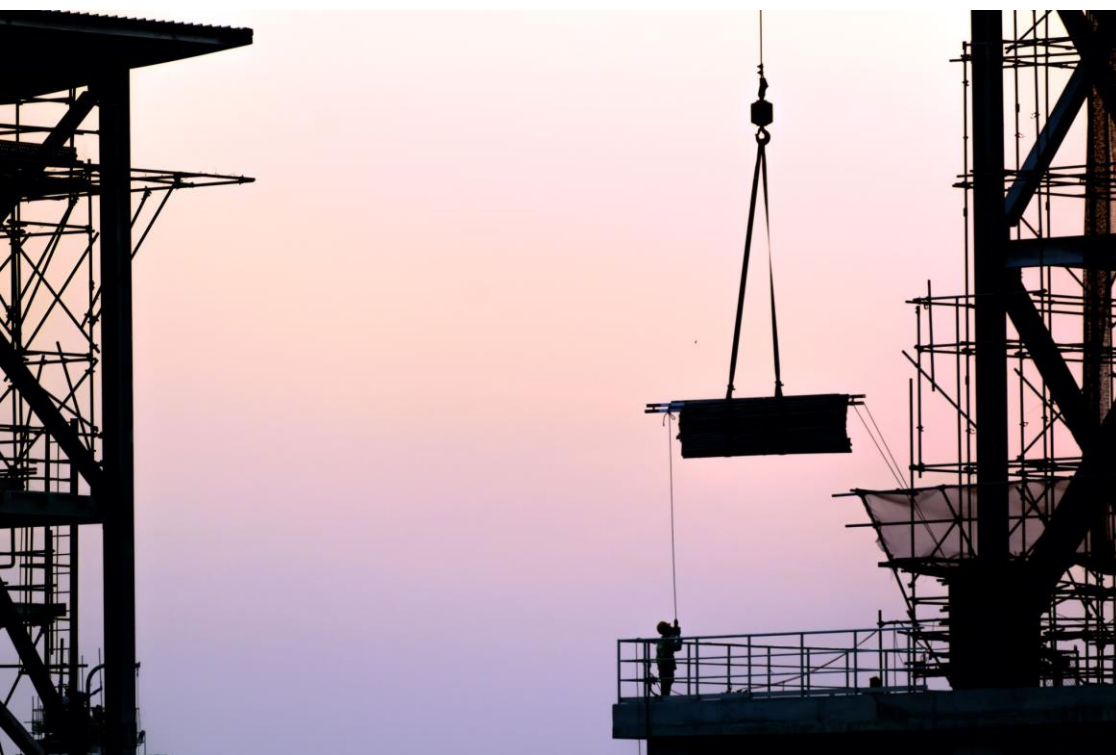


Tero Malinen

# Laadunvarmistuskäsikirja huopa-, pelti- ja tiilikatteelle



Insinööri (AMK)

Rakennus- ja  
yhdyskuntatekniikka

Kevät 2021



**KAMK • University  
of Applied Sciences**

## **Tiivistelmä**

**Tekijä:** Malinen Tero

**Työn nimi:** Laadunvarmistuskäsikirja huopa- pelti- ja tiilikatteelle

**Tutkintonimike:** Insinööri (AMK), rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

**Asiasanat:** Laatu, huopakatot, peltikatot, tiilikatot

Työn lopputuloksena on laadunvarmistuskäsikirja Vesikattopalvelu Kajaanin kattourakoinnin puolelle. Tämän työn pohjalta luotiin ohjeistuksen ensimmäinen versio työntekijöille siitä, kuinka milläkin kattotyypillä tehdään mitkään rakenneratkaisut. Ohjeistus on selkeä ja helppolukuinen, ja sama ohjeistus voidaan antaa myös asiakkaalle laadunvarmistuskeinona, jolla Vesikattopalvelu voi osoittaa asiakkaalle yrityksen tavan tehdä rakenteet. Ohjeistuksen tarkoitus on, että jokainen työryhmä voi tehdä yhtä laadukkaan lopputuloksen riippumatta siitä, mikä työryhmä tekee töitä. Jos ryhmien välillä tapahtuu kohdetai työntekijävaihdoksia, niin työtavat, laatu ja lopputulos pysyvät ennallaan.

Toinen luotava osa oli laadunvarmistuslista työnjohtajille. Sen tarkoitus on helpottaa, selkeyttää ja yhtenäistää työnjohdon toimintaa. Siihen tulee selkeä lista läpi käytävistä asioista, jonka avulla laatu voidaan varmistaa, laatua voidaan seurata sekä virheisiin voidaan helpommin puuttua.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli käydä läpi laatuun vaikuttavia eri tekijöitä mahdollisimman laajasti, pitämällä se kuitenkin mahdollisimman selkeänä ja helppolukuisena. Työssä otettiin esille asiakkaan, työntekijän ja yrityksen näkökulmia ja paneuduttiin yleisiin rakentamisen laatuvaatimuksiin sekä eri tavarantoimittajien vaatimuksiin. Myös eri kattotyyppien rakenteet ja niiden vaikutus rakentamiseen ja lopputulokseen selvitettiin.

Työssä käydään läpi laatu yleisenä käsitteenä ja mitä se pitää sisällään kattoalan töitä tehdessä. Pääpaino on bitumikermi-, pelti- ja tiilikatteet sekä niiden rakenteet ja toteutukset laadullisesta näkökulmasta.

Työssä on hyödynnetty Toimivat katot 2019 julkaisua, Ratu-kortistoa sekä työn teon hetkellä Vesikattopalvelun tavarantoimittajien ohjeistuksia.

## **Abstract**

**Author:** Malinen Tero

**Title of the Publication:** Quality assurance manual for bitumen-, tin- and tileroofs

**Degree Title:** Construction Engineering

**Keywords:** Quality, bitumenroofs, tinroofs, tileroofs

The final result of the thesis will be a quality assurance manual for the company Vesikattopalvelu Kajaani's roof contracting operations. Based on this work, the first version of the guidelines for the employees was created, including how to make different structural solutions for different roof types. The instructions are clear and easy to read and the same instructions can also be given to the customer as a quality assurance means by which the Vesikattopalvelu can show the customer how the company does the job. The purpose of the guidelines is that each work group can produce an equally high-quality result, regardless of which work group does the work, and if there are changes of target or employee between the groups, the working methods, quality and result remain the same.

Another part to be created was a quality assurance list for supervisors. Its purpose is to facilitate, clarify and unify the activities of management. It will have a clear list of things to go through to ensure quality, how quality can be monitored and errors can be more easily addressed.

The purpose of the thesis was to go through some the factors affecting quality as widely as possible, keeping it as clear and easy to read as possible. The work presented the perspectives of the customer, the employee and the company and focused on the general quality requirements of construction and the requirements of different suppliers. In addition, the structures of different roof types and their effect on construction as well as the end result were studied.

The work goes through the general concept of quality and what it involves when doing roofing work. The main focus of the work is bitumen, sheet metal and tile roofs and their structures and implementations from a qualitative point of view

The Toimivat katot 2019 publication, the Ratu card index and the instructions of the suppliers of the Vesikattopqavelu at the time of the work have been utilized in the work.

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Laatu .....	2
2.1	Vaatimuksenmukaisuus.....	3
2.2	Laadunvarmistus .....	4
2.3	Resurssit .....	5
2.3.1	Työntekijät.....	5
2.3.2	Työtavat.....	5
2.3.3	Koneet ja laitteet.....	6
2.3.4	Materiaalit.....	6
2.4	Johtaminen.....	7
2.5	Yhteistyö ja johtaminen .....	7
3	Bitumikermikate .....	8
3.1	Rakenne.....	11
3.2	Läpiviennit .....	16
3.3	Ylösnotot.....	22
3.4	Jiiri- ja harjarakenteet .....	23
3.5	Kattovarusteet.....	25
3.6	Palokatko katteen päällä.....	26
3.7	Elinkaari .....	27
4	Peltikatto .....	28
4.1	Rakenne.....	28
4.2	Läpiviennit .....	32
4.3	Ylösnotot.....	34
4.4	Jiiri- ja harjarakenteet .....	36
4.5	Kattovarusteet.....	37
4.6	Elinkaari .....	42

5	Tiilikatto .....	44
5.1	Rakenne.....	44
5.2	Läpiviennit .....	45
5.3	Ylösnotot.....	45
5.4	Jiiri- ja harjarakenteet .....	46
5.5	Kattovarusteet.....	47
5.6	Elinkaari .....	49
6	Työn valmistuminen .....	50
6.1	Itselle luovutus .....	50
6.2	Asiakkaalle luovutus .....	50
6.3	Virheetön työ.....	51
7	Pohdinta .....	52
8	Yhteenveto .....	53
8.1	Ohjeistuksen luominen työntekijöille .....	53
8.2	Perehdytys.....	54
9	Lähteet.....	55

Liitteet

## Symboliluettelo

Aluskate, sen tehtävä on suojata rakenteita, jos varsinaisen katteen alapuolelle pääsee jostain syystä vettä.

Harja, katolla oleva ulkotaite. Harjakattoinen talo on Suomessa hyvin yleinen näky.

Jiiri, katolla oleva sisätaite. Kun esimerkiksi talo on L mallinen, niin yleensä muodostuu vähintään yksi sisätaite eli jiiri.

Katon kaltevuus, esim. 1:4, tarkoittaa, että katto laskee yhden metrin alaspäin neljän metrin sivuittaisella matkalla.

Limitys, kun kaksi ja yleensä samaa tuotetta laitetaan jonkin matkaa päällekkäin saumakohdissa, tätä kutsutaan limitykseksi.

Läpivienti, katteeseen tehtävän reiän ja sen kohdalla olevien rakenteiden nimitys, kuten piipulle ja tuuletusputkille.

Palokatko, sen tehtävä on tavalla tai toisella hidastaa mahdollisen palon etenemistä ja antaa lisää aikaa paikalta poistumiseen ja pelastautumiseen.

Ylösnosto, kattorakenteen nostaminen seinälle, ettei esim. tuiskulumi tai viistosade pääse rakenteen sisälle.

## 1 Johdanto

Laadukas rakentaminen ja lopputulos pitäisi olla vahva ja tärkeä osa tämän päivän rakentamista ja ammattiyrityksen toimintaa. Laadunvarmistuskäsikirjan avulla voidaan selkeyttää yrityksen toimivuutta tietyllä osa alueella hyvinkin paljon ja yhtenäistää yrityksen sisällä tapahtuvaa toimintaa. Käsikirjan avulla voidaan tuoda lisää tietoa jo olemassa oleville työntekijöille ja se on erittäin hyvä lähtölaukaus uudelle työntekijälle.

Laadunvarmistuskäsikirja ei koske vain työntekijöitä, vaan myös samalla tavalla työnjohtoa. Työnjohdon täytyisi olla yhtenäistä eri työnjohtajien välillä, että vältetään mahdollisilta ristiriidoilta työtilanteissa. Käsikirjan avulla voidaan esittää myös asiakkaalle yrityksen tapa toimia eri työvaiheissa.

Tarkoitus ei ole puuttua liian tarkasti siihen, miten työntekijä tekee työnsä, vaan siihen, että kunkin välivaiheen tulee laadullisesti ja määräyksen mukaisesti olla sellainen, että saavutetaan haluttu ja luotettava lopputulos. Työn tavoite on yhtenäistää työn tekeminen yrityksessä.

Työn tilaaja Vesikattopalvelu Kajaani on kajaanilainen vesikattosaneeraukseen keskittynyt yritys. Nykyisin toiminta on laajentunut ja yritys tarjoaa palveluita kattotöiden lisäksi huollon, ilmanvaihdon ja tehdasmyynnin osa-alueilla. Toimipisteitä yrityksellä on myös Nurmeksessa ja Kuusamossa.

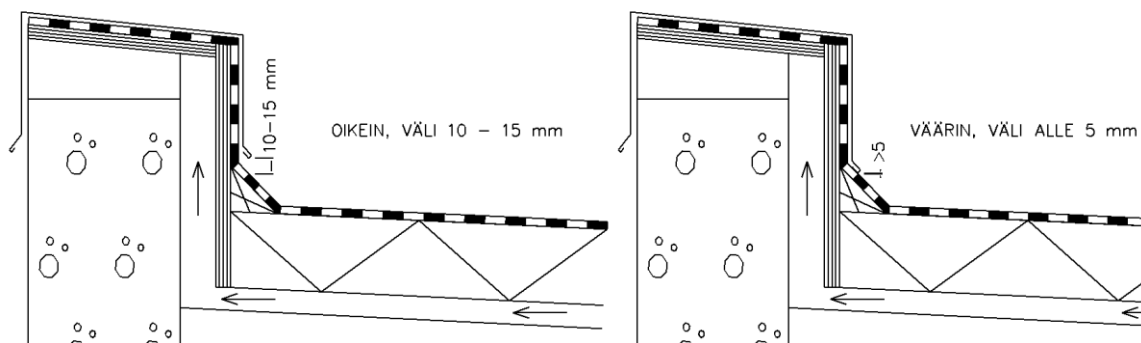
Opinnäytetyö keskittyy Vesikattopalvelun kattourakoinnin yksikköön, mutta on muokattavissa myös muille toimialoille sopivaan muotoon. Opinnäytetyössä perehdytään laatuun, rakenteisiin, rakentamiseen sekä tavaran valmistajan vaatimuksiin. Laadukkaasti ja oikein tehty työ antaa pitkän käyttöiän katteelle, olipahan se sitten bitumikermi-, pelti- tai tiilikatto.

Työn tuloksena syntyy laadunvarmistuskäsikirja yritykselle, liite 1, ja toimintaohjeet työnjohtajille, liite 2.

## 2 Laatu

Laatu ja laadukas tekeminen on avainasemassa toimivan yrityksen kannalta. Ammattitaitoisesti ja laadukkaasti tehty työ luo uskottavuutta ja kasvattaa yrityksen kannattavuutta. Kun yrityksen toiminta on kokonaisuudessaan laadukasta ja ammattitaitoista, voivat yrityksen johto, työmaapäälliköt, työnjohtajat sekä työntekijät luottaa toistensa tekemisiin ja siihen, että kun jotakin pitää tehdä, niin se myös hoidetaan mahdollisuuksien mukaan alta pois, eikä jätetä hoitamatta. Tällöin myös asiakas näkee sen, että työ on sujuvaa ja etenee hyvin, eikä työtä tarvitse keskeyttää, saati tehdä uudestaan. Tiedonkulku ja sen tiedon käsittely yrityksen kaikkien henkilöiden välillä on tärkeää, että yrityksen sisäinen luottamus säilyy.

Laatu pitää sisällään sen, että haluttu tuote on asennettu teknisesti oikein ja että tuote kestää sille luvatus elinkaaren. Pienelläkin työvirheellä voidaan pilata laadukas ja hyvä lopputulos. Esimerkiksi suojapellin mittauksessa ja asennuksessa tulee olla tarkkana, ettei suojapellitys tule bitumikermiä vasten ja mahdollisesti ajan kanssa kuluta reikää katteeseen (kuva 1).



Kuva 1. Suojapellityksen asennus oikein ja väärin.

Hyvä laatu yleensä kasvattaa hieman kustannuksia tekovaiheessa, mutta on myös yleensä aina halvin vaihtoehto pitkällä aikavälillä, kun korjaustarpeet saadaan mahdollisimman pieniksi jo tekovaiheessa, eikä vasta sitten kun, korjattavaa mahdollisesti tulee. Laadukkaat kate materiaalit myös kestävät vuosia pidempään kuin halvimmat tuotteet.

