen kautta mahdollisesti tunkeutuvan veden tai lumen sekä kondenssiveden pääsyn yläpohjaan ja jota pitkin vesi valuu ulkoseinälinjan ulkopuolelle.
EPS	Expanded polystyrene. Pentaanin avulla valmistettu hyvät lämmöneristysarvot omaava rakennusmateriaali.
Kastepiste	tarkoittaa lämpötilaa, jossa ilmassa oleva kosteus alkaa tiivistyy vedeksi.
Kate	tarkoittaa pintarakennetta, joka riittävästi kallistettuna suojaa alapuoliset rakenteet vesi- ja lumisateen haitalliselta vaikutukselta.
Kondenssi	tarkoittaa ilmassa olevan kosteuden tiivistymistä esimerkiksi vesikatteen alapinnalle.
Kosteus	tarkoittaa kemiallisesti sitoutumatonta vettä kaasumaisessa, nestemäisessä tai kiinteässä olomuodossa.
Kuntotarkastus	tarkoittaa rakennuksen yleistä kunnon tutkimista ja arviointia.
Lämmöneriste	tarkoittaa rakennusmateriaalia, jonka ominaisuus on eristää rakenteita ja rakennuksen sisätiloja kylmyydeltä.
Lämmöneristys	tarkoittaa rakennekerrosta, jossa lämmöneristeet sijaitsevat.
Läpivienti	tarkoittaa katteen läpi puhkaistua reikää, esimerkiksi viemärin tuuletusta varten putkea pitkin.

Rakennuskosteus	tarkoittaa rakennusvaiheen aikana tai sitä ennen rakenteisiin tai rakennusaineisiin joutunutta rakennuksen käytön aikaisen tasapainokosteuden ylittävää kosteutta, jonka tulee poistua.
Riskirakenne	tarkoittaa sellaista rakennetyyppiä, joka ei ajan saatossa toimi oikein ja muodostuu mahdollisesti terveydelle haitaksi.
Ruodelaudoitus	tarkoittaa yhtä yläpohjan rakennusosaa. Vesikate kiinnitetään ruodelautoihin.
Tuuletustila	tarkoittaa rakenteessa olevaa yhtenäistä ilmatilaa, jonka kautta rakennetta tuulettava ilmavirtaus kulkee ja jonka korkeus tai paksaus ilmavirran suuntaa vastaan kohtisuorassa suunnassa on yli 200mm.
Tuuletusväli	tarkoittaa rakenteessa olevaa yhtenäistä ilmatilaa, jonka kautta rakennetta tuulettava ilmavirtaus kulkee ja jonka korkeus tai paksaus ilmavirran suuntaa vastaan kohtisuorassa suunnassa on enintään 200 mm.
Vesihöyry	tarkoittaa kaasumaisessa olomuodossa olevaa vettä.
Vesikate	tarkoittaa katteen ja mahdollisen aluskatteen ja näitä välittömästi kannattavien rakenneosien muodostamaa rakennetta.
Yläpohja	tarkoittaa rakennuskokonaisuutta joka pitää sisällään vesikaton, tuuletusvälin, yläpohjan eristeen, kattotuolit jne.

# 1 Johdanto

Opinnäytetyötäni teen osittain toimeksiantajalleni Poimukate Oy:lle päivittämällä heidän katelevyasennusohjeitaan enemmän tuotekohtaisiksi ja osittain tutkivalta yläpohjien tuulettuvuutta ja siitä johtuvia vaurioita. Aiheekseni kyseinen ohjeen päivittäminen valikoitui siksi, että ammattikorkeakoululle oli tiedotettu mahdollisuudesta. Aiheen laajennuksen ajattelin itse ja toki erilaisia vaihtoehtoja käytiin läpi niin yrityksen kuin ohjaajankin kanssa, mutta päädyttiin lopulta tutkimaan, miten yläpohjat toimivat tai ainakin tulisi toimia, jotta rakennus on pitkäikäinen ja terveellinen. Erityisesti päätin painottaa yläpohjien toimivuutta vanhempaa rakennuskantaa edustavien talojen osalle, sillä niissähän ne pääasialliset saneeraukset tehdään.

## 1.1 Työn kuvaus

Opinnäytetyön aiheenani oli tehdä päivitys katelevyasennusohjeille. Heidän toiveensa mukaisesti asennusohjetta tuli modernisoida kilpailijoiden veroiseksi. Toisena tavoitteena oli luoda asennusohjeesta omat versiot eri tuotteille ja pitää ne selkeinä, jotta itse taloan rakentavatkin ymmärtävät, kuinka katto tulee tehdä.

Yläpohjan tuulettuvuuden lisääminen aiheeseen oli aiheen laajennusta kuka-kuinkin samalle aihealueelle. Erityisesti katemateriaalin saneeraamisen yhteydessä ihmiset lisäeristävät taloan yläpohjasta saadakseen talonsa pitämään lämpöenergian paremmin sisätiloissa, mikä ei aina ole ihan se toimivin ratkaisu. Lisäämällä liikaa eristettä voi johtaa tuuletusongelmiin, eikä tällöin eristetilassa oleva ilmankosteus pääse poistumaan. Eristetilaan jäävä kosteus aiheuttaa ajan saatossa mahdollisesti sisäilmaongelmia. Tuulettuvuus on ollut viime vuosien aikana yleinen puheenaihe, kun vanhempia rakennuksia on alettu tarkastaa rakennuksen kunnon osalta mm. talokauppojen yhteydessä. Oleellisessa osassa tuulettuvuuden kannalta ovat myös yläpohjan rakenneratkaisut.

## 1.2 Työn rajaus

Työssä käsitellään yläpohjarakenteiden tuulettuvuutta ja rakenteita joita on käytetty menneinä vuosikymmeninä ja nykypäivänä. Lisäksi työssä tarkastellaan millaisia ongelmia kyseisissä yläpohjissa voi esiintyä ja etsiä vähän syy-seuraussuhdetta näille terveydellekin haitaksi oleville ongelmakohdille. Lopuksi päätin vielä pohtia, mikä olisi oikea tapa rakentaa nämä oikein, ja miten jo olemassa oleviin rakennuksiin voisi tehdä parannuksia tuulettuvuuden osalta ilman suurta ja kallista remonttia.

## 1.3 Toimeksiantajan esittely

Poimukate Oy on pitkään katemateriaalien parissa työskennellyt yritys. Katemateriaaleja valmistava tehdas sijaitsee Joensuussa Käpykankaan teollisuusalueella. Yritys on työskennellyt erilaisten kateprofiilien parissa jo vuodesta 1958 saakka, ja toiminta on koko Suomen laajuista. Kyseessä on siis yksi Suomen mittakaavassa vanhimmista alalla olevista toimijoista. Tehtaalla valmistetaan erilaisia muotokatelevyjä, ja yrityksen toimintaan kuuluvat muun muassa julkisivujärjestelmät kattopakettien ohella. Samassa tehtaassa valmistetaan myös katelevyjen lisäksi lisävarusteet kattojen viimeistelemiseksi, kattoturvatuotteet katolla työskentelyn turvaamiseksi ja sadevesijärjestelmät sadevesien hallittua siirtämistä varten.

Poimukate Oy:ltä oli tullut koululle pyyntö, jossa oli ilmaistu tarve asennusohjeiden päivittämiseksi osana opinnäytetyötä. Työ pitää sisällään jo olemassa olevien tuotekohtaisten asennusohjeiden päivittämisen modernisoituun versioihin. Uudet asennusohjeet tulevat myöhemmin heidän Internet-sivuilleen ladattaviksi tiedostoiksi.

Asennusohjeet on tarkoitus ottaa käyttöön ensi vuoden puolella. Kokonaisuudessaan työ pitää sisällään kolme kappaletta asennusohjeita tuotekohtaisin täsmennyksin. (Poimukate. 2013.)



## 2 Yläpohjarakenteet

Nykyaikaiset yläpohjarakenteet ovat pientalopuolella useimmiten puurakenteisia, esimerkiksi naulalevyin koottuja puuristikoida. Puun ja kosteuden ollessa huonoja toimimaan yhdessä, täytyy yläpohjan ja siellä olevien eristeiden tuuletua hallitusti, jotta kosteus pääsee poistumaan vapaaseen ilmatilaan eikä esimerkiksi pääse kondensoitumaan ja valumaan eristeisiin ja kastelemaan puuristikoida ja -runkoa.

Useimmiten yläpohja koostuu useammasta erilaisesta rakenneosasta, kantava rakenne tärkeimpänä, lämmöneristys, tuuletus, höyrynsulku, ilmansulku ja vedeneristys Näistä osista rakennetaan kuhunkin tapaukseen toimiva kokonaisuus, jolla voidaan olettaa rakennuksen pysyvän terveellisenä paikkana asua koko sen käyttöiän ajan.

### 2.1 Yläpohjaeristeet

Markkinoilla on tarjolla seuraavia tuotteita yläpohjien lämmöneristystä varten:

- SPU-eristeet
- Finnfoamin eristelevyt (vastaavanlaisia kuten SPU:llakin)
- puhallettavat eristeet EKO-Villa (Muitakin valmistajia löytyy)
- mineraalivillaa saatavilla useimmilta eri valmistajilta (Paroc, Isover)

Tänä päivänä kovassa suosiossa yläpohjan eristykseen ovat muun muassa SPU-eristeiden erilaiset tuotteet kuten Vintti-lita. Kyseistä tuotetta käytetään silloin, kun kylmiä ullakkotiloja otetaan asuinkäyttöön. Vastaavanlaisia eristeitä yläpohjaan tarjoaa myös Finnfoam. Nämä suulakepuristamalla valmistetut polyuretaanilevyillä on hyvät lämmöneristysarvot, mutta ongelmaksi saattaa muodostua levyn ominaisuuksiin kuuluva erinomainen kyky estää vesihöyryn liikkuminen.

## **2.2 Katemateriaalin valinta**

Katemateriaalin valinnassa on useampi seikka, joka siihen vaikuttaa. Katemateriaalin väri, tyyppi ja kattorakenteiden muoto ja kaltevuus voi olla määrätty jo asemakaavassa, joka sitten pakottaa rakentajan toimimaan sen mukaisesti. Jokaisessa katemateriaalissa on etunsa ja haittansa, joiden mukaan yleensä valinta tapahtuu. Toki valinnalla saadaan aikaan myös talolle ryhdikkyyttä ja edustavuutta.

## **2.3 Katemateriaalivalmistajat**

Katemateriaalien parissa työskentelee useita suhteellisen isojaakin kotimaisia yrityksiä. Vesikatteita tarvitaan niin uudis- kuin korjausrakentamisessa vuosittain, joten työnsarkaa riittää usealle suomalaiselle yritykselle.

