



TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Talorakennustekniikka

Tutkintotyö



Petri Janhunen

KATEMATERIAALIN VALINTA PIENTALOKOHOITESSA

Työn ohjaaja Tero Markkanen, DI, RA, lehtori, rakennus- ja tietotekniikka

Tampere 2005

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusosasto

Talonrakennustekniikka

Janhunen, Petri

Tutkintotyö

Työn ohjaaja

Katemateriaalin valinta pientalokohteessa

34 sivua + 2 liitesivua

Tero Markkanen, DI, RA, lehtori, rakennus- ja tietotekniikka

Huhtikuu 2005

Hakusanat

katemateriaali, kattomateriaali, kate, katto, pientalo

TIIVISTELMÄ

Katemateriaalin valitseminen pientaloon on aivan yhtä tärkeä asia kuin julkisivumateriaalista päättäminen - onhan katto merkittävä osa julkisivua eli talon nk. viides julkisivu. Kateaineen valintaan vaikuttavat tällöin monet seikat kuten esimerkiksi kattokaltevuus tai viranomaisten asettamat kaavamääräykset. Uusissa pientaloissa käytetään pääasiassa betoni-, bitumi-, kuitusementti-, savi- tai teräspohjaisia katemateriaaleja, joilla on omat esteettiset ja tekniset ominaisuutensa. Viime kädessä katon kokonaiskustannukset tulevat olemaan määräävinä tekijöinä materiaalin valinnassa. Ei pidä myöskään unohtaa katon oikeata suunnittelua, toteutusta ja huoltoa, jolloin voidaan välttyä monelta harmilta katon elinkaaren aikana.

Tässä työssä käsitellään edellä esitettyjä katemateriaalin valintaan liittyviä asioita tiivistetyssä muodossa. Aineistoa on kerätty eri tietolähteistä pääasiallisesti vuoden 2005 alkupuolella, vaikka itse työn perusajatus ja -muoto ovat syntyneet jo muutamaa vuotta aiemmin. Kaiken kaikkiaan tavoitteena on ollut luoda mahdollisimman kattava ja päivitetty kooste tämän hetken erilaisista vaihtoehdoista helpottamaan omalta osaltaan pientalorakentajan erästä olennaista valintaprosessia.

TAMPERE POLYTECHNIC

Construction Technology

Building Construction

Janhunen, Petri

Engineering Thesis

Thesis Supervisor

Choosing a Roofing Material to the One-Family House

34 pages, 2 appendices

Tero Markkanen (MSc)

April 2005

Keywords

roofing material, roofing, roof, one-family house

ABSTRACT

In a one-family house, the choice of roofing material is as important as that for the facade. After all, the roof constitutes an important part of the facade, as the building's so-called fifth front. And thus, several factors affect the choice of material, as for example the inclination of the roof or the existing planning regulations. The roofing materials of the new one-family houses are chiefly concrete-, bitumen-, fibre cement-, clay- or steel-based. Naturally, these materials have their own aesthetic and technical characteristics, which are here presented. Ultimately, the total cost of the roof will be a determining factor in the selection of a material. Nor should one forget the importance of the correct design, construction and maintenance of the roof in avoiding problems in the long run, as well as the short.

This work looks briefly at the above-presented issues in relation to the choice of roofing material. The study material has been collected from various sources, mainly in the beginning of 2005; the concept and form were conceived a few years prior. The objective was to make an extensive current investigation of the different options, in order to facilitate the one-family house builder in this integral choice process.

ALKUSANAT

Tämä tutkintotyö on Tampereen ammattikorkeakoulun rakennusosaston talonrakennustekniikan opintolinjan opinnäytetyö. Työ on tehty pääosin keväällä 2005.

Työni valvojana toimi Tampereen ammattikorkeakoulun puolesta lehtori Tero Markkanen, jota kiitän ymmärtäväisestä suhtautumisesta, seurannasta ja ohjaamisesta. Samoin kiitän lehtori Pekka Väisälää tutkintotyöni aiheen määrittelyssä saamastani palautteesta, osaston muuta henkilökuntaa avuliaisuudesta ja ennen kaikkea opiskelijatovereitani kannustavan ilmapiirin luomisesta koko opiskeluaikana. Lisäksi kiitän lehtori Kirsti Kalliota työni kieliasun tarkistamisesta ja Mervi Myllyojaa englanninkielisen osion tarkistamisesta.

Lopuksi haluan kiittää kaikkia muita henkilöitä, jotka ovat omalta osaltaan myötävaikuttaneet tutkintotyöni edistymiseen ja onnistumiseen. Amerikkalainen sanoisi: "God bless you all."

Tampereella 9. huhtikuuta 2005



Petri Janhunen

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ	
ABSTRACT	
ALKUSANAT	
SISÄLLYSLUETTELO	5
1 JOHDANTO	6
2 KATEAINEEN VALINTAPERUSTEITA	7
2.1 KATTOKALTEVUUS	7
2.2 MUUT PERUSTEET	7
3 PIENTALOJEN KATTOMUODOT JA KATETYYPIT	8
4 KUITUSEMENTTILEVYKATE	9
4.1 KATEAINEEN VALMISTUS	9
4.2 KATTEEN ASENNUS.....	10
5 TIILIKATE	11
5.1 KATEAINEEN VALMISTUS	11
5.2 KATTEEN ASENNUS.....	12
6 METALLIKATTEET	14
6.1 PÄÄRYHMÄT.....	14
6.1.1 Sileä saumattava metallikate	14
6.1.2 Profiloidut ohutlevyt	16
6.1.3 Muotokate	16
6.1.4 Muovipinnoitetun pellin kestävyys	16
6.2 KIVIPINNOITTEINEN METALLIKATE	18
7 BITUMIHUOPAKATTEET	19
7.1 YLEISTÄ.....	19
7.2 RAAKA-AINEEN VALMISTUS.....	19
7.3 MODIFIOIDUT BITUMIT	19
7.4 KATTOHUOVAN VALMISTUS	20
7.5 BITUMIKATTEET	20
7.5.1 Kattolaatat.....	21
7.5.2 Kattolaattojen asennus	21
7.5.3 Kolmiorimakate	22
7.5.4 Kolmiorimakatteen asennus	22
7.5.5 Tiivissaumakate	23
7.5.6 Monikerroskatteet ja yksikerroskate	23
8 KATON JA KATTEEN ELINKAAREEN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ	24
8.1 HUOLTO.....	25
8.2 KORJAUSTARVE	26
8.3 VIRHEET	26
8.4 KATTORAKENTEISIIN LIITTYVIÄ KOSTEUSTEKNISIÄ ERITYISKOHTIA	27
9 VESIKATTEIDEN KUSTANNUSVERTAILU	29
9.1 LÄHTÖKOHDAT	30
9.2 YHTEENVETO KATTEIDEN KUSTANNUKSISTA	32
10 YHTEENVETO KATEMATERIAALEISTA	33
LÄHDELUETTELO	34
LIITE: Vesikaton katteet ja kaltevuudet	

1 JOHDANTO

Pientalohankkeessa yksi tärkeistä valinnoista on vesikattotyyppin ratkaiseminen. Vesikatevalmistajien esitteitä selaamalla löytyvät kunkin mielestä tärkeimmät ominaisuudet. Tällöinkin asennusohjeisiin huolellisesti perehtymällä välttyy monelta murheelta. Oikean asennustavan merkitys korostuu erityisesti vanhan katteen uusimisen yhteydessä.

Vanhassa rakennuksessa tuuletuksessa saattaa olla ongelmia, joten korjattavaa löytyy jo ennen uuden katteen asentamista. Vanhan katteen päälle voi periaatteessa vaihtaa minkä tahansa toisen materiaalin, mutta aina se ei ole järkevää, vaan kannattaa pysyä alkuperäisen kaltaisessa katemateriaalissa.



On olemassa myös erillisiä määräyksiä ja ohjeita, jotka koskevat kosteudesta johtuvien vaurioiden ja haittojen välttämistä rakentamisessa. Rakennuksen kattoa koskevat määräykset ovat seuraavat:

- Vesikaton on estettävä sadeveden, lumen ja sulamisveden tunkeutumisen kattorakenteisiin, seiniin ja sisätiloihin.
- Katto on suunniteltava ja rakennettava siten, että vesi poistuu katolta suunnitellulla tavalla rakennusta vahingoittamatta.
- Vesikatolla on oltava katteelle sopiva riittävä kaltevuus ja tiiviys veden poisjohtamiseksi. Katteen on kestettävä ilmastorasitukset, lumen ja jään aiheuttamat rasitukset sekä huoltotoimenpiteiden vaatima liikkuminen katolla.
- Yläpohjan eri kerrokset ja katon tuuletus on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei kattoon kerry vesihöyryn diffuusion tai ilmavirtausten vuoksi haitallisessa määrin kosteutta ja että rakenteisiin mahdollisesti pääsevä kosteus voi kuivua. /1/

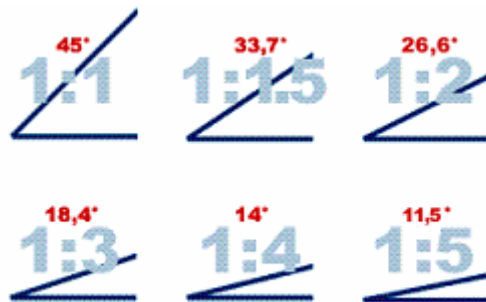
Kattopinnoite on todennäköisesti tärkein rakennusosa, koska se suojaa muita rakenteita sään ja ilman epäpuhtauksien aiheuttamilta rasituksilta. Väärin suunnitellun ja tehdyn katon aiheuttamat vauriot ovat usein moninkertaiset rakennusaikana mahdollisesti tehtyyn säästöön verrattuna. Merkittävä vaurioiden aiheuttaja on myös vuosihuollon laiminlyöminen. Huoltoa kaipaamatonta kattoa ei ole olemassakaan.

Jatkossa esitellään tavallisimpia katemateriaaleja, joita suomalaiset pientalorakentajat käyttävät vesikatoissaan. Työssä käsitellään lisäksi myös eri katemateriaalien kustannustekijöitä sekä katon ja katteiden elinkaareen vaikuttavia tekijöitä. Esitys ei pyri olemaan täydellinen, vaan yksinkertaisesti tuomaan esille tavallisimpia katteisiin liittyviä seikkoja, joista toivottavasti olisi hyötyä aiheesta enemmän kiinnostuneelle rakentajalle.