Laadukas tekeminen pitää sisällään sen, että työ on tehty tehokkaasti, nopeasti ja siististi. Siisti työ ja hyvä lopputulos on aina tärkein tavoite, mikä voidaan asiakkaalle antaa. Ammattitaidon myötä tehokkuus ja nopeus kasvaa ja ammattitaitoisten työntekijöiden myötä yrityksen



kannattavuus lisääntyy. Vähemmän kokeneella työntekijällä on aina tärkeää tehdä työ hyvä lopputulos mielessä, eikä koittaa tehdä työtä mahdollisimman nopeasti ajattelematta laatua. [1.]

## 2.1 Vaatimuksenmukaisuus

Materiaalivalmistajat antavat omille tuotteilleen tietynlaisia vaatimuksia rakentamisen suhteen, että tuotteelle voidaan myöntää valmistajan määräämä takuu. Vaatimukset perustuvat siihen, että kun tuote asennetaan suunnitellusti, niin tuote myös toimii halutulla tavalla ja siten kuin se on suunniteltu toimivaksi. Vaatimuksia käydään läpi tarkemmin opinnäytetyön myöhemmässä vaiheessa.

Jos työ toteutetaan eriävällä tavalla kuin mitä valmistaja on asettanut, voi tuotteen valmistaja vetää materiaalitakuun kokonaan pois kyseisen työkohteen osalta. Jos työ joudutaan tekemään poikkeavalla tavalla, täytyy keskustella materiaalivalmistajan kanssa siitä, kuinka menetellään, että tuote toimii halutulla tavalla ja takuun voi myöntää. Erilaisiin kohteisiin löytyy erilaisia tuotteita, joten työ voidaan tehdä oikealla tavalla ja luotettavasti, kunhan muistaa käyttää oikeanlaista tuotetta oikeaan paikkaan.

Rakennusteknisille töille annetaan 2 vuoden takuu, joka kattaa rakennusvirheet. Pidentetty 10 vuoden takuu kattaa vakavat rakennusvirheet, jotka johtuvat tahallisesta huolimattomuudesta ja myös tietämättömyydestä sekä materiaalivirheistä.

Määräyksiä ja suosituksia rakentamiseen ja rakenneratkaisuihin tulee seuraavilta tahoilta:

- Tuotevalmistajan ohjeet
- MRL ja MRA. Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on järjestää rakentaminen ja alueiden käyttö niin, että siinä luodaan hyvät edellytykset elinympäristölle ja edistetään ekologisesti, taloudellisesti, sosiaalisesti ja kulttuurillisesti kestävä kehitystä [2].
- Kuntien rakennusjärjestys. Maankäyttö- ja rakennuslain mukaan kunnassa täytyy olla rakennusjärjestys. Rakennusjärjestyksessä annetaan paikallisista oloista johtuvat tarpeelliset määräykset. Rakennusjärjestyksen määräykset eivät saa olla maanomistajalle tai muulle oikeuden haltijalle kohtuuttomia. [2.]

- RakMk, Rakentamismääräyskokoelmassa löytyy rakentamista koskevat olennaiset tekniset vaatimukset, yleiset edellytykset, sekä rakentamisen lupamenettely ja viranomaisvalvonta [3.]
- Ril, 107-20212 rakennusten veden- ja kosteudeneristysohje. Rakennusinsinööriliitto julkaisee rakennuslalle ohjeita ja käsikirjoja. [4.]
- Ratu-kortisto. Rakennustietokortistosta löytyy erittäin paljon hyvää tietoa rakentamisesta myös kattojen osalta. Kortisto tarjoaa tietoa työmenetelmille, laadunvalvonnalle, työturvallisuudelle yms. [5].
- Ryl-julkaisut. Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset, määrittää hyvää rakennus- ja kiinteistönpitotapaa myös silloin, kun osapuolet ovat siitä eri mieltä [6.]
- Kattoliitto Toimivat Katot 2019. Toimivat Katot on kattoliiton jäsenistön näkemys, miten saadaan rakennettua hyvä ja toimiva katto tai muu vedeneristys [7.]

## 2.2 Laadunvarmistus

Laadunvarmistuksella tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, joiden avulla voidaan varmistaa, että määritelty, haluttu, tarvittava ja riittävä laatutaso saavutetaan. Perustekijöinä laadunvarmistuksessa ovat hyvät ja osaavat tekijät sekä hyvät ja laadukkaat materiaalit eli kokonaisuudessaan resurssit, joita on käytettävissä. Laadunvarmistuksen perustana toimii laadunvarmistuksen ohjeistus eli tässä tapauksessa laadunvarmistuskäsikirja. [8].

Sisäisen laadunvarmistuksen avulla voidaan todeta, että haluttu työ on tehty vaaditulla tavalla ja että tuotteen lopputulos vastaa tilaajan toiveita. Laadunvarmistusta toteutetaan järjestämällä hyvä työympäristö, laadukkaat työkalut, kunnollinen ennakkosuunnittelu, jatkuva työn seuranta ja sujuva kommunikaatio työnjohdon ja työntekijöiden välillä. Työssä käytettävät materiaalit ovat laatuvarmistettuja tavarantoimittajien toimesta.

## 2.3 Resurssit

Hyvien resurssien avulla työn tekeminen on sujuvaa ja kaikille osapuolille mukavaa. Resurssien tärkeyttä ei voi painottaa liikaa, koska resurssien avulla yritys toimii. Ilman resursseja ei olisi toimintaa. Pelkästään hyvät resurssit eivät riitä, vaan niitä täytyy myös osata käyttää oikealla tavalla oikeassa paikassa, jolloin voidaan maksimoida hyödyt ja minimoida haitat.

### 2.3.1 Työntekijät

Työntekijät ovat yrityksen tärkein kalusto ja siihen kannattaa panostaa. Tällä hetkellä rakennusalalla ammattitaitoisen työntekijän löytäminen ei ole helppoa, nuorempia ihmisiä rakennusala kiinnostaa yhä vähemmän. Tämän takia omat sisäiset koulutukset ja uusien tekijöiden ottaminen oppiin ammattilaisten työporukan mukaan on tosi tärkeää. Tällä tavoin saadaan siirrettyä vanhemmilta työntekijöiltä tieto ja taito uusille työntekijöille ennen kuin vanhemmat työntekijät jäävät pois. Työntekijälle ei riitä pelkkä kiitos hyvästä työstä, vaan työtä tehdään rahan takia. Hyvälle ja ammattitaitoiselle työntekijälle kannattaa maksaa vähän enemmän ja osoittaa se, että hänet halutaan pitää talossa.

### 2.3.2 Työtavat

Jokaisella työntekijällä on oma tapa toimia ja se kannattaa sallia, kunhan haluttu lopputulos syntyy halutussa ajassa. Ammattimainen tekijä ei yleensä tee montaa ylimääräistä liikettä työtä tehdessään ja jälkeä syntyy nopeasti. Nopeutta tärkeämpi asia on tietenkin laadullisesti hyvä työnjälki ja se vaatii aikaa ja opettelua.

Uusien tuotteiden tullessa markkinoille täytyy työtapojenkin muuttua vastaamaan uutta tuotetta, joten oppiminen ei lopu ikinä ja vanhaan ei saisi jämähtää. ”Vanha hyvä tapa” ja ”näin on aina tehty” ajattelu pitäisi saada työmailta kokonaan pois ja ottaa tuotekehitysten tulokset vastaan ja samalla opetella käyttämään niitä hyödyksi ja pitää yritys nykyaikaisena ja kilpailukykyisenä.

### 2.3.3 Koneet ja laitteet

Pelkästään hyvä työntekijä ei riitä siihen, että työ sujuu ja laatua tulee, vaan täytyisi olla myös hyvät ja laadukkaat työvälineet. Hyvillä välineillä on mukava tehdä töitä ja yleensä aina laadukas työkalu toimii ja kestää paremmin kuin ”halpaversiot”. Hyvä ja laadukas työkalu voi olla hankkimisvaiheessa hinnaltaan moninkertainen, mutta pitkällä aikavälillä saattaa osoittautua hyvinkin edulliseksi verrattuna halpaan hankintaan, joka ei välttämättä kestä ammattilaisen käyttöä alkuunkaan.

Hyvien ja laadukkaiden työvälineiden avulla saadaan jo lähtökohtaisesti työntekijältä ajatus pois, että miten työkalu tällä kertaa kestää ja miten se sattuu toimimaan. Näin työntekijä voi keskittyä tekemään omaa työtään. Tyytyväinen ja motivoitunut työntekijä toimivilla koneilla on paras mahdollinen vaihtoehto laadun kannalta.

### 2.3.4 Materiaalit

Hyvä laatu vaatii myös hyvät ja laadukkaat materiaalit. Nykypäivänä kilpailu on kasvanut todella paljon ja tavaran toimittajia on useita. Kun hinnat on polkaistu alas, niin joskus se tarkoittaa sitä, että tuotteen laatutaso laskee ja siinä kohtaa täytyy olla tarkkana, ettei sellainen tuote tulisi omaan käyttöön. Halvin mahdollinen tuote on harvoin laadultaan riittävällä tasolla. Hyvä ja laadukas työ voidaan täysin pilata huonoilla materiaaleilla, vaikka käytettävissä olisi ammattitekiä ja hyvät työkalut.

Laadukkaat materiaalit kestävät ikää ja käyttöä. Tällaisia materiaaleja on usein myös mukavampi työstää ja ne kestävät sitä työstöä. Niihin materiaaleihin, jotka ovat tutkittuja, testattuja ja todettuja laadukkaiksi, voidaan luottaa, että ne myös toimivat ja täten voidaan tarjota hyvä lopputulos myös materiaalin osalta.

## 2.4 Johtaminen

Hyvä johtaminen tuottaa tulosta ja työhyvinvointia, ja työhyvinvointi tuottaa tulosta. Johtaminen alkaa jo hyvissä ajoin ennakkosuunnittelulla, ja mitä parempi ennakkosuunnittelu niin sen helpompi on kohteeseen mennä töihin, ja mitä helpommaksi se voidaan tehdä niin sitä tyytyväisempiä ovat työntekijät. Hyvä johtaja kuuntelee, kysyy ja kannustaa. Työntekijöillä voi olla todella arvokasta tietoa ja kehitysideoita, joten työnjohtajan täytyy osata kuunnella ja ottaa tietoa vastaan myös työntekijäpuolelta ja tarvittaessa myös kysyä, että miten tämä kannattaisi tehdä. Joidenkin työntekijöiden kohdalla täyden potentiaalin irti saaminen voi olla kiinni vain arkuudesta tehdä töitä, ja silloin oikeanlainen kannustaminen on tarpeen. Ilman tarpeellista kannustamista työntekijän varmuus ei välttämättä kasva ja todellinen ammattilainen saattaa jäädä piiloon ulkokuoren taakse. [9.]

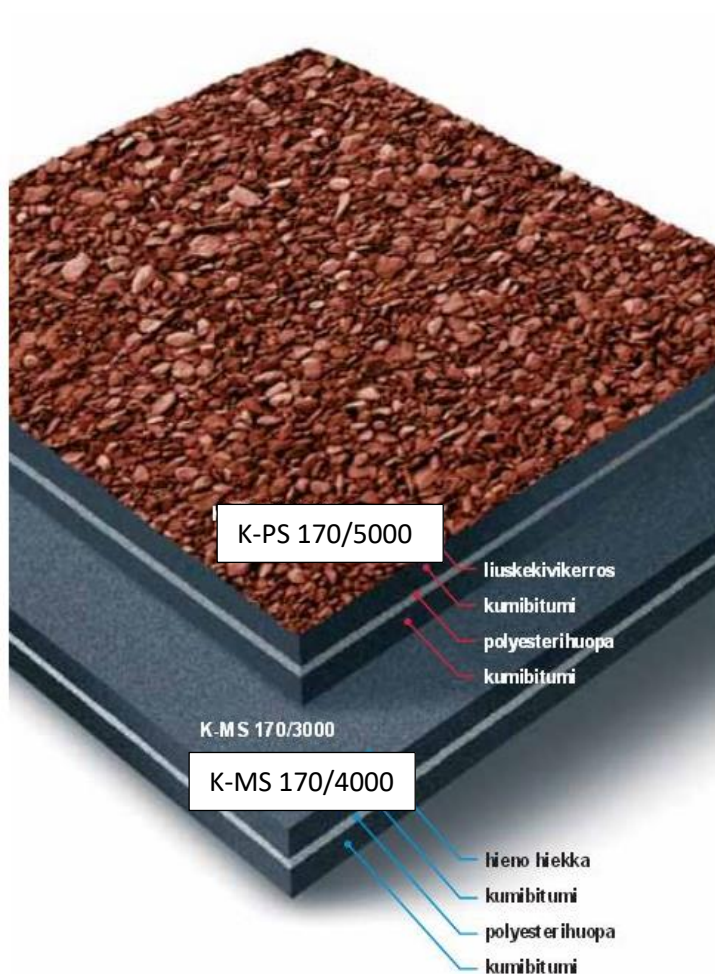
## 2.5 Yhteistyö ja johtaminen

Työntekijöiden ja työnjohdon välinen yhteistyö on oleellinen ja tärkeä osa. Sujuvalla toiminnalla saadaan työntekijä tekemään tuottavaa työtä paremmin. Tähän kuuluu mm, että työnjohtaja hankkii tarvittavat tavarat työmaalle ajoissa, että työntekijän ei tarvitse odottaa tai hakea tavaroita itse. Hyvää johtamista on myös, että kuuntelee työntekijöitä ja antaa työntekijälle mahdollisuuden ajatella itse, eikä vain komenna tekemään töitä ohjeistetusti. Itse ajatteleva työntekijä antaa herkästi myös kehitysideoita, jotka ovat tärkeitä yrityksen kehittymisen kannalta ja joiden avulla voidaan parantaa laatua. Hyvä ja avoin luottamussuhde työnjohtajan ja työntekijän välillä vähentää myös työstä syntyviä paineita, kun tietää molemmin puolin, että asiat hoituvat ja että asiat ovat keskusteltavissa.

### 3 Bitumikermikate

Bitumikermikate on katevaihtoehtoista monipuolisin ja tasakattoisille rakennuksille melkein ainut hyvin toimiva ratkaisu. Bitumikermi taipuu helposti monimuotoisiin kattoihin ja on helposti työstettävä materiaali.

Nykyajan bitumikate eroaa huomattavasti 50-luvun varsinaisista huopakatteista. Suurin muutos tapahtui, kun 70-luvun loppupuolella kumibitumi eli SBS-modifioitu bitumi yleistyi. Nykyaikainen kumibitumi yhdistettynä vahvoihin tukikerroksiin (kuva 2) antavat lopputulokseksi erinomaisen katteen ominaisuuksiltaan. Bitumikermikate on pitkäikäinen, elastinen sekä kylmäominaisuuksiltaan toimiva. [10].



Kuva 2. Bitumikermin perusrakenne [11.]

Bitumikermejä on nykyään monia erilaisia johtuen niiden käyttökohteista, että saataisiin aina mahdollisimman toimiva ja hyvä lopputulos. Esimerkiksi kuvassa 2 on bitumikermi K-PS 170/5000, joista kirjainten merkitys k = kumibitumi, p = monikerroskatteen pintakermi ja s = polyesteritukikerros. Numeroiden osalta pienempi lukema ilmaisee tukikerroksen painon neliön alueella ja suurempi lukema kokonaispainon neliön alueella. Bitumikermin K-MS 170/4000 jota käytetään aluskerminä, erona on kirjain M, joka tarkoittaa aluskermi suurella repäisylujuudella ja sen kokonaispaino neliölle on paljon kevyempi kuin pintakermin. Lisäksi hyvin yleisesti käytetty aluskermi on tyypiltään ns. raitahitsattava (kuva 3). Raitahitsattavan K-TMS 170/3300 kermin T kirjain tarkoittaa paineentasauskermiä. Se on taas kevyempi kuin läpihitsattava aluskermi koska bitumia on vähemmän ja täten myös edullisempi tuote, olematta kuitenkaan käytön kannalta huonompi tuote. [12].