### **2.3.1 Profiilikatteet**

Profiilikatteiden valmistajia löytyy Suomestakin useampia vartenotettavia vaihtoehtoja ja kaikilla on pitkät tarinat profiilipeltien parissa. Opinnäytetyön toimeksiantajan, Poimukatteen historia ulottuu reilun viidenkymmenen vuoden taakse, ja yritys valmistaa kattotuotteiden ohella julkisivukasetteja. Profiilipeltien puolella on varmasti eniten kilpailua tällä hetkellä, kuitenkin valtaosa suomalaisista rakentajista käyttää peltikatetta. Isoimpia Suomessa toimivia katevalmistajia ovat Poimukatteen ohella Weckman, Plannja, Ruukki ja MeTeHe. Pääasiallisesti valmistajasta riippumatta tuotteet ovat hyvin samankaltaisia keskenään. (Poimukate. 2013.)

### **2.3.2 Huopakatteet**

Huopakatot ovat bitumikermiä. Miinuspuolina huopakatteille voisi ajatella lumenpoiston kanssa tarvittavaa äärimmäistä varovaisuutta ja ei ole käyttöiältään

samanveroinen kuin profiilipeltikate. Huopakatteet hitsataan paikoilleen ammattilaisten toimesta bitumilla. Huopaa käytetään muuallakin eristämässä veden pääsyä rakenteeseen. Bitumikermin muita käyttökohteita ovat mm. sokkelikais-ta, sokkelinostot ja sillankansien vedeneristykset. (Icopal. 2013.), (Katepal. 2013.)

### **2.3.3 Tiilikatteet**

Tiilikatetta pidetään yleisesti ottaen katemateriaalien aatelina. Kuitenkin ylläpidon suhteen tiilikate ei ole se helpoin ratkaisu. Tiilikate vaatii pesua, sammaleen poistoa ja ylipäättään enemmän jatkuvaa seurantaa ja huoltoa kuin vastaavalle katolle tehty profiilipeltikate. (Monier. 2013.) (A-tiilikate. 2013.)

## **2.4 Yläpohjan riskirakenteet**

Vuosikymmenten aikana yläpohjia on rakennettu ja eristetty monin eri tavoin. Kuitenkin rakentaminen on aina ollut niin virheherkkä ala, ja talossa kuin talossa yleensä ajan saatossa jotain ilmenee. Rakennusvaiheessa muodostuu erilaisia ja eriasteisia rakennusvirheitä, jotka ajan kuluessa alkavat olla rakenteille enemmän haitaksi kuin hyödyksi. Riskirakenteella tarkoitetaan sellaista rakennetyyppiä, josta on rakennuksen elinkaaren aikana rakennuksessa oleville ihmisille terveydellistä haittaa. (2, Hometalkoot. 2013. Riskirakenteet.)

Viime aikoina on rakennuksia alettu tutkia yhä kasvavassa määrin ja kuntotarkastuksen suorittaminen kuuluukin suositeltavana osana asuntokauppoja, jotta voidaan varmistua talon myyntikunnosta. Myyjän näkökulmasta tämä on vähän hermoja raastavaa, kun tuskin kukaan voi varmuudella sanoa, onko talo kunnossa vai ei. Pintapuolisesti rakennus voi näyttääkin hyvälle, mutta pinnan alla voi muhia melkoisia yllätyksiä. Kuntotarkastus on vielä toistaiseksi aistinvarainen arvio, joten sen avulla saadaan pintapuolinen kuva rakennuksen kunnosta. Tarkempien tutkimusten avulla voidaan varmistaa kuntotarkastuksessa havaittujen kohtien nykytilaa. (Asumisterveysliitto. 2013.)

Vanhoja kohteita remontoidessa tyypillisenä tapana on parantaa talon lämmöneristystä vaihtamalla katemateriaalin ja aluskatteen alla olevat eristeet joko kokonaisuudessaan parempiin tai lisätä eristeen määrää. Ajatuksena kyseinen toimenpide on hyvä, ainakin siihen asti kun pidetään mielessä eristeiden tuuletus. Kuitenkin on mahdollista, että vesihöyryn kastepiste muodostuukin juuri eristekerroksen sisälle, jonka seurauksena sitten eristeet alkavat kastua vesihöyryn tiivistymisen johdosta. Tämä luo optimaaliset olosuhteet mikrobikasvustolle. (Hometalkoot. 2013.)

### **2.4.1 1940-luku**

Tyypillisenä 1940-luvun rakennusmuotona ovat rintamamiestalot, jotka kaikki on kutakuinkin rakennettu saman kaavan ja kuvien mukaisesti. Yleensä tämän ajan rakennuksissa on kylmät reuna-alueet yläkerrassa, joita käytetään ullakkotilana. Katot ovat melko jyrkkiä, kaltevuus vaihtelee 1:1,5...1:2. Yleisin katemateriaali on konesaumattu peltikate.

Läpiviennit, esimerkiksi savupiippu ja antenniputki, ovat suhteellisen yleisiä ongelmakohtia tämänikäisissä rakennuksissa. Vesi ja ilmankosteus pääsevät väärälle puolen peltiä läpivienneistä, jotka eivät ole enää riittävän tiiviitä. Tämä luo optimaaliset olosuhteet mm. mikrobikasvustolle vanhoissa karhunaljoissa tai muissa saman aikakauden eristeissä kuten sahan- ja kutterinpuru.

Peltikatteen yleinen elinikä on n. 15–20 vuotta ilman säännöllistä kunnossapitoa, kuten maalausta, pesua ja ylipäättään tarkastuksia. Suomalaisten rakennuksien kunnossapitoaktiivisuus huomioiden saadaan lopputulokseksi paljon huonokuntoisia kattoja. (Hometalkoot. 2013.)

### **2.4.2 1950-luku**

Sotien jälkeisen jälleenrakennusaikakauden rintamamiestalojen kanta kasvaa. Nopeasti tehdyissä huolimattomuus lisääntyy, ja rakenteisiin on jäänyt pieniä lapsuksia. Tällöin tuuletusilmalle varattu tila on saattanut jäädä pieneksi, ja ilman liikkuminen vaikeutuu. (Hometalkoot. 2013.)

### **2.4.3 1960-luku**

Pientaloja rakennettiin puolitoistakerroksisina paljon 1960-luvulla, muiden rakennettavien pientalojen joukossa. Näiden päätykolmioihin olisi pitänyt rakentaa myös tarkastusluukut. Tarkastusluukkujen puuttumisen vuoksi tuuletustilaan ei ole ollut tarkastusmahdollisuutta, jonka avulla ongelmien syntymisen olisi voinut huomata riittävän ajoissa. Useimmiten tämän ikäisistä rakennuksista löytyy vuotojälkiä puurakenteissa. Lisäksi vesi on voinut imeytyä osittain eristeisiin, jolloin ne eivät enää eristä ollenkaan ja alkavat homehtua. (Hometalkoot. 2013.)

### **2.4.4 1970-luku**

1970-luvulla kattomuodot vaihtuivat tasakattoihin, joiden ongelmana oli lähes tasaisuudesta johtuen veden- ja lumenpoisto-ongelmat. Nykyisellään tasakattoja on muutettu paljon harjakatoiksi edellä mainittujen syiden vuoksi. (Hometalkoot. 2013.)

### **2.4.5 1980-luku**

Ongelmatyypit muuttuivat hivenen 1980-luvulla, jolloin eristettä laitettiin varman päälle ja liiallisella eristyksellä sitten tukittiin yläpohjan tuuletusta. Päinvastoin eristettä käytettiin reilusti, niin aluskatetta käytettiin sitten niukasti. Aluskate ei välttämättä edes yltänyt ulkoseinälinjan ulkopuolelle, joten aluskatteen päältä valuva vesi valui suoraan eristeiden päälle. (Hometalkoot. 2013.)

### **2.4.6 1990-luku**

Yläpohjan tulisi yleensä tuulettua räystäältä, ja ilman poisto tapahtuu päätykolmioista tuuletusrilöillä tai harjalta tuuletusvälistä. Tämän ikäisissä taloissa on jo jossain vaiheessa elinkaarta lisätty eristettä yläpohjaan ja epähuomiossa tukittu nuo räystäiden tuuletusraot. Vastaavanlaiset virheet siis toistuvat vuosikymmenestä toiseen. Ilman huonon liikkumisen paljastaa rakenteissa talvella esiintyvä kuura tai muutoin selkeästi lämmin ja kostea ilma. (Hometalkoot. 2013.)

### **2.4.7 Tämän päivän riskirakenteet**

Nykyään passiivirakenteiden ja tiukentuvien energiamääräysten astuessa vähän kerrallaan voimaan, on uusia, tiiviitä ja lämmöneristysarvoiltaan loistavia eristeitä tullut markkinoille. Uusien eristeiden myötä rakennerratkaisut ovat hivenen muuttuneet, ja näistä täytyisi varmistua, että ne toimivat myös todellisuudessa. Uudet rakenteet vaativat erityistä huolellisuutta rakennusvaiheessa, varsinkin tiiveyden osalta.

## **3 Yläpohjan tuulettuvuus**

Yläpohjan tuulettuvuudella tarkoitetaan yläpohjassa olevien lämmöneristeiden ja niiden tuuletusvälin toimintaa. Pääasiallisesti ongelmat ovat olleet tuulettuvuuden riittämättömyys ja kosteuden mukanaan tuomat ongelmat.

Tällä hetkellä kuntotarkastuksien paljastaessa suurehkoja puutteita rakennuksista entistä enemmän huomio kiinnittyy rakennusvaiheen työn laatuun. Yläpohjarakenteet eivät ole kuitenkaan toimintaperiaatteeltaan muuttuneet, uusia tuotteita ja ratkaisuja toki on markkinoille tullut, mutta hyväksi todetut tavat ovat yhä käytössä. Rakenteesta riippuen joko tuuletusvälin tai tuuletustilan tarkoituksena on poistaa rakenteissa mahdollisesti oleva liiallinen kosteus. Liian suuri kosteuspitoisuus eristeissä johtaa eristeiden vaurioitumiseen.

Rakenteita määrittää ja ohjaa useampi alan julkaisu:

- RakMk C2 Kosteus
- RakMk D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärijärjestelmät
- Erinäinen määrä RT-kortteja
- RATU F41-sarjan julkaisut 225 – 234

Lisäksi yläpohjien korjaamiseen on olemassa ohjejulkaisuja KH-korttien muodossa, joissa on opastettu yläpohjien korjaamista tarkemmin. KH-kortit on rakennettu määräysten pohjalta, joten niiden avulla pitäisi lopputuloksen olla toimiva.

