

VESIKATON ELINKAARI JA KUSTANNUKSET

Kaakkurivaara Lauri

Opinnäytetyö
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri

2021

Tekniikka ja liikenne
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Insinööri (AMK)

Tekijä	Lauri Kaakkurivaara	Vuosi	2021
Ohjaaja(t)	Matti Moilanen		
Työn nimi	Vesikaton elinkaari ja kustannukset		
Sivumäärä	31		

Opinnäytetyössä käsiteltävänä aiheena on vesikatto. Vesikatto on tärkeä osa rakennuksen kokonaisuutta, koska se suojaa katon alapuolisia rakenteita kosteudelta ja joutuu kovalle rasitukselle. Terve rakennus vaatii toimivan vesikaton ja siksi vesikaton kunnosta on tärkeä huolehtia.

Tässä opinnäytetyössä oli tavoitteena kertoa vesikaton elinkaaresta ja siihen vaikuttavista tekijöistä eri katemateriaaleilla mahdollisimman kattavasti. Opinnäytetyössä kerrottiin yleisesti vesikatoissa käytettävistä erilaisista katevaihtoehdoista ja niiden soveltuvuuksista eri kattokaltevuuksille. Lisäksi käsiteltiin, kuinka vesikatto voidaan huoltaa ja tehdä kuntotarkastukset materiaalikohtaisesti, jotta vesikaton elinkaari saadaan mahdollisimman pitkäksi ja mahdolliset vauriot pystytään selvittämään ja korjaamaan.

Lopuksi opinnäytetyössä tutkittiin, millaisia eroja vesikatteiden materiaalikustannuksissa on pientalokohteessa. Kustannusvertailu toteutettiin kolmella erilaisella katemateriaalilla. Esimerkkikohteena työssä käytettiin uudisrakennusta ja kustannusvertailussa materiaaleina olivat tiivissaumakate, betonitiilikate ja lukkosaumakate. Kustannuslaskelmat sisälsivät alustan rakenteen, tarvittavat katemateriaalit, sekä niiden menekit. Näin saatiin vertailukelpoisia kustannuksia materiaaleille. Valituilla materiaaleilla ja rakenneratkaisuilla laskennan tuloksena betonitiilikaton kokonaishinta oli huomattavasti alhaisempi kuin lukkosaumakaton ja tiivissaumakaton kokonaishinnat.

Avainsanat Vesikatto, tiilikatto, metallikatto, bitumikatto

School of Technology, Transport
and Natural Resources
Degree Programme in Civil
Engineering
Bachelor of Engineering

Author	Lauri Kaakkurivaara	Year	2021
Supervisor	Matti Moilanen		
Subject of thesis	Rooftop Life Cycle and Costs		
Number of pages	31		

The aim of this thesis study was to tell about the life cycle of a rooftop and the factors affecting it comparing different materials as comprehensively as possible.

Different roofing alternatives used on the rooftop and their suitability for different roof slopes were described. In addition, it was explained how the rooftop can be maintained and how condition inspections are carried out on a material-by-material basis. Finally, the differences in the costs of roofing materials at a small house site were investigated. The cost comparison was made with three different roofing materials. A detached house was used as an example in the study, and in the cost comparison the materials were felt roof, lock seam ceiling and tile roof. The costs calculations included the structure of the platform, the required roofing materials and the number of materials used.

A rooftop protects the structures under the roof from moisture and healthy building requires a functioning rooftop. Rooftop is an important part of the building and that is why it should be taken care of. The results of this thesis study show that rooftop maintenance and condition inspections make the life cycle of the rooftop as long as possible and any damages can be identified and repaired.

Key words

rooftop, tile roof, metal roof, bitumen roof

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	6
2 VESIKATEMATERIAALIT	7
2.1 Metallikatot.....	7
2.1.1 Profiilipeltikate	8
2.1.2 Saumattu metallikate.....	9
2.1.3 Pystysaumakate.....	10
2.2 Bitumikatot	11
2.2.1 Bitumikattolaatat.....	12
2.2.2 Kolmiorimakate.....	13
2.2.3 Tiivissaumakate.....	14
2.3 Tiilikatot.....	15
3 ALUSKATTEET	16
4 TUULETUS.....	18
5 VESIKATON TARKASTUS.....	20
5.1 Vesikaton tarkastus metallikatteilla	20
5.2 Vesikaton tarkistus bitumikatteilla	21
5.3 Vesikaton tarkistus tiilikatteilla	21
6 VESIKATONHUOLTO	23
6.1 Metallikatot.....	23
6.2 bitumikatot	24
6.3 Tiilikatot.....	24
7 KUSTANNUSVERTAILU	26
7.1 Tiivissaumakate	26
7.2 betonitiilikate	27
7.3 Lukkosaumakate.....	27
8 YHTEENVETO	29
9 POHDINTA	30
LÄHTEET.....	31

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

AKV Aluskate vapaasti asennettava (Kattoliitto 2019d, 67)

AKE Aluskermi (Kattoliitto 2019d, 67)

AKK Aluskate (Kattoliitto 2019d, 67)

AKD Aluskate diffuusioavoin (Kattoliitto 2019d, 67)

1 JOHDANTO

Vesikatto suojaa katon alapuolisia rakenteita kosteudelta ja terve rakennus vaatii toimivan vesikaton. Siksi vesikaton kunto on tärkeä osa rakennuksen kokonaisuutta ja siihen tulisi kiinnittää huomiota, jotta koko rakennuksen elinkaarta saadaan pidennettyä.

Tässä opinnäytetyössä tavoitteena on kertoa mahdollisimman kattavasti vesikaton elinkaaresta ja asioista, jotka vaikuttavat vesikaton elinkaareen. Opinnäytetyössä kerrotaan yleisesti vesikatoissa käytettävistä erilaisista katevaihtoehdoista ja niiden soveltuvuuksista eri kattokaltevuuksille. Lisäksi käsitellään, kuinka vesikatolle voidaan tehdä tarvittavat huoltotoimenpiteet ja kuntotarkastukset jokaiselle katemateriaalille, jotta vesikaton elinkaari saadaan mahdollisimman pitkäksi ja mahdolliset vauriot pystytään selvittämään ja korjaamaan.

Lopuksi opinnäytetyössä tutkitaan, millaisia eroja vesikatteiden materiaalikustannuksissa on pientalokohteessa. Kustannusvertailu toteutettiin kolmella erilaisella katemateriaalilla. Esimerkkikohteena työssä käytetään harjakattoista uudisrakennusta ja kustannusvertailussa materiaaleina ovat tiivissaumakate, betoniilikate ja lukkosaumakate. Kustannukset sisältävät alustan rakenteen ja tarvittavat katemateriaalit. Näin saadaan vertailukelpoisia kustannuksia materiaaleille ja nähdään mistä kustannukset muodostuvat.

2 VESIKATEMATERIAALIT

Yleisimmät käytetyt vesikatemateriaalit Suomessa ovat erilaisia metalli-, bitumi- tai tiilikatteita. Vesikatemateriaalin valintaan vaikuttavat muun muassa katon kaltevuus, muoto, huollontarve, käyttöikä ja erityisesti jyrkillä katoilla korostuu ulkonäkö. (Kattoliitto 2019d, 63.)