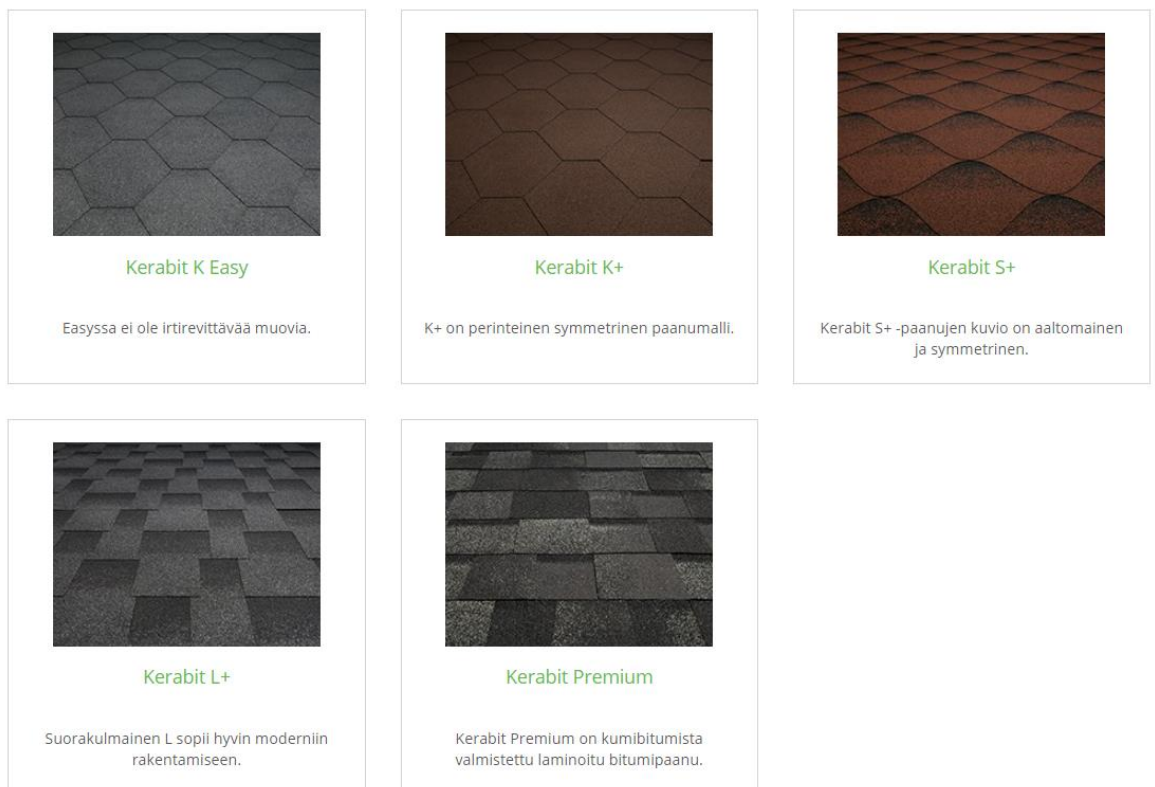
Kuva 3. Raitahitsattava aluskermi [13.]

Aluskermin ja pintakermin suurimpana erona on se, että pintasirote on aluskermissä pintahiekka ja pintakermissä halutun värinen liuskekivikerros. Väri vaihtoehtoja pintakermillä on yleisesti ottaen 5 kpl (kuva 4), mutta muitakin värejä on tilauksesta saatavilla, joskin hintaan se vaikuttaa aika paljon.



Kuva 4. Pintakermien perusväri vaihtoehdot [14.]

On olemassa myös paljon muita erilaisia kermejä, mutta ammattikäytössä edellä mainitut ovat yleisemmin käytettyjä ja suunniteltuja erityisesti loivien kattojen toimivaksi vedenpitäväksi ratkaisuksi. Jyrkemmillä katoilla voidaan käyttää myös bitumipaanukatetta (kuva 5) (yleisemmin tunnettu nimi palahuopa), joka ei ole ns. tiivissaumakate ja ei täten sovellu kovinkaan loiville katoille. Ammattikäytössä samat kermit, joita käytetään loivilla katoilla toimivat luonnollisesti erittäin hyvin myös jyrkemmillä katoilla.

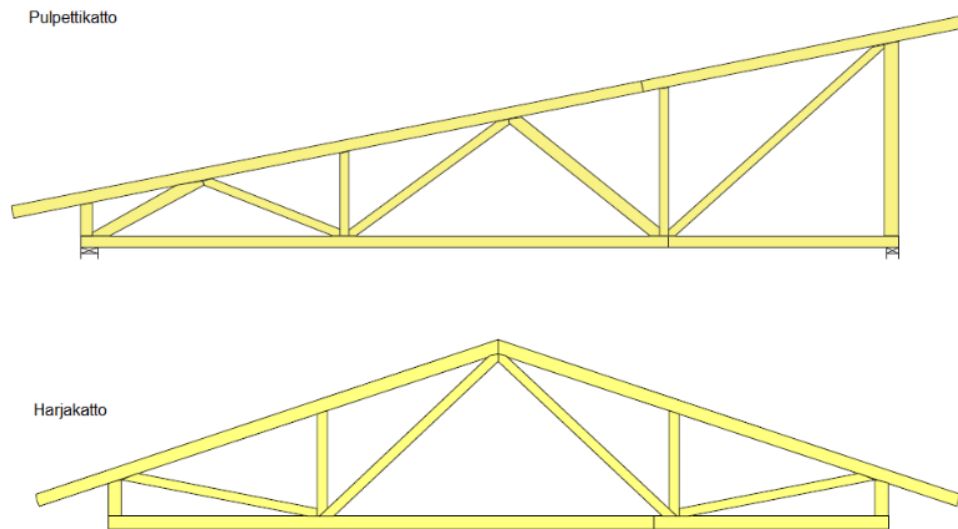


Kuva 5. Erilaisia bitumipaanukatteita [15.]



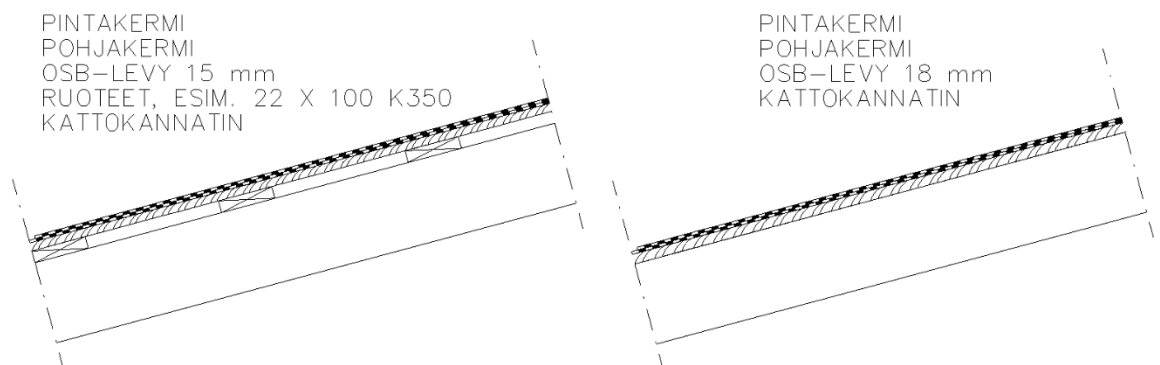
### 3.1 Rakenne

Bitumikermikatteen alusrakenne voi olla useammanlainen. Harja ja pulpettikattoisissa rakenteissa (kuva 6) yleisimmät ovat levy- ja raakaponttialustaiset rakenteet.



Kuva 6. Pulpettikatto ja harjakatto [16.]

Nykyään uusien bitumikermikattojen yleisin alusrakenne on OSB-levyjen avulla toteutettu rakenne (kuva 7), johtuen sen kestävyydestä ja nopeasta asennuksesta. OSB-levy on kolmikerroksellinen pitkälastuinen ympäri pontattu lastulevy, jossa keskimmäisen kerroksen lastut ovat poikittain pintakerrosten lastuihin nähden, jolloin ristikkäisellä rakenteella saadaan levyille havuvaneria muistuttavat ominaisuudet. [17].



Kuva 7 Alusrakenteena OSB-levy, kahdella eri tavalla.

OSB-levyä käytetään kahden paksuista. 15 mm vahva levy asennetaan yleensä ruoteiden tai raakapontin päälle, ja 18 mm vahva levy voidaan asentaa suoraan kattokannattajien päälle.

Enemmän ennen käytetty ja usein vastaan tuleva rakenne on tehty raakaponttilaudoituksella. Raakaponttilauta on ympäri pontattu lauta, jonka toinen puoli on tasainen ja toinen puoli voi olla osaksi ns. raakapuuta, eli siinä voi olla näkyvillä puun reunaa ja reunan pyöreyttä tai raakaponttilauta voi olla myös hienosahattu, jolloin siinä on näkyvillä vain sahapinta (kuva 8).



Kuva 8 Raakaponttilauta [18.]

Raakaponttilaudoituksen hyvä puoli on tavarankäytön edullisuus, mutta huono puoli asennusnopeus verrattuna levyalustaan. Raakapontti ei ole niin tiivis rakenteeltaan kuin levyalustainen rakenne, jonka takia esimerkiksi hitsattavan bitumikermin käyttö ei ole niin turvallista raakaponttilaudoituksen päälle. Raakaponttilaudoituksessa on pieniä rakoja ja oksan reikiä, joista kaasupoltin liekki helposti menee rakenteisiin ja aiheuttaa ison tulipaloriskin. Loivalla katolla raakaponttilaudoituksen päälle on turvallisempaa laittaa kuumabitumilla liimattava aluskermi (kuva 9), jonka päälle hitsattava pintakermi.



Kuva 9. Kuumabitumiliimaus [19.]

Kuumabitumiliimauksessa valmiit bitumiharkot lämmitetään juoksevaksi bitumikeittimessä (kuva 10), josta bitumi sitten laitetaan kaatokannuun ja sen avulla levitetään katolle. Kuumabitumiliimattavassa kermässä ei ole itsessään bitumipintaa, jonka avulla se liimattaisiin kiinni, vaan bitumi tuodaan erillisenä liimana ja bitumin kuumuuden ansiosta kermi jää hyvin kiinni alustaansa. Huolella tehty kuumabitumiliimaus on erittäin tiivis rakenne.



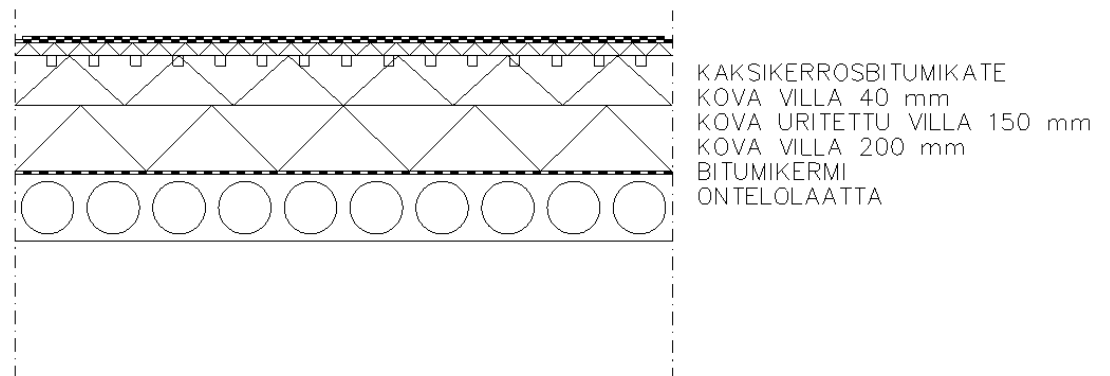
Kuva 10. Perinteinen bitumikeitin [20.]

Jyrkemmillä katoilla taas raakaponttilaudoitus joko vaihdetaan levyalustaiseen tai sitten raakaponttilaudoituksen päälle asennetaan lisäksi levyalusta (kuva 11), jonka päälle on turvallista hitsata bitumikermi. Vaihtoehtona olisi myös liimattava tiivissaumakate tai bitumipaanukatto, joista molemmat ovat vähemmän käytettyjä, jos asentajana on ammattiliike kuten Vesikattopalvelu.



Kuva 11. OSB-levy raakapontin päällä.

Tasakattoisia rakenteita tulee vastaan pääsääntöisesti villa-alustaisia ja raakaponttialustaisia. Molemmat näistä kattorakenteista tehdään sillä tavalla, että aluskermi liimataan kuumabitumilla ja päälle laitetaan hitsattava pintakermi. Villa-alustaisessa rakenteesta (kuva 12) on ehdottoman tärkeää, että villan tuuletusurat (kuva 13) kulkevat samansuuntaisesti ja samalla kohtaa koko katon alalla. Tällä tavalla saadaan ilma liikkumaan ja alipainetuulettimien avulla ilma pääsee pois.

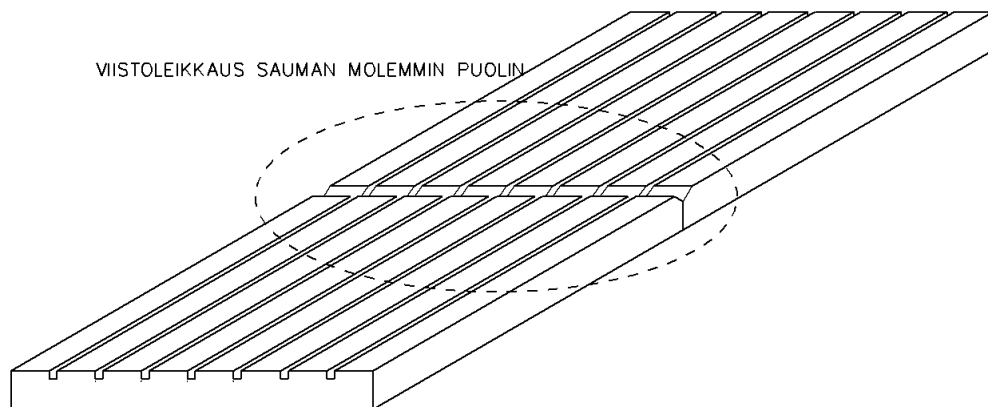


Kuva 12. Esimerkki villa-alustaisesta rakenteesta.



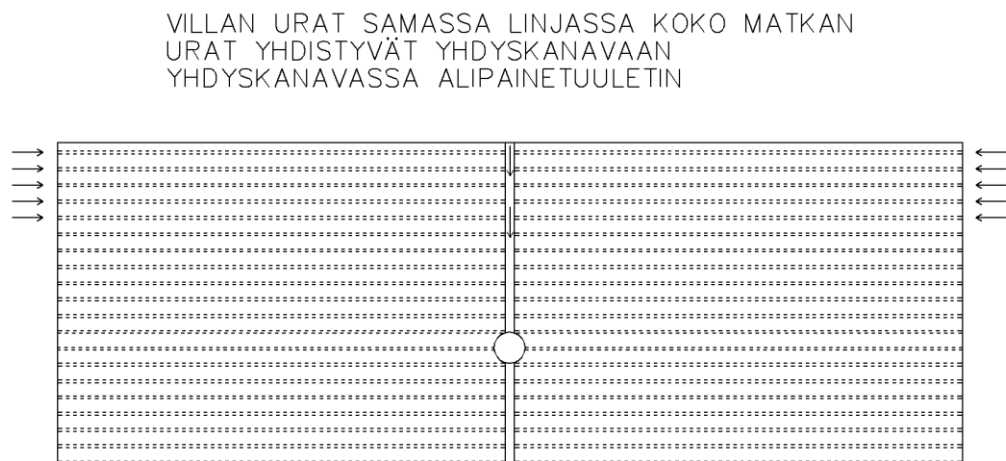
Kuva 13. Lasivillan tuuletusurat [21.]