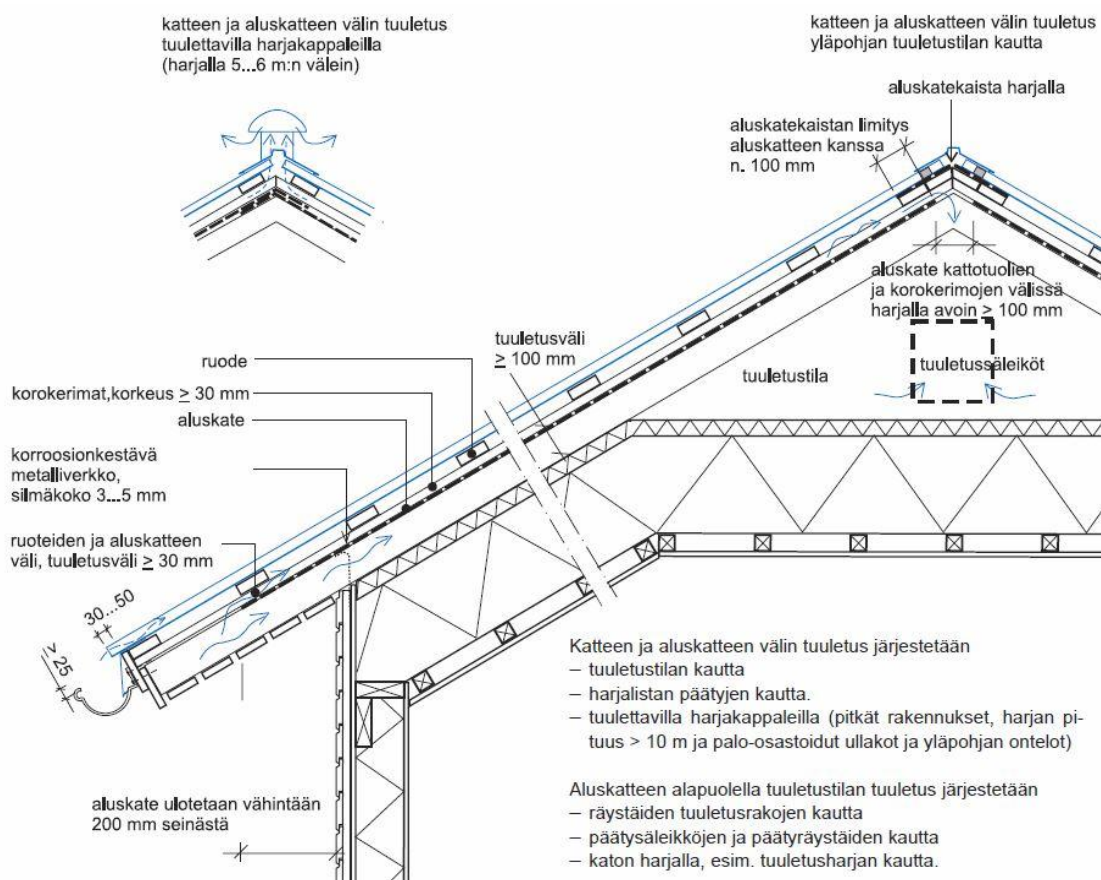
#### **4 Tuulettavuuden tärkeys**

Yläpohjaa eristetään tuuletuksen tarpeen omaavilla rakennusmateriaaleilla. Lämmöneristeiden toiminta perustuu siihen, että lämmöneristeet ovat kuivat ja niiden sisässä on paikallaan olevaa ilmaa. Eristeessä olevan mahdollisen vesihöyryn poistuminen varmistetaan riittävän suurella tuuletusvälillä.

#### **5 Suositeltu rakenneratkaisu**

Nykyisellään yläpohjarakenteet ovat useimmiten puurakenteisia ja eristeenä on käytetty mineraalivillaa tai viime aikoina paljon myös puhallettavia eristeitä. Uudet rakennusmääräyskokoelmat vaativat yläpohjaan lämpöeristettä 420–450 mm. Ruotsin Skånessa saneeratuissa kohteissa on yritetty parantaa rakenteen lämmöneristystä lisäämällä yläpohjiin eristettä, mutta kyseisellä toimintatavalla sitten kastepiste on jäänyt eristeiden sisään. Tällöin vesihöyry tiivistyy höyrystä vedeksi eristeen sisään ja eristeet menettävät eristyskykynsä kastuessaan. (Juhani Pirinen. 2012. Rakennusterveys ja mikrobit rakentajan näkökulmasta. Joensuu. 17.9.2012. PKAMK. Korjausrakentamisen luennot.)

Rakennusmääräyskokoelma C2:ssa on kerrottu, että yläpohjat on rakennettava, niin että ne tuulettuvat ja tämä tuulettuminen estää diffuusion. Kosteutta saa olla yläpohjassa, mutta ei niin paljoa, jotta se olisi haitaksi. Riittäväksi tuuletuksen määräksi RakMk C2 ilmoittaa 4 promillea yläpohjan pinta-alasta. Yläpohjan lämmöneristeitä voi tuulettaa myös lappeensuuntaisesti räystäiltä ja harjalta. Periaateratkaisu on esitelty kuvassa 1. (Suomen rakentamismääräyskokoelma C2, 1999, 9 – 10.)(Valtion ympäristöhallinto. 2013. Yläpohjarakenteet.) (7, Rakennustietosäätiö. 2002. Metalliset muoto- ja poimulevykatteet. RT 85-10767.)



Kuva 1. Tuuletuksen periaatteet (Rakennustietosäätiö. 2002. Metalliset muoto- ja poimulevykatteet. s.5.)



## 6 Ongelmat yleisesti

Kokonaisuudessaan yläpohjarakenteissa voi olla useampaa erilaista ongelmatyyppiä, kuitenkin kaikki pohjautuvat jotenkin huolimattomuuteen tai tietämättömyyteen oikeista rakennusmenetelmistä. Uusissa passiivi- ja nollaenergiaratkaisuissa on huolellisuuteen panostettava erityisesti. Tosin sivuhuomiona oikeisiin rakennusmenetelmiin on yhä niin monta mielipidettä kuin tekijääkin.

### 6.1 Läpivientien tiiviys ja saumat

Läpivientien tiiviys ja tiivistäminen erilaisten listojen ja tiivisteiden avulla on haasteellista. Tiivisteiden ja tiivistysmassojen tulisi kestää suuret lämpötilanvaihtelut, joita Suomen erilaiset vuodenaajat tarjoavat. Lisäksi katossa olevien muidenkin saumojen tiiviys kannattaa tarkistaa aika ajoin.

### 6.2 Aluskate

Aluskate pitää asentaa tiiviisti läpivientien ympärille, limitettävästi saumoista, yltää yli ulkoseinärakenteen. Korotusrimojen avulla varmistetaan riittävän tuuletusvälin jääminen aluskatteen ja vesikatteen väliin. Nykyisellään markkinoilla olevat aluskatteet ovat useimmiten kondenssisuojattuja, eli kun vesi tiivistyy katemateriaalin alapintaan, muodostuu vesipisaroita, jotka tippuvat aluskatteen päälle. Tällöin kondenssisuojattu aluskate pitää veden pois eristeistä, koska aluskatteen pintamateriaali estää veden läpäisyn. Aluskatteen päällä jäävä ilmatila on tuuletettu, joten aluskatteen päälle jäävä vesi haihtuu ilmakierron vaikutuksesta takaisin ilmaan. Osittain vesi voi myös valua aluskatetta pitkin, tämän vuoksi aluskate tulisi viedä riittävästi ulkoseinälinjan ulkopuolelle, ettei vesi valuisi seinärakenteisiin. (Suomen rakentamismääräyskokoelma C2. 1999. 9 – 10.)

### 6.3 Tuuletustila ja -väli

Jossain vaiheessa talon elinkaarta on huomattu, että talvisin muodostuu jääpuikkoja räystäälle, joka ilmaisee yläpohjan lämpövuotoa. Tällöin useimmiten lisätään eristettä yläpohjaan, jolla pyritään korjaamaan lämpövuoto. Kuitenkin epähuomiossa laitetaan ja sullottu tuuletusvälit tai – aukot täyteen, niin ettei lämmöneristeet pääse enää tuulettumaan. Lämmöneristeet on myös voitu jo rakennusvaiheessa viedä niin sanotusti liian pitkälle ulkoseinälinjaan nähden. Liian pitkälle viedyt lämmöneristeet räystäällä tukkivat ilman pääsyn tuuletusväliin. Yläpohjat tuulettuvat yleensä räystäältä ja päätykolmioissa olevista tuuletusaukoista johdetaan tuuletusilma ulos.

### 6.4 Siisteys

Rakennusvaiheessa yleensä on havaittavissa pientä epäsiisteyttä, ja joskus roskat jäävät asennuskohteen ympäristöön. Yläpohjassa eristetään esim. mineraalivillalla taikka EPS-eristeillä, niin pakkausmuovit jäävät sinne asennuspaikalle ja aiheuttavat sitten tulevaisuudessa harmia. Muovit lämmöneristekerroksen päällä estävät eristeiden vesihöyryn poistumisen ja keräävät myös herkästi kosteutta itseensä, joka voi sitten mahdollisesti valua eristeeseen. Erityisesti mineraalivilla on arka kosteudelle ja kastumiselle, kastuessaan mineraalivilla menettää lämmöneristyskyvyn ja siihen alkaa helposti muodostua mikrobikasvustoa optimaalisissa olosuhteissa. Mikrobikasvusto aiheuttaa ajan saatossa rakennuksessa oleville henkilöille eriasteisia terveydellisiä haittavaikutuksia.

## 7 Korjausmenetelmiä

Alle olen esitellyt muutamia eri suuruusluokkaa olevaa korjausmenetelmää, joilla mahdolliset tuuletusongelmat ovat ratkaistavissa. Ratkaisujen kannalta on tärkeää, että ne on toteutettu järjen kanssa ja ennen minkäänlaisten toimenpi-

teiden tekemistä, ongelmasta ja ratkaisusta on keskusteltu alan ammattilaisten kanssa.

### **7.1 Kalliimmat vaihtoehdot**

Kallein vaihtoehto on katon remontointi, jossa tehdään koko yläpohjarakenne uusiksi. Saneerauskohteissa lähtökohdista riippuen on monenlaisia eri vaihtoehtoja lähteä uudistamaan vanhaa. Kuitenkin tällaisessa suuremman mittakaavan remontissa kannattaa huomioida jo muitakin seikkoja kuin pelkästään katon uudistaminen. Remontoidessa kannattaa kiinnittää huomiota rakenteen toimivuuteen myös jatkossa, eikä pelkästään katsoa uusien eristeiden lämmöneristysarvoja. Tämä kokonaisvaltainen remontti on kuitenkin tarpeen vain siinä tapauksessa, jos kattorakenteissa, eristeissä on jo vaurioita, joista on terveydellistä haittaa talossa asuville. (Poimukate. katon uusinta. 2013.)