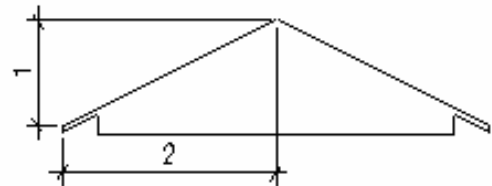
2 KATEAINEEN VALINTAPERUSTEITA

2.1 Kattokaltevuus

Jokaiselle katemateriaalille on määrätty vähimmäiskaltevuus (ks. kuvat 1 ja 2), jota täytyy ehdottomasti noudattaa jo senkin vuoksi, että valmiin katon mahdollinen takuu olisi voimassa. Erikoistoimenpiteet, joita käyttämällä voitaisiin käyttää loivempia kaltevuuksia, ovat vähintäänkin arveluttavia ja vaikeasti toteutettavia, eikä lopputulos ole toimiva. Katteella ei kallistuksia enää voi tehdä. Liitteenä olevassa taulukossa (liite) on esitetty RT - kortiston ohjeen /2/ mukaisia vähimmäiskattokaltevuuksia tässä työssä käsiteltyjen katemateriaalien osalta.



Kuva 1 Yleisiä pientalojen kattokaltevuuksia



Kuva 2 Kaltevuussuhde 1:2

2.2 Muut perusteet

Muita katemateriaalin valintaan vaikuttavia asioita ovat:

- viranomaisten asettamat kaavamääräykset
- katemateriaalin sopivuus rakennukseen ja ympäristöön sekä ns. teollisuusilmastoon
- erikoistöiden eli vaikeiden kohtien tiivistämisen osuus materiaalimenekkiin ja katteen kustannuksiin; vaikeita kohtia ovat mm. läpimenot, hormistojen juuret, kuvetaitteet jne.
- todellisten kustannusten määrä, jolloin tulee ottaa huomioon kattokannattajien, alustan ja katemateriaalin kustannukset töineen.

Tämän lisäksi on selvitettävä, onko käytettävä ammattitaitoista kateasentajaa vai voiko valitun katteen tehdä omatoimisesti ja ilman erikoistyökaluja.

3 PIENTALOJEN KATTOMUODOT JA KATETYYPIT

Pientaloissa eniten käytettyjä kattomuotoja ovat:



- harjakatto, yksi harja ja kaksi lapetta



- taitekatto (mansardikatto, satulakatto), harjakatto, jonka lappeiden poikki talon päästä päähän kulkee vaakasuora taite



- aumakatto, neljälappeinen harjakatto, josta päädyt on leikattu viistosti pois



- kurukatto (sisäänpäin kalteva katto), jossa on kaksi tai useampia lappeita. Vedenpoisto tapahtuu sisäkautta.



- laakakatto, vähän kaltevuutta, jolloin vedenpoisto tapahtuu niin ikään sisäkautta



- pulpettikatto, yksilappeinen ja kalteva yhteen suuntaan.

Kuten edellä mainittiin, kaltevuus vaikuttaa myös katemateriaalin valintaan, koska loiva katto rajoittaa käyttökelpoisten vaihtoehtojen määrää. Kaikki kattomuodot ovat oikein tehtyinä toimivia, mutta on hyvä pitää mielessä, että mitä yksinkertaisempi kattomuoto on, sitä varmemmin katto toimii halutulla tavalla. Lisäksi eroja esiintyy puhdistus- ja huoltotarpeessa.

Vedenpitävyyden mukaan jaoteltuna tavallisimmat juoksevan veden pitävien kattojen katetyypit pientaloissa ovat:

- bitumiset kattolaattakatteet
- kuitusementtilevykatteet
- muotokatteet (teräsohultevypohjaisia)
- profiloidut teräslevyt
- sileät teräslevyt
- tiilikatteet.

Seisovan veden pitäviä katteita tällä jakotavalla esitettynä ovat bitumikermi (tiivissauma), useampikermiset bitumikatteet sekä muovi- ja kumikatteet. Seuraavilla sivuilla esitellään edellä mainittuja katetyyppejä yksityiskohtaisemmin. Muita harvemmin käytettyjä katemateriaaleja ovat mm. paanut, olki ja päreet, joita ei tässä yhteydessä käsitellä.

4 KUITUSEMENTTILEVYKATE

Asbestisementistä tehdyt kattolaatat, ns. Eternit-levyt, tulivat markkinoille vuosisadan alkupuolella. Asbestisementtilevyt valmistettiin asbestikuidusta ja sementistä puristamalla. Konowin Maatalouden rakennukset -kirjassa vuodelta 1931 todetaan Eternit -levyjien alkavan "jo tulla maatalousrakennuksissamme käytäntöön, kun eterniittilevyjä on ruvettu valmistamaan kotimaassa". Asbestisementtilevykatot olivat tiilikattoihin nähden kevyitä, palamattomia, mutta melko kalliiksi mainittuja. / 3, s. 173./

Kuitusementtilevy tunnetaan Suomessa paremmin ainoan markkinoilla olevan tuotteen nimen perusteella eli Vartti-katteena. Varttilevyjä on kolmea eri tyyppiä, jotka kaikki ovat perusmuodoltaan aaltomuotoisia. Aallon muoto vaihtelee levytyypin mukaan.

4.1 Kateaineen valmistus

Kuitusementtikatteet valmistetaan sementtimassasta, joka sisältää raudoituksen tapaan toimivia selluloosakuituja. Nykyaikainen kuitusementti ei sisällä mitään terveydelle haitallisia aineita, kuten esimerkiksi asbestia.

Kate värjätään valmistusvaiheessa kahteen kertaan, joista päällimmäinen kerros estää suolojen nousun pintaan. Saatavilla olevat värit ovat musta, ruskea, punainen ja harmaa (kuva 3).



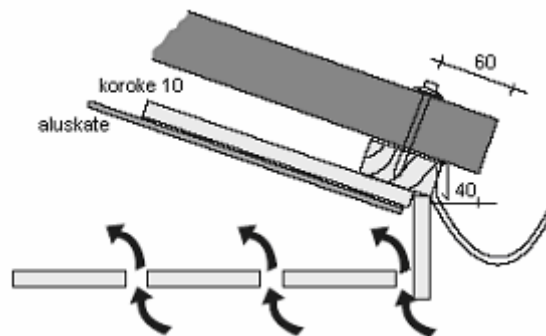
Kuva 3 Kateväri vaihtoehdot

Normaali "vartti" on levykooltaan 1000 x 1095 x 5,7 mm, jolloin se painaa 11,4 kg/levy. Katteen hyötypituus on 900 mm, hyötyleveys 1045 mm sekä paino 10,4 kg/m². Katteen menekki on tällöin noin 1,1 kpl/m².

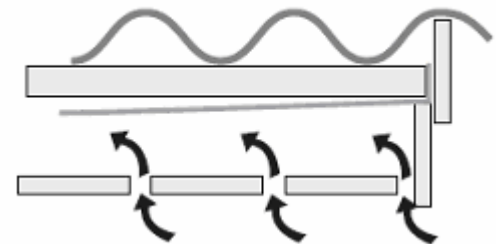
4.2 Katteen asennus

Kuitusementtilevyn jäykkyys on aaltomaisen profiloinnin ansiosta niin suuri, että ruodevälinä käytetään 900 mm:ä ja ruoteen kokona 38 x 100 tai 44 x 100 (50 x 100) mm:n puutavaraa kattokannattajien välin mukaan.

Kate kiinnitetään kuitusementtilevyjen kiinnitykseen tarkoitetuilla 105 mm:n ruuveilla levyjen aallonharjalla valmiina olevista rei'istä alusruoteisiin. Levyjen asennus aloitetaan aina alhaalta katsottuna vasemmasta alakulmasta edeten pystyrivi kerrallaan harjalle asti. Katteen alustan kaltevuuden on oltava vähintään 1:5. Huomattavaa on, että kuitusementtilevy vaatii aina aluskatteen (kuvat 4 ja 5).



Kuva 4 Alaräystäs



Kuva 5 Päätyräystäs

Mielikuvia katemateriaalista

Varttilevyistä tehtyä kattoa (kuva 6) kuvataan tukevaksi ja ääntäeristäväksi, jota sade tai kovakaan tuuli ei paukuta. Kevyt käsiteltävyys ja helppo asennettavuus luetellaan edelleen varttikatteen hyviin ominaisuuksiin. Kaikki katteeseen tarvittavat lisävarusteet ovat myös saatavilla läpivientejä ja tuuletushormeja myöten.



Kuva 6 Vartti-katto

5 TIILIKATE

Jo tämän vuosisadan alkupuolella alkoivat savikattotiilien tilalle tulla sementtikattotiilet, joiden tärkein etu oli suurempi mittatarkkuus. Niitä tehtiin käsin valamalla. Sementtitiilikatot siveltiin tehtäessä väriaineella, joka teki laatoista vedenpitäviä. Väriaineen liuetessa laatan pinnalta pois vesi pääsi tunkeutumaan tiilen sisään ja aiheutti siinä tuhoja. Sementtikattotiilet valmistettiin valssitiilinä, ja näin saavutettiin tiivis kate, jonka ei katsottu tarvitsevan alusrakennetta vedenpitävyyden lisäämiseksi. Saumojen tiivistykseen suositeltiin vanhaa menetelmää, ullakolta tapahtuvaa laastitsemista. /3, s. 169 -170./

5.1 Kateaineen valmistus

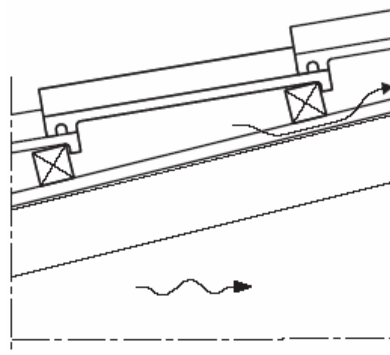
Kotimaiset betonikattotiilet valmistetaan automaattikoneilla muotoonpuristettavasta, läpivärjätystä betonimassasta, jonka lujuusluokka on suurempi kuin k 30. Valmistusmenetelmän ansiosta tiilet ovat mittatarkkoja. Puristamisen jälkeen tiilet pinnoitetaan erityisesti betonin käsittelyyn tarkoitetulla värimaalilla. Vakioväreinä ovat musta, punainen ja ruskea (kuva 7).