Villa-alustaisessa katossa tehdään eristeeseen myös poikittain olevaan uraan nähden ns. yhdyskanavia, joita pitkin ilma johdetaan alipainetuulettimiin. Yhdyskanava voidaan tehdä jättämällä pieni rako eristeiden väliin, jos se on mahdollista. Tällä tavalla ne eivät ole tiukasti paikoillaan. Parempi tapa on, että leikataan kahden eristeen saumakohtaan molemmin puolin viisto leikkaus, jolloin sinne jää selvä ura, jota pitkin ilma kulkee (kuva 14) ja tuotteet ovat tiukasti paikoillaan. Yhdyskanavien väli on noin 5 metriä.



Kuva 14. Villan ilmakehät ja viistoleikkaus.

Korvausilma saadaan katorakenteelle joko räystäältä tai seinälle noston takaa, riippuen siitä, mikä missäkin kohteessa on paras ratkaisu tehdä. Kuva 15 havainnollistaa villa-alustaisen katon tuuletusperiaatetta. Kuvan 15 nuolet kuvaavat suuntaa, johon ilma pyritään ohjaamaan painovoimaa apuna käyttäen.



Kuva 15. Villakaton tuuletusperiaate ylhäältä päin kuvattuna

### 3.2 Läpiviennit

Läpivientien kuten alipainetuulettimien, radontuuletusten, viemärituuletusten ja piippujen tiiveys on ehdottoman tärkeää katon toiminnan kannalta. Alipainetuulettimia on useampia erilaisia (kuva 16). Vaihtoehtoja löytyy eri kattokaltevuuksille, harjamallia sekä tasakattoiselle katolle omansa. Lisäksi näille kaikille löytyy vielä eri kokovaihtoehtoja.



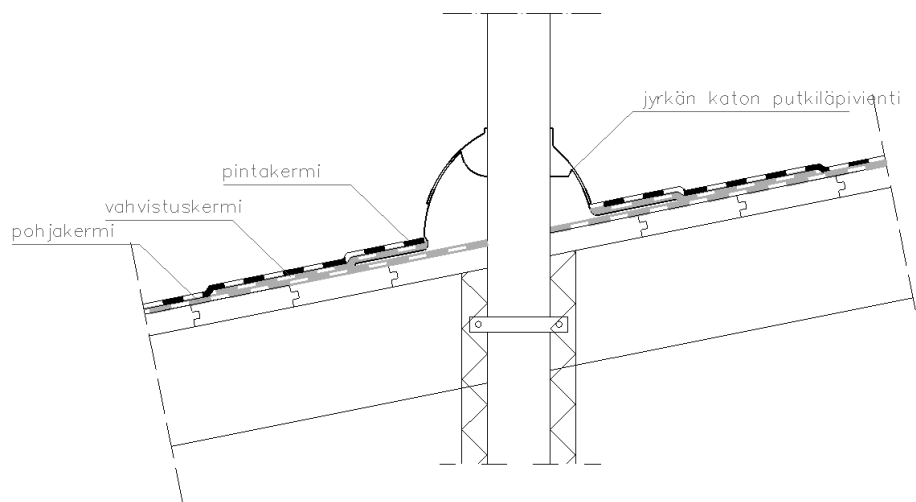
Kuva 16. Alipainetuulettimet harjalle, kaltevalle pinnalle sekä tasakatolle [22.]

Alipainetuulettimen läpivienti ja sen tiivistys tapahtuu samalla tavalla riippumatta siitä, onko tuuletin kaltevalla tai tasaisella katolla ja joko lappeella tai harjalla. Alustan päälle joko hitsataan tai liimataan kuumabitumilla pohjakermi, jonka päälle laitetaan alipainetuuletin, joka naulataan tai ruuvataan riittävän tiheästi alustaan kiinni (kuva 17).



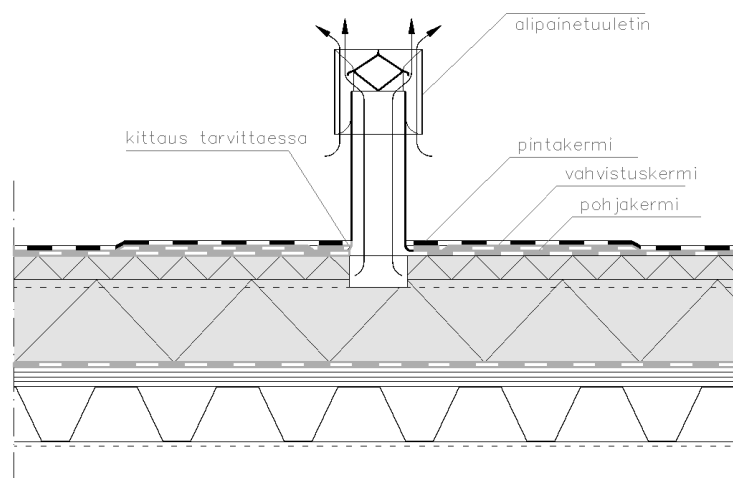
Kuva 17. Alipainetuulettimen kiinnittäminen.

Kun alipainetuuletin on hyvin kiinni alustassa, hitsataan laipan päälle pohjakermistä leikattu vahvistuskermi, joka ylittää alipainetuulettimen laipan vähintään 300 mm puoleltaan. Tässä vaiheessa alipainetuulettimen laippa on kahden kerroksen välissä ja päällimmäiseksi hitsataan vielä pintakerros. Tällä tavalla saadaan varmasti tiivis ja pitkäikäinen ratkaisu kun työ tehdään vielä huolella. Kuva 18 havainnollistaa alipainetuulettimen asennuksen.



Kuva 18. Alipainetuulettimen oikeaoppinen asennus

Villakatolle alipainetuuletin asennetaan samalla periaatteella (kuva 19).

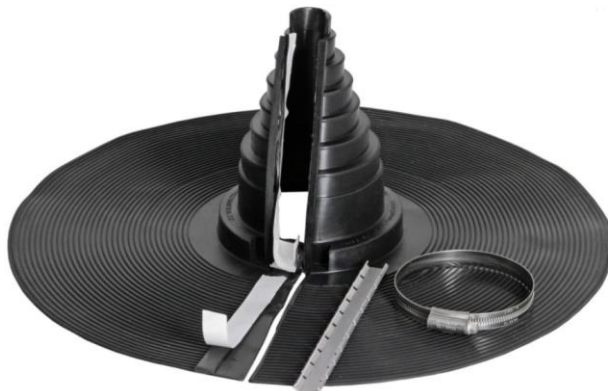


Kuva 19. Alipainetuuletin villakatolla.

Viemäri- ja radontuuletusputket sekä antennit yms. tiivistetään läpivientitiivisten (kuva 20) avulla. Niitä on monia erilaisia, ja niistä osa voidaan asentaa myös jälkiasenteisena putken ympärille. Jälkiasennettava läpivientitiiviste on esitetty kuvassa 21. Yksi tuote käy yleensä useammalle kuin yhdelle putken halkaisijalle.



Kuva 20. Läpivientitiiviste nro 4, 110 mm – 125 mm putkelle [23.]



Kuva 21. Jälkiasennettava läpivientitiiviste [24.]

Jälkiasennettava tiiviste asennetaan putken ympärille leikkaamalla se halutusta halkaisijakoosta. Sen jälkeen asennetaan tiiviste putken ympärille ja kiristetään klemmarilla paikoilleen. Tiivisteiden kyljet liimataan vastakkain siinä olevan liimapinnan avulla ja kiristetään metallipannalla yhteen pysyvästi. Läpivientitiivisten laippa kiinnitetään ja tiivistetään samalla tavalla kuin



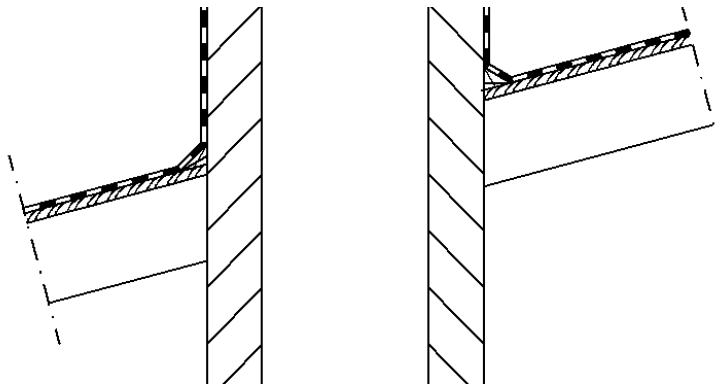
alipainetuuletin, eli laippa kahden kermin väliin ja päälle vielä pintakermi. Viemärituuletuksen lopputulos on esitetty kuvassa 22.



Kuva 22. Tiivistetty viemärintuuletusputki pakkasmanttelilla.

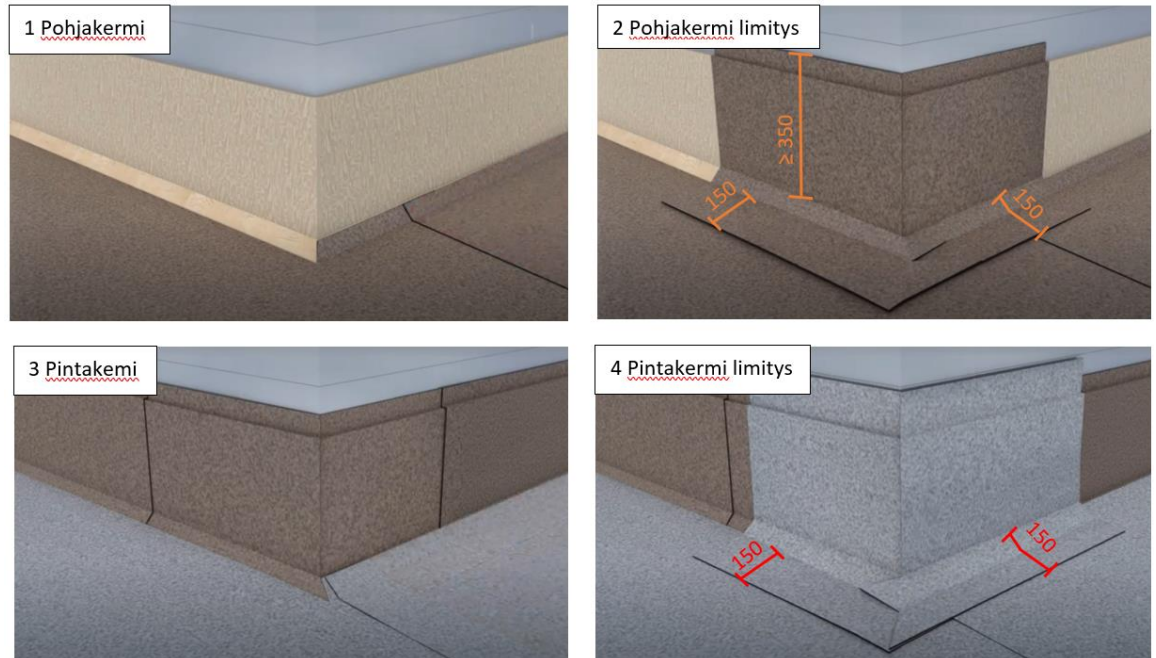
Pakkasmantteli on sps-eristeestä tehty metallikuorella varustettu eriste viemärin tuuletusputken päälle, ja sen tarkoitus on ehkäistä tuuletusputken jäätymisongelmat. Kun se on eristetty ylös saakka, niin siinä kulkeva ilmavirta jaksaa pitää putken sulana suuaukolle saakka, eikä jäätymistä tapahdu putken sisälle.

Piippua ja kattoluukkuja varten ei ole valmiita läpivientikauluksia johtuen niiden suuresta koosta. Isompien läpivientien alareunan ja alustan nurkkaukseen laitetaan kolmiorima, että bitumikermit ei tee liian tiukkaa mutkaa vaan asettuu tiiviisti ja sulavasti paikoilleen kolmioriman päälle (kuva 23).



Kuva 23. Kolmiorima ehkäisee liian jyrkän kulman bitumikermissä.

Isompien läpivientien reunat sekä yleensä ylösnostot saadaan tiiviiksi kerrostamalla kermit oikealla tavalla. Kuva 24 havainnollistaa oikeaoppisen jäsentelyn.



Kuva 24. Kermien asennusjärjestys ylösnoston kohdalla ja minimilimitysmitat.

Tällä tavalla saadaan tiivis ja kestävä lopputulos. Lopuksi piipulle laitetaan suojapelti, joka jää selvästi ylemmäs kattopinnasta, jolloin pellin reuna ei paina kattoa vasten ja paina aikanaan jopa läpireikää katteeseen (kuva 25).



Kuva 25. Oikean mittainen piipunpellitys.

Kattoluukku viimeistellään kannella ja kyljet jäävät näkyviin (kuva 26).



Kuva 26. Valmis kattoluukku.

Tasakattoisella katolla kattokaivo (kuva 27) on yleinen läpivienti. Kaivon avulla katolla oleva vesi johdetaan sille tarkoitettuun viemäriin. Kovalla vesisateella ja sulamisvesien aikaan tämä läpivienti on jatkuvalla rasituksella ja täten tehtävä erityisen huolellisesti alusta loppuun. Nykyään kattokaivossa itsessään voi olla lämpövastus, joka pitää sen sulana kylmillä keleillä eikä sulanapitokaapeli ole enää välttämätön vesien johtamisen kannalta.



Kuva 27. Kattokaivon perusmalli [25.]

Kattokaivolle tehdään mahdollisuuksien mukaan oma pieni allas. Sen ei tarvitse olla kuin hieman isompi kaivolaipasta ja hieman alempana muusta kattopinnasta, että se selvästi kerää veden. Kattokaivon pohjalla täytyy olla kovaa materiaalia, esim. levyalusta, johon sen saa hyvin kiinnitettyä (kuva 28).



Kuva 28. Kattokaivo kiinnitettyä alustaan ruuvein sekä kuumabitumilla.

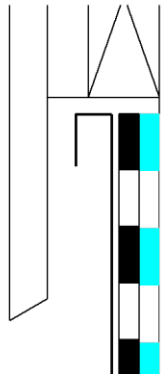
Kattokaivon vedenpitävyys saavutetaan samalla tavalla kerroksia jäsentämällä kuin muutkin pyöreät vakioläpiviennit (kuva 18).

### 3.3 Ylösnotot

Ylösnostojen oikeaoppinen toteuttaminen on yhtä tärkeää kuin läpiviennitkin. Yleisin on piipun kohdalla ja tasakattoisissa rakennuksissa, joiden katon reunat nousevat kattopintaa ylemmäs tai nousu seinää vasten. Ylösnostojen määrä ja tyyppi riippuu ihan katosta, toisella katolla ylösnostoa ei välttämättä ole yhtään ja toisella katolla sitä voi olla kymmeniä, ellei satoja metrejä.

Seinälle tapahtuva ylösnosto tapahtuu kuten aiemmin esitetty, mutta erona on suojapellin asennus lopuksi. Kivirakenteisissa rakennuksissa seinään ajetaan timanttileikkurilla ura, johon pelti upotetaan ja lopuksi ura tiivistetään liimamassalla. Puurakenteissa bitumikermi asennetaan

yleensä puurakenteiden alle, joten pellitystä ei välttämättä tarvitse seinän vierellä lainkaan, ellei haluta laittaa ns. myrskypeltiä, ettei tuiskulumi ja kova viistosade pääse rakenteiden sisälle (kuva 29). Myrskypellin yläreunaan taivutetaan ns. kynsi alaspäin, joka estää lumen ja sateen pääsyn pellin yläpuolelle.