### **7.2 Halvemmat vaihtoehdot**

Yläpohjan vähäistä tuuletusongelmaa voi korjata muillakin toimenpiteillä, kuin pelkästään massiivisella remontilla. Alla olen esitellyt ideoita, kuinka yläpohjan tuuletusta ja rakenteen hyvinvointia voisi lisätä kuluttamatta monia tuhansia euroja. Aina kuitenkin kannattaa keskustella ammattilaisen kanssa yläpohjan tuuletuksen järjestämisestä eikä rynnätä tekemään kaikkia parantavia toimenpiteitä kerralla. Useimmiten pienikin toimenpide auttaa tilannetta jo huomattavasti. (Poimukate. katon uusinta. 2013.)

#### **7.2.1 Yläpohjien siivous**

Mikä ullakko ei ole käytössä ja myös välipohja on eristetty ikään kuin lattialtakin, olisi parasta, siivota kaikki ylimääräinen roska pois eristeiden päältä. Jo pelkät villapakettien muovit estävät tuulettumisen. Vastaavanlainen ilmiö tulee esille, jos villapaketteja pidetään äskettäin valetun betonin päällä, niin pakettien alta

betonivalu kuivuu yllättäen paljon huonommin. Muovin alapuolinen alue siis kerrää kosteuden alleen, eli tässä tapauksessa eristeeseen.

### **7.2.2 Tuuletuksen järjestäminen**

Päätykolmioihin voi tehdä paikat tuuletusritilöille, joiden kanssa täytyy ottaa huomioon, että ritilä on riittävän iso. Rakennusmääräyskokoelman osassa C2 ritiläkooksi suositellaan 200 x 200 mm. Ritilöiden lisäksi tuuletus pitää järjestää 20 mm:n tuuletusrakojen avulla, tällöin tuuletuksen määrä on riittävä pientaloissa. Tuuletusaukkojen, -rakojen ja -venttiilien yhteenlaskettu pinta-ala tulee olla neljä promillea yläpohjan pinta-alasta.

Näiden tuuletusmenetelmien avulla poistetaan räystäältä otettava tuuletusilma pois yläpohjasta. Toinen vaihtoehto ilman poistolle on suorittaa se harjalta, mutta tuuletuksen järjestäminen päätykolmioista ritilöiden avulla on helpompi ratkaisu ensihätään. (Suomen rakentamismääräyskokoelma C2. 1999. 9 – 10.)

## **8 Katelevyjen asennusohjeiden päivitys**

Sain Poimukate Oy:ltä toimeksiantona pyynnön päivittää heidän katelevyasennusohjeensa nykyaikaiselle tasolle, niin sanotusti modernisoida heidän omaa termiään käyttäen. Samalla päivityksen ohessa oli tarkoituksena avata asennusohjeen vaikeimpia paikkoja ”kansankielelle”, jotta se tontillaan itse taloan rakentavakin osaa asentaa katteet oikein.

Työnteon aloitin paneutumalla heidän jo olemassa oleviin, mielestäni kovin suppeisiin asennusohjeisiin ja sekä hieman tutustumalla myös kilpailijoiden vastaaviin ohjeisiin. Asennusohjeet ovat yllättäen pitkälti kovin samanlaisia, kuitenkin pieniä valmistaja- ja tuotekohtaisia eroja löytyy. Ajattelin kuitenkin hyödyntävää vanhaa asennusohjetta pohjana laajemmalle, jotta asiakokonaisuudet säilyisivät oikeina.

Alun perin suunnitelmana oli tehdä kaksi erillistä ohjetta samaa tuotetta koskien, kevyempi versio tilausten mukaan ja laajempi versio sitten Internet-jakeluun lisätietoa asennuksesta kaipaaville. Kuitenkin päädyttiin toimeksiantajan kanssa sellaiseen lopputulokseen, kun asennusohjekokonaisuus säilyi suhteellisen pienikokoisena, käytetään tätä yhtä ja samaa asennusohjetta niin lähetysten mukana kuin Internet-jakelussakin.

Asennusohjeessa käsitellään vesikaton kokonaisuus aina tilauksesta vuosihuoltoon. Ohjeessa lähdetään liikkeelle tilauksen avustamisesta, oikeiden mittojen antamisesta tehtaalle valmistusta varten. Tämän jälkeen ohje etenee asennukseen kuuluvien työvaiheiden mukaisesti ja vaikeampia paikkoja on pyritty selvittämään kuvin. Kuvat on toteutettu piirtämällä havainnollistavat esimerkit Autodeskin AutoCad-ohjelmistolla. Osa kuvista on teetetty ammattilaisella Helsingissä.

Asennusohje on tarkoitettu enemmän tee se itse -rakentajalle, paneudutaan yksityiskohtiin tarkemmin, ja koetaan esitteen selkeiden havainnekuvien avulla rakenteiden sisältöä. Tarkemmilla selitteillä pyritään varmistamaan, että rakentajakin ymmärtää, miten toimiva katto rakennetaan ja osaisi huomioida yksityiskohdat rakentaessaan.

Tavoitteena oli luoda selkeä ja riittävän yksityiskohtainen asennusohje, josta saa selvät ohjeet niin ammattitaitoinen kirvesmies kuin omaa taloaan rakentava maallikko.

## **9 Tulokset**

Kokonaisuutena yläpohja on vaativa rakenne, jossa moni asia voi mennä pieleen. Vahingot eivät näy kuitenkaan heti, vaan tulevat ilmi ajan kuluessa. Ilman liikkeiden kontrollointi on sen verran haastavaa, ettei kyseisestä tuulettuvuusongelmasta varmaan tulla koskaan pääsemään erilleen, varsinkin kun ny-

kytrendinä on viedä energiankulutus mahdollisimman alhaiseksi ja lämmöneristyksen määrät kasvavat kohti passiivi- ja nollaenergiataloja.

Saneerattavissa kohteissa useimmiten sorrutaan virheisiin lisäeristämisen kanssa, jolloin eristetään herkästi liikaa ja ajaudutaan erilaisiin ongelmiin kosteuden kanssa. Helpoiten ongelmilta välttyy, kun viitsii vuosittain tarkastaa rakennuksensa silmämääräisesti ja seurata täten rakennuksen tilaa ja kehittymistä. Ongelmat ovat helpoiten korjattavissa, kun ne huomataan mahdollisimman nopeasti, eikä vasta vuosien päästä.

## 10 Pohdinta

Katelevyjen asennusohjeen päivitys osana opinnäytetyötä oli hyvä lisä ja pääsin samalla itse henkilökohtaisesti perehtymään kattorakenteisiin pintaa syvemmältä. Tällaisia yritysten tarjoamia mahdollisuuksia soisi olevan enemmänkin liitetynä koulutyöhön, sillä tämä on enemmän sellaista todellista työtä. Työ oli siis mielenkiintoinen tehdä, ja myös koin itseni jotenkin hyödyksi myös itse yritykselle ja sen toiminnalle omalla osaamisellani. Työn aloitin tutustumalla kilpailijoiden asennusohjeisiin, toimeksiantajan nykyiseen ohjeeseen ja yhdistin niistä parhaat palat toisiinsa.

Yläpohjarakenteet eivät olleet koulusta kovin tuttuja itselle ja tämä lisäsi opinnäytetyön aiheen haastavuutta. Omakohtaiset kokemukset ovat lähinnä naula-levyristikoiden valmistamisessa, josta ei kuitenkaan juuri apua ollut, vaan piti etsiä tietoa. Tietoa etsin yläpohjien rakentamisesta, yläpohjissa olevista ongelmista ja riskeistä sekä yläpohjan korjaamisesta. Näiden pohjalta lähdin miettimään, kuinka yläpohjia tulisi rakentaa ja kuinka jo olemassa olevia yläpohjia tulisi korjata, jotteivät ongelmat uusiudu.

Luulen ainakin henkilökohtaisesti, että koska tällä hetkellä uudisrakentamisen suhde saneeraamiseen on aikalailla 50/50. Suhde on kallistunut koko ajan kohti saneerausta, ja varmasti kehitys pysyy vastaavanlaisena jatkossakin. Kunhan

vain korjausrakentamiseen saadaan kunnan ammattilaisia, kyseinen rakennusalan osa kärsii tällä hetkellä akuutista osaajapulasta, kun on totuttu tekemään vain uutta, joka lopuksi paljastuu sudeksi ja sekundaksi.

## Lähteet

1. Asumisterveysliitto. Kuntotarkastus. 2013.  
<http://asumisterveysliitto.fi/pages/sivut2/artikkelit/kuntotarkastus-on-asuntokaupan-sudenkuoppa.php> [Luettu 14.5.2013]
2. A-tiilikate. Vesikatetuotteet. 2013.  
<http://www.a-tiilikate.fi/tuotteet/vmchk> [Luettu 30.4.2013]
3. EPS. EPS-eriste. 2013.  
<http://www.eps-eriste.fi/mita-eps-on> [Luettu 29.4.2013]
4. Finnfoam. Yläpohjaeristeet. 2013.  
<http://www.finnfoam.fi/index.php?page=361a992b0627ea76662e68267ff69d5> [Luettu 10.4.2013]
5. Hometalkoot. Riskirakenteet. 2013.  
<http://www.hometalkoot.fi/> [Luettu 5.4.2013]
6. Icopal. Vesikatetuotteet. 2013.  
<http://www.icopal.fi/Tuotteet.asp>[Luettu 30.4.2013]
7. Katepal. Vesikatetuotteet. 2013.  
<http://www.katepal.fi/tuotteet.html> [Luettu 30.4.2013]
8. Kattoliitto. Toimivat katot. 2013.  
<http://kattoliitto.fi/?s=137> [Luettu 3.4.2013]
9. MeTeHe. Vesikatetuotteet. 2013.  
<http://www.metehe.fi/> [Luettu 30.4.2013]
10. Monier. Vesikatetuotteet. 2013.  
<http://www.monier.fi/kattotuotteet.html> [Luettu 30.4.2013]
11. Paroc. Ullakon eristäminen. 2013.  
<http://www.paroc.fi/ratkaisut-tuotteet/ratkaisut/katot-ylapohjat/harjakatto-ullakon-eristaminen-> [Luettu 10.4.2013]
12. Plannja. Vesikatetuotteet. 2013.  
[http://www.plannja.com/templates/PageW\\_\\_\\_\\_313.aspx](http://www.plannja.com/templates/PageW____313.aspx) [Luettu 30.4.2013]
13. Poimukate. Katon uusinta. 2013.  
<http://www.poimukate.fi/katonuusinta.html> [Luettu 10.4.2013]
14. Poimukate. Yleistietoa yrityksestä. 2013.  
<http://www.poimukate.fi> [Luettu 28.2.2013]
15. RT 85-10738 Vesikaton korjaus. Rakennustietosäätiö. Helsinki. 2000.
16. RT 85-10767 Metalliset muoto- ja poimulevykatteet. Rakennustietosäätiö. Helsinki. 2002.
17. RT 85–10799 Bitumikermikatteet, perustietoja. Rakennustietosäätiö. Helsinki. 2003.
18. RT-80–10817 Rakennuksen pellitykset ja peltityöt, yleisiä ohjeita. Rakennustietosäätiö. Helsinki. 2004.
19. RT 85–10848 Betonitiilikatot. Rakennustietosäätiö. Helsinki 2005.
20. RT 83–11010 Yläpohjarakenteita. Rakennustietosäätiö. Helsinki. 2010.
21. Ruukkikatot. Vesikatetuotteet. 2013.  
<http://www.ruukkikatot.fi/> [Luettu 30.4.2013]
22. Sisäilmayhdistys. Vesikatto ja yläpohja. 2013.  
[http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset\\_tilat/kunnossapito\\_ ja\\_korjaaminen/vesikatto\\_ ja\\_ylapohja/](http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/kunnossapito_ ja_korjaaminen/vesikatto_ ja_ylapohja/) [Luettu 5.4.2013]
23. SPU. Korjausrakentaminen. 2013.  
[http://www.spu.fi/korjausrakentaminen\\_ylapohja](http://www.spu.fi/korjausrakentaminen_ylapohja) [Luettu 10.4.2013]