Vanhojen vesikatteiden laskennallinen käyttöikä on noin 30 vuotta. Hyvin ja ohjeiden mukaisesti asennetun sekä säännöllisesti huolletun katon käyttöikä voidaan saada yli 50 vuoteen. (Omataloyhtio 2017.)

2.1 Metallikatot

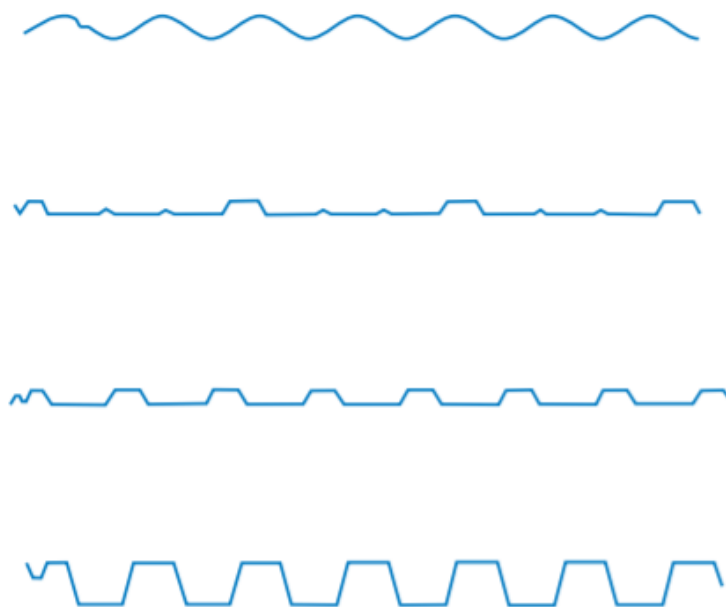
Metallikatteita ovat erilaiset profiilipeltikatteet, saumatut peltikatteet ja pystysaumakatteet. Yleisimmin metallikatteena käytetään kuumasinkitystä ja muuten pinnoitetusta teräsohutlevystä valmistettua materiaalia. Lisäksi muita käytettyjä metallikattemateriaaleja ovat alumiini ja kupari. Metallikatteet ovat epäjatkuvia katteita ja ne soveltuvat yleisohjeen mukaan käytettäväksi jyrkille katoille, joiden kaltevuus on suurempi kuin 1:10. Metallikatteiden suositeltujen vähimmäiskaltevuuksien välillä on kuitenkin eroja (Kuvio 1). Materiaalivalmistajilla on tuotekohtaisia minimikaltevuuksia, jotka saattavat poiketa yleisohjeista ja katteen käyttö ja asennus tehdään valmistajan ohjeiden mukaan. (Kattoliitto 2019d, 78.)

Metallikatteet	
Muotolevykate, aluskatteella (AKV)	1:4
Poimulevykate, aluskatteella (AKV)	1:4–1:6
Pystysaumakate, aluskatteella (AKV)	1:6
Saumattu teräskate, umpilaudoitus ja aluskermi (AKK)	1:10
Saumattu teräskate, aluskatteella (AKV)	1:7
Saumattu teräskate, ilman aluskatetta	1:3

Kuvio 1. Metallikatteiden suositeltavat vähimmäiskaltevuudet (Kattoliitto 2019d,

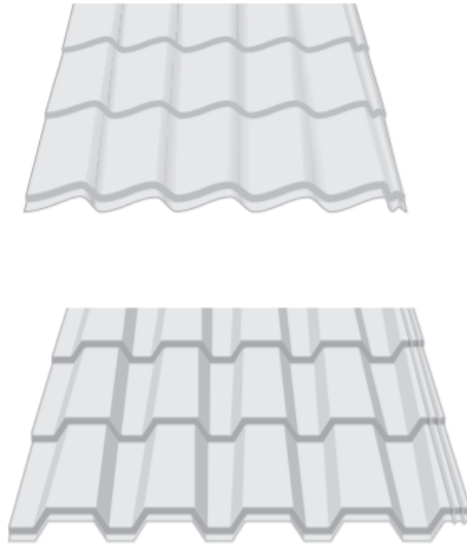
2.1.1 Profiilipeltikate

Profiilipeltikatteita on kahta erilaista tyyppiä, jotka ovat poimulevy ja muotolevy. Katteet eroavat toisistaan siten, että poimulevy on säännönmukainen metallinen katelevy, joka on poikkileikkaukseltaan ainoastaan yhteen suuntaan poimutettu (Kuvio 2). Vähimmäiskaltevuus poimulevykatteille on 1:6. (Kattoliitto 2019d, 78.)



Kuvio 2. Poimulevyn esimerkki profiileja (RT 85-10767, 2)

Muotolevy on metallinen katelevy, joka on useampaan suuntaan säännöllisesti muotoiltu ja muistuttaa profiililtaan esimerkiksi tiilikattoa (kuvio 3). Vähimmäiskaltevuus on muotolevykatteilla 1:4. Katelevyt limitetään poimujen kohdalta jatkuviksi ja kiinnitetään mekaanisesti EPDM-kumitiivisteisillä kateruuveilla alusrakenteeseen. (Kattoliitto 2019d, 78.)



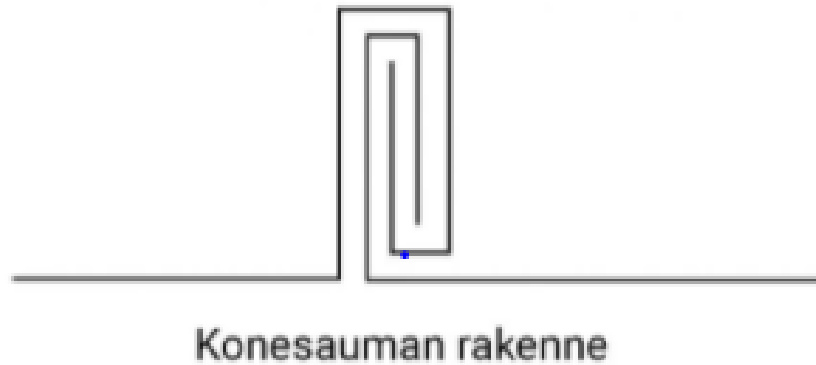
Kuvio 3. Muotolevyn esimerkki profiileja (RT 85-10767, 2)

Profiilipeltikatteiden alusrakenteena voidaan käyttää puu- tai metalli alustaa. Yleensä ruodelaudoituksena käytetään puuruoteita, esimerkiksi 32 mm x 100 mm lautaa, jotka kiinnitetään kattotuoleihin. Ruodeväli valitaan käytettävän profiilipeltityypin ja katon kuormituksen mukaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. (RT-58 10767, 2.)

2.1.2 Saumattu metallikate

Saumattu metallikate tunnetaan yleisesti myös nimellä konesaumattupeltikate. Saumattu metallikate on kate, jossa pystysaumoihin tai hakasaumoihin liitetään määrämittoihin leikatut sileät levyt saumaamalla (Kuvio 4). Saumatuissa metallikatteissa saumat tehdään kaksinkertaisin saumoin ja saumat tiivistetään tiivistysaineella sauman sisäisesti, jolloin saumasta saadaan täysin vesitiivis. Kate kiinnitetään alusrakenteeseen piilokiinnityksillä saumoista pellin alta. (Kattoliitto 2019d, 82.)