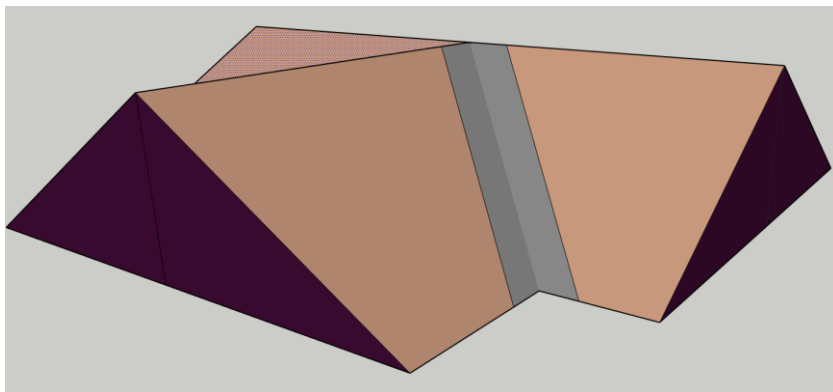


Kuva 29. Myrskypelti puurakenteessa.

Myrskypellin ja paneeliverhouksen väliin tulee jättää n. 20 mm väli, että rakenne pääsee tuulettumaan. Myrskypellin voi kiinnittää pellin yläreunasta sopivaa kateruuvia käyttäen. Se tiivistyy peltiä vasten, jolloin kiinnityskohdasta tulee myös vuotamaton.

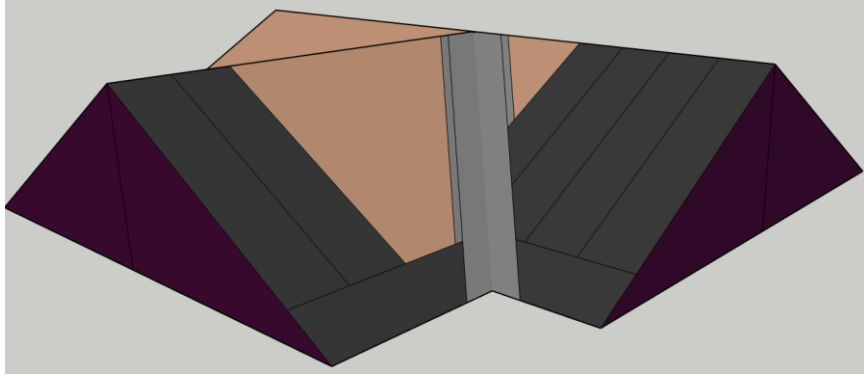
### 3.4 Jiiri- ja harjarakenteet

Muokattavuutensa ansiosta bitumikermillä on helppo toteuttaa jiiri- ja harjarakenteita. Jiiri aloitetaan laittamalla pohjakermi jiirin suuntaisesti koko matkalle (kuva 30).



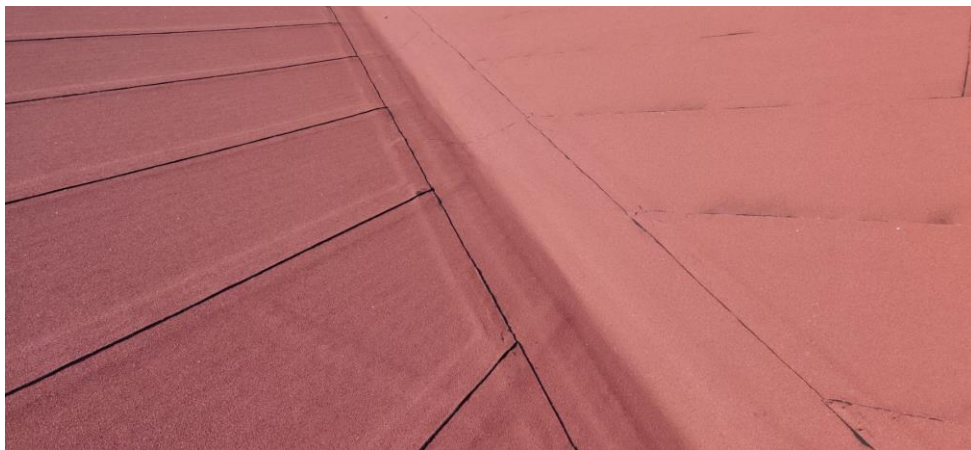
Kuva 30. Pohjakermi jiirin pohjalla jiirin suuntaisesti.

Tämän jälkeen asennetaan muut pohjakermit limittäin vähintään 150 mm jiirin pohjalla olevan kermin päälle (kuva 31). Alimmaisena räystäällä oleva kermi asennetaan vaakasuuntaan ja ylemmät kermit pystysuuntaan.



Kuva 31. Pohjakermien asennustapa jiirissä.

Pintakermi asennetaan samalla tavalla kuin pohjakermi. Kun työ on hyvin tehty, niin lopputulos on silmää miellyttävä ja teknisesti tiivis rakenne (kuva 32).



Kuva 32. Valmis jiirinpohja.

Katon harja voidaan toteuttaa sillä tavalla, että viedään kermi harjan yli toiselle lappeelle ja toisella puolella samalla tavalla, jolloin harjalle tulee automaattisesti useampi kerros. Vaihtoehtoisesti harjalle voidaan asentaa pintakermin asennuksen jälkeen erillinen harjakaista, jonka leveys on noin 500 mm. Kumpikaan vaihtoehto ei ole toistaan huonompi.

### 3.5 Kattovarusteet

Bitumikermikatolle ei lähtökohtaisesti tarvitse asentaa kävelysiltoja tai lumiesteitä, koska lumi ei tipu kermikatolta alas ja tämä on yksi kermikatteen suosion syy. Jättämällä kattovarusteet pois, saadaan myös hintaa alemmas ja tässä vaiheessa bitumikermikaton kokonaisedullisuus tulee esiin. Muilla katemateriaaleilla kattovarusteet ovat pakollisia ja täten lisäävät kokonaiskustannuksia.

Kattovarusteet eivät ole kermikatolla poissuljettu asia, vaan asiakkaan niin halutessa, tuotteet voidaan laittaa aivan kuten mille tahansa muulle katolle. Varsinkin korkealla olevilla katoilla käytetään nykyään aika yleisesti turvallisuusvarusteita putoamisen suojaamiseksi. Kermikatolle hyvä vaihtoehto on katolle asennettava pollari (kuva 33), johon valjaat voidaan helposti kiinnittää.



Kuva 33. Pito-puukattopollari [26.]

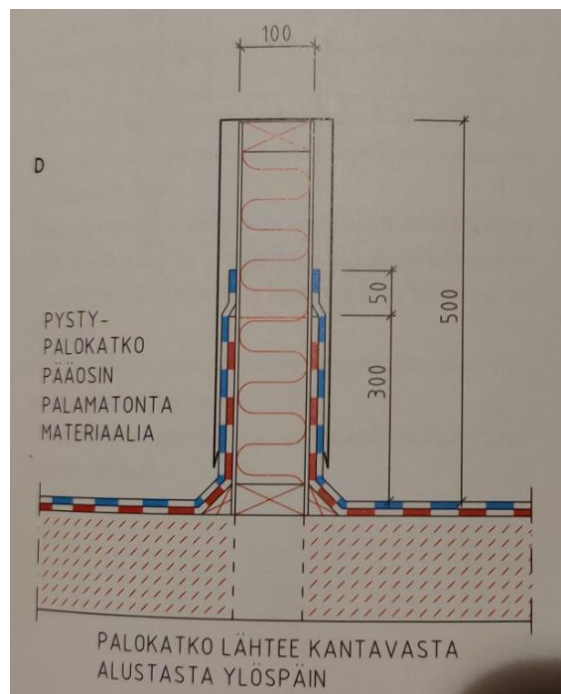
Pollari kiinnitetään kuvan mukaisesti kattokannattajaan, jossa se pysyy tiukasti kiinni. Pollari saadaan helposti asennettua tiiviisti läpivientikummin avulla (kuva 20). Pollari kannattaa olla tarpeeksi korkea, ettei sitä talvella tarvitse etsiä lumen seasta, jos on katolla käyntiä.

### 3.6 Palokatko katteen päällä

Yhtenäisen kattopinnan ylittäessä 2500 m<sup>2</sup>, täytyy bitumikermikatolle laittaa palokatko hidastamaan / estämään vaakasuuntaista palon leviämistä katteen päällä. Palokatko voidaan toteuttaa muutamalla tavalla.

Katolle voidaan asentaa ns. singelikerros, jonka leveys on 5 m. Singeli on pyöristettyä tai luonnon pyöristämää kiveä, jonka raekoko on 16 - 32 mm. Kivi ei pala, joten singelistä tehty palokatko on tasakattoiselle rakennukselle hyvä vaihtoehto. Singelin huonona puolena siihen kasvaa ajan kanssa sammal kuten kermikatolle yleensä, joten se vaatii myös huolenpitoa. Singeli voidaan korvata myös 5 metriä leveällä betonilaatalla tai 5 metriä leveällä metallipintaisella kermillä. [27].

Toinen vaihtoehto on tehdä katolle 500 mm korkea seinämä (kuva 34), joka on rakennettu pääosin palamattomista tarvikkeista kuten kivillä ja kipsilevy. Ensin tehdään 98 mm leveästä lankusta runko, joka villoitetaan umpeen ja runko päällystetään kipsilevyllä molemmin puolin. Kipsilevyn päälle on hyvä laittaa OSB-levy, kermin hitsattavuuden takia. [27].



Kuva 34. Palokatkon rakenne [27].



Palokatko päällystetään pohja- ja pintakermillä. Päällimmäiseksi asennetaan peltikuori (kuva 35). Tällainen korotusosa katolla viivyyttää tulen siirtymistä ja antaa peliaikaa palon sammuttamiseen ja pelastautumiseen.



Kuva 35. Palokatko bitumikermikatolla.

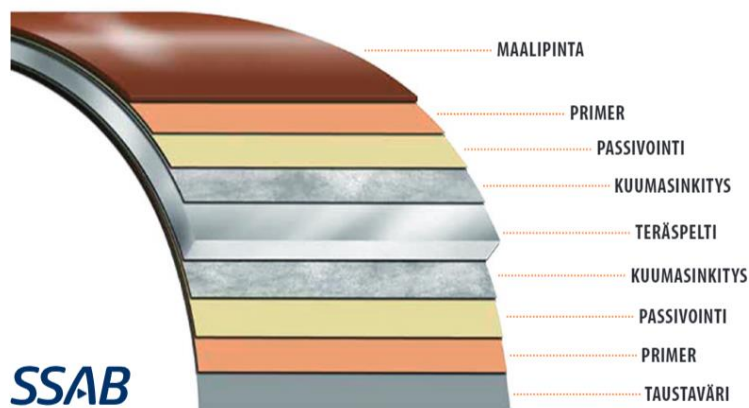
Palokatkokoseinämä on myös mahdollista tehdä ilman pellitystä, jos seinämä päällystetään lopuksi metallipintaisella kermillä, joka toimii palotilanteessa samalla tavalla kuin peltikuori. Peltikuorella saadaan helpommin siistimmän näköinen ja pidempiaikainen lopputulos. [27].

### 3.7 Elinkaari

Oikein asennettu laadukas bitumikermikatto kestää oikein huollettuna ideaalitulanteessa jopa 50 vuotta. Koska kermikatto ei ole pinnaltaan liukas, niin täytyy muistaa puhdistaa katto riittävän usein. Katolle kertyvät neulaset, lehdet, oksat yms. kaikki lisäävät katon sammaloitumisen riskiä ja nopeutta. Pitämällä kattopinta puhtaana on yksinkertaisin ja helppo tapa lisätä kermikatteen käyttöikää jopa puolet pidemmäksi. Kattopinta tulisi puhdistaa aina ennen lumen tuloa ja lumen lähdön jälkeen sekä silloin, jos tiedetään, että on tulossa isompi myrsky, niin ennen myrskyä ja etenkin myrskyn jälkeen. Puhdistustoimenpiteillä välttyttäisiin tasakatoilla usein myös vesivahingoilta, joita tulee rajusateiden aikaan, kun kattokaivot tukkeutuvat roskista, jos niitä ei ole puhdistettu.

## 4 Peltikatto

Nykyinen katolla käytettävä pelti koostuu teräslevystä ja sen molemmin puolin laitettavista pinnoitteista (kuva 36). Teräslevyn paksuus vaihtelee 0,5 – 1,5 mm välillä riippuen käyttökohteesta. Teräslevy pinnoitetaan ensin sinkkikerroksella molemmin puolin, jonka päälle tulee passivointikerros, pohjamaali sekä lopullinen näkyvä pinnoite.



Kuva 36. Katepellin rakenne [28.]

Sinkkikerroksen tehtävä on suojata teräslevyä korroosiolta eli ruostumiselta. Sinkityksen suojaava vaikutus perustuu sinkin voimakkaaseen taipumukseen hapettua. Passivoinnin tarkoitus on hidastaa hapettumista. Pohjamaalin päälle tuleva lopullisen pinnoitteen laatu määrää pitkälle tuotteen hinnan, käyttöiän ja myös takuuajan. [29].

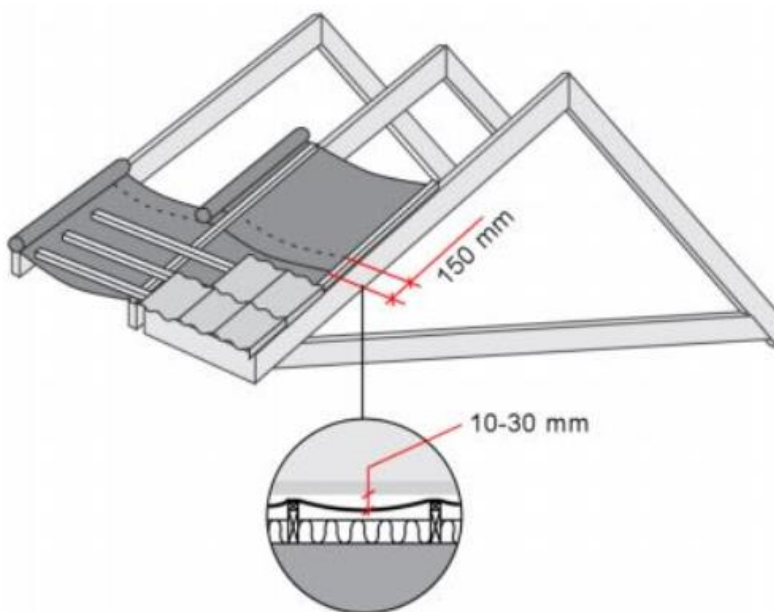
### 4.1 Rakenne

Peltikaton rakenne riippuu hieman siitä, minkälainen pelti katolle on tarkoitus asentaa. Jos peltikatto on profiilipelti, tiilikuvapelti tai lukkosaumapelti (kuva 37), voidaan rakenne toteuttaa ruoteiden avulla (kuva 39). Ruoteiden koko ja jako toteutetaan pellin toimittajan ohjeiden mukaisesti. Muitakin peltiprofiileja löytyy, mutta edellä mainitut ovat yleisimpiä käytössä olevia.



Kuva 37. Kuvassa profiilipelti, tiilikuvapelti ja lukkosaumapelti [30.]

Kattokannattajien päälle asennetaan aluskate, jonka tarkoitus on ohjata pellin alle pääsevä vesi rakenteiden ulkopuolelle. Aluskate limitetään vaaka- ja pystysaumojen kohdalta vähintään 150 mm. Aluskate tulee jättää hieman löysälle (kuva 38), ettei se pääse repeämään lämmönvaihteluiden yhteydessä. [31].



Kuva 38. Aluskate jätetään hieman löysälle. Sama toteutustapa sekä pelti- että tiilikatoilla [32.]