24. Valtion ympäristöhallinto. Yläpohjarakenteet. 2013.  
<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=88004&lan=fi> [Luettu 5.4.2013]
25. Weckman. Vesikatetuotteet. 2013.  
[http://www.weckmansteel.fi/fi/tuotteet/katto-\\_ja\\_seinatuotteet](http://www.weckmansteel.fi/fi/tuotteet/katto-_ja_seinatuotteet) [Luettu 30.4.2013]
26. Rakennusmääräyskokoelma C2. Kohta 6. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Helsinki. 1999.



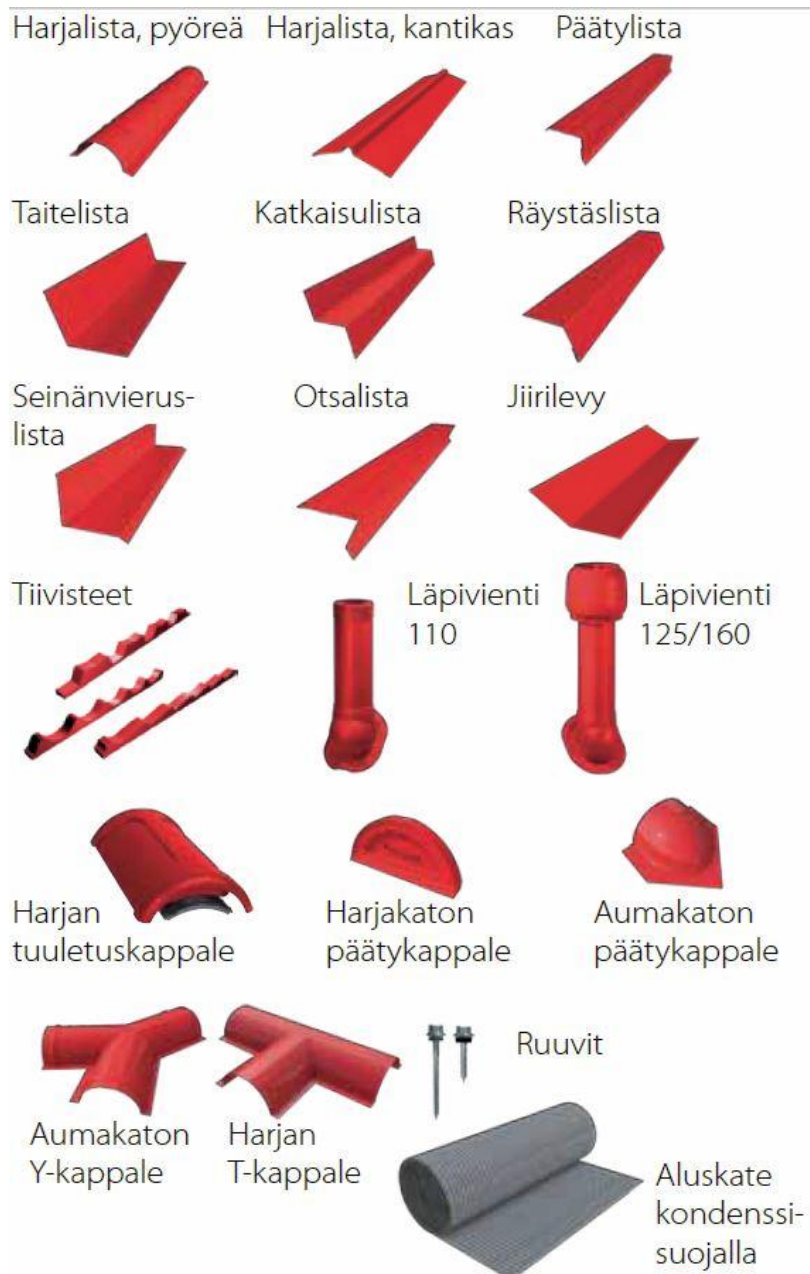
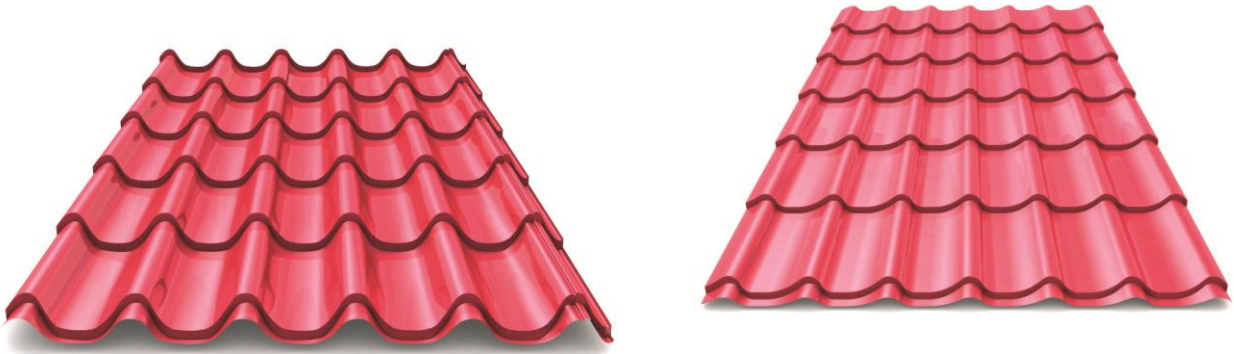
# Asennusohje

Muotoprofiilit

## Sisältö

Osaluettelo.....	28
Katemateriaalien vastaanotto ja säilytys .....	29
Työstäminen .....	29
Työturvallisuus.....	29
Ennen asennusta suoritettavat työvaiheet: .....	30
Vastaanottotarkastus.....	30
Ulokkeet .....	30
Tuuletus .....	30
Aluskate .....	30
Korokerima.....	31
Ruodelaudat.....	31
Asennuksessa huomioitavaa .....	32
Räystäslaudat (asennustavat).....	32
Sisäjiiri.....	32
Läpiviennit.....	32
Savupiippu .....	32
Räystäslistat.....	33
Katteen asennus.....	33
Asennussuunta .....	33
Kiinnitys.....	34
Liikkuminen asennuksen aikana .....	35
Katteiden asennuksen jälkeen .....	35
Päättylista .....	35
Seinänvieruslista .....	35
Harjapelti .....	36
Taitelista .....	36
Muut kattovarusteet.....	36
Lumiesteet.....	36
Tikkaat.....	37
Seinätikas.....	37
Lapetikas.....	37
Turvatikas .....	37
Kattosillat.....	38
Sadevesijärjestelmät .....	38
Tarkastukset ja huolto.....	39
Vuositarkastus.....	39
Pesu .....	39
Lumen poisto.....	39

## Osaluettelo



## Katemateriaalien vastaanotto ja säilytys

Tarkista, että tilaus on lähetteen mukainen:

- Puutteet ja mahdolliset kuljetusvauriot on merkittävä rahtikirjaan selvityksen kanssa ja tehtävä ilmoitus tehtaalle.
- Vialliset tuotteet **eivät sovellu** käytettäväksi.
- Huomautusaika on tavaran saapumisesta työmaalle 7 pv.

Poimukate ei ole vastuussa edellä mainittujen asioiden laiminlyönnin seurauksista aiheutuvista kustannuksista.

Katenippujen säilytys/kuormanpurku tapahtuu seuraavanlaisesti:

- Niput puretaan autosta tasaiselle alustalle, kuitenkin 15 cm irti maanpinnasta. Niput on tuettava poikittaissuunnassa noin yhden metrin välein.
- Katelevyt puretaan nostamalla varoen, erityisesti varottava pellissä olevaa pinnoitetta.
- Tiilikuviopellit tulee venymisen ehkäisemiseksi nostaa SIVUILTA, ei päädyistä.
- Pinnoitettuja tehdaspakkauksissaan olevia nippuja voi varastoida noin yhden kuukauden ajan normaaliolosuhteissa.
- Pitempiaikaisessa säilytyksessä on huolehdittava, että levynippujen väliin kertyvä kosteus ja vesi pääsevät haihtumaan tai valumaan pois.

## Työstäminen

Levyjä joutuu työstämään jiireissä, aumoissa ja läpivienneissä. Levyjen työstö tapahtuu ”kylmästi” leikkaavilla välineillä:

- käsisirkkeli, jossa negatiivisella kulmalla oleva kovapalaterä
- nakertaja
- peltisakset
- kuviosaha

### **Kulmahiomakoneen käyttö katkaisulaikalla johtaa pinnoitetakuun raukeamiseen.**

Levyn työstön jälkeen, poraus- ja muut työstöjäysteet on poistettava pellin pinnalta välittömästi esimerkiksi pehmeäharjaksisella harjalla. Myös mahdolliset asennusnaarmut on korjattava siihen soveltuvalla paikkamaalilla.

## Työturvallisuus

Työskentely tulee suorittaa käyttäen asianmukaisia suojavälineitä käyttäen. Levyissä on teräviä reunoja ja nurkkia. Katolla liikuttaessa käytä turvaköyttä ja -valjaita.

Tuulisella säällä on syytä välttää levyjen käsittelyä katolla.