Alusrakenteena saumatuille katteille voidaan käyttää umpilaudoitusta, levytystä tai harvalautaa. Katon kaltevuuden ollessa 1:7 tai loivempi, tulee alusrakenteen olla umpinainen. (Kattoliitto 2019d, 82.)



Kuvio 4. Kaksinkertaisen konesaumun rakennekuva (Penninkangas 2021)

2.1.3 Pystysaumakate

Pystysaumakatteesta käytetään myös nimeä lukkosaumakate, jossa saumat voivat olla esimerkiksi itselukittuvia tai erilaisilla kiinnitysosilla lukittuvia (kuvio 5). Pystysaumakatteita ei tarvitse saumata erikseen ja ne ovat asennettavissa ilman erikoistyökaluja. Pystysaumakatteet tehdään peltikatelevyistä, joiden poikkileikkaus on säännönmukainen ja molemmat pituussuuntaiset reunat on taivutettu pystyyn saumamuodon mukaisesti. (Kattoliitto 2019d, 78.)



Kuvio 5. Esimerkki lukkosaumakatteen lukkosaumasta (Penninkangas 2021)

2.2 Bitumikatot

Loivilla katoilla katteen tulee kestää hetkellistä vedenpainetta, joten katteiden täytyy olla jatkuvia ja kumibitumikermit, eli tiivissaumakattot sopivat hyvin käytettäväksi loivilla katoilla. Pohjoismaissa käytettävät bitumikermit modifoidaan SBS-kumilla, joka tekee bitumimassasta elastisen ja parantaa kylmäominaisuuksia. (Kattoliitto 2019d, 29.)

Käytettävät kermit ovat, joko yksikermikatteita tai kaksikermikatteita. Yksikermikate asennetaan suoraan alustan päälle ilman aluskermiä. Kaksikermikatteessa asennetaan aluskermi, jonka päälle hitsataan tai liimataan pintakermi. Oikein tehtynä molemmat ratkaisut ovat toimivia ja pitkäkestoisia, mutta kaksikerroskatteessa saumat asetetaan eri kohtiin kahdessa kerroksessa, joten kaksikerroskate on varmempi ratkaisu. (Kattoliitto 2019d, 29.)

Bitumikermien käyttöluokat määräytyvät katon kaltevuuden mukaan kolmeen eri luokkaan: VE40, VE80, VE80R (Taulukko 1). (Kattoliitto 2019d, 29.)

Taulukko 1. Bitumikermien käyttöluokkataulukko loiville katoille (Kattoliitto 2019d, 30)

Taulukko 7. Bitumikermien käyttöluokkataulukko.

Katerakenne	VE40 (1:40)	VE80 (1:80)	VE80R (1:80)
TL1	X		
TL3 + TL2	X		
TL2 + TL2	X	X	
TL2 + TL1	X	X	
TL2+TL2+TL2	X	X	X
TL2+TL2+TL1	X	X	X

X - Suositeltava katerakenne kussakin käyttöluokassa

Käännettyissä rakenteissa suositellaan käytettäväksi aina VE80R-katerakennettä.

Pienillä parvekkeilla voidaan vedeneristys mitoittaa käyttöluokkaan VE80, mikäli rakenne on helposti tarkastettavissa/avattavissa.

Bitumikatteita, jotka sopivat käytettäväksi jyrkille katoille ovat bitumikattolaatat, kolmiorimakate ja tiivissaumakatteet. Tiiveyden ja helpon työstettävyyden ansi-

osta bitumikatteet soveltuvat hyvin monimuotoisten kattojen tekemiseen. Bitumikatteiden suositeltavat vähimmäiskaltevuuden on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuvio 6).

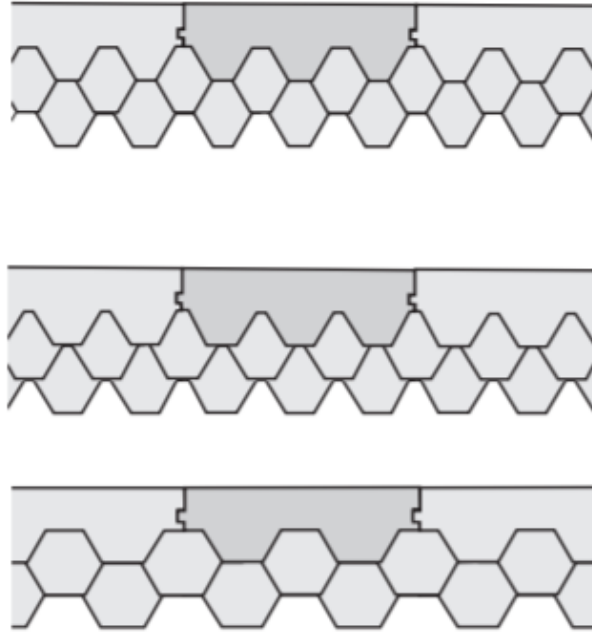
Katteiden suositeltavat vähimmäiskaltevuudet.

Bitumikatteet	
Kolmiorimakate, perinteinen ilman aluskermiä	1:3
Kolmiorimakate, aluskermillä (AKK)	1:10
Kattolaattakate, aluskermillä (AKK)	1:5
Tiivissaumakate	1:10 – 1:80

Kuvio 6. Katteiden suositeltavat vähimmäiskaltevuudet jyrkille katoille (Kattoliitto 2019d, 63)

2.2.1 Bitumikattolaatat

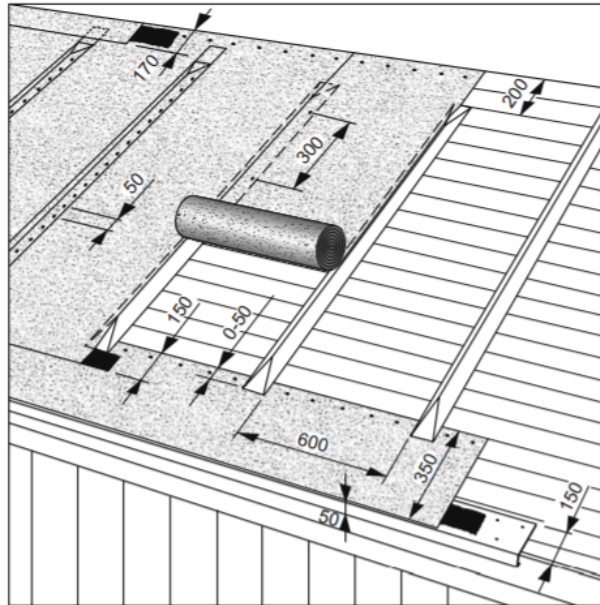
Bitumikattolaatat soveltuvat käytettäväksi jyrkille katoille ja käytettävä minimikaltevuus on 1:5. Bitumikattolaatat ovat EN-544 standardin mukaisesti valmistettuja. Kattolaattoja on saatavilla eri mallisina, kokoisina ja värisinä valmistajakohtaisesti (Kuvio 7). Kattolaattoja käytettäessä tulee aina asentaa vähintään AKK2-tuoteluokan aluskate bitumikattolaattojen alle. Bitumikattolaattojen kiinnityksessä laatat liimaantuvat toisiinsa kiinni ja alusrakenteeseen laatat naulataan lovien yläpuolelta kiinni huopanauloilla, jolloin seuraava laatta peittää naulaukset. (Kattoliitto 2019d, 71.)