Kuva 7 Betonisia ja keraamisia kattotiiliä

Ulkomailta (mm. Eestistä, Ruotsista, Tanskasta ja Hollannista) tuotavat keraamiset kattotiilet valmistetaan savimassasta polttamalla n. 1 000 °C:ssa. Väri määräytyy saven koostuksesta ja polton vaikutuksesta. Tiilien näkyvä pinta voidaan myös lasittaa esimerkiksi siten, että lasitusaine ruiskutetaan tiilien pintaan ja tiilet jälkipoltetaan. Lasituksen avulla voidaan tiilien värisävyä muuttaa haluttuun suuntaan.

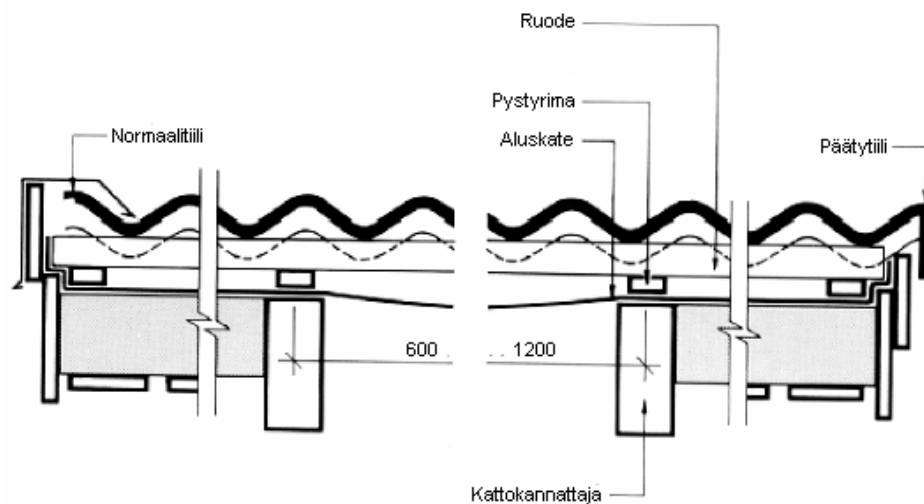
Koska kattotiilillä on useita valmistajia, kattotiilien mitat poikkeavat toisistaan niin, että pituus on kaikilla 420 mm joitakin poikkeuksia lukuun ottamatta, mutta leveys vaihtelee 325–340 mm:n välillä ja paksuus on 13 - 14 mm. Katteen hyötyleveys on 300 mm ja hyötypituus riippuu kattokaltevuudesta (kuva 8). Tiilien menekki on noin 10 kpl/m².



Kuva 8 Tiilikatetyyppi

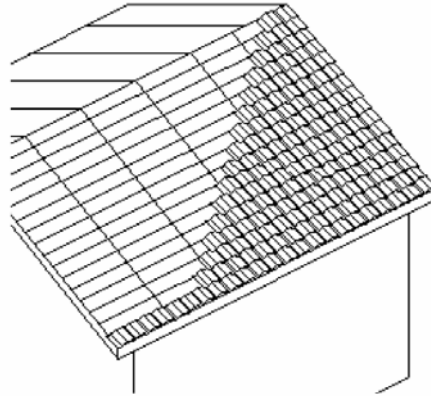
5.2 Katteen asennus

Tiilikate painaa 42,0 - 48,0 kg/m², ja koska moduulikoko on pieni, vaatii kate tiheän alusrakenteen (kuva 9). Ruodelaudoituksen tiheys riippuu myös katon kaltevuudesta, koska tiilien päittäislimititys on suurempi loivilla katoilla. Betonitiilikatteen minimikaltevuus on 1:5. Vastaavasti savitiilillä minimikaltevuus on n. 1:3 tiilityypin mukaisesti.



Kuva 9 Päätyleikkaus. Tiilikatto vaatii aluskatteen.

Tiilet ladotaan maasta katsoen oikean puoleisesta kulmasta alkaen paikoilleen edeten vinoittain harjan suuntaan (kuva 10). Ne kiinnitetään valmistajan antamien ohjeiden mukaisilla nauloilla tiilissä valmiina olevista kiinnitysrei'istä ruodepuuhun.



Kuva 10 Tiilien latomissuunta

Tiilien nauलाusta vaativat seuraavat kohdat: lappeen alimmainen rivi, harjalla ylin rivi, mahdolliset päätyreunatiilet ja harjatiilet sekä läpäisykohtien ja taitteiden ympärillä yksi rivi kullakin sivulla. Muut tiilet pysyvät painavana materiaalina paikallaan ilman nauलाusta. Jyrkemmällä katoilla nauಲataan lisäksi joka 2...6 tiilirivi.

Katon sisätaitteet tehdään muovitetusta kattotiilien värisestä pellistä. Läpiviennit voidaan tehdä käyttämällä valmiita läpivientikappaleita.

Keraamiset kattotiilet asennetaan samojen pääperiaatteiden mukaan kuin betonikattotiilet, mutta kiinnitykseen käytetään teräksisiä sidekoukkuja ja vain poikkeustapauksissa nauಲusta.

Mielikuvia katemateriaalista

Kattotiilistä tehtyä kattoa pidetään pitkäikäisenä ja helppohoitoisena. Tiilikate on myös helppo asentaa, mikä on pienrakentajalle tärkeä tieto. Tiilihissejä voi myös vuokrata kattamistyötä varten. Tarjolla on runsaasti kattamisessa tarvittavia läpivientejä ja muita lisätarvikkeita. Ulkonäöltään tiilikatto mielletään näyttäväksi ja katteen värivalikoima on myös hyvin laaja. Tämän lisäksi kattotiilessä arvostetaan sen äänettömyyttä, pitkäikäisyyttä ja ympäristöön sopivuutta (kuva 11).



Kuva 11 Betonitiilikatto

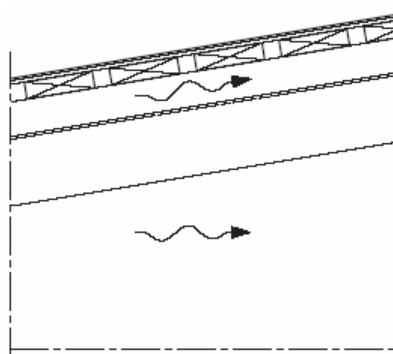
6 METALLIKATTEET

Raudan ruostuminen on aina ollut ongelmallista. Varhaisin suojauskeino ns. valkoisen pellin valmistamiseen oli rautapellin tinaus. Menetelmä oli aikaavievä: "läkkipelti" valmistettiin puhdistamalla rauta moninaisin vaihein ja hienotinaamalla se tinakylvyssä, johon oli lisätty hieman kuparia. "Valkoisen pellin" ohella valmistettiin tavallista, käsittelemätöntä ns. "mustaa peltiä", joka olikin tavallisin peltikatetyyppi galvanoidun pellin yleistymiseen saakka.

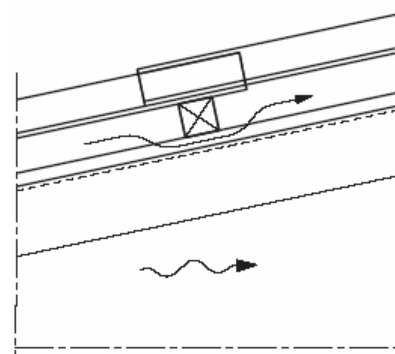
"Musta pelti" tuli käsitellä huolellisesti, että se kestäisi ilman vaikutuksia. Pelti käsiteltiin kylmäpuristetulla vernissalla ja usein mönjättiin. Tämä tehtiin pellin molemmille puolille ja saumoihin. Hyvän kestävyuden aikaansaamiseksi käsittely uusittiin ensiksi kahden vuoden kuluttua, myöhemmin joka neljäs tai viides vuosi. Pinta käsiteltiin kivihiilitervalla tai se maalattiin öljymaalilla, myöhemmin grafiittimaalilla. /3, s. 175./

6.1 Pääryhmät

Metallikatteiden, erityisesti teräsohutlevyn, osuus pientalojen vesikatteena on melko suuri. Tuotteet voidaan jakaa kolmeen ryhmään: sileisiin saumattaviin (kuva 12), suorauraisiin profiililevyihin ja muotokatteisiin (kuva 13). Metallikatteiden etuna voidaan pitää suurten pintojen nopeaa katettavuutta.



Kuva 12 Sileä katetyyppi



Kuva 13 Muotokatetyyppi

6.1.1 Sileä saumattava metallikate

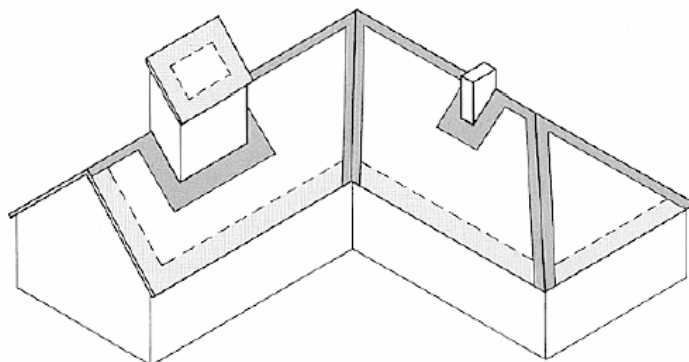
Tämä tunnetaan myös nimellä konesaumakatto, saumattu peltikatto, rivipeltikatto jne. Levyjen kiinnitys tehdään rivien reunoista, jolloin kiinnikkeet jäävät saumatessa piiloon rivin reunan sisään. Saumattu metallikate sopii sekä uusien että vanhojen monimutkaistenkin talojen vesikatteeksi (kuva 14).



Kuva 14 Konesaumakatto

Kate tehdään joko sinkitystä, tai sinkitystä ja muovipinnoitetusta 0,5 tai 0,6 mm paksusta teräsohutlevystä. Myös alumiinia, kuparia ja ruostumatonta terästä käytetään jonkin verran.

Katteen alustana käytetään tiheätä ruodelaudoitusta, joka on umpinainen räystäillä, harjalla, taitteissa, läpimenojen kohdalla ja paikoissa, joihin voi ylhäältä pudota lunta (kuva 15). Alustan minimikaltevuus on 1:10 ja rivien enimmäispituus noin 10 m. Aluskatetta on syytä käyttää, mikäli lämmöneristeen ja vesikatteen aluslaudoituksen väliin jää kapea alle 100 mm:n tuuletusrako. Vesikatteen paino alusrakenteineen on 20 kg/m².



Kuva 15 Umpeen laudoitettavat alueet

Pienrakentamisessa katetyyppiä käytetään vähän, koska sen tekemisessä tarvitaan erikoistyökaluja ja hyvää peltisepän ammattitaitoa.