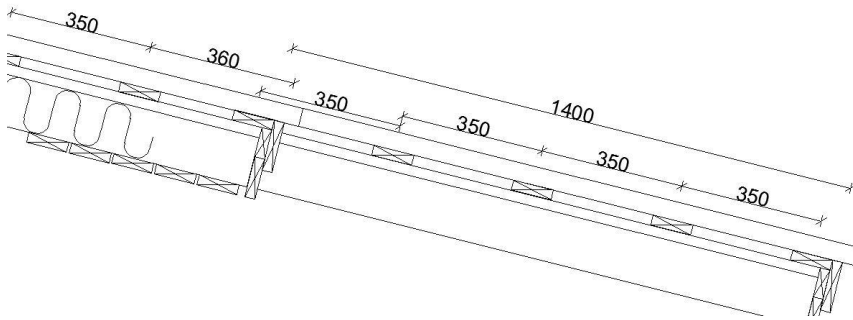
## Ennen asennusta suoritettavat työvaiheet:

### Vastaanottotarkastus

Tarkista, että vastaanottamasi lähetys vastaa lähetyslistan sisältöä.

### Ulokkeet

Mikäli katossa on räystäällä olevia ulokkeita, mitoita muotokatteet kuviojaon mukaisesti. Kuitenkin, jos kuviojako ei mene tasan, leikataan ylimenevä pelti räystäältä työmaalla määrittäen. Ulokkeissa on tärkeää tarkastella ruodejaon sopivuus.



Jos räystäslinja ei ole yhtenäinen, vaan lappeella on käytetty ulokkeita, on ulokkeiden mitoituksessa syytä huomioida ruodejaon sopivuus. Suositeltava toteutus-tapa on valita mitat niin, että ne ovat muotoprofiilien

ruodejakojen kerrannaisia. Tällöin ulokkeen ruodejako on Kruunukatteella 800 mm, 1200 mm ja Tiilipoimulla vastaava jako on 350 mm:n kerrannainen, 700 mm, 1050 mm, 1400 mm jne. Tällöin vältetään hankalilta tilanteilta itse lappeen räystäslinjan kanssa ruode-laudoituksen suhteen.

### Tuuletus

Oikein toteutettu tuuletus pitää lämmöneristeen ja vesikatteen välisen ilmatilan lähes ulkoilman lämpötilassa, estäen kondenssiveden muodostumisen katteen alapinnalle. Siksi on tärkeää asentaa lämmöneristeet ja höyrynsulku huolellisesti.

Ulkoilman on päästävä vapaasti kulkemaan räystäällä olevasta tuuletusraosta harjalle. Mikäli kattotilan tuuletus on toteutettu ulkoseinään asennettavien tuuletussäleikköjen avulla, on niiden sijoituspaikka oltava mahdollisimman lähellä harjaa(huom. koko). Jos harja on poikkeuksellisen pitkä, täytyy harjalle asentaa erillisiä poistoilmaventtiileitä. Suosittelemme em. tuuletusventtiileiden käyttöä myös suurille aumakatoille.

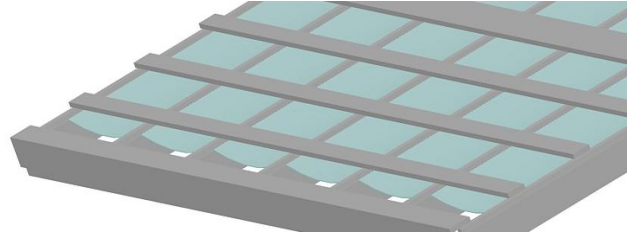
### Aluskate

Oikein ja huolella asennettu katelevy estää ulkopuolelta tulevan veden pääsyn kattorakenteisiin. Jos kattorakenne on tuuletettu puutteellisesti ja on suurien lämpötilavaihteluiden vaikutuksen alaisena, muodostuu katelevyn alapintaan kondenssivettä. Suosittelemme käyttämään kondenssisuojattua aluskatetta ehkäisemään mahdollisilta vahingoilta, kuvassa yllä.



Aluskatteen täytyy olla vähintään 50 mm lämpöeristyksestä. Tämä väli toimii tuuletusvälinä eristeille. Aluskate asennetaan kattotuolien päälle kondenssisuojattu, kiiltävä puoli ylöspäin. Asennus aloitetaan lappeen toisesta laidasta jatkaen pitkin räystäslinjaa. Räystäällä on pidettävä huolta, että aluskatteelle valuva vesi pääsee valumaan esteettömästi pois. Aluskatteen voi esikiinnittää käyttäen nitojaa tai huopanauloja. Vaakasunnassa aluskate tulee limittää vähintään 150 mm:n matkalta. Jätä aluskate löysälle kattotuolien väliin. Harjaa lähemmän aluskatteen reuna aina päällimmäiseksi.

Päätyräystäällä aluskate viedään 200 mm:ä yli seinälinjan. Sisäjiireissä aluskate viedään molemmilta lappeilta jiirin pohjan yli, eli jiireissä aluskate on kaksinkertainen. Aumoissa aluskate viedään noin 300 mm yli taitteen. Läpivientien kohdalla on varmistettava aluskatteen pitävyys.

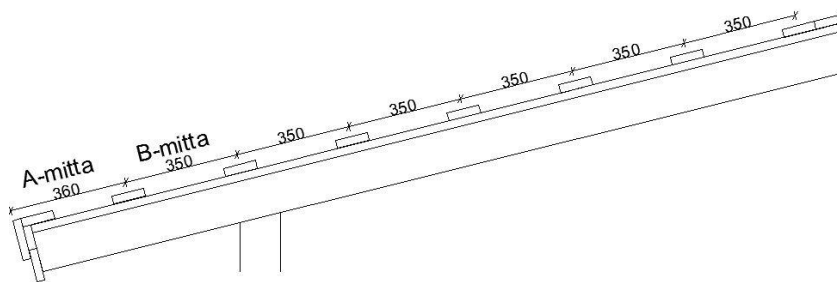


### Korokerima

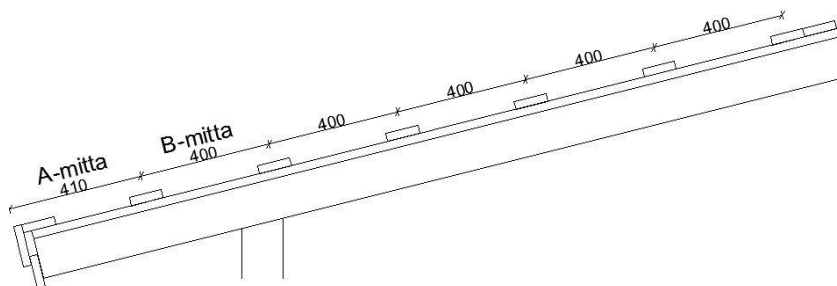
Korokerimojen avulla aluskate kiinnitetään lopullisesti, ja saadaan aikaan vielä yksi tuuletusväli katelevyjen ja aluskatteen väliin. Rimat naulataan kiinni samansuuntaisesti kattotuolin kanssa ja aluskate jätetään kattotuolin ja korokeriman väliin. Riman suosituspaksuus on 25 – 32 mm.

### Ruodelaudat

Ruodelautojen on syytä olla kuivia, mielellään täysisärmäistä puutavaraa. Lautakooksi suositellaan 25 – 32 x 100 mm, 1200 mm:n kattotuolijakoon asti. Jokaiselle muotoprofiilille on omat tarkat ruodevälit, katso havainnollistavat kuvat alta.



Tiilipoimu, ruodelauta 25-32x100, korokerima 25mm



Kruunukate, ruodelauta 25-32x100, korokerima 25mm

Ruodelaudoitus aloitetaan räystäältä ja edetään kohti harjaa. Ruoteet asennetaan räystään suuntaisesti ja kiinnitetään kattotuoleihin nau-laamalla. Ruoteiden liitoskohdat tulee sijoittaa kattotuolin päälle. Harjapellin asennuksen helpottamiseksi, on syytä laittaa kaksi lautaa rinnakkain.

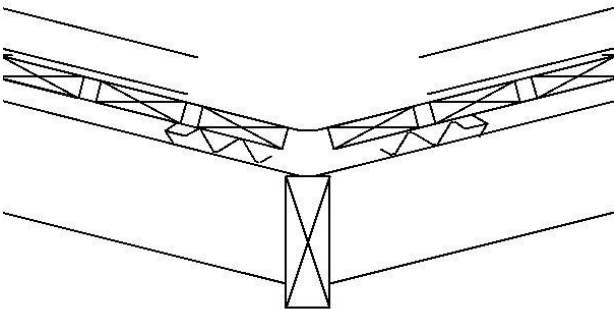
## Asennuksessa huomioitavaa

### Räystäslaudat (asennustavat)

Alaräystäslaudat asennetaan ensimmäisenä. Räystäslinjan on oltava suora, koska katelevyt asennetaan alaräystäslinjan mukaan. Päätyräystäät tasataan asennuksen lopuksi suoraan räystäslinjaan nähden.

### Sisäjiiri

Jiirin pohja umpilaudoitetaan samaan tasoon ruodelaudoituksen kanssa, jonka jälkeen laudoituksen päälle asennetaan v-mallinen jiiripelti. Loivilla katoilla sisäjiiripeltien saumat on suositeltavaa tiivistää butyyli-pohjaisella tiivistysmassalla. Tiivistyksen jälkeen asennetaan itse katelevy. Jiiripellit on limitettävä vähintään 200 mm:n matkalta, ylemmän jiiripellin reuna jää aina ylimmäiseksi. Jiirilevy(oikealla) ulotetaan harjapellin alle, jossa sen reunat tiivistetään tiivistemassalla. Lisäksi jiirilistan ja katelevyn väliin laitetaan jiiritiiviste.



### Läpiviennit

Läpivientien paras sijoituspaikka on mahdollisimman lähellä harjaa. Mikäli läpivientien sijoitus harjan läheisyyteen ei ole mahdollista, läpiviennit on suojattava lumikuormalta lumiesteillä. Läpivienneistä toimitetaan tarkemmat asennusohjeet läpivientipakkausten mukana.

### Savupiippu

Piipulle tehdään oma aukko leikkaamalla katelevyt sopivan muotoisiksi piipun kohdalta. Huomioitavaa, jos piipun aukko tehdään katelevyjen asennuksen jälkeen, tulee katelevyt suojata työn ajaksi. Piipunjuurilevy ulottuu yleensä harjalle asti piipun yläpuolelta. Kyseiset piipunjuurilevyt ovat käsivalmisteisia, ja samalla kannattaa hankkia mahdollinen piipun ulkokuorenPELLITYS ja piipun hattu. Näitä peltejä saa esimerkiksi peltisepäntuotteista. Savupiipun ympäriltä aluskatteen pitävyys varmistettava, aivan kuten muistakin läpivienneissä.



## Räystäslistat

Mahdolliset räystäslistat asennetaan ennen katelevyjä. Räystäslistat naulataan suoraan linjaan alimpaan ruodelautaan sinkityillä huopakatonauuloilla. Listat ovat kahden metrin mittaisia ja limitys 50 mm. Liitoksesta tulee siisti, kun leikkaa toisen listan pään kiilan muotoon ja avaa edeltävän listan tuplakäännöksen puukolla auki. Kiilamainen pää limitetään sisään ja käännös puristetaan kiinni.