Kuvio 7. Esimerkkejä kattolaattamalleista (RT 103301, 5)

2.2.2 Kolmiorimakate

Perinteinen kolmiorimakate on aikaisemmin yleisesti käytetty kateratkaisu ja yksikerroksinen kolmiorimakatteen minimikaltevuus on 1:3. Tätä loivemmillä katoilla tulee käyttää aluskatetta. Kolmiorima katteen saumat eivät ole jatkuvia, joten ne eivät kestä vedenpainetta. Katteen saumat nostetaan kolmioriman avulla ylös, jolloin vesi ei pääse saumoihin. Kermien saumat peitetään naulaamalla kolmiorimojen päälle kermikaistat (Kuvio 8). (Kattoliitto 2019d, 75.)

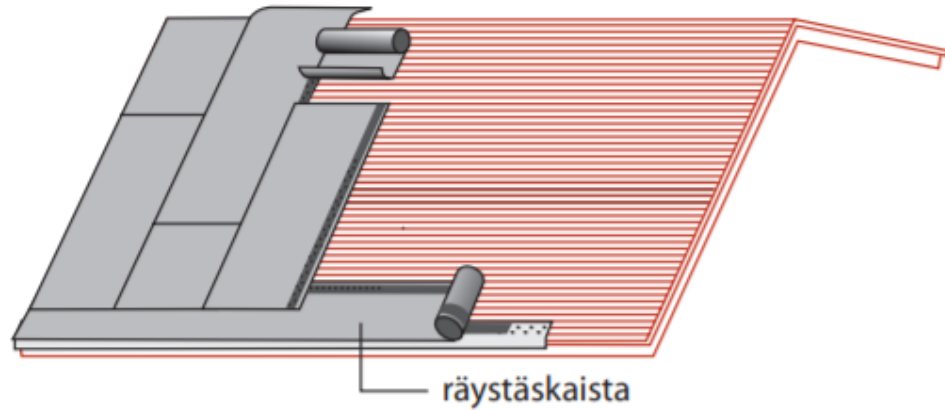


Kuvio 8. Kolmiorimakate havainnekuva (Kattoliitto 2019d, 75)

2.2.3 Tiivissaumakate

Tiivissaumakatteet tehdään saumoista tiiviiksi, jolloin ne kestävät myös vedenpainetta, toisin kuin pelkästään jyrkillä katoilla käytettävät epäjatkuvat katteet (Kuvio 9). Tiivissaumakatteissa kermi liimataan kylmäliimalla toisiinsa, tai käyttämällä tulitöitä vaativia tapoja, jotka ovat kuumabitumiliimaus ja hitsaus. Lisäksi käytössä on myös itsestään liimautuvia kermejä. (Kattoliitto 2019d, 73.)

Tiivissaumakatteessa aluskerrin kiinnityksessä käytetään myös mekaanista kiinnitystä. Mekaanista kiinnitystä käytetään erilaisia rasituksia vastaan, joita ovat kermien muodonmuutokset, tuulikuormat ja rakenteen liikkeet. Suunnittelija määrittää kiinnikemäärät ja kiinniketyypit, mutta suositeltava vähimmäismäärä kiinnikkeitä on 2 kiinnikettä/m² katon keskellä ja reuna-alueilla 4 kiinnikettä/m². (Kattoliitto 2019d, 34.)

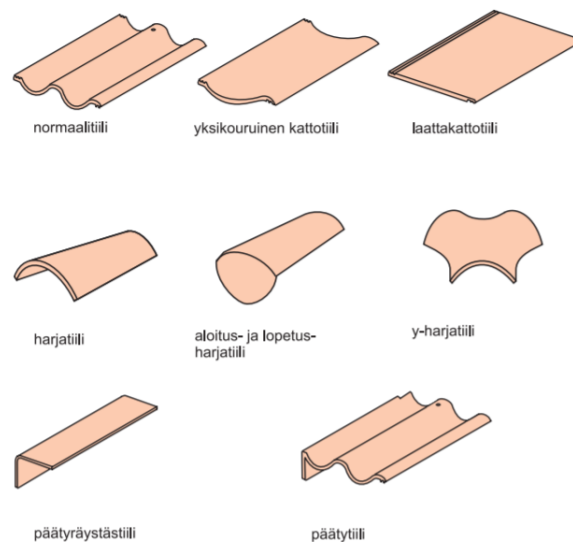


tiivissaumakate, pystyasennus

Kuvio 9. Havainnekuva tiivissaumakatteen asennuksesta (RT 103301, 2)

2.3 Tiilikatot

Tiilikattoja on kahdesta eri materiaalista valmistettuja, ja ne ovat betoniitiilikatto ja savitiilikatto. Tiilikatot ovat yleensä profiililtaan aaltomaisia, mutta käytössä on useamman mallisia kattotiiliä (Kuvio 10). Betoniitiilikatto on nykyisin yleisemmin käytetty kattotiili paremman mittatarkkuuden vuoksi. Betoniitiilet ovat lukkiutuvia ja savitiilet lukkiutuvia tai lukkiutumattomia. Tiilikatot soveltuvat käytettäväksi vain jyrkille katoille. Betoniitiilikaton sallittu minimikaltevuus on 1:5 ja savitiilikaton minimikaltevuus on 1:3. Tiilikatoissa on aina käytettävä aluskatetta. (Kattoliitto 2019d, 87.)



Kuvio 10. Kattotiilien erilaisia malleja (RT 85-10848, 2)

3 ALUSKATTEET

Aluskatteen tehtävä on ohjata varsinaisen katteen läpi päässyt vesi räystääslinjan ulkopuolelle. Aluskatteet jaetaan käyttöluokituksiin katemateriaalien ominaisuuksien ja alusrakenteiden perusteella. Aluskatteita on vapaasti asennettavia, kiinteälle alustalle asennettavia ja lämmöneriste alustalle asennettavia (Taulukko 2). (Kattoliitto 2019d, 67.)

Vapaasti asennettavia aluskatteita (AKV), voidaan käyttää metalli- ja tiilikatteiden kanssa. Vapaasti asennettava aluskate asennetaan kattotuolien ja ruoteiden väliin hieman roikkumaan siten, että aluskate ei ole kosketuksissa varsinaisen katteen kanssa. AKV-katteiden ominaisuus on sitoa alapuolista kosteutta, jotta alapintaan kondensoituva kosteus ei kastele rakenteita. (Kattoliitto 2019d, 67.)

Kiinteälle alustalle asennettavat aluskatteet ovat aluskermi (AKE), aluskate (AKK1) ja (AKK2). Kiinteälle alustalle asennettavat aluskatteet asennetaan umpinaisen laudoituksen tai levytyksen päälle. Varsinainen kate asennetaan suoraan aluskatteen päälle. Tuotteiden soveltuvuus keskenään tulee selvittää valmistajan ohjeiden mukaan. (Kattoliitto 2019d, 67.)

Lämmöneriste alustalle asennettava (AKD) aluskate on diffuusio avoin. AKD-katteet voidaan asentaa suoraan lämmöneristeen päälle. AKD-kate estää veden pääsyn läpi, mutta läpäisee vesihöyryn, jotta katteen alapintaan ei pääse kertymään kosteutta. (Kattoliitto 2019d, 67.)