6.1.2 Profiloitunut ohutlevy

Suorauraisiksi profiloituja metallikatteita valmistetaan pääasiassa 0,5–0,6 mm paksusta muovipinnoitetusta tai sinkitystä teräsohutlevystä tai alumiinista. Katteen paino on 3,5 - 4,0 kg/m².

Ruodelaudoituksen keskeltä keskelle -jako riippuu profiilin korkeudesta ja on kk 200–600. Profiloitu levy on lappeen mittainen, jolloin vesikatteessa ei ole vaakasaumoja. Katteen hyötyleveys on 850 - 1100 mm.

Profiililevy kiinnitetään aallon harjalta katteen läpi neopren-aluslevyillä varustetuilla ruuveilla tai nauloilla. Levyjen saumojen tiiviys varmistetaan riittävällä sivuttaislimityksellä. Katteen alla käytetään aluskatetta kondensioveden tiivistymisen estämiseksi katteen alapintaan.

6.1.3 Muotokate

Muotokatteella tarkoitetaan sekä pituus- että poikittaissuuntaan uritettua metallikatetta. Muotokatteet valmistetaan muovipinnoitetusta 0,5 mm:n teräsohutlevystä. Ne painavat noin 5,0 kg/m² ja vähimmäiskaltevuus on yleensä 1:4, vesiurallisina 1:5.

Muotokatteiden ruodelaudoituksen välit riippuvat poikittaisprofiloinnin jaosta ja ovat 350 - 400 mm. Muotokatteet ovat myös lappeenmittaisia, tosin enimmäispituus on yleensä 8,5 m kuljetusrajoittuneisuuden vuoksi. Kate kiinnitetään ruuveilla profiilin pohjasta tai nauloilla harjan päältä. Muotokatteen alla käytetään aluskatetta.

6.1.4 Muovipinnoitetun pellin kestävyys

Muovipinnoitetun pellin kestävydestä on kertynyt pitkäaikaisia kokemuksia. Vaikka muovipinnoitus olisikin haalistunut, kulunut tai hilseilyt pois, pelti ei ole kulunut puhki. Muovipinnoitaisen sinkityn peltikatteen keston on laskettu olevan 40–50 vuotta. Pinnoitteissa on kuitenkin havaittu eroja. Kate on kestänyt 10–30 vuotta sen mukaan, minkälaisessa ilmastossa se on ollut. Voimakas auringonpaiste on pinnoitteen vihollinen, joten esimerkiksi Välimeren alueella kate joutuu huomattavasti suuremmalle rasitukselle kuin Suomessa.

Myös Järvi-Suomessa katteilla on paremmat olosuhteet kuin esimerkiksi suurten teollisuuslaitosten läheisyydessä tai rannikolla, jossa merestä nousee jatkuvasti suojoja. Pitkäaikaiset tutkimukset osoittavat kloori-fluoripitoisten pinnoitteiden sietävän parhaiten epäpuhtauksia. Samoin vaikuttaa siltä, että uusilla polyuretaanipohjaisilla pinnoitteilla saattaa olla fluoripitoisia pinnoitteita pitempi käyttöikä. Peltikatteiden lisäksi myös muiden katema-

teraaalien käyttöikään vaikuttavia asioita käydään läpi tarkemmin kattojen ja katteiden elinkaarta käsittelevässä osassa (ks. luku 8).

Mielikuvia katemateriaalista

Uusien pientalojen vesikatteiden markkinakärjessä heti tiilikatteiden jälkeen on muovipintainen tiilimäinen pelti (kuva 16). Erään valmistajan mukaan suomalaiset rakentajat ovat aina arvostaneet peltikatteen hyviä ominaisuuksia, kuten esimerkiksi sen pitkäikäisyyttä.

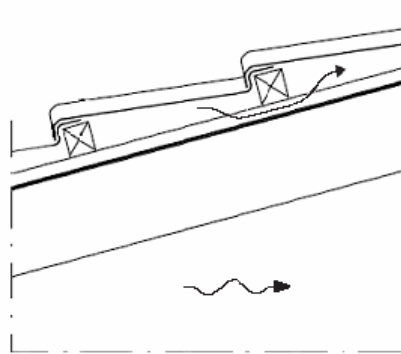
Muita etuja katsotaan olevan katteen helppohoitoisuus ja yksinkertainen asennettavuus. Profiilimalleissa ja värivalikoimassa on myös valinnan varaa. Muovipintaisen pellin valintaa perustellaan lisäksi sillä, että se on kevyt, säänkestävä ja näyttävä katemateriaali.



Kuva 16 Tiilikuvioisia muotokatteita

6.2 Kivipinnoitteinen metallikate

Kun sinkitty teräsohutlevy päällystetään kivisirotteella ja akryylilakkakerroksella, syntyy kivipinnoitettu metallikate. Materiaalista valmistetaan tiilen näköisiä sirotepintaisia teräsprofiilikatteita (kuvat 17 ja 18). Myynnissä olevien tuotteiden levykoko on 410 x 1324 mm, paksuus 3 mm ja paino 6,7 kg/m². Järjestelmään kuuluvat mm. tiivisteet, harjakappaleet, nauhat ja sisätaitekappaleet. Sirotepintainen teräsprofiilikate soveltuu sekä uudis- että korjausrakentamiseen katoille, joiden kaltevuus on 1:5 tai jyrkempi.



Kuva 17 Kiviteräskatetyppi. Kiviteräskatteen kanssa tulee käyttää aluskatetta.



Kuva 18 Tiilikuvioinen kiviteräskate

7 BITUMIHUOPAKATTEET

Paperikatot olivat huopakatteiden eräänlainen esimuoto. Ensimmäiset kokeet paperikatolla tehtiin Turussa vuonna 1828 (Turun palo 1827). Åbo Tidningen: "Vuorauspaperi, joka ennen käyttöä on tervattu molemmin puolin, kiinnitettiin tasakantanauloihin yksinkertaiseen lautakattoon, ja siveltiin tämän jälkeen tervan ja hartsin sekoituksella, puoliksi molempia, lisätynä hieman punamultaa, johon kun se vielä oli lämmin, siroteltiin tiilijauhoa, hiekkaa ja hienojakoista pajakuonaa siinä määrin, että se riittäväksi katsottiin. Tämä katto, joka saavuttaa täysin kivimäisen kovuuden, yhdistettynä kauniiseen ulkonäköön ja kestävyYTEEN, ei ole, huolimatta palavista aineista joita valmistamiseen käytetään, millään tavoin palovaarallinen. - Katontaitteet katettiin pellillä." /3, s. 177./

7.1 Yleistä

Bitumi on vanhin eristystarkoituksiin käytetty aine. Noin 4 000 vuotta sitten Mesopotamiasa käytettiin bitumin kaltaista ainetta vesialtaiden tiivistyksiin. Bitumiset kattuhuovat tulivat markkinoille Yhdysvalloissa 1876 ja ovat siitä lähtien syrjäyttäneet tervapohjaiset tuotteet.

7.2 Raaka-aineen valmistus

Bitumi valmistetaan öljynjalostamossa tislamalla maaöljyä. Tislatun, sulan bitumin läpi puhalletaan kuumaa ilmaa, jolloin syntyy puhallettua bitumia. Toimenpiteen jälkeen puhallettu bitumi kestää lämpötiloja paremmin kuin tislattu bitumi.

7.3 Modifioidut bitumit

Bitumiin voidaan lisätä modifiointipolymeereja parantamaan sen venyvyyttä ja kylmäjoustavuusominaisuuksia. Eniten käytettyjä polymeerejä ovat SBS-kumi (styreeni-butadieeni-styreeni) ja APP-muovi (ataktinen polypropeeni). Suomen olosuhteissa yleisempi on SBS-kumibitumi, koska se muuttuu hauraaksi vasta alle -35 °C:n lämpötilassa. APP-muovi-bitumin haurastuminen tapahtuu -5...-15 °C:ssa.

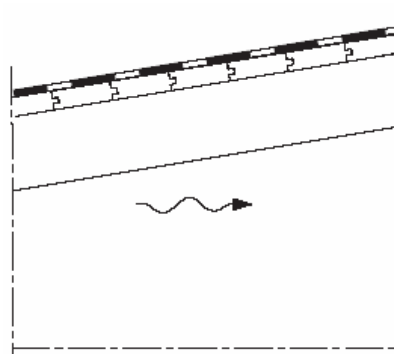
7.4 Kattohuovan valmistus

Kattohuopa valmistetaan imeyttämällä bitumi raakahuopaan, joka on lasi- tai polyesterihuopaa sekä pinnoittamalla huopa molemmiin puolin bitumilla, joka on seostettu täytejauheella. Pintakerrokseen kiinnitetään ennen sen jäähtymistä sirote. Sirotteena käytetään luonnonhiekkaa tai murskeita. Sirote antaa huovalle mekaanisen rasituksen kestävyttä ja heijastaa takaisin auringon säteilyä.

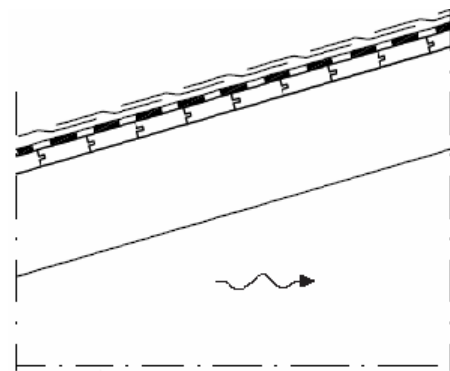
Valmiit bitumihuopakermiä pakataan rulliin, joiden leveys on 1 000 mm tai 700 mm ja pituus 10 000 mm. Värivalikoimaan kuuluvat luonnonharmaa, musta, punainen, ruskea sekä vihreä.

7.5 Bitumikatteet

Kaikille pienrakentamisen bitumikatteille on yhteistä se, että niiden alusrakenteena on joko yhtenäinen raakaponttilaudoitus tai levytys. Näissä katteissa ei tarvitse käyttää aluskatetta, koska yhtenäinen puualusta toimii sellaisenaan. Katteiden tiiviys on usein riippuvainen kermikerrosten lukumäärästä. Tasakatoissa on perinteisesti käytetty useampaa kerrosta, mutta markkinoilla on sellaisia yksikerroskatteita, jotka käyvät myös tasakattoihin. Bitumihuopakatteet tehdään joko useita neliöitä kattavasta rullatavarasta tai katelaatoista (kuvat 19 ja 20).