## Katteen asennus

Ennen katteen asennusta on tarkistettava seuraavat seikat, joilla varmistetaan katon suoruudesta:

- lappeen ristimitta
- katon tasaisuus
- harjan ja räystäiden suoruus

## Asennussuunta

Jos katelevyn menekkilaskenta on tehty tehtaalla (suositus), seuraa toimituksen yhteydessä levykaavio ja suunniteltu asennusjärjestys ja -suunta. Jos lappeet ovat suorina ja yksinkertaisia, ei asennuskaaviole ole tarvetta ja levyt voi asentaa haluamastaan suunnasta.

Alle viiden metrin mittaiset muotokatteet kannattaa asentaa käänteisessä järjestyksessä, jolloin asennettava pelti tulee jo paikoillaan olevan alle. Tällöin pellin reunassa oleva kaksoisvesiura asennetaan edellisen pellin saumapuolen alle. Etenemissuunta on tällöin Tiilipaimulla vasemmalta oikealle. Kruunukatteella vastaavasti asennussuuntana on oikealta vasemmalle.

Kun katelevyjen pituus kasvaa yli viiteen metriin, asennetaan levyt ”oikein päin” eli asennettava pelti tulee edellisen pellin kaksoisvesiuuran päälle. Etenemissuunta on tällöin Tiilipaimulla oikealta vasemmalle. Kruunukate asennetaan vasemmalta oikealle.

Peltien katolle noston helpottamiseksi kannattaa käyttää erillisiä apulankkuja, joita pitkin katelevyt voidaan siirtää katolle avustamalla siirtoa sivulta. Kyseisellä tavalla levyt saadaan katolle ilman taipumia ja venymiä, toisin sanoen asennuskelpoisina. Katteiden tulee ylittää räystäs n. 35 mm. Helpoiten ylityksen saa mitalla katelevyä asennettaessa. Tällöin kuitenkin täytyy huomioida, että räystäslinjat ovat suorat. Kiinnitä huomiota pellissä oleviin teräviin reunoihin!

Asennus aloitetaan asentamalla levy suoraan alaräystäseen nähden. Pellin molempien reunojen ylitys on oltava sama räystästä nähden. Kiinnitä pelti ensiksi yhdellä naulalla kiinni ruoteeseen. Seuraava pelti asennetaan edellisen viereen, yhden aallon verran limitäten. Tarkista, että poikittaispökkaukset asettuvat edellisen pellin pökkauksiin. Kiinnitä levy taas samoin yhdellä naulalla kiinni ruodelautaan. Ruuvaa pellit saumasta muutamalla ruuvilla kiinni toisiinsa.

Tämän jälkeen asenna edellä mainitulla tavalla yksi pelti lisää ja tarkista, että katelevyt kulkevat yhdensuuntaisina räystään kanssa. Tarkista peltien ja räystään linja, ruuvaa muutamalla ruuvilla saumasta kiinni toisiinsa. Asennettuasi kolmannen levyn samalla lailla kuin edellä, niin tarkista katelevyjen ja räystään linjan yhdensuuntaisuus. Tämän jälkeen voit kiinnittää levyt ruoteisiin. Linjan ollessa suora, voit irrottaa katelevyjen harjalla olevat nauhat. Jos lappeen pituus on pitempi kuin yhden levyn pituus, jatketaan toisella katelevyllä siten, että menee yhden poikittaispökkauksen yli.

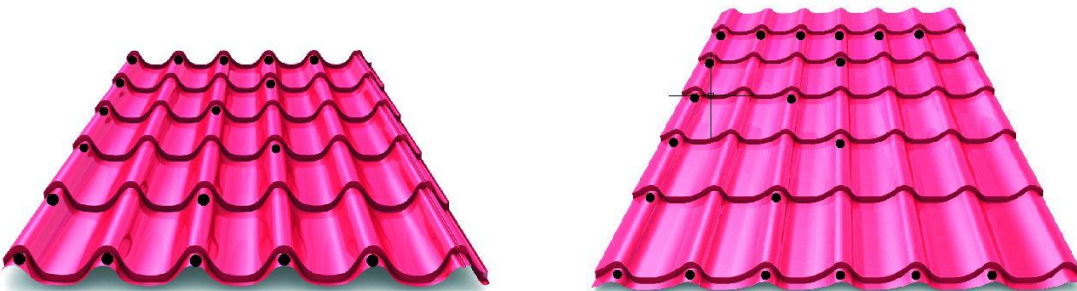
Jos kuitenkin linja ei ole suorassa, niin reunimmaisten levyjen nauhat tulee irrottaa. Tällöin kolmen levyn paketti pyörii keskimmäisen levyn naulan varassa, ja linja on helppo oikaista suoraksi.

Tarkista pellin asennusvaiheessa seuraavat:

- Pellin molemmat reunat ovat yhtä kaukana räystäästä.
- Poikittaispökkaukset ovat pohjassa.
- Saumoissa ei ole rakoja.
- Etenemä on sama räystäällä ja harjalla.

### Kiinnitys

Kiinnityksen voi suorittaa kahdella eri tavalla, ruuvaamalla joko aallon harjalta tai aallon pohjasta. Kiinnitys aallon harjalta tapahtuu pitkillä 50,65 mm kateruuveilla kuvan mukaisesti. Ruuveja ei saa kiinnittää liian tiukkaan, ettei tiiviste vaurioidu. Nyrkkisääntönä, ruuvi on kiristetty silloin sopivasti, kun kate ei mene lommolle. Ruuvaustapa on esitelty kuvassa. 65 mm pitkiä ruuveja käytetään Kruunukatteen aallon harjalta tapahtuvaan kiinnitykseen ja 50 mm pitkiä kateruuveja vastaavasti Tiilipoimukatteella, jonka kiinnitys esitetty alhaalla oikealla. Kuvassa alhaalla vasemmalla on esitetty Kruunukatteen kiinnityskohdat pitkillä ruuveilla.



Ruuvatussa aallon pohjasta käytetään lyhyempiä 25, 28 mm kateruuveja. Muutoin pätevät samat säännöt, kuin pitkillä ruuveillakin. Alla olevissa kuvissa oikealla on näytetty Tiilipoimun, vasemmalla Kruunukatteen ruuvaus.



Ruuvausjärjestyksen mukaan katelevy ruuvataan alaräystäältä ja harjalla joka aallon kohdalta, sekä päädyissä että saumoissa jokaisen poikittaispokkauksen kohdalta. Levy ruuvataan kiinni myös keskeltä tasaisin välein.

### Liikkuminen asennuksen aikana

Pellin päällä voi liikkua kuvassa näkyvissä kohdissa. Kävelemällä pitkin aallon pohjia ja poikittaispokkauksia vältytään turhilta lommoilta. Katolla kävellessäsi käytä pehmeäpohjaisia kenkiä.



### Katteiden asennuksen jälkeen

#### Päätylista

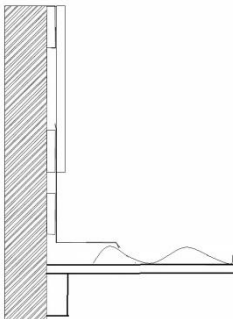
Päätyräystäslaudan tulee olla profiilin korkeuden verran ylempänä ruodelautaa. Tiilipoimulla n. 44 mm ja Kruunukatteella n. 64 mm. Päätylista asennetaan kuten kuvassa, yleensä viimeinen pelti joudutaan halkaisemaan, jotta pelti päättyisi tasan. Kuitenkaan päätylistan katolle tuleva osa ei aina riitä aallon yli, tällöin katelevy halkaistaan 30 mm ylileveäksi ja leveäksi jäävä osa taitetaan pystyyn listapihdeillä.

Tällä toimenpiteellä estetään veden pääsy päädyn puurakenteisiin. Listat kiinnitetään lyhyillä kateruuveilla päätyräystäslautaan. Listojen jatkolimityksen oltava 50–100 mm, harjalla lappeiden listat liitetään kiinni toisiinsa



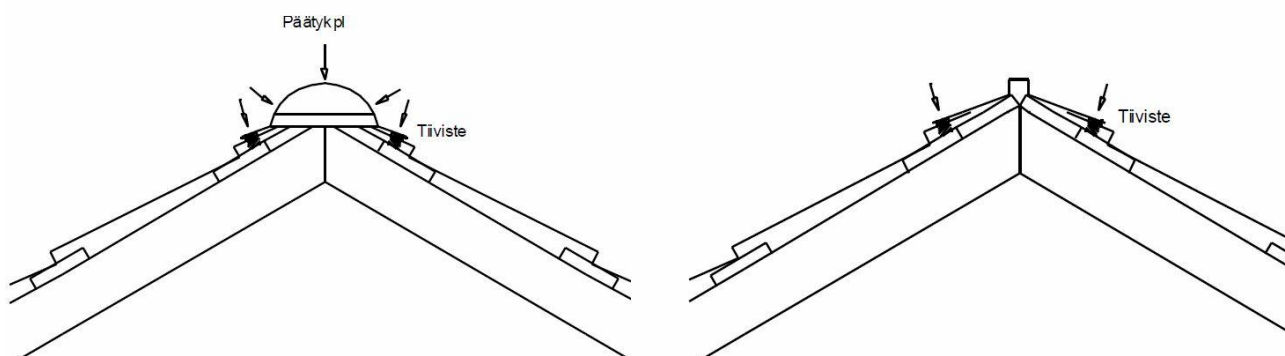
#### Seinänvieruslista

Seinänvieruspelti limitetään katelevyyn nähden yhden aallon yli. Jos mahdollista seinää vasten tuleva taso kannattaa asentaa seinälautojen alle, jolloin seinää pitkin valuva vesi ei pääse listan alle tai seinään. Jatkolimityksen pituutena käytetään 100 mm, ja ylempi pelti aina päällimmäiseksi.



## Harjapelti

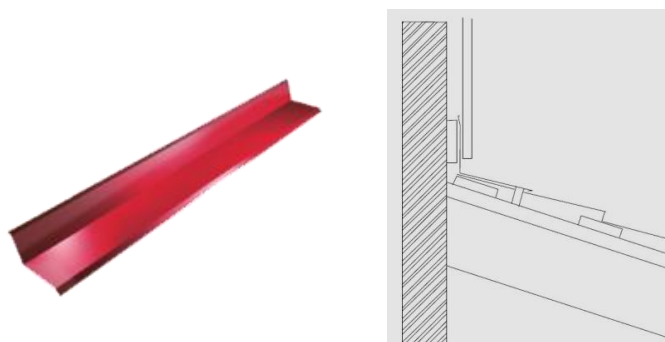
Harjalista kiinnitetään ruuveilla profiilinmuotoisen tiivisteeseen läpi joka toisen poimun harjaan. Harjalista tulee limittää vähintään 100 mm. Harjalle ja aumoihin voidaan käyttää vaihtoehtoisesti tuulettuvaa harjatiivistettä. Mikäli aluskatteen ja katelevyn välin välistä tuuletusta halutaan parantaa, voidaan harjalle asentaa 5-6 m:n välein harjantuuletuskappale.