Aluskatteen ja ruoteiden väliin tulee vähintään 32 mm paksu tuuletusrima (kuva 39), että myös pellin ja aluskatteen välinen tila tuulettuu. Tuuletusrima asennetaan kattokannattajien suuntaisesti.



kuva 39. Tuuletusrima aluskatteen ja ruoteiden välissä [33.]

Silloin kun tehdään ns. konesaumattu peltikatto (kuva 40), voidaan rakenne toteuttaa myös hieman eri tavalla. Alusrakenne voidaan tehdä samoin kuin bitumikatteelle levyalustainen ratkaisu (kuva 41).



Kuva 40. Konesaumakatto [34.]



Kuva 41. Levyalusta konesaumakatteelle [35.]

OSB-levyn päälle asennetaan fleeeepintainen bitumikermi (kuva 42). Kermin pinnassa oleva tarttumaton fleece mahdollistaa pienen elämisvaran pellin ja alusrakenteen välillä. Konesaumapelti voidaan asentaa suoraan fleeeckermin päälle. Levyalustan päälle asennettuun konesaumakattoon ei tule ruoteiden aiheuttamaa aaltoilua, joka ilmestyy, kun ensimmäisinä vuosina lumi ja jää painavat peltiä kattorakennetta vasten ja tämä on myös yksi syy, jonka takia levyalusta on saavuttanut suosiotaan.



Kuva 42. Fleecepintainen kermi Kerabit toimittajalta [36.]

Peltikaton voi remonttikohteissa asentaa myös vanhan bitumikermikatteen päälle, jolloin vanha kate toimii aluskatteena. Vanha aluskate täytyy toki tarkistaa ennen kuin sen päälle mitään asennetaan. Kermin päälle laitetaan ensin tuuletusrimat, joiden päälle ruoteet ja lopuksi peltikate.

Peltikatteen voi laittaa katolle riippuen peltiprofiilista, aina 1:6 kaltevuuteen asti oikein asennettuna. Loivemmille katoille peltikate ei sovellu. 1:6 ja siitä loivemmille kattokaltevuuksille peltikatteen saumat vaativat myös lisätiivistyksen toimivuuden varmistamiseksi. Lisätiivistys toteutetaan valmistajan ohjeiden mukaan ja eri profiileille löytyy omat ohjeensa. Käytännössä vain konesaumakatto soveltuu loiville katoille, jos peltikatto sinne halutaan. [31].

Peltikatteelle tulee aina laittaa aluskate. Peltikatto ei ole kaikissa olosuhteissa tiivis rakenne. Esimerkiksi rankka viistosade loivalla peltikatolla on varsinkin läpivientien kohdalla riskirakenne, koska vesi nousee yllättävän paljon myös ylämäkeen oikeissa olosuhteissa. Tällöin läpiviennin kohdalle oikein asennettu aluskate (kuva 43) pelastaa tilanteen eikä rakenteille aiheudu

minkäänlaista vahinkoa. Tuiskulumi pääsee aika yleisesti harjalta ja läpivientien kohdalta pellin alle ja keväällä sulassa voi aiheuttaa kosteusvauriota ilman aluskatetta.

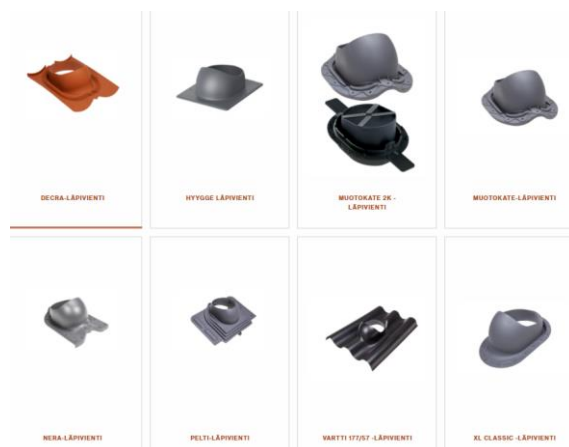


Kuva 43. Aluskatteeseen asennettava aluskaterengas mahdollistaa hyvän toteutuksen [37.]

Peltikatolla myös kondenssivesi on yleinen ilmiö ja vältettävissä helposti kondenssisuojatulla aluskatteella ja hyvällä yläpohjan tuuletuksella. Aluskatteen alla oleva tuuletusväli tulee olla vähintään 100 mm koko rakenteen läpi.

#### 4.2 Läpiviennit

Pyöreät vakiomittaiset viemäri-, radon- ja alipainetuuletusputket toteutetaan niille soveltuvien läpivientikaulusten avulla (kuva 44). Oikeanlaista läpivientä käyttämällä saadaan helposti tiivis ja pitkäikäinen ratkaisu.



Kuva 44. Erilaisia läpivientikauluksia [38.]

Piipun kohdalla aluskate teipataan piipun kylkeä pitkin ylös jonkin matkaa, jolloin mahdollinen vesi ei pääse valumaan piipun kylkeä pitkin alaspäin. Konesaumakatteen levyalustaisen aluskatteen läpiviennit toteutetaan bitumikermikatolle sopivilla läpivientikauluksilla ja viimeistellään peltikatolle sopivilla läpivienneillä.

Vakiosta poikkeavat läpiviennit, kuten piippu, toteutetaan mittatilaustyönä. Pelti mitoitetaan paikan päällä ja tehdään valmiiksi tehtaalla haluttuihin mittoihin. Piipun pellin sivut tulee yltää tarpeeksi pitkälle sivuttaissuunnassa, että tuiskulumi ja viisto sade eivät pääse pellin alle (kuva 45). Sivuttaissuunnassa pellin ylitys vähintään yhden kokonaisen profiilin yli.



Kuva 45. Piipun pellitys [39.]

Jos piipunpelti ei ole harjalla, tulee pellityksen yläpuolen yltää harjapellin alle saakka tiiveyden varmistamiseksi (kuva 46). Lyhyellä tähtäimellä pellin voisi tiivistää vaikka liimalla keskelle kattoa, mutta se ei ole kuin hetkellinen ratkaisu veden pitävyyden kannalta. Viemällä pelti harjapellin alle saakka saadaan läpiviennin pellityksen tiiveydelle sama käyttöikä kuin itse pellille. [40.]



Kuva 46. Piipunpelti viety harjapellin alle [41.]

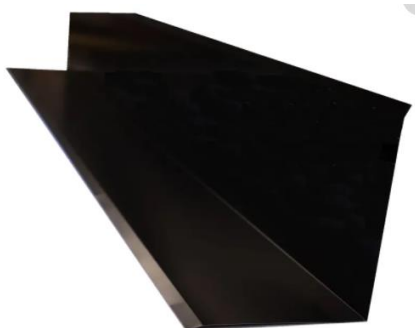
Jos läpiviennin leveys on yli 400 mm, olisi läpiviennin yläpuolelle hyvä tehdä kallistukset veden johtamiseksi pois (kuva 47). Tarvittaessa myös aluskatteen päälle tulee tehdä vesiohjurit, joiden avulla mahdollinen vesi saadaan ohjattua läpiviennin ohi. [31.]



Kuva 47. Kallistus ohjaa veden pois piipun takaa [42.]

#### 4.3 Ylösnotot

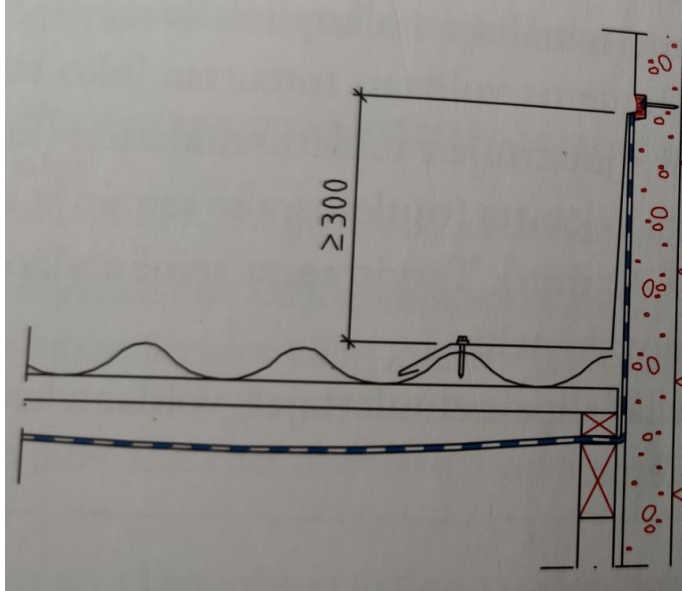
Ylösnotot toteutetaan erillistä peltiä käyttäen. Pelti voidaan tehdä aina mittatilaustyönä, mutta monesti voidaan käyttää myös vakiomittaista peltiä (kuva 48). Pellin pituus riippuu valmistajasta ja peltien välinen limitys on vähintään 100 mm.



Kuva 48. Vakiomittainen ylösnostopelti [43.]

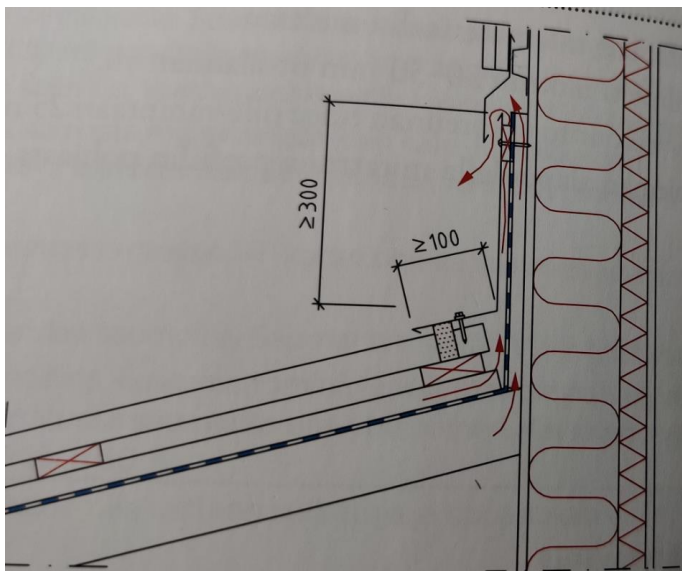


Seinän vierustalla ylösnoston kohdalla tulee aluskate ja seinällenousupelti nostaa vähintään 300 mm korkealle. Sivuttaissuunnassa pellin tulee ylettyä vähintään toisen profiilin muodon yli (kuva 49). [40.]



Kuva 49. Seinällenousupelti [40.]

Lappeen yläreunassa oleva seinällenosto tulee ylettyä katteen päälle vähintään 100 mm ja väliin tulee laittaa tiiviste. Tuuletuksen tulee jatkua katolta myös seinällenousun takana (kuva 50) [40].



Kuva 50. Seinällenousu lappeen yläreunassa [40.]

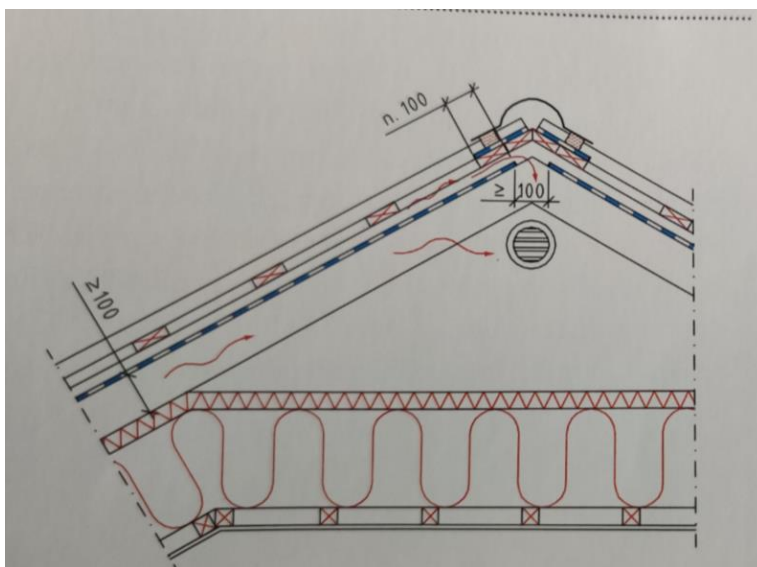
#### 4.4 Jiiri- ja harjarakenteet

Levyalustaisen konesaumattun katon jiiri ja harjarakenteet tehdään saumaamalla (kuva 51) kuten muukin katto. Alustan rakenne on sama koko katon osalla.



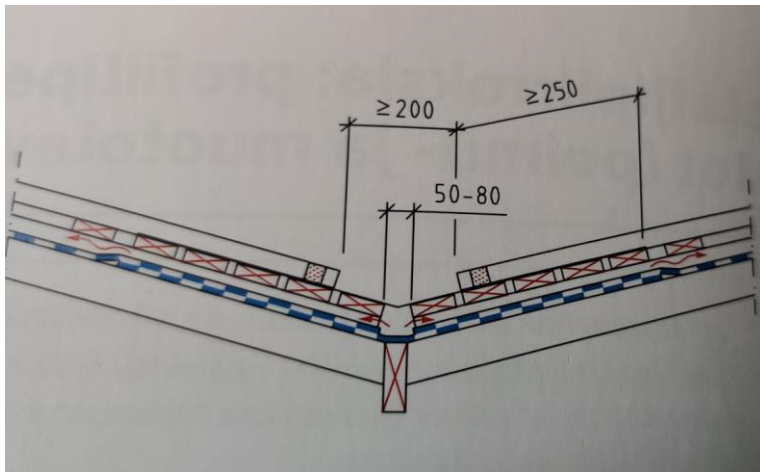
Kuva 51. Konesaumakaton harja- ja jiirirakennetta [44.]

Muulla kuin konesaumatulla katolla aluskate jätetään harjan kohdalta auki noin 100 mm. Harjalla olevien ruoteiden päälle laitetaan aluskate, ja se tulee olla vähintään 100 mm päällekkäin alemman aluskatteen kanssa. Lopuksi päällimmäiseksi tulee harjapelti sekä tiiviste kattopellin ja harjapellin väliin (kuva 52). [45.]



Kuva 52. Harjarakenne peltikatolla [45.]

Jiiriin eli sisätaitteeseen asennetaan ensin kattokannattajien päälle aluskate pitkittäin jiirin suuntaisesti ja viereisiltä lappeilta tuleva aluskate tuodaan limittäin jiirin pohjalle saakka. Tämän jälkeen jiirin pohjalle laitetaan molemmin puolin niin monta lautaa, että se tukee koko jiirinpohjan pellit, yleensä 5 lautaa rinnakkain on riittävästi (kuva 53). [40].



Kuva 53. Jiirirakenne peltikatolla [40.]

Jiirin pohjalle ruoteiden päälle asennetaan jiirinpohjapelti, joka on vähintään 1000 mm leveä ja kantattu sopivaan kulmaan, että se asettuu katolle halutulla tavalla. Kun alusrakenne on toteutettu jiirinpohjapeltiä myöten oikealla tavalla, voidaan päälle asentaa haluttu kattopelti. Riippumatta kattopelistä voidaan sisätaite toteuttaa aina samalla tavalla, kun käytetään ruoteita.[40].

#### 4.5 Kattovarusteet

Peltikaton liukkauden takia vaaditaan katolle aina lumiesteet, lapetikkaat ja kulkusillat. Lapetikaille ja kulkusilloille on olemassa suoritusastot 1 ja 2. Suoritustason 1 mukaiset tuotteet on tarkoitettu loivemmille katoille, eikä niihin saa kiinnittyä putoamissuojaimilla. Suoritustason 2 mukaiset tuotteet ovat jyrkemmille katoille ja katoille, joissa esimerkiksi huoltotoimenpiteitä joudutaan suorittamaan useammin. 2-tason tuotteisiin saa kiinnittyä myös putoamissuojaimilla. Suoritustasolla osoitetaan, että tuotteet ja kiinnitykset ovat mekaanisesti tarpeeksi kestäviä tarvittavaan käyttöön. [46.]