Kuva 19 Tiivissaumakatetyyppi



Kuva 20 Kattolaattakatetyyppi

7.5.1 Kattolaatat

Bitumiset kattolaatat kehitettiin vuosisadan alussa Yhdysvalloissa. Meillä laattoja on käytetty 1950-luvulla. Kattolaattojen toinen tuleminen tapahtui 1970-luvun lopulla, jolloin laattoja alettiin myös kehittää.

Kattolaattakatteen ulkonäkö jäljittelee paanukattoa, ja loivissa katoissa se vaatii aluskermin tiivyyden varmistamiseksi. Perusväreinä ovat harmaa, musta, punainen, ruskea ja vihreä. Värit ovat usein ns. sekoitevärejä, jolloin lopullinen väri muodostuu yleensä kahdesta väristä (kuva 21).



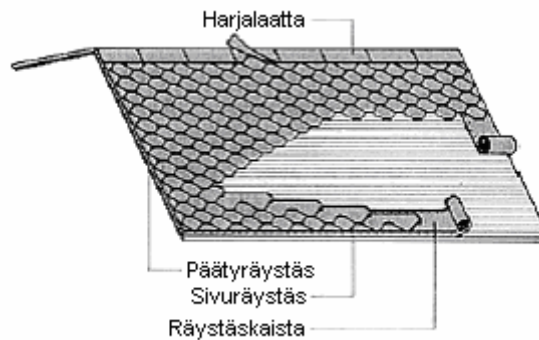
Kuva 21 Bitumisia kattolaattoja

Laattojen mitat poikkeavat hieman toisistaan. Pituus on kaikilla 1 000 mm. Sen sijaan leveys vaihtelee 310 - 340 mm:n välillä. Katteen paino on noin 4,0 - 4,5 kg/m² yksikerroksisena.

7.5.2 Kattolaattojen asennus

Katteen vähimmäiskaltevuus ilman aluskermiä on 1:3 ja aluskermillä 1:5. Kattolaatat kiinnitetään naulaamalla alustaan, ja niiden limitys on sellainen, että naulauskohta peittyy päälle tulevan laatan alle (kuva 22). Laatan alapinnassa on liimautuva kerros, joka liimaa laatat

tiivisti toisiinsa lämmön vaikutuksesta. Kattamistyötä ei pidä tehdä liian kylmällä tai lämpimällä säällä.



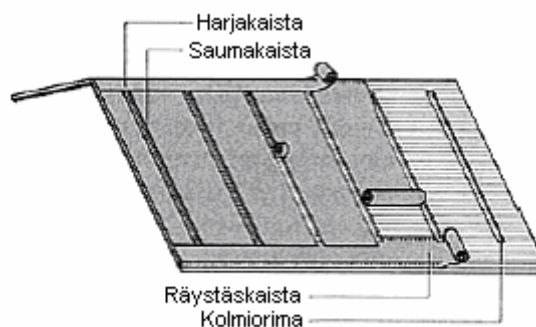
Kuva 22 Bitumihuopalaattakate

7.5.3 Kolmiorimakate

Kolmiorimakiinnitys on bitumisen kattohuovan perinteisin kiinnitysmuoto. Sen avulla katos-ta saadaan rytmikkään näköinen; on vain valittava mittakaavallisesti oikea leveys kiinnitet-täville bitumikermeille.

7.5.4 Kolmiorimakatteen asennus

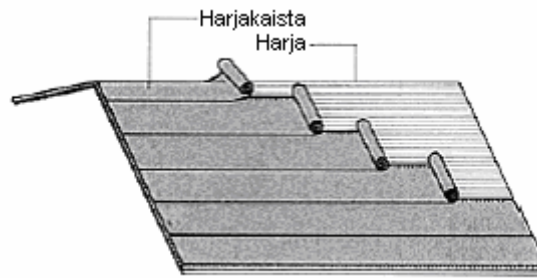
Katon kaltevuuden on oltava vähintään 1:3. Rimat halkaistaan 50 x 50 mm rimasta. Ne kiinnitetään 30 mm huopakermin leveyttä pienemmällä mitalla kohtisuoraan räystästä vas-taan siten, että yläpää alkaa 170 mm harjalta ja alapää ulottuu 100 mm räystäskaistan päälle, joka kiinnitetään ennen rimojen asennusta (kuva 23). Bitumikermit kiinnitetään reu-noistaan kolmiorimoihin naulaamalla.



Kuva 23 Kolmiorimakate

7.5.5 Tiivissaumakate

Tiivissaumakate tehdään rullatavarasta. Kermit kiinnitetään alustaan naulaamalla ja toisiinsa bitumilla limittään liimaamalla niin, että naulat jäävät päälle tulevan kermin alle. Kate asennetaan sivuräystään suuntaisesti, jolloin katolle tulee vain vaakasaumoja (kuva 24). Harja ja räystäät tehdään samasta materiaalista. Katteen vähimmäiskaltevuus on 1:6.



Kuva 24 Tiivissaumakate

7.5.6 Monikerroskatteet ja yksikerroskate

Tasakatoissa käytetään bitumipohjaisia monikerroskatteita tai modifioidusta bitumista tehtyjä yksikerroskatteita. Ne kiinnitetään bitumilla liimaamalla, mekaanisesti tai hitsaamalla puuhun, betoniin tai lämmöneristeeseen. Työn suorittaa kokenut vesieristysurakoitsija.

Mielikuvia katemateriaalista

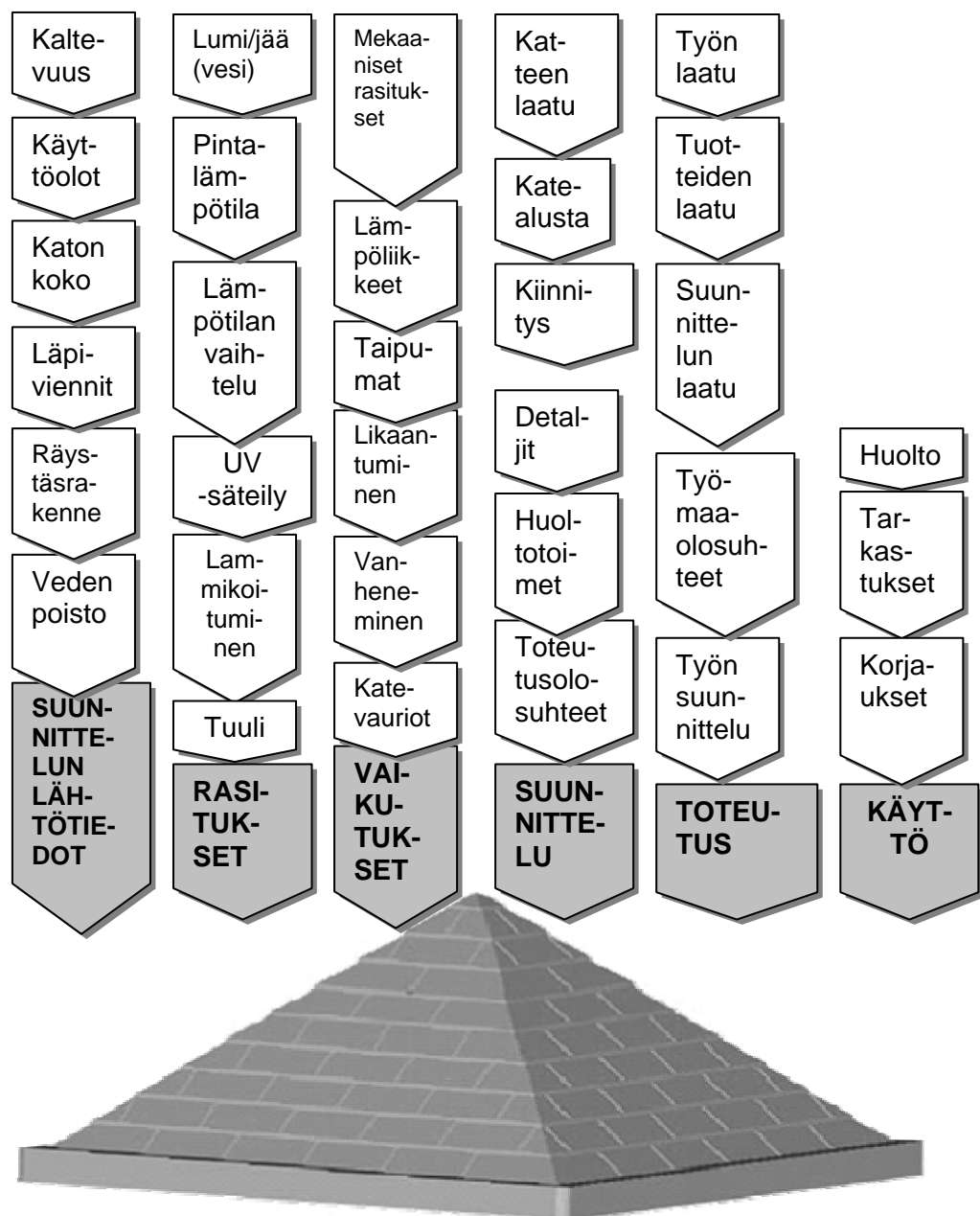
Katevalmistaja kertoi, että pienrakentajan kannalta erityisesti bitumisia kattolaattoja on helppo käsitellä ja asentaa monimuotoisiin kattoihin. Läpivientien tekeminen on yksinkertaista; työvälineeksi riittää mattopuukko. Pientalorakentajat pitävät lisäksi kattolaattaa ympäristöön sopivana ja äänettömänä katemateriaalina (kuva 25).



Kuva 25 Bitumipaanukatto

8 KATON JA KATTEEN ELINKAAREN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

Vesikatto kaipaa säännöllistä huoltoa ja ikääntyessään myös korjaustoimenpiteitä. Katemateriaaleista yksikään ei ole täysin huoltovapaa, vaikka myyntitilanteessa niin ehkä annetaan ymmärtää. Huollon ja korjauksen lisäksi katon tulevaan elinkaareen vaikuttaa myös monta muuta toisiinsa läheisesti liittyvää tekijää, joita esitetään kootusti oheisessa kuviossa (kuva 26). Kuvio pohjautuu erääseen VTT Rakennustekniikan tiedotteeseen, jossa tarkastellaan mineraalivillaeristeisten loivien kattojen toimivuutta ja vaatimuksia /4/. Luonnollisesti esitetyt tekijät pätevät pääpiirteittäin myös muihin katto- ja kateratkaisuihin.



Kuva 26 Katon ja katteen elinkaaren vaikuttavat monet tekijät

Näyttäisi siltä, että erityisesti ympäristön rasiutukset pitävät kattopintoja poikkeuksellisen kovilla. Vesisade, ilmasta tiivistyvä kondenssikosteus ja lumen sulamisvesi kastelevat kattopintoja. Yhdessä ilman epäpuhtauksien kanssa kosteus saattaa aiheuttaa korroosiota metallisissa kattorakenteissa sekä rapautumista ja mikrobin kasvua mineraalipohjaisissa katteissa. Auringon lämpösäteily nostaa tummien kattojen lämpötiloja jopa 70 °C:seen, mikä puolestaan nopeuttaa katemateriaalien vanhenemista. Myös auringon UV-säteilyn vaikutus kohdistuu kattopinnoille erityisen voimakkaasti.

8.1 Huolto

Vähintään viiden vuoden välein talon hattu vaatii perusteellisemmän tarkastuksen, mutta jotakin on tehtävissä jo aiemmin. Erityisesti katon taitteet, läpiviennit ja räystäskourut on pidettävä toimivassa kunnossa. Kaikilta katoilta poistetaan lika ja roskat sekä puhdistetaan kourut säännöllisesti, ja talvella siirretään mahdolliset lumikuormat alas katepintaa vaurioittamatta. Tämän lisäksi voidaan materiaalikohtaisesti tehdä esimerkiksi seuraavia huolto-toimenpiteitä:

Tiili- ja kuitusementtikatoilla

- harjataan sammaleet ja levät, minkä jälkeen pestään pinta esimerkiksi painepesurilla
- vaihdetaan rikkiäiset tiilet ja kuitusementtilevyt
- maalataan haalistuneet pinnat kiviainespintojen maalaamiseen tarkoitetulla maalilla.

Peltikatoilla

- pinnat pestään huolellisesti ja paikataan tarvittaessa bitumipohjaisella massalla, huomioimalla se seikka, että paikkaus on vain väliaikainen
- poistetaan irtoileva maali ja hiotaan ruosteiset kohdat
- tehdään pohjamaalaus katevalmistajan suosittelemilla tuotteilla
- käytetään pintamaalaukseen peltikattomaalia.

Bitumihuopakatoilla

- pinnan kupliessa tai huovan repeillessä ja irtoillessa kate vaatii kunnostamista, jolloin kuplat poistetaan ja pinta puhdistetaan huolellisesti ennen uuden katteen asentamista
- alustan on oltava ehdottoman kuiva ennen kattamista
- katteen voi myös maalata
- vältetään päällekkäisiä saumoja vanhan katteen kanssa
- paikataan pienet vauriot kumibitumikitillä.

8.2 Korjaustarve

Korjaustarpeen ja -ajankohdan arvioiminen onkin jo huomattavasti vaikeampi tehtävä. Kattojen vauriot ja ongelmat kun eivät välttämättä johdu katemateriaaleista, vaan katon rakentamisen aikaisista työvirheistä. Kuten jo aiemmin todettiin, mikään katemateriaali ei kestä ikuisesti, joten korjauskustannuksia arvioitaessa voidaan lähteä olettamasta, jonka mukaan katetyypistä riippumatta paikkauksiin tai pinnoituksiin on varauduttava 30 vuoden kuluessa ja materiaalin uusintaan tai vaihtoon 50 vuoden ikäisenä. Usein katon kantavat rakenteet tehdään kuitenkin niin huonosti, että esimerkiksi painava tiilikatto saattaa painua ja aiheuttaa ongelmia jo paljon ennen itse kattotiilen loppuun kulumista. Sen sijaan peltikatto on kevyt, joten sen alla puurakenteisiin ei synny yhtä helposti taipumia. Kuitusementtikate on peltikaton tavoin kevyehkö rakenne, mutta sitä ei pidetä aivan yhtä pitkäikäisenä. Bitumihuopakate alkaa osoittaa ikääntymisen merkkejä tiiltä ja teräspohjaista rakennetta aikaisemmin.

Niin ikään katon elinkaaren pituuteen vaikuttavat katon muoto ja kaltevuus. Jyrkkälappeselta katolta lumi ja vesi tulevat helpommin alas. Kun vesi ei jää seisomaan, kestää katto huomattavasti kauemmin, ja pienistä vuotokohdista huolimatta vakavia kosteusvaurioita ei juuri pääse syntymään. Loivemmalla katolla tilanne on toisin, koska katolla voi talvella olla paljon lumikuormaa. Kaikki katon rakenteet joutuvat tällöin kovalle rasitukselle alttiiksi. Pahimmassa tapauksessa sulamisvesi ei pääse esteettä valumaan räystäälle lumen ja jään muodostaessa katolle patoaltaita. Loivalla katolla vesi pääsee helpommin tunkeutumaan kattotiilien ja muotolevyjen saumoista katteen läpi, mutta jos kaikki on kunnossa, aluskate kuljettaa veden räystäälle. Kaiken kaikkiaan loivan katon rakentaminen on jyrkkään kattoon verrattuna halvempaa, mutta pitkällä aikajänteellä tarkasteltuna jyrkkä katto saattaa olla kuitenkin edullisempi ja luotettavampi ratkaisu.

8.3 Virheet

Tutkimusten mukaan vesikattoon liittyviä ongelmia on esiintynyt runsaassa puolessa pienentalokohteissa. Seuraavaksi on listattu suosituimpien katteiden tyypillisiä epäkohtia, joilla on huomattava merkitys katon elinkaarta pohdittaessa.

Tiilikatoissa havaittuja yleisiä virheitä ovat:

- puutteellinen tiivistys sisätaitteissa
- väärin tehdyt nostot ja tekovirheet lävistysten kohdalla
- hoitosiltojen puutuminen, jolloin tiilet rikkoutuvat katolla käveltäessä
- huolimaton ja ammattitaidoton työ esimerkiksi tiilien limityksessä
- liian heikko alusrakenne ja puutteellinen aluskate
- huonosti tehdyt räystäät ja liian lyhyet tippanokat, jolloin vesi valuu räystäslautoihin
- tiilikatteen riittämätön ennakkosuunnittelu ja mitoitus. /5, s. 35./

Teräsohutelvykatteisiin liittyviä tyypillisimpiä asennusaikaisia virheitä ovat:

- aluskatteen virheellinen asentaminen tai sen jättäminen kokonaan pois
- katteen kiinnityksen tai kiinnitysalustan huono laatu
- saumausrvirheet, huolimaton työ, puuttuvat saumanauhut, työn aloittamisessa tehdyt virheet ja yleinen osaamattomuus
- läpivientien ja taitekohtien virheet, jolloin syntyy vuotokohtia
- kaltevuuden vaatimuksia kattamistavalle ei ole huomioitu
- asennusohjeiden noudattamatta jättäminen
- naulausvirheiden esiintyminen; ruuvitkin kiinnitetään ohjeiden vastaisesti
- pellin leikkaaminen laikalla
- harja- ja räystäspelttien liiallinen kapeus
- kuumasinkityn pellin maalaaminen liian myöhään, jolloin suojaava sinkkikerros on ehtinyt kulua jo liiaksi. /5, s. 35./

Bitumikermikatteissa havaittuja asennusaikaisia virheitä ovat:

- katon kaltevuuden ja bitumikermin käyttökohteen sopimattomuus
- kermien liian pieni lukumäärä kyseiselle kattokaltevuudelle
- väärä kiinnitystapa
- seinänostojen, taitekohtien, hormien ja muiden läpivientien tiivistyksen riittämättömyys ja huono tekotapa
- tarvittavien suojaPELLITYSTEN puuttuminen
- bitumihuopakatteen tekeminen liian kylmällä tai liian lämpimällä säällä
- aluslaudoituksen heikkolaatuisuus tai sopimattomuus huopakatteelle
- katteen alustan riittämätön tuuletus.

Jos aluslaudoitus on katteen asennusvaiheessa liian kuiva ja liian tiukkaan asennettu, se voi nousta ylös kosteuden lisääntyessä. /5, s. 34./

8.4 Kattorakenteisiin liittyviä kosteusteknisiä erityiskohtia

Tasakattovuodot

Tasakattovuodoista noin puolet on sisäpuolisia vuotoja. Kosteus kulkeutuu sisältä höyrynsulussa olevan reiän kautta katteen aluslaudoituksen alapintaan ja jäätyy pakkasella. Näin muodostunut jäälinski irtoaa suojasäällä laudoituksesta, joutuu lämmöneristeeseen ja su-
laa vedeksi, joka valuu huonetilaan höyrynsulun reikien kautta.

Tasakaton virheetön toiminta edellyttää riittävää alustan tuuletusta, ehyttä katetta ja ehyttä sisäpuolista höyrynsulkua. Jos tasakatto muutetaan harjakatoksi, vanha huopakate poistetaan ennen uuden katon rakentamista.

Veden kondensoituminen

Yleisenä vikana etenkin vanhoissa katoissa on veden kondensoituminen katteen alapintaan, varsinkin kun aiemmin ei käytetty aluskatetta. Sen puuttumisen lisäksi kosteuspainetta voivat aiheuttaa: ullakon riittämätön tuuletus, yläpohjan huono ilmanpitävyys sekä vesikatton lämpösäteily kylmällä selkeällä säällä.

Pakastuvassa säässä kate tulee ulkoilmaa kylmemmäksi, jolloin kosteus kondensoituu herkimmin erityisesti peltikatteen alapintaan, varsinkin jos aluskatetta ei ole tasaamassa kosteuspainetta. Ilmassa oleva kosteus kondensoituu herkästi katteen alapintaan alueilla, joissa tuuletusrako on erityisen kapea (alle 10 cm).