Kantikkaiden harjapeltien (oik.) jatkolimitys on 100 mm ja puolipyöreillä limitetään kohoumat toisiinsa sopiviksi. Päätükappaleet kiinnitetään kateruuvein harjalistaan.

## Taitelista

Katelevyn ja taitelistan väliin asennetaan harjatiiviste, jos mahdollista seinälle tuleva osuus asennetaan seinälaudoituksen alle. Jatkolimityksen pituus n. 100 mm.



## Muut kattovarusteet

### Lumiesteet

Lumiesteiden tarkoituksena on estää lumen putoaminen kulkuväylille. Katolla ne suojaavat läpivientejä, jiirien pohjia jne. Suunniteltaessa esteiden laittoa, on otettava huomioon, että yksi kolmen metrin lumiestesarja kannattaa koko lappeen lumikuormaa. Tällöin kiinnikkeet joutuvat kohtuuttomalle rasitukselle, joten lappeen kuorma on syytä jakaa useammille lumiesteille.

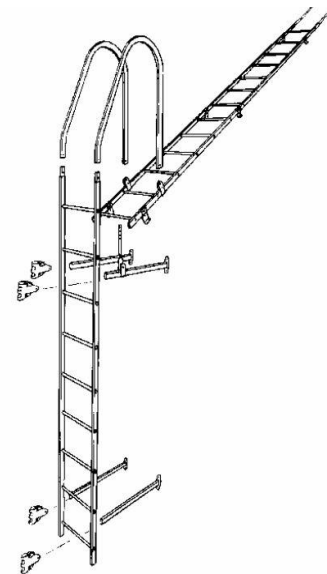


Asennuskohtana lumiesteille toimii toiseksi alimmainen tiiliväli. Kiinnikerautoja tulee neljä kappaletta putkiparia kohden ja ne asennetaan aallon pohjaan. Kiinnikkeet jaetaan tasaisesti 3 metrin mittaisen putkien matkalle. Kiinnike tiivistetään tiivistenauhan avulla ja ruuvataan kiinni molemmista päistään ruudelautaan. Kiinnikkeet tulee olla kohtisuorassa peltiin nähden, kiinnikeasennuksen jälkeen voit laittaa putket kiinnikkeiden reikiin. Putkia ei tarvitse kiinnittää erikseen. Lumikuormaa tulee poistaa tarvittaessa, kts. sivu 14 kohta ”Lumen poisto”.

### **Tikkaat** **Seinätikas**

Seinätikkaan suositeltu asennuspaikka sijaitsee talon päädysssä, tällöin tikkaisiin ei kohdistu lumikuormaa.

Asennus aloitetaan jalkojen lyhentämisellä, oikeassa pituudessa jalat ovat silloin, kun tikasrunko ylettyy n. 200 mm räystäslinjan ulkopuolelle. Tämän jälkeen kiinnitä yläkaaret tikkaisiin ja mitoita jalkojen paikat tikasrunkoon. Alimmat jalat sijoitetaan toiseen puolaväliin, ylemmät mahdollisimman lähelle räystästä. Alimman askelman korkeus maanpinnasta n. 1000–1200 mm. Tikkaiden mukana toimitetaan kiinnikkeet jalkojen kiinnittämiseksi tikkaisiin. Jalat ruuvataan kiinni seinän runkorakenteisiin. Tiilivuoratuissa taloissa tämä on hyvä tehdä jo muurausvaiheessa.



Ylempiin jalkoihin kiinnitetään räystästuet ja ne kiinnitetään räystäslautaan mieluiten kattotuolin kohdalle. Yläkaarien kiinnitys tapahtuu L-kiinnikkeellä katteeseen tai U-kiinnikkeellä lapetikkaisiin. Mikäli tikkaan jatkeeksi tulee kattosilta, kaarien kiinnityksessä on käytettävä erillisiä liitoskappaleita.

### **Lapetikas**

Lapetikoiden jalkojen sijainnin määrittää profiili, jalkoihin tulee liimata tiivistenauha, ja ne kiinnitetään ruoteisiin poikittaispökkauksen alapuolelta. Mitoita jalkojen paikat tikkaisiin kateen mukaisesti ja kiinnitä jalat tikasrunkoon. Ruuvaa lapetikkaat ruoteisiin kiinni ja kiristä jalkojen pultit. Lopuksi kiinnitä harjakiinnikkeet tikasrungon yläpäähän ja ruuvaa toinen pää harjapellin alle ruudelautaan.



### **Turvaticas**

Kiinnitä yläkaaret ja alajalat tikasrunkoon. Ruuvaa turvatikkaat seinän runkorakenteisiin kiinni.

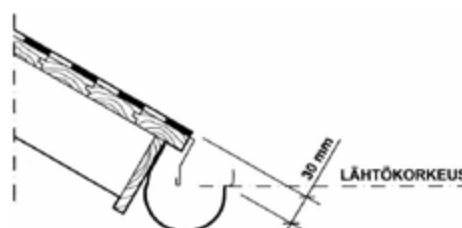
## Kattosillat

Kattosillojen kannakkeena käytetään vastaavaa kuin lumiesteissä, kaltevuudensäätlelyn kanssa. Lämpimenoreiät tiivistetään liimattavalla tiivistenauhalla. Kannakkeet asennetaan aallon pohjaan, poikkaispoimun alle ruuvaamalla ne ylä- ja alapäästä kiinni ruodelautoihin kiinnityspulteilla. Kannakkeiden asennusväli 1000–1200 mm, mikäli yhdistetään useampia kattosilloja peräkkäin, tulee kannake sijoittaa liitoskohtaan. Kattosilta kuvassa oikealla.

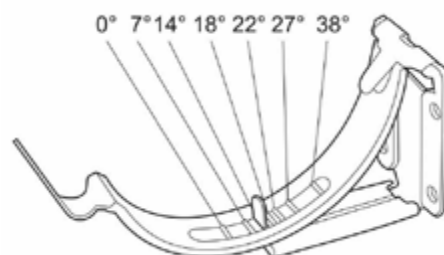


## Sadevesijärjestelmät

Kouru tulee sijoittaa siten, että kourun etureuna on n. 30 mm alempana kattolinjaa. Kourujen kannakkeet tulee kiinnittää otsalautoihin riittävän pitkällä ruuveilla.



Kun kattokaltevuus tiedetään, valitaan säädettävän kourunkannattimen kulma kuvan asteikon mukaan. Kieleke asetetaan oikeaan reikään ja taivutetaan paikoilleen. Kulma on oikein säädetty, kun räystäslautaan kiinnitettävän kannattimen etureuna on noin 25 mm takareunan alapuolella, joten paikoilleen asetettavan kourun etureuna on hieman alempana kuin takareuna. Säädettävät kourunkannattimet asennetaan räystäslautaan kuten muutkin kannattimet. Kaikki säädettävät kourunkannattimet tulee puolestaan kiinnittää räystäslautaan ennen kourun paikoilleen nostoa.



Kourun päähän pursotetaan tiivistysmassaa ja kourun päätte käännetään paikoilleen. Ylimääräisen korvakkeen voi lopuksi taittaa pois.

Kouruihin asennetaan tarvittava määrä suppiloita syöksytorvia varten ja päätyihin asennetaan päätykappaleet, jotka asennetaan tiivistysmassan kanssa. Suppiloa varten kouruun leikataan viistosti aukko ja suppilo asennetaan aukon kohdalle ja taitetaan suppilokappaleen kielekkeet kourun reunoja mukaillen. Tarvittaessa jatka kouruja jatkokappaleilla tai liittämällä n. 50–100 mm ja lukitsemalla kiinni toisiinsa kielekkeen taittamisella, veden kulkusuunta tulee huomioida liittosta tehdessä.

Kouru asennetaan paikoilleen pyöreä reuna ulospäin ja kannattimissa olevat kielekkeet käännetään kourun reunojen ympärille. Kourujen asennuksen jälkeen mitoitetaan syöksytorville väliputket, jotka leikataan 120 mm ylipitkinä. Ylimenevä osa limittyy asennuskappaleiden sisään.

Syöksytorvet kiinnitetään seinään niille soveltuvilla kiinnikkeillä. Työstettäessä kouruja käytä kylmästi leikkaavia katkaisuvälineitä, kuten rautasaha.

## **Tarkastukset ja huolto**

### **Vuositarkastus**

Saavuttaaksesi katollesi pitkän käyttöiän olisi se hyvä tarkastaa silmämääräisesti vuosittain. Yleensä pinnoitetun katteen riittävä puhdistus on sadevesi. Kuitenkin puista putoavat lehdet/neulaset ym. epäpuhtaudet on poistettava katolta tarpeen vaatiessa, jiiireistä ja sadevesijärjestelmästä vuosittain. Alla luetellut asiat on hyvä tarkastaa vuosihuollon yhteydessä:

- listojen kiinnitys
- läpivientien tiiveys
- katon puhtaus
- lumiesteiden, kattosiltojen ja tikkaiden kiinnitykset
- sadevesijärjestelmän puhtaus

Havaitut puutteet tai viat on syytä korjata mahdollisimman pian.

### **Pesu**

Pesu on hyvä suorittaa tarvittaessa, jos katolle on ilmaantunut tahroja. Tahroja voi poistaa mekaanisesti pehmeällä harjalla painepesulla (< 50 bar). Huolehdi kuitenkin, että käytettävä pesuaine soveltuu pinnoitetuille katemateriaaleille. Pesun jälkeen suorita huuhtelu ylhäältä alaspäin pesuaineen poistumisen varmistamiseksi. Sadevesijärjestelmä on myös syytä huuhdella erikseen.

### **Lumen poisto**

Lunta poistaessa, on turvallista jättää n. 100 mm kerros lunta suojaamaan pinnoitetta. Tarkoituksena ei siis ole poistaa lunta pohjia myöten, vaan jättää suojaava kerros lunta katteen päälle. Lumen poisto suorittaessa täytyy noudattaa erityistä varovaisuutta ja työturvallisuutta voi lisätä käyttämällä turvaköyttä tai -valjaita.

Yhteystiedot:

Poimukate Oy

Wahlforssinkatu 16, 80100 Joensuu

Puh. (013) 2525 300 Fax. (013) 2525 330

email: myynti@poimukate.fi

www.poimukate.fi