Vesikattopalvelu käyttää Piristeel Oy yrityksen kattovarusteita, jotka on hyväksytyt ja testattuja tuotteita. Kaikki tässä työssä olevat kattovarusteet ja niiden asennukset ovat määritetty Piristeel Oy:n ohjeistusten mukaisesti.

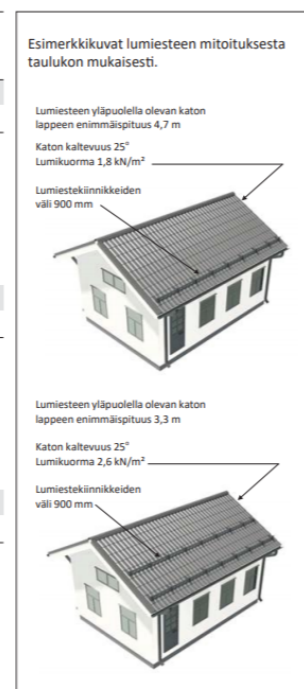
Lumiesteet tulee laittaa aina kulkuteiden kohdalle, ettei ohikulkijoiden päälle pääse tippumaan lunta tai jäätä. Jos lumiesteet laitetaan vain kulkureittien kohdalle eikä koko lappeen matkalle, niin lumiesteiden ulkopuolinen alue saattaa aiheuttaa sen, että lumen ja jään tippuessa sivulta maahan, voi lumieste vääntyä pahoin tai jopa tippua katolta kokonaan pois. Tämän takia olisi suositeltavaa laittaa lumiesteet koko sille lappeen matkalle, jonka osuudella sijaitsee kulkuteitä.

Lumieste sijoitetaan mahdollisimman lähelle räystästä ja siten, että kuormat siirtyvät kantaviin rakenteisiin. Lumisteen mitoituksessa otetaan huomioon lumikuormat ja lappeen enimmäispituus lumisteen yläpuolella. Taulukon 1 avulla voidaan laskea lappeen enimmäispituus lumisteen yläpuolella. Jos lappeen pituus kasvaa liian suureksi, niin silloin tarvitaan toinen rivi lumiesteitä ylemmäksi lappeelle, koska lumen määrän kertyessä yhä isommaksi kokonaispaino pitkällä lappeella kasvaa varsinkin vesikelien aikaan niin valtavasti, ettei välttämättä yksi lumierivi alhaalla jaksaa pitää lunta katolla. [47].

Taulukko 1. Lappeen enimmäispituudet [48.]

Katon kaltevuuskulma (°) ja kaltevuuden suhdeluku (lappeen korkeuden suhde lappeen vaakasuuntaiseen leveyteen)	Lappeen enimmäispituus lumisteen yläpuolella					
	Lumikuorman ominaisarvo katolla 1,8 kN/m <sup>2</sup>					
Lumisteen kiinnikeväli	0,5 m	0,6 m	0,75 m	0,9 m	1,0 m	1,2 m
Katon kaltevuuskulma ja suhdeluku						
< 15°, (1:3,7)	21,4	17,9	14,3	12,0	10,7	9,0
15... 22°, 1:3,7... 1:2,5	11,4	9,5	7,6	6,3	5,7	4,8
22... 27°, 1:2,5... 1:2	8,4	7,0	5,6	4,7	4,2	3,5
27... 37°, 1:2... 1:1,3	7,4	6,2	4,9	4,1	3,7	3,1
37... 45°, 1:1,3... 1:1	9,0	7,5	5,9	5,0	4,5	3,7
Lumikuorman ominaisarvo katolla 2,0 kN/m <sup>2</sup>						
Lumisteen kiinnikeväli	0,5 m	0,6 m	0,75 m	0,9 m	1,0 m	1,2 m
Katon kaltevuuskulma ja suhdeluku						
< 15°, (1:3,7)	19,1	16,1	12,9	10,8	9,6	8,1
15... 22°, 1:3,7... 1:2,5	10,2	8,6	6,9	5,7	5,1	4,3
22... 27°, 1:2,5... 1:2	7,6	6,3	5,1	4,2	3,8	3,2
27... 37°, 1:2... 1:1,3	6,7	5,6	4,4	3,7	3,3	2,8
37... 45°, 1:1,3... 1:1	8,2	6,8	5,3	4,5	4,1	3,3
Lumikuorman ominaisarvo katolla 2,6 kN/m <sup>2</sup>						
Lumisteen kiinnikeväli	0,5 m	0,6 m	0,75 m	0,9 m	1,0 m	1,2 m
Katon kaltevuuskulma ja suhdeluku						
< 15°, (1:3,7)	15,0	12,5	9,9	8,3	7,5	6,2
15... 22°, 1:3,7... 1:2,5	8,0	6,6	5,3	4,4	4,0	3,3
22... 27°, 1:2,5... 1:2	5,8	4,8	3,9	3,3	2,9	2,4
27... 37°, 1:2... 1:1,3	5,2	4,3	3,4	2,8	2,6	2,1
37... 45°, 1:1,3... 1:1	6,2	5,2	4,1	3,5	3,1	2,6

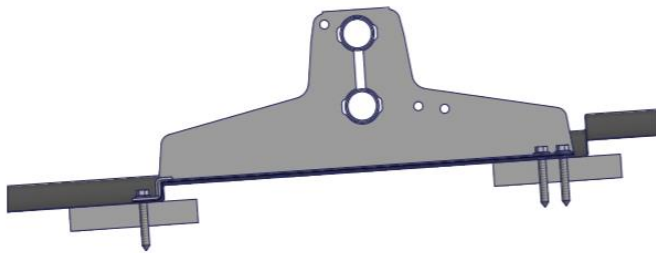
Lumisteen tulee kestää kiinnityksineen vähintään 5 kN/m lappesuuntaainen kuormitus. Taulukon mukaan mitoitettujen lumiesteiden täyttävät tämän vaatimuksen.



Katolta tippuvalla lumella ja jäällä on valtava voima. Sen takia lumiesteet ovat tärkeässä asemassa ja niiden kiinnitys täytyy tehdä kunnolla. Ruoteen minimivahvuus tulee olla 100 x 22 mm ja ruuvin koko 7 x 50 mm. Ruuvina käytetään kattoturvaruuvia (kuva 54), ja jokainen lumiestekiinnike kiinnitetään kolmella ruuvilla, yksi alapäähän ja kaksi yläpäähän (kuva 55). [47].



Kuva 54. Kattoturvaruuvi 7 x 50 mm [49.]



Kuva 55. Lumiestekiinnikkeen kiinnittäminen [47.]

Kulkusillat täytyy olla katolla silloin, jos pääsy esimerkiksi piipulle tai kattoluukulle sitä edellyttää (kuva 56). Jos katolle käynti tapahtuu talon päädyssä, niin katolla liikkuminen tapahtuu kulkusilloja pitkin.



Kuva 56. Kulkusilta peltikatolla [50.]

Kulkusiltojen asennus on esitetty kuvassa 57.

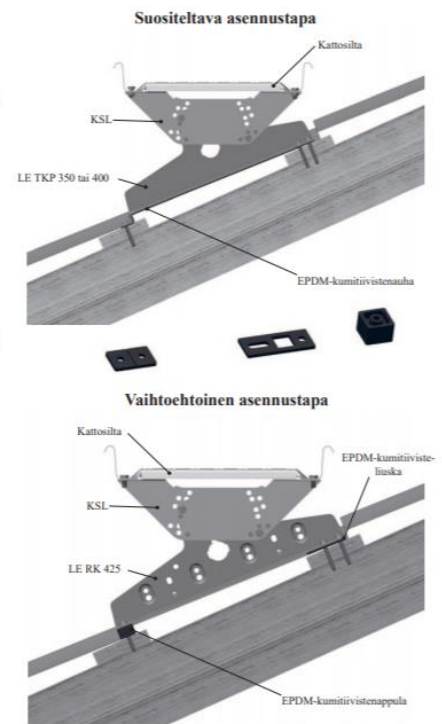
#### Luokan 1 / Luokan 2 mukainen asennus:

- Lämpimeneoriät tiivistetään kannakkeen pohjaan liimattavalla tiivistenauhalla.
- Kannakkeet asennetaan aallon pohjalle poikittaispoimun alle, ruuvaamalla ne yläpäästä kahdella ja alapäästä yhdellä 7x50 mm LVI-ruuvilla kiinni ruodelautoihin.
- Kannakkeiden asennusväli on 1000 - 1200 mm.

Vaihtoehtoisena asennustapana tiilikuvioisilla peltikatoilla voidaan käyttää perusrautana LE RK 425 ja sen lisänä erillistä kumitiivistesarjaa, jonka avulla kiinnikkeen pohja saadaan vastaamaan tiilikuvion poikittaispoimua. (katso kuva)

#### Kiinnityksen varmistamiseksi suositellaan seuraavaa:

- Kattosillan päissä olevat kannakkeet kiinnitetään kattotuoliin kahdella 8x100 mm kansiruuvilla, tai
- Kattosillan päissä kannakkeen kohdalla olevien ruodelautojen alle asennetaan poikkipuu esim. 50x100x800 mm, johon kannake kiinnitetään kahdella 8x100 mm kansiruuvilla tai läpiruuvauksella käyttäen poikkipuun ja mutterin välissä 8x30 mm aluslevyä.



Kuva 57. Kulkusillan kannakkeiden asennus [51.]

Jos taas katolle kulku tapahtuu talon räystäältä, niin katolle nousu tapahtuu lapetikkaiden avulla (kuva 58). Lapetikkaita käyttämällä voidaan nousta suoraan luukulle tai piipulle ja tarvittava sivuittaissiirtymä tapahtuu kulkusiltojen avulla.

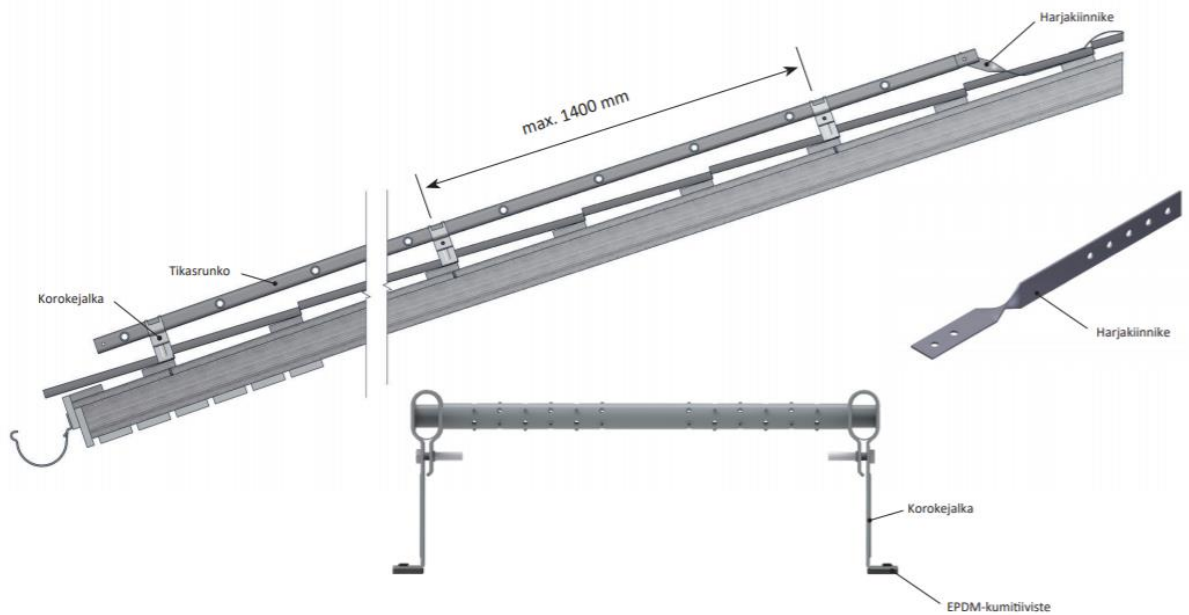


Kuva 58. Lapetikkaat, joita pitkin voi nousta katolle [52.]

Lapetikkaiden luokkien 1 ja 2 mukainen asennus tapahtuu kuvan 59 mukaisesti.

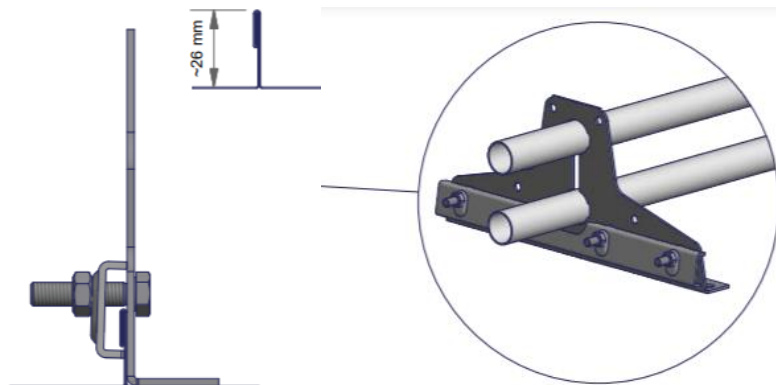
#### Luokan 1 / Luokan 2 mukainen asennus:

- Asennetaan tikasrunkoon korocejalat suurin piirtein oikeille paikoilleen, jolloin jännevälin tulisi olla noin 1400 mm.
- Tämän jälkeen korocejalat kiinnitetään ylä- ja alapäästä 7x50 mm LVI-ruuvilla ruodelautoihin. Luokan 1 mukaisessa asennuksessa yläpää voidaan vaihtoehtoisesti kiinnittää harjakiinnikkeellä harjalevyn alta. Harjakiinnike kiinnitetään tikasrunkoon M8x40 ruuveilla ja ruoteeseen 7x50 mm LVI-ruuvilla. Tiivisteenä käytetään EPDM -kumitiivistettä.
- Lopuksi kohdistetaan välille tulevat korocejalat tarkasti oikeille paikoilleen ruoteiden päälle ja kiristetään kiinni tikasrunkoon. Korocejalka kiinnitetään tikasrunkoon M8x30 ruuvilla.



Kuva 59. Peltikatteelle asennettava lapetikas [53.]

Konesaumakatteelle ja lukkosaumakatteelle lumiesteet, kulkusillat, ja lapetikkaat asennetaan puristamalla kiinnitettävää jalkaa käyttäen (kuva 57). Katteessa pystyssä olevaan saumaan puristetaan kannakejalka kiinni ja täten kattoturvatuotteet kestävät luokkien 1 ja 2 mukaisesti.



Kuva 60. Puristusliitos konesauma- ja lukkosaumakatteella, lumiesteelle [54.]

Hyvistä kiinnityksistä huolimatta silloin tällöin lumiesteet tai niiden kiinnitykset eivät kestä lumen ja jään aiheuttamaa kuormitusta. Tämän takia lumiesteet ja muut kattoturvatuotteet tulisi tarkistaa joka kevät lumien lähdön jälkeen ja varmistaa, että lumiesteputket, kattosillat, lapetikkaat ja niiden kiinnitykset ovat kunnossa, tiiviisti paikallaan ja vääntymättömät.

#### 4.6 Elinkaari

Peltikaton elinkaari riippuu hyvin pitkälti käytettävästä pellistä ja katon huoltamisesta. Tänä päivänä kattopellin pisin tekninen takuu on jopa 50 vuotta. Pitkilläkin takuilla esteettinen takuu on puolet lyhyempi, eli parhaillaan 25 vuotta. Esteettinen takuu tarkoittaa, että vedenpitävyys säilyy ennallaan, mutta pintamaalin kesto tulee ikänsä päähän ja vaatii esimerkiksi uudelleen pinnoittamisen. Uudelleen pinnoitus ei ole pakollinen toimenpide, mutta onhan hyvän näköinen katto myös paljon luotettavamman näköinen katto kuin että katto olisi maalista hilseilevä (kuva 59). Uudella pinnoituksella annetaan sinkkikerrokselle edelleen lisää aikaa ruostesuojausta vastaan ja näin ollen pellin käyttöikä pitenee.