Taulukko 2. Aluskatteiden käyttöluokkataulukko, suositus (Kattoliitto 2019d, 65)

	Vapaasti	Aluskate kiinteälle alustalle			Lämmöneriste- alustalla
	AKV	AKE	AKK1	AKK2	AKD ¹⁾
Bitumikatteet					
1:2 tai jyrkempi		x	x		
Kaltevuus 1:2-1:3		x	x	x	
Kaltevuus 1:3-1:5		x	x	x	
Monimuotoinen kattorakenne		x			
Peltikatteet					
Konesaumattu metallikate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Konesaumattu metallikate 1:7 tai jyrkempi	x	x	x		
Konesaumattu metallikate 1:7 tai loivempi		x	x		
Lukkosaumakate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Lukkosaumakate 1:3 tai loivempi	x	x	x		
Profilipeltikate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Profilipeltikate 1:3 tai loivempi	x	x	x		
AKE, AKK1 ja AKK2: Kun teräskate asennetaan suoraan aluskatteen päälle, tulee käyttää teräksen maalipintaa vahingoittamatonta aluskatetta.					
Tiilikatteet					
Betonikattotiili 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Betonikattotiili 1:4 jyrkempi	x	x	x		
Betonikattotiili 1:5 tai jyrkempi		x	x		
Savikattotiili, lukkiutumaton 1:3 tai jyrkempi		x	x		
Savikattotiili, lukkiutuva 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
¹⁾ Mikäli AKD-luokan aluskate asennetaan vapaasti, tulee sen täyttää AKV-aluskatteiden vaatimukset.					
Huom! Loivissa ja monimuotoisissa vesikatoissa suositellaan AKE-aluskatetta, koska tällöin katon yksityiskohdat voidaan toteuttaa varmemmin.					
Aluskate ilman varsinaista vesikatetta	AKE	AKK1	AKK2		
Valmistajan ohjeen mukaan, enintään	< 12 kk	< 1 kk	0 kk		

4 TUULETUS

Toimiva tuuletus on tärkeä osa toimivaa vesikattorakennetta. Yläpohjan kosteusvauriot eivät aina johdu vesikaton yläpuolisesta vuotamisesta. Kosteusvaurion syynä voi olla vuotava höyrynsulku tai riittämätön yläpohjan tuulettuminen. Tuuletuksen tehtävänä on estää kosteuden kerääntyminen rakenteisiin ja poistaa rakenteissa mahdollisesti oleva ylimääräinen kosteus. Vuotavan höyrynsulun kautta lämmintä sisäilmaa pääsee siirtymään konvektiolla yläpohjaan ja kylmällä ilmalla vuotava ilma kondensoituu yläpohjassa. Toimivalla tuuletuksella saadaan poistettua yläpohjan rakenteisiin luonnollisesti muodostunut kosteus. (RT 103274, 2.)

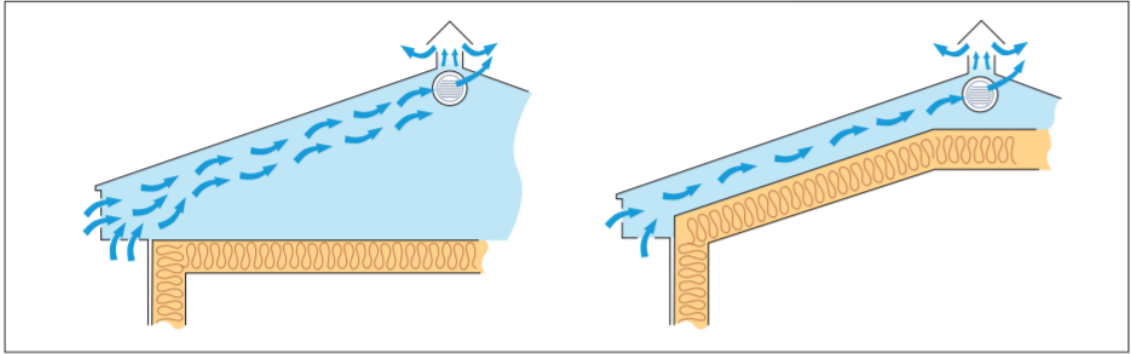
Kattorakenteet jaetaan hyvin- ja heikosti tuulettuviin. Yleensä jyrkät katot tehdään hyvin tuulettuviksi, joissa yläpohjan lämmöneristeen ja alusrakenteen väliin jätetään tuuletustila (Kuvio 11). AKV-aluskatteilla tuuletustila tehdään aluskatteen molemmin puolin. Heikosti tuulettuvissa rakenteissa vedeneriste on suoraan lämmöneristeen päällä ilman varsinaista tuuletusväliä. Heikosti tuulettuvissa rakenteissa tuuletus järjestetään käyttämällä uritettuja lämmöneristelevyviä. Heikosti tuulettuvassa rakenteessa ilman virtaus on usein niin pientä, että pienetkin vuodot voivat aiheuttaa kosteuden kerääntymistä ja kosteusongelmia. (Kattoliitto 2019d, 16–17.)

Kattokaltevuus	min. tuuletusväli ¹⁾	ilmanottoaukot promillea/katto-m ²	poistoaukot promillea/katto-m ²
1:40 tai loivempi	300 mm	2,5	2,5
1:40-1:10	200 mm	2,5	2,5
1:10 tai jyrkempi	100 mm	2,0	2,0

Kuvio 11. Hyvin tuulettuvan katon tuuletuksen ohjeellinen mitoitus (Kattoliitto 2019d, 17)

Tuuletuksessa tuloilma-aukkojen on oltava mahdollisimman alhaalla ja poistoilma-aukkojen mahdollisimman ylhäällä. Yläpohjaan syntyy korkeuseron ja lämmön vaikutuksesta luonnollinen ilmanvaihto (Kuvio 12). Yleensä tuloilma otetaan

jättämällä räystäiden alle tulevan seinän ja vesikaton väliin tuuletusrako. Tuuletusrako jätetään koko räystään pituudelta, jotta ilmaa pääsee koko yläpohjan alueelle. Poistoilma-aukot sijoitetaan mahdollisimman ylös rakennuksen päätyihin. Tarvittaessa käytetään lisäksi katon harjalle asennettavia alipainetuulettimia. (RT 103274, 3.)



Kuvio 12. Tuuletuksen periaate (Kattoliitto 2019d, 17)

Vesikaton elinkaaren ja kustannuksien kannalta oikein suunniteltu ja toteutettu tuuletus on tärkeä, jotta vältetään kosteusvaurioilta ja korjauksilta.

5 VESIKATON TARKASTUS

Vesikatto suojaa rakennusta yläpuolelta tulevalta kosteudelta, joten vesikaton kunnosta tulisi pitää huolta. Vesikaton kunto kannattaisi tarkistaa kahdesti vuodessa, yleensä keväisin, kun lumet ovat sulaneet ja syksyllä ennen lumen tuloa. Tarkistuksella ja huollolla voidaan pidentää katteen elinkaarta ja välttää suuremmat vauriot alapuolisissa rakenteissa.