Yläpohjan lisäeristäminen

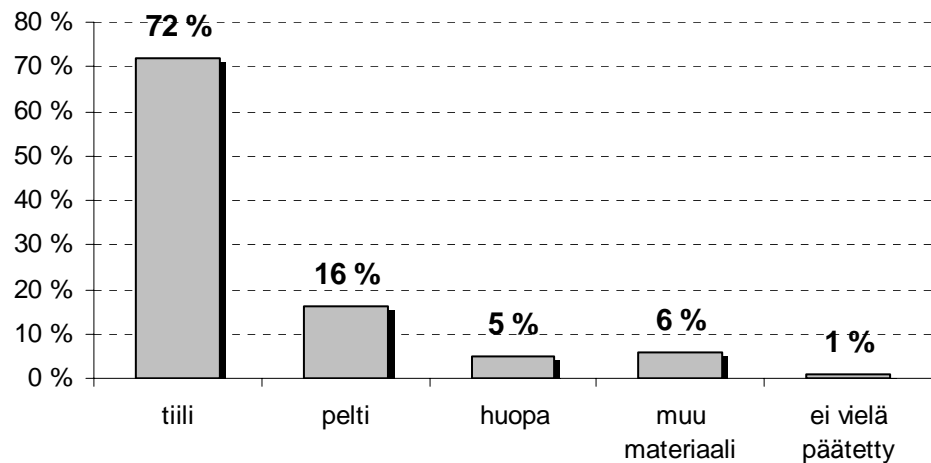
Huonosta eristyksestä tai eristyksen tiiveydestä johtuva lämpövuoto saattaa aiheuttaa harjakatolla lumen sulamista. Yläpohjan höyryn- tai ilmansulun tulee olla pitävä ja tuuletuksen toimiva, koska jään patoutuminen räystäälle voi johtua riittämättömästä lämmöneristyksestä. Yläpohjasta läpi pääsevä lämpö voi sulattaa katolla olevaa lunta, jolloin sulamisvesi valuu kylmälle räystäälle ja jäätyy muodostaen jääpadon. Sen seurauksena sulamisvesi voi nousta ylöspäin ja tunkeutua katteessa mahdollisesti olevasta heikosta kohdasta läpi.

Kun yläpohjaa lisäeristetään yläkautta, on tärkeätä varmistaa, että höyrysulku on kunnossa. Niin ikään ullakkotilan tuuletuksen on oltava toimiva. Ennen vesikatteen asentamista asennetaan aluskate tai tehdään umpilaudoituks tai -levytys, jonka päällä on bitumikermieristys. Aluskatteen tulee olla valmistettu kosteutta sitovasta ja luovuttavasta materiaalista sekä sen kestoajan vähintään sama kuin itse katteella. Tuuletukselta on katon ja eristeen välissä lisättävä esimerkiksi katon harjan päätykolmioiden kautta, harjalle asennettavien alipainetuulettimien kautta tai katteeseen liittyvien erikoisosien kautta.

9 VESIKATTEIDEN KUSTANNUSVERTAILU

”Mistä on talot tehty 2003 – 2005” -internet -tutkimuksen /6/ mukaan yli 90 % vuonna 2004 rakennetuista ja remontoituista pientalojen vesikatoista on katettu tiilellä, muotopellillä tai bitumihuovalla. Näistä selkeästi suosituin katemateriaali on tiili, jonka osuus on noin kolme neljäsosaa tutkimukseen vastanneiden rakentajien joko valmiista tai lähes valmiista katteista. Seuraavassa kaaviossa on esitetty tutkimuksen tulokset yhteenvetona päämateriaalityypeittäin (kuva 27).

Tutkimusajankohta: 25.2.2004 - 10.3.2004
Tutkimustapa: Internet
Otos: 1 272



Kuva 27 Valmiiden tai lähes valmiiden pientalojen vesikattojen päämateriaalityyppien osuudet prosentteina vuonna 2004

Seuraavaksi käsittelemme suosituimpien katemateriaalien kustannuksia niin, että lähtökohdat ovat kaikkien materiaalien kohdalla mahdollisimman samanlaiset ottaen huomioon jokaisen materiaalin vaatimat erityisratkaisut. Tuotenimiä ei ole tässä yhteydessä mainittu, koska tarkoituksena on selvittää yleistä hintatasoa eikä niinkään yksittäisten tuotteiden muodostamia kustannuksia. Työkustannusten osuus on eriteltyinä, jotta voidaan pohtia myös omatoimisuuden mahdollistamia säästöjä, mikäli tarvittava taitotieto on muuten olemassa.

Esimerkkivertailussa ovat mukana seuraavat katemateriaalit:

- betonikattotiili
- bitumihuopalaatta
- konesaumapelti, sinkitty
- kuitusementtilevy
- muotopeltikate
- profiilipeltikate

9.1 Lähtökohdat

Perusteellisen vesikattoremontin kustannukset on laskettu kaltevakattoiseen omakotiin, jonka kattopinta-ala on 100 neliötä. Kattoluukkujen, läpivientien ja sadevesijärjestelmän tekemistä ei ole laskelmassa huomioitu.

Kattotuolit ovat käyttökelpoiset ja niiden jako on 1 200 mm. Luonnollisesti huopalaatan ja konesaumapellin neliöhinta on tällöin korkeampi, koska alusruode on tällä jaolla tehtävä vankemmaksi. Tiheämmällä jaolla alusrakenne on hinnaltaan edullisempi, mutta järeän puutavaran menekki sen sijaan kasvaa kattokannattajien lisääntyessä.

Huopalaatan alla oleva umpiruode on paksuudeltaan 3,2 cm. Tiheämpi kattotuolijako ohentaisi ruodetta. Tämä pätee myös konesaumattun pellin osalta. Molemmilla katemateriaaleilla alusruoteen määrä on muita huomattavasti suurempi.

Katteiden alusrakenne on tehty katevalmistajien ja RT -kortiston ohjeiden mukaisesti. Kuten edellä on mainittu, vertailussa käytetyt arvonlisäverolliset yksikköhinnat pyrkivät heijastamaan ajankohdan kustannustasoa (taulukot 1-6 ja kuva 28).

Taulukko 1 Konesaumapelti, sinkitty

nimike	määrä	€/ yks.	työkust.	€/ yks.	ainekust.	yhteensä
aluskate	120 m ²	0,51	61,20	1,48	177,60	238,80
korokerima 22 x 50	88 jm	0,41	36,08	0,48	42,24	78,32
ruode 22 x 100 k150	730 jm	0,62	452,60	0,75	547,50	1 000,10
konesaumapelti, listoineen	100 m ²	11,30	1130,00	6,16	616,00	1746,00
räystäslaudat 22 x 100	290 jm	1,85	536,50	0,75	217,50	754,00
yhteensä euroa			2 216,38		1 600,84	3 817,22
euroa / m²			22,16		16,01	38,17

On huomioitava, että PVF2 - muovipintaisena ja konesaumalaatuisena materiaalin hinta nousee huomattavasti.

Taulukko 2 Muotopeltikate

nimike	määrä	€/ yks.	työkust.	€/ yks.	ainekust.	yhteensä
aluskate	120 m ²	0,51	61,20	1,48	177,60	238,80
korokerima 22 x 50	88 jm	0,41	36,08	0,48	42,24	78,32
ruode 32 x 100 k350	345 jm	0,72	248,40	1,10	379,50	627,90
muotopeltikate	100 m ²	6,78	678,00	10,26	1 026,00	1 704,00
harjalista + päädyt 2 kpl	10 jm	4,11	41,10	10,22	102,20	143,30
profiilitiiviste	20 jm	2,05	41,00	3,15	63,00	104,00
päätyräystäspelti	22 jm	2,67	58,74	5,56	122,32	181,06
räystäslaudat 22 x 100	290 jm	1,85	536,50	0,75	217,50	754,00
yhteensä euroa			1 701,02		2 130,36	3 831,38
euroa / m²			17,01		21,30	38,31

Taulukko 3 Profiilipeltikate

nimike	määrä	€/ yks.	työkust.	€/ yks.	ainekust.	yhteensä
aluskate	120 m ²	0,51	61,20	1,48	177,60	238,80
korokerima 22 x 50	88 jm	0,41	36,08	0,48	42,24	78,32
ruode 22 x 100 k300	375 jm	0,62	232,50	0,75	281,25	513,75
profiilipelti	100 m ²	5,14	514,00	9,71	971,00	1 485,00
harjalista	10 jm	3,08	30,80	7,10	71,00	101,80
profiilitiiviste	20 jm	2,05	41,00	3,15	63,00	104,00
päätyräystäspelti	22 jm	2,67	58,74	5,56	122,32	181,06
räystäslaudat 22 x 100	290 jm	1,85	536,50	0,75	217,50	754,00
yhteensä euroa			1 510,82		1 945,91	3 456,73
euroa / m²			15,11		19,46	34,57

Taulukko 4 Kuitusementtilevy

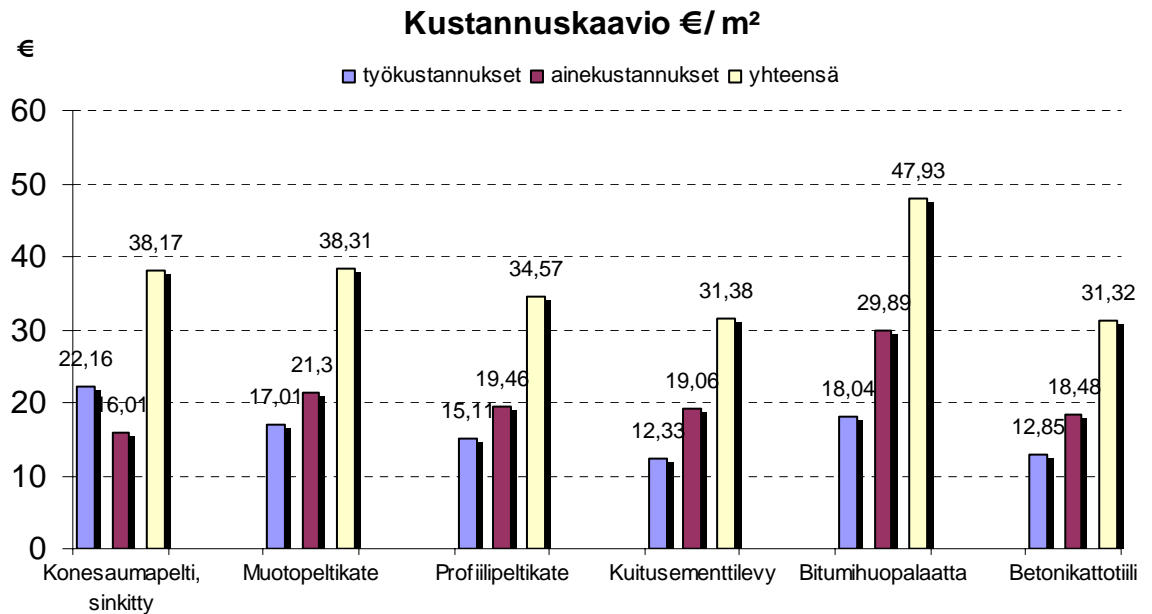
nimike	määrä	€/ yks.	työkust.	€/ yks.	ainekust.	yhteensä
aluskate	120 m ²	0,51	61,20	1,48	177,60	238,80
korokerima 22 x 50	88 jm	0,41	36,08	0,48	42,24	78,32
ruode 50 x 100 k900	130 jm	0,72	93,60	1,65	214,50	308,10
kuitusementtilevy	100 m ²	4,11	411,00	10,07	1 007,00	1 418,00
harjalevy+pääty 2 kpl	10 jm	3,08	30,80	11,30	113,00	143,80
harjalauta 22 x 125	12 jm	0,41	4,92	0,95	11,40	16,32
päätyräystäspelti	22 jm	2,67	58,74	5,56	122,32	181,06
räystäslaudat 22 x 100	290 jm	1,85	536,50	0,75	217,50	754,00
yhteensä euroa			1 232,84		1 905,56	3 138,40
euroa / m²			12,33		19,06	31,38