Kuva 61. Kattopinnoilla maali jo pahasti hilseillyt [55.]

Konesaumattu peltikate on markkinoiden kallein, mutta oikein huollettuna se myös voi kestää rakennuksen koko elinkaaren. Katon pitäminen puhtaana ja tarvittaessa uudelleen pinnoittaminen lisäävät käyttöikää selvästi.



Läpivientien tiiveyden ja katon yleisien vuosittaisten tarkastusten avulla voidaan mahdollisiin ongelmakohtiin tarttua heti niiden ilmaantuessa eikä vasta sitten kun vahinko on jo sattunut ja näin voidaan välttyä koko katteen uusimiselta.

Kuvio ja profiilipeltien pieni ongelma verrattuna konesaumaan on pitkällä aikavälillä lommoontuminen. Katolla kulkeminen, lumi ja jää voivat ajan myötä painaa kattoon selviä lommoja. Esteettinen ilme kärsii, ja pahimmillaan maali alkaa irtoilemaan ennen aikojaan. Saumakohtissa mahdolliset lommot myös lisäävät vuotoriskiä ja ainut hyvä vaihtoehto on pellin vaihtaminen uuteen.

## 5 Tiilikatto

Tiilikatto on hyvin vanha keksintö ja edelleen oikein toimiva ratkaisu. Tiilikattoa on käytetty yli 5000 vuoden ajan ja käytetään myös tulevaisuudessa. Tiili on luonnostaan palamaton ja näin ollen ihanteellinen rakennusmateriaali. Tiilikaton suuren painon takia katon rakenteet tulevat olla sen mukaiset. Tiili itsessään on erittäin pitkäikäinen materiaali ja voi kestää hyvinkin jopa satoja vuosia oikeissa olosuhteissa. Tiilikate ei ole täysin vedenpitävä, vaan vesi pääsee myös tiilen alapuolelle ja tämän takia myös aluskate tulisi rakentaa siten, että se oikeasti kestää aikaa. Rakentamalla edullinen aluskate voidaan tiilikatteen pitkäikäisyyden tuoma hyöty ja sitä kautta säästö pilata kokonaan. [56.]

### 5.1 Rakenne

Tiilikaton rakenne voi olla pohjimmiltaan lähes samanlainen kuin peltikatollakin. Aluskatteen päälle tuuletusrimat, mutta ruoteiden vahvuus täytyy olla sitä luokkaa, että ne kestävät tiilen painon. Yleensä ruoteet tehdään 48 x 48 mm vahvasta puutavarasta. Kun halutaan aluskatteelle pitkä kestävyys, se voidaan toteuttaa bitumikermillä. Kattokannattimien päälle asennetaan levyalusta ja sen päälle pohjakermi. Pohjakerman päälle tulee tuuletusrima ja lopuksi ruoteet.

Ruoteiden jako lasketaan kattokohtaisesti erikseen, jokaisella kerralla. Kattotiilen etenemä on liukuva, tiilen valmistaja määrittää liukuman suuruuden. Alin tiilirivi asennetaan aina vakiomitalla paikoilleen, Ormax-tiilellä alimmaisen ruoteen vakiomitta on 375 mm räystäältä ruoteen yläpintaan. Tällöin kattotiili jää noin 40 mm räystäältä ulospäin ja toimii tippanokkana. Alimman tiilen etureunaan asennetaan valmistajan ohjeiden mukaan korotusrima, jonka paksuus riippuu katon kulmasta. [57].

Muiden ruoteiden jako saadaan mittaamalla lappeen mitta ja miinustamalla siitä alimmaisen ruoteen mitta. Sitten jaetaan loppu lappeen matka tiilivalmistajan suurimmalla ilmoittamalla ruodejaolla, esim. Ormax-tiilellä se on 372 mm. Esimerkiksi jos lappeen mitta on 7500 mm miinus vakiomitta 375 mm, saadaan lukema 7125 mm. Tämä lukema jaetaan luvulla 372 mm ja saadaan 19.2 tiiliriviä. Tämä lukema pyöristetään ylöspäin täyteen lukemaan eli 20. Nyt voidaan laskea tarkka ruodejako jakamalla lukema 7125 tiilirivien määrällä 20, jolloin saadaan lukema 356 mm.

Tätä ruodejakolukemaa käyttämällä saadaan tiili etenemään katolla tasaisesti ja ulkonäkö on hyvä ja toimiva. [58].

Tiilikatto kiinnitetään nauloilla ruoteisiin vain alimmaisesta rivistä, reunoilta sekä harjalta. Tiilikatteen paino pitää itsensä paikoillaan eikä täten tarvitse tiheää kiinnittämistä alustaan.

## 5.2 Läpiviennit

Piippujen ja kattoluukkujen kohdalla läpivienti tehdään kuten bitumikermikatolla, eli pohjakermi nostetaan piipun kylkeä ylös niin paljon, että se on vähintään 300 mm ylempänä kuin valmis kattopinta. Tämän jälkeen valmiille katolle asennetaan piipunpellitys samalla tavalla kuten peltikatolla. Jos rakenne on tehty tavallisella aluskatteella, niin läpiviennin tiivistys toteutetaan samalla tavalla kuten peltikatolla.

Pyöreiden vakiomittaisten putkien kohdalla läpivienneille löytyy omat vastaavat tuotteet kuten peltikatolle (kuva 60). Jos kyseessä on bitumikermillä toteutettu aluskate, käytetään kermille sopivaa läpivientikaulusta ja tiilikatolle sopivaa läpivientiä.



Kuva 62. Esimerkki tiilikaton läpiviennistä [59.]

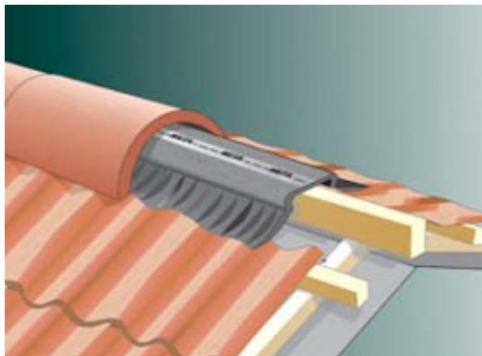
## 5.3 Ylösnotot

Ylösnotot toteutetaan samalla tavalla kuten peltikatolla tai bitumikermikatolla, riippuen alustan rakenteesta, onko aluskate vai levyalustainen rakenne. Aluskatteisella rakenteella noudatetaan

samaa periaatetta kuin peltikatolla, ja levyalustaisella rakenteella samaa periaatetta kuin bitumikermikatolla. Lopputulos ei kummassakaan eroa toisistaan, vaan erona on se, että nouseeko seinälle aluskate vai bitumikermi. Lopuksi päälle laitetaan pelti, joka menee sivuttaissuunnassa vähintään kahden kuvion yli.

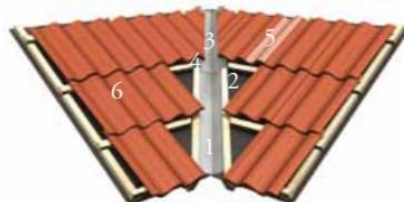
#### 5.4 Jiiri- ja harjarakenteet

Harjarakenne tiilikatolla vaatii harjalinjalle sopivan korkuisen riman, johon harjatiilet saadaan kiinni (kuva 61). Jokainen harjatiili kiinnitetään yhdellä naulalla harjarimaan kiinni. Harjariman ja harjatiilen väliin kannattaa laittaa myös harjatiiviste.



Kuva 63. Harjarima ja harjatiiviste [60.]

Jiirirakenne tehdään jiiripellin avulla kuten peltikatollakin. Erona on, että jiirinpohjapelti on paljon kapeampi, koska viereen täytyy saada ruoteet, joiden päällä tiili pysyy kiinni (kuva 62). Aluskate menee yhtenäisenä ruoteiden alla koko jiirin osalla.



- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| 1 Pohjapelti tai laudoitus | 2 Aluskate         |
| 3 Sisäitepelti             | 4 Sisäitetiiviste  |
| 5 Bender puolitiili        | 6 Bender lapetiili |

Kuva 64. Jiirinpohjan rakenne [61.]

Tiilikaton heikoin kohta on sisätaitteessa, johon talven ja varsinkin sulamisveden aikaan lumi ja jää painaa jiirin molempia reunoja, jonka takia tiilet rikkoutuvat helposti ison painon alla. Joissakin kohteissa tiilien rikkoontuminen on jokavuotinen asia, ja tämän takia kate päädytään vaihtamaan vaihtoehtoiseen katteeseen.

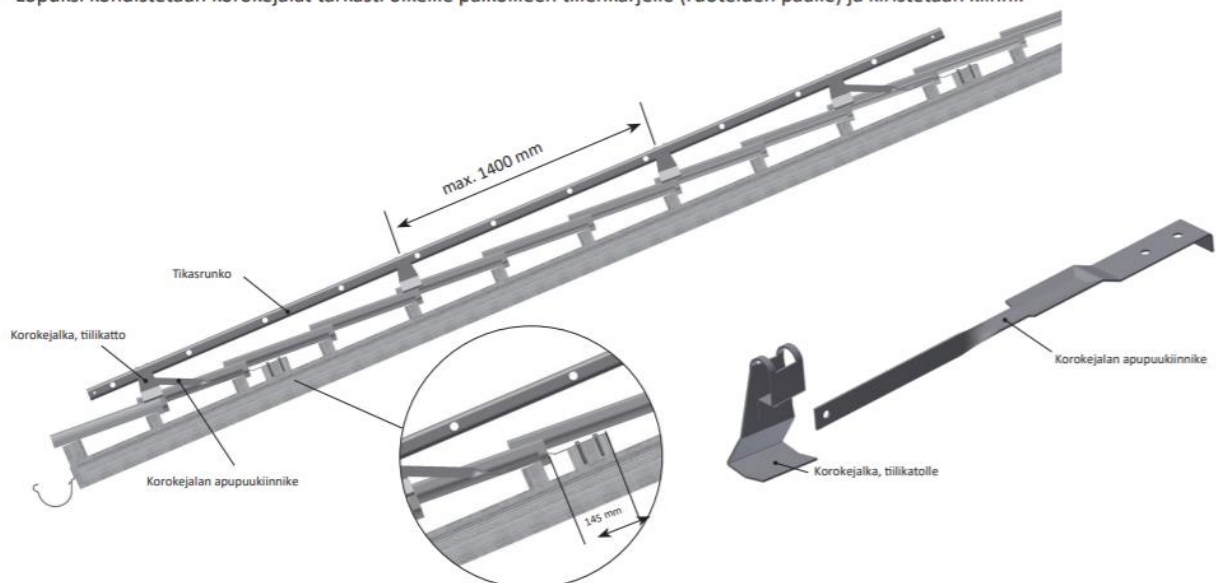
## 5.5 Kattovarusteet

Tiilikatolle löytyy omat kattovarusteet, ja ne ovat samalla tavalla pakollisia kuin myös peltikatteella. Kattovarusteiden sijoittelu on sama kuin peltikatteella, erona peltikatteelle ovat erilaiset kiinnikkeet.

Tiilikatolle lapetikkaan asennus on esitetty kuvassa 65.

### Luokan 1 / Luokan 2 mukainen asennus:

- Kiinnitetään apuruoteet kattotuoleihin (vähintään kolmeen kattotuoliin) 6x120 mm ruuveilla (2/kattotuoli). Ylimmäinen apuruode kiinnitetään mahdollisimman lähelle lapetikkaan yläpäättä ja alimmainen apuruode mahdollisimman lähelle lähtötasoa. Räystäältä lähettäessä alin apuruode kiinnitetään kolmannen (3) tiilirivin alle. Mikäli apuruoteen paksuus on alle 50 mm käytetään 6x120 mm ruuvien kanssa DIN 440 M8/9 korilaattaa.
- Suoran tiilikaton korokejalat asennetaan tikasrunkoon suunnilleen oikeille paikoille maksimissaan 1400 mm välein. Korocejalka asennetaan aina rungon ulkopuolelta päin kiertämällä kiinnityslenkki paarteen ympäri, siten että kiristysreikä kohdistetaan aina harjanpuoleiseen kohdistusreikään. Näin saadaan tikas kulkemaan oikeassa linjassa suhteessa kattotiiliin. Korocejalka kiinnitetään tikasrunkoon 8x30 mm kuusioruuvilla ja M8 kuusiomutterilla. Ylimpiin ja alimpiin korocejalkoihin kiinnitetään lisäksi lapetikkaan apupuukiinnikkeet. Apupuukiinnike kiinnitetään samalla ruuvilla, jolla korocejalka kiristetään tikasrunkoon.
- Kun tikas viedään katolle se jää lepäämään korocejalkojen varaan. Tämän jälkeen kiinnitetään tiilikaton apupuukiinnikkeet apuruoteisiin. Apupuukiinnike kiinnitetään kahdella 7x40 mm LVI-ruuvilla. Huom! Apupuukiinnikkeen yläpuolisen tiilen vesilukoon tulee tehdä tuotteen leveyden ja paksuuden vaatima kolo, tiilen rikkoutumisen estämiseksi.
- Lopuksi kohdistetaan korokejalat tarkasti oikeille paikoilleen tiilenkärjelle (ruoteiden päälle) ja kiristetään kiinni.



Kuva 65. Tiilikaton lapetikkaan asennus [62.]

Luokkien 1 ja 2 mukaiset kattosillan asennukset on esitetty kuvassa 66. Kiinnikkeet toimivat samalla periaatteella kuin lapetikkaiden kiinnitykset. Apuruode asennetaan koko kattosillan matkalle. Kiinnikkeiden päälle tulevat samanlaiset kattosillat kuin mille tahansa muullekin katolle.

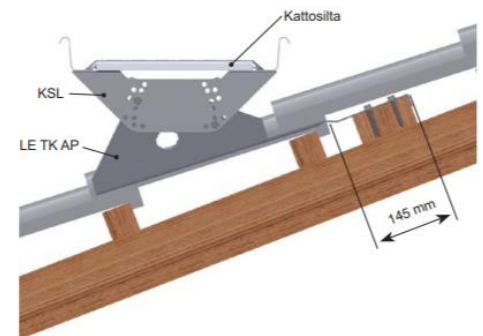
#### Luokan 1 mukainen asennus:

- Ruoteiden väliin asennetaan ruoteiden paksuinen 100 mm leveä apuruode. Apuruoteen minimipaksuus on 32 mm (laatu US+V). Apuruode kiinnitetään kahdella 6x120 mm ruuvilla jokaiseen kattotuoliin. Mikäli apuruoteen paksuus on alle 50 mm käytetään 6x120 mm ruuvien kanssa DIN 440 M8/9 korilaattaa.
- Kiinnikkeet kiinnitetään apuruoteeseen kahdella 7x40 mm LVI-ruuvilla.
- Kiinnikkeiden asennusväli max. 1200 mm.
- Kattosillan maksimi reunanylitys uloimmasta kiinnikkeestä on 200 mm.

#### Luokan 2 mukainen asennus:

Henkilökohtaisten turvavarusteiden asentaminen kattosilloihin edellyttää apuruoteen kiinnityksen varmistamista.

- Apuruoteet ruuvataan päistä ja jatkosten molemmin puolin lähinnä oleviin kattotuoliin kahdella 6x120 mm ruuvilla.
- Apuruoteen jatkokset vahvistetaan esim. alle naulatulla lisäpuulla, teräskulmalistalla tms.



Kuva 66. Kattosillan kiinnityseriaate tiilikatolle [63.]

Lumiesteiden asennus kuvan 67 mukaisesti.