Tarkastukset suoritetaan silmämääräisesti rakenteita aukaisematta ja mahdollisuuksien mukaan. Tarkistuksessa on hyvä edetä tarkastuslistan mukaisesti vaiheittain ja kirjata ylös mahdollisesti havaitut puutteet ja vauriot. Alapuolelle listattuna esimerkkejä mahdollisista tarkastuslistoista erilaisille katemateriaaleille. (Kattoliitto 2019a, 4.)

5.1 Vesikaton tarkastus metallikatteilla

Metallikattojen tarkastuslistaan on listattuna tyypillisiä metallikattojen vaurioita tai mahdollisiin vaurioihin johtavia tilanteita, jotka tulee tarkastaa tarkastuslistan mukaisesti.

1. Tarkistetaan, onko katolla sinne ei kuuluvia esineitä.
2. Tarkistetaan katteen yleiskunto, onko havaittavissa reikiä, naarmuja, ruostetta tai maalipinnan irtoamista.
3. Tarkastetaan kateruuvien ja kiinnitysten kunto.
4. Tarkistetaan läpivientien tiivistykset ja kiinnitysten kunto.
5. Tarkistetaan aluskatteen ja yläpohjan rakenteiden kunto.
6. Tarkastetaan kattoturvatuotteiden kiinnitykset ja kunto. Lumiesteet, seinätikkaat, lapetikkaat ja kattosillat.
7. Tarkistetaan sadevesijärjestelmän toimivuus.

(Kattoliitto 2019b, 6.)

5.2 Vesikaton tarkistus bitumikatteilla

Bitumikattojen tarkastuslistaan on listattuna tyypillisiä bitumikattojen vaurioita tai mahdollisiin vaurioihin johtavia tilanteita, jotka tulee tarkastaa tarkastuslistan mukaisesti.

1. Tarkistetaan, onko katolla sinne ei kuuluvia esineitä
2. Tarkistetaan katteen yleiskunto, onko havaittavissa reikiä, katteen pinnan kulumista, nauvoja pystyssä, sammalta, avonaisia saumoja tai muuta poikkeavaa.
3. Tarkistetaan pellitysten kiinnitykset ja kateruuvien kunto.
4. Tarkistetaan läpivientien tiivistykset ja kiinnitysten kunto.
5. Tarkistetaan alapuolisten rakenteiden kunto.
6. Tarkastetaan kattoturvaluotteiden kiinnitykset ja kunto. Lumiesteet, seinätikkaat, lapetikkaat ja kattosillat.
7. Tarkistetaan sadevesijärjestelmän toimivuus.

(Kattoliitto 2019a, 6.)

5.3 Vesikaton tarkistus tiilikatteilla

Tiilikattojen tarkastuslistaan on listattuna tyypillisiä tiilikattojen vaurioita tai mahdollisiin vaurioihin johtavia tilanteita, jotka tulee tarkastaa tarkastuslistan mukaisesti.

1. Tarkistetaan, onko katolla sinne ei kuuluvia esineitä
2. Tarkistetaan kattotiilien yleiskunto, onko haljenneita tiiliä, kertynyt sammalta, pinnan kulumisen tai muuta poikkeavaa.
3. Tarkistetaan läpivientien tiivistykset ja kiinnitysten kunto.
4. Tarkistetaan aluskatteen ja alapuolisten rakenteiden kunto.
5. Tarkastetaan kattoturvaluotteiden kiinnitykset ja kunto. Lumiesteet, seinätikkaat, lapetikkaat ja kattosillat.

6. Tarkistetaan sadevesijärjestelmän toimivuus.

(Kattoliitto 2019c, 6.)

6 VESIKATONHUOLTO

Vesikaton ammattitaitoinen toteutus ja oikeat kattoratkaisut ovat tärkeimmät tekijät toimivan ja pitkäkestoisen katon saavuttamiseksi. Katon suunniteltu käyttöikä voidaan kuitenkin saavuttaa ainoastaan säännöllisesti tehdyllä hoidolla ja huollolla. Säännöllinen huoltotoimenpiteiden suorittaminen ja tarkastaminen pidentävät vesikaton käyttöikää ja alentaa huomattavasti katon kokonaiskustannuksia. Katon huoltotoimenpiteissä edetään tarkastuksessa havaittujen ja listattujen puutteiden ja virheiden mukaisesti. (Kattoliitto 2019c, 4.)

6.1 Metallikatot

Jokavuotisia ja helposti suoritettavia huoltotoimenpiteitä ovat katon ja vesikourujen puhdistus roskista sekä kiinnityksien ja kateruuvien uusiminen tarpeen mukaan. Yleisiä metallikatteiden vaurioita ovat naarmut, ruoste ja maalipinnan irtoaminen. (RT 85-10738, 13.)

Mikäli katteessa on havaittavissa pintaruostetta tai naarmuja, kohdat harjataan teräsharjalla ruosteen poistamiseksi ja puhdistetaan maalin tartunnan varmistamiseksi. Lopuksi korjattava kohta maalataan korroosionestopohjamaalilla ja peltikattomaalilla. (RT 85-10738, 13.)

Läpiruostuneissa tai reikäisissä kohdissa peltikate tulee uusia tarvittavilta osin tai pieni reikä voidaan paikata tinaamalla. (RT 85-10738, 13.)

Jos peltikatteen maali tai muovipinnoite on irronnut laajalti, vanha pinnoite tulee poistaa ja kate pestä huolellisesti, jotta varmistetaan maalin tartunta. Lopuksi maalataan korroosionestopohjamaalilla ja peltikattomaalilla. (RT 85-10738, 13.)

Käytetystä materiaalista ja olosuhteista riippuen peltikatto tarvitsee huoltomaalausta 10 - 30 vuoden kuluttua asennuksesta. Tummat sävyt tarvitsevat maalausta aiemmin kuin vaaleat. Jos peltikate on niin ruostunut, että korjaus ja pintakäsittely ei ole enää taloudellista tai ilmenee muita suurempia ongelmia, peltikate tulee uusia kokonaan. (RT 85-10738, 13.)

6.2 Bitumikatot

Jokavuotisia ja tarpeellisia huoltotoimenpiteitä ovat sammaleen ja roskien poisto katolta ja vesikouruista, sekä pellitysten kiinnityksien uusiminen tarpeen mukaan. Bitumikatteille yleisiä vaurioita ovat, katteen saumojen aukeaminen, halkeaminen, repeily, läpivientien ja ylösnostojen puutteellinen tiiveys. Osana bitumikatteen normaalia vanhenemista ajan myötä bitumikatteen pintakerros alkaa hapettua ja haurastua. (Kattoliitto 2019a, 8.)

Avonaisten saumojen kohdat, pienet reiät ja läpivientien tiivistykset voidaan paikata käyttämällä bitumikatteille sopivaa kumibitumiliima massaa. Suuremmat poi-
mut ja vauriot voidaan korjata hitsaamalla vaurioituneen kohdan päälle bitumikermi. (Katepal Oy 2020.)