Taulukko 5 Bitumihuopalaatta

nimike	määrä	€/ yks.	työkust.	€/ yks.	ainekust.	yhteensä
aluskate	120 m ²	0,51	61,20	1,48	177,60	238,80
korokerima 22 x 50	88 jm	0,41	36,08	0,48	42,24	78,32
umpilauoitus 32 x 100	1 150 jm	0,51	586,50	1,18	1 357,00	1 943,50
alushuopa EL	20 jm	1,03	20,60	3,08	61,60	82,20
räystäspelti	40 jm	2,67	106,80	3,70	148,00	254,80
räystäskaista	40 jm	0,62	24,80	1,85	74,00	98,80
kattolaatat	100 m ²	4,11	411,00	8,86	886,00	1 297,00
harjalaatat	10 jm	2,05	20,50	2,47	24,70	45,20
räystäslaudat 22 x 100	290 jm	1,85	536,50	0,75	217,50	754,00
yhteensä euroa			1 803,98		2 988,64	4 792,62
euroa / m²			18,04		29,89	47,93

Taulukko 6 Betonikattotiili

nimike	määrä	€/ yks.	työkust.	€/ yks.	ainekust.	yhteensä
aluskate	120 m ²	0,51	61,20	1,48	177,60	238,80
korokerima 22 x 50	88 jm	0,41	36,08	0,48	42,24	78,32
ruode 50 x 75 k345	345 jm	0,72	248,40	1,05	362,25	610,65
betonikattotiili	100 m ²	3,08	308,00	8,22	822,00	1 130,00
harjatiili	30 kpl	1,03	30,90	3,08	92,40	123,30
harjalauta 22 x 125	12 jm	0,41	4,92	0,95	11,40	16,32
päätyräystäspelti	22 jm	2,67	58,74	5,56	122,32	181,06
räystäslaudat 22 x 100	290 jm	1,85	536,50	0,75	217,50	754,00
yhteensä euroa			1 284,74		1 847,71	3 132,45
euroa / m²			12,85		18,48	31,32



Kuva 28 Yhteenvedo kustannuskaavion muodossa vertailukatteiden kustannuksista

9.2 Yhteenvedo katteiden kustannuksista

Katon hinta tulisi aina laskea kattotuolista ylöspäin, jolloin otetaan huomioon kaikki kattoon liittyvät kustannukset. Tämän lisäksi rakennuksen muoto vaikuttaa katon kustannuksiin. L-muoto lisää kustannuksia 10 %, T-muoto 15 % ja risti-muoto 20 % /7/. Kattomuodon ja -tyypin ratkaiseva vaikutus johtuu siitä, että monimutkaisen katon kulmat, tasoerot, taitteet ja pellitykset nostavat hintaa kaikissa työvaiheissa.

Lopulliseen hintaan voi myös vaikuttaa oman työnsä määrällä. Se kannattaa ottaa huomioon katemateriaalia valitessa. Esimerkiksi bitumilaattakatto voisi olla omatoimisen asentajan valinta, mikäli muut valintaan vaikuttavat ehdot täyttyvät. Huopalaattapakkaukset ovat pieniä ja kevyitä ja ne kulkevat työmaalle vaikka henkilöauton takakontissa ja katolle kainalossa. Palakatteen asentaminen sopii koko perheen puuhaksi, kunhan muistetaan turvallisuustekijät. Tämän vuoksi työkustannusten osuus voi olla huomattavasti pienempi kuin vertailu osoittaa. Näin siis ainakin, kun alusrakenteen umpilaudoitus tai tarkoitukseen sopiva levytys on muuten kunnossa.

Kuten havaitsemme, eri vesikatemateriaalien hinnoissa ei välttämättä ole huomattavia eroavaisuuksia. Niitä syntyy vasta sitten, kun katsotaan katteen alla olevia rakenteita. Katemateriaalin valintatilanteessa ei siis kannata tehdä päätöstä ainoastaan hinnan perusteella. Oleellista on sen sijaan, että katteen ulkonäkö ja muut rakennuttajan mahdollisesti arvostamat ominaisuudet ovat kohdallaan.

10 YHTEENVETO KATEMATERIAALEISTA

Perustukset, lämpöeristys ja vesikatto ovat onnistuneen lopputuloksen perustekijöitä rakentamisessa. Suomen ilmasto asettaa omat vaatimuksensa rakennuksen ulkoverhouksen kestävyydelle. On siis perusteltua sanoa, että ei ole yhdentekevää, millainen "hattu" talolla on päässänsä.

Kuten olemme todenneet, on markkinoilla saatavilla lukuisia erityyppisiä ja erivärisiä katemateriaaleja. Katteen valintaan vaikuttavat tietysti jokaisen rakentajan henkilökohtainen mieltymys ja kustannustekijät, mutta on olemassa myös muita kriteerejä, joita tulee noudattaa, niin että saavutettaisiin kaikin puolin toimiva lopputulos. Tässä työssä on pyritty tuomaan esille näitä kriteerejä.

Katon rakennusvaiheessa uhrattu aika, raha ja vaiva hyvän suunnittelun sekä huolellisen toteutuksen muodossa maksavat kyllä itsensä aikanaan takaisin. Ne luovat edellytykset katon kestävyydelle, sillä onhan vesikaton tärkein tehtävä vedenpitävyys kaikissa olosuhteissa.

LÄHDELUETTELO

- 1 RakMK C2 Kosteus. Määräykset ja ohjeet 1998. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto. Suomen rakentamismääräyskokoelma 1999, 11 s. (RT RakMK-21099)
- 2 RT 85-10141 Vesikaton kaltevuudet, katteen valinta. Rakennustietosäätiö 1981. 2 s.
- 3 Kuntsi, Sauli, Katot kuntoon. Rakentajain Kustannus Oy. Helsinki 1983. 187 s.
- 4 Nieminen, Jyri – Kouhia, Ilpo, Hyvin eristetyn loivan katon toimivuus ja vaatimukset. Espoo 1999. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Tiedotteita – Meddelanden – Research Notes 1999. 38 s. + liites. 3 s.
- 5 Rakennusvirheet pientalossa. Rakennusalan Tutkimuskeskus Oy, Rakennusalan Kustantajat RAK. Helsinki 1992. 134 s.
- 6 Rakentaja.fi -verkkolehti. [www-sivu]. [viitattu 1.2.2005] Saatavissa: <http://www.rakentaja.fi/suorakanava/tutkimukset/Talotutkimus.htm> (Vesikatto)
- 7 Rakenna Oikein 2005 -palvelu. [www-sivu]. [viitattu 1.2.2005] Saatavissa: <http://www.rakennaoykei.fi/> (Rakenteet - Vesikatto)

Vesikaton katteet ja kaltevuudet RT 85-10141 -ohjekortin mukaan. Vihreällä (tummalla) alueella katetarviketta voidaan käyttää normaaliolosuhteissa ilman erikoistoimenpiteitä. Harmaalla (vaalealla) alueella katetarvikkeen käyttö edellyttää erikoistoimenpiteitä kattamistyön suorituksessa ja katerakenteessa.

Kattokaltevuus	4:1	3,5:1	3:1	2,5:1	2:1	1,5:1	1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3	1:3,5	1:4	1:4,5	1:5	1:6	1:7	1:8	1:10	1:12	1:16	1:20	1:60	1:80	1:100	
Bitumihuopa , yksinkertainen, kolmiorimakiinnitys																										
Bitumihuopa , yksinkertainen, naulattu ja saumaliimattu																										
Bitumihuopa , kaksinkertainen																										
Bitumikattolaatta , yksinkertainen																										
Bitumikattolaatta , aluskermillä																										
Bitumi- tai kumibitumikermi , useampikertainen																										
Muovi- tai elastomeerikermi , yksinkertainen tai aluskermillä																										
Kattotiili , keraaminen, aluskatteella																										
Betonikattotiili , aluskatteella																										
Kattokaltevuus	4:1	3,5:1	3:1	2,5:1	2:1	1,5:1	1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3	1:3,5	1:4	1:4,5	1:5	1:6	1:7	1:8	1:10	1:12	1:16	1:20	1:60	1:80	1:100	

Vesikatkon katteet ja kaltevuudet RT 85-10141 -ohjekortin mukaan. Vihreällä (tummalla) alueella katetarviketta voidaan käyttää normaaliolosuhteissa ilman erikoistoimenpiteitä. Harmaalla (vaalealla) alueella katetarvikkeen käyttö edellyttää erikoistoimenpiteitä kattamistyön suorituksessa ja katerakenteessa.

Kattokaltevuus	4:1	3,5:1	3:1	2,5:1	2:1	1,5:1	1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3	1:3,5	1:4	1:4,5	1:5	1:6	1:7	1:8	1:10	1:12	1:16	1:20	1:60	1:80	1:100	
Kuituvahvisteinen aaltomineraalilevy aluskatteella, pituus ≤ 1250																										
Kuituvahvisteinen aaltomineraalilevy aluskatteella, pituus ≥ 2500																										
Kuituvahvisteinen aaltobitumilevy																										
Poimulevy, metallia																										
Poimulaatta, metallia																										
Alumiinipelti, kaksinkertaisin saumoin																										
Kuparipelti, kaksinkertaisin saumoin																										
Sinkitty teräspelti, kaksinkertaisin saumoin																										
Ruostumaton teräspelti, hitsatuin saumoin																										
Kuituvahvisteinen mineraalilaatta, aluskatteella																										
Kattokaltevuus	4:1	3,5:1	3:1	2,5:1	2:1	1,5:1	1:1	1:1,5	1:2	1:2,5	1:3	1:3,5	1:4	1:4,5	1:5	1:6	1:7	1:8	1:10	1:12	1:16	1:20	1:60	1:80	1:100	