Bitumikatteeseen tarttuu helposti epäpuhtauksia ja se tarjoaa hyvän kasvualusta muun muassa sammaleelle, jäkälälle ja sienirihmastoille. Sammaloitumisen myötä kate kuluu ja haurastuu, joka lyhentää katteen käyttöikää. Katetta tulisi pudistaa kasvustoista esimerkiksi kevyesti harjaamalla, katteen pintaa vahingoittamatta. Mekaanisella puhdistuksella saadaan poistettua näkyvät kasvustot, mutta katolla voidaan käyttää myös sammaleenpoistoainetta, jolla saadaan poistettua juuret ja itiöt. Sammaleenpoistoaine levitetään katolle ruiskuttamalla ja annetaan aineen vaikuttaa. Sammaleenpoistoainetta ei ole tarpeellista erikseen huudella pois, vaan aine poistuu seuraavien sateiden mukana katolta. (Katepal Oy 2020.)

6.3 Tiilikatot

Joka vuotisia ja tarpeellisia huoltotoimenpiteitä ovat sammaleen, roskien ja irtaimiston poistaminen katolta ja sadevesikourujen puhdistus. Yleinen tiilikaton vaurio on tiilen halkeaminen. Tiilet ovat helposti vaihdettavissa ja rikkiäisen tiilen havaitessa, tulisi tiili vaihtaa mahdollisimman pian. (RT 85-10848, 14.)

Kattotiilet voivat haljeta katolla liikkumisen aiheuttaman rasituksen seurauksena, tai puutteellisesta kiinnityksestä. Pakkasvauriot aiheutuvat alustan liikkeistä ja katteeseen imeytyneestä kosteudesta, joka useasti jäätyessään ja sulaessaan saattaa rikkoa tiilen. (RT 85-10738, 11.)

Tiilikatteen pinnoitteen kuluessa tiilestä tulee huokoinen ja siihen kertyy sammalta, jonka juuret haurastuttavat tiiltä. Haurastuneiden tiilien tiiveys heikkenee ja kosteus pääsee katteesta läpi. Kertynyt sammal voidaan poistaa harjaamalla ja pesemällä tiilet ylhäältäpäin sekä sammaleenpoistoaineella. (Vesivek 2021.)

Tiilikatteen pinnoitteen kuluessa, suositellaan pinnoitteen uusimista, jos aluskate ja rakenteet ovat muuten kunnossa. Pinnoite kestää noin 15 – 20 vuotta, riippuen katon huollosta ja sijainnista. Ennen pinnoittamista katto pestään ja käsitellään sammaleenpoistoaineella. Ennen katon pesemistä tulee varmistaa aluskatteen tiiveys. Uusi pinnoite suojaa kosteudelta, ehkäisee sammaloitumista, pidentää katon elinkaarta ja parantaa katon ulkonäköä. (Vesivek 2021.)

7 KUSTANNUSVERTAILU

Esimerkki kohteena käytetään harjakattoista omakotitaloa, jonka molemmat lappeet ovat 8,2 m x 15,3 m. Kattopinta-ala on noin 250m² ja kattokaltevuus 1:4. Kustannuslaskenta sisältää alustan, aluskatteen ja vesikatteen materiaalikustannukset ja menekit. Tuotteiden hintatiedot on otettu netrauta.fi ja lakkapää.com verkkokaupoista ja sisältävät arvonlisäveron 24 prosenttia.

7.1 Tiivissaumakate

Tiivissaumakatteen alusrakenteena käytetään ympäriontattua OSB4 rakennuslevyä, 18 mm x 1200 mm x 2700 mm. Yksi levy kattaa 3,24 m². Vaadittava määrä on 78 kappaletta rakennuslevyjä. Käytetään materiaalien lisäkertoimena 1,1, jotta varmistetaan levyjen riittävyys. Näin tarvittavien levyjen määräksi saadaan 85 kappaletta. Tuotteen hinta verkkokaupassa on 74,90 €/ kpl. Rakennuslevyjen kokonaishinta on 6366,5 €.

Aluskatteena käytetään TL2 luokan Icopal VentiPolar 1x10m raitahitsattavaa aluskermiä. Yhdestä aluskermi rullasta hyötyneliöitä saadaan 9 m². Käyttämällä materiaalin lisäkerrointa 1,1, saadaan tarvittavaksi määräksi 31 rullaa. Tuotteen hinta on 63,50 €/rulla. Aluskermien kokonaishinta on 1968,5 €. Reunoille asetettavan tippalistan tarvittava määrä on 63 m ja hinta 10 €/m. Tippalistan kokonaishinta on 630 €.

Pintakerminä käytetään TL2 luokan Icopal PintaPolar 1x8 m kauttaaltaan hitsattavaa kermiä. Hyötyneliöitä yhdessä rullassa on 7,2 m². Käyttämällä materiaalin lisäkerrointa 1,1, saadaan tarvittavaksi määräksi 38 rullaa. Tuotteen hinta 109 €/rulla. Pintakermien kokonaishinta 4142 €.

Tiivissaumakatteen materiaalien kokonaishinta on 13 110 €.

7.2 betonitiilikate

Alusrakenteessa käytetään ruoteina 50 mm x 50 mm rimaa. Ruoteet asennetaan 345 mm jakovälillä ja kattotuolien päälle asennetaan 22 mm x 50 mm tuuletusrimat. Kattotuolit ovat k900 jakovälillä, joten kattotuoleja tulee yhteensä 17 kappaletta. Tuuletusrimojen tarve on 280 metriä. Ruoteet tulevat k345 jakovälillä ja 8,2 metrin lappeille ruoteita tulee yhteensä 48 kappaletta. Tarvittava määrä saadaan kertomalla räystään pituus ruoteiden määrällä ja käyttämällä materiaalin lisäkerrointa 1,1. Määräksi saadaan noin 810 metriä. Tuuletusrimojen hinta on 0,89 €/m ja kokonaishinta 250 €. Ruoteiden hinta on 2,45 €/m ja ruoteiden kokonaishinta on 1985 €.

Aluskatteena käytetään Rankka Anti'con kondensiosuojattua aluskatetta 1,5 m x 40 m. Aluskate asetetaan vaakatasoon 300 mm limityksellä, joten hyötyetenemä on 1,2 m. Käyttämällä materiaalin lisäkerrointa 1,1, saadaan tarvittavaksi määräksi 6 rullaa aluskatetta. Aluskatteen hinta on 79,00 €/rulla ja kokonaishinta aluskatteelle on 475 €.

Kattotiilenä käytetään Ormax+ läpivärjättyä kaksiaaltoista betonikattotiiltä. Tiilen pituus on 420 mm ja leveys 330 mm. Kattokaltevuuden ollessa 1:4, täytyy tiilien limityksen olla 75 mm. Kattotiilien menekki on noin 9,6 kpl/m². Käytetään laskennassa materiaalin lisäkerrointa 1,1. Määräksi saadaan noin 2640 kappaletta tiiliä. Kattotiilien hinta on 1,35 €/kpl ja kokonaishinta 3564 €. Lisäksi tarvitaan harjatiilet ja reunalistat. Harjatiilien menekki on 3 kpl/m, joten harjatiiliä tarvitaan noin 46 kappaletta ja reunalistaa 34 metriä. Harjatiilien kappalehinta on 5,95 € ja yhteensä hinta on 275 €. Reunalistan metrihintaa on 12,5 € ja kokonaishinta 425 €.

Betonitiilikaton materiaalien kokonaishinnaksi saadaan 6 974 €.

7.3 Lukkosaumakate

Alusrakenteena käytetään umpilaudoitusta, joka tehdään 23 mm x 95 mm raakaponttilaudasta. Raakaponttilaudan menekki on 11,36 metriä neliömetrille. Jatkokset on sijoitettava aina kattotuolien kohdalle. Käytetään laskennassa materiaalin

lisäkerrointa 1,1. Tarvittavaksi määräksi saadaan 3124 metriä raakaponttilautaa. Raakaponttilaudan metrihinta on 1,49 € ja kokonaishinta 4660 €.

Aluskatteena käytetään AKK1 tuoteluokan Kerabit 700 UB 1 x 30 m bitumista aluskatetta. Yhdestä rullasta saadaan 27m² aluskatetta. Käytetään laskennassa materiaalin lisäkerrointa 1,1. Tarvittavaksi määräksi saadaan 11 rullaa aluskatetta. Yhden rullan hinta on 131 € ja aluskatteen kokonaishinta on 1441 €.

Katteena käytetään Ruukki Classic SR35-475 C lukkosaumakatetta. Tuote on mittatilaustyötä ja tuote tilataan 8,2 m mittaisena. Katteen hyötyleveys on 475 mm, joten lappeelle tarvitaan 34 kpl katelevyjä. Kokonaistarve katelevyille on 68 kpl. Katelevyn hinta on 120,6 €/kpl ja kokonaishinta 8200 €. Harjalistaa tarvitaan 15,3 m. Harjalistan hinta on 11,45 €/m ja kokonaishinta 183 €. Räystäälle asennettavan tippalistan määrä on 31 m ja hinta 310 €.

Lukkosaumakatteen materiaalien kokonaishinta on 14 794 €.

8 YHTEENVETO

Kustannuslaskennassa valituilla kateratkaisuilla tiivissaumakatteen neliö hinnaksi saatiin 52,44 €/m². Lukkosaumakatteen hinnaksi 59,2 €/m² ja betonitiilikatteen hinnaksi 27,9 €/m². Materiaalien hintoihin tuli huomattavia eroja ja lukkosaumakatteen kokonaishinta on kaksinkertainen betonitiilikatteeseen verrattuna. Kustannusvertailussa käytetyt materiaalit ja ratkaisut ovat vain yksiä mahdollisia vaihtoehtoja ja muita katevaihtoehtoja käyttämällä kustannuseroja olisi saanut pienemmäksi. Käyttämällä bitumikatteena bitumilaattoja ja metallikatteena profiilipeltiä, olisi kustannuslaskennan tulokset olleet lähempänä toisiaan.

Tuloksissa on kuitenkin havaittavissa viime aikojen puun ja teräksen maailmanmarkkinan suuri hinnan nousu. Tuloksista huomataan, että umpinaiseen alusrakenteeseen käytettävä puumateriaali nostaa myös huomattavasti vesikaton kokonaiskustannuksia.

Vesikatteelle kertyy ajan myötä myös muita kustannuksia, kun uudelleen pinnoittaminen tai maalaaminen tulevat ajankohtaiseksi. Kustannustehokasta on huoltaa kattoa säännöllisesti ja ehkäistä ennenaikaisia vaurioita, jotta katon elinkaari saadaan mahdollisimman pitkäksi.

9 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kertoa vesikaton elinkaaresta, katemateriaaleista ja kustannuksista. Opinnäytetyön aihe valikoitui oman kiinnostuksen ja kokemuksen kautta, jota on kertynyt useampana kesänä monipuolisista kattotöistä. Opinnäytetyössä kerrotaan tiivistetysti ja monipuolisesti vesikattoihin ja katemateriaaleihin liittyviä yleisiä asioita, joita voidaan käyttää hyödyksi vesikatteita tutkiessa.

Opinnäytetyössä tuli esille että, vesikaton elinkaareen pystytään vaikuttamaan huomattavasti omalla tekemisellä. Säännöllisellä vesikaton huoltamisella ja tarkastuksilla on suuri merkitys, kun ajatellaan vesikaton käyttöikää ja kustannuksia. Pelkästään säännöllisellä katteiden puhdistuksella voidaan ehkäistä katon vaurioita, joiden korjaus tai huonoimmassa tapauksessa koko katon uusiminen tulee erittäin kalliiksi. Kustannustehokasta on huoltaa vesikattoa ja saavuttaa mahdollisimman pitkä elinkaari, jolloin kattoremontteja ei tarvitse tehdä niin usein.

Katemateriaalien valinnassa ei ole tiettyä oikeaa eikä väärää valintaa ja oikein toteutettuna kaikista saadaan tehtyä toimiva vesikatto. Katteille asetetut vähimmäiskaltevuudet voivat rajoittaa jonkin verran kateratkaisujen valintaa. Käytössä on silti laaja valikoima erilaisia kate vaihtoehtoja, jos asemakaavassa ei ole määrätty katemateriaalia. Katteen valinnassa tulee miettiä kustannuksia, elinkaarta ja huollon tarvetta sekä ulkonäköä ja valita niiden mukaan itselle sopivin vaihtoehto.

LÄHTEET

Katepal Oy. 2020. Katon huolto-ohjeet. Viitattu 12.11.2021 https://katepal.fi/katon_huolto-ohjeet/.

Katepal Oy. 2020. Sammaleen poisto huopakatolta. Viitattu 12.11.2021 <https://katepal.fi/sammaleen-poisto/>.

Kattoliitto 2019a. Katon huoltokirja Kermikatot. Viitattu 14.11.2021 https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Katon_kermi.pdf.

Kattoliitto 2019b. Katon huoltokirja Peltikatot. Viitattu 14.11.2021 https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Katon_huoltokirja_Peltikatot.pdf.

Kattoliitto 2019c. Katon huoltokirja Tiilikatot. Viitattu 15.11.2021 https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Katon_Tiili.pdf.

Kattoliitto 2019d. Toimivat katot. Viitattu 8.11.2021 https://www.kattoliitto.fi/wp-content/uploads/pdf/Toimivat_katot_2019_netti.pdf.

Lakkapaa. 2021. Tuotteiden hintatiedot. Viitattu 18.11.2021 <https://www.lakkapaa.com/fi/>.

Netrauta. 2021. Tuotteiden hintatiedot. Viitattu 18.11.2021 <https://www.netrauta.fi/>.

Omataloyhtiö. 2017. Vesikaton säännöllisellä ja asianmukaisella huollolla lisää käyttöikä. Viitattu 17.11.2021 https://www.omataloyhtio.fi/artikkelit/10667/vesikaton_saannollisella_huollolla_lisaa_kayttoikaa_ruukki.htm.

Penninkangas, A. 2021. Konesaumakatto vai lukkosaumakatto. Vesivek 7.5.2021. Viitattu 6.11.2021 <https://www.vesivek.fi/artikkelit/konesaumakatto-vai-lukkosaumakatto/>.

RT 103274. 2020. Yläpohjat, perustietoja. Rakennustieto.

RT 103301. 2020. Jyrkät bitumikermikatot. Rakennustieto.

RT 85-10738. 2000. Vesikaton korjaus. Rakennustieto.

RT 85-10767. 2002. Metalliset muoto- ja poimulevykatteet. Rakennustieto.

RT 85-10848. 2005. Betonitiilikatot. Rakennustieto.

Vesivek. 2020. Tiilikaton huolto. Viitattu 12.11.2021 <https://www.vesivek.fi/artikkelit/miten-huollan-tiilikatto/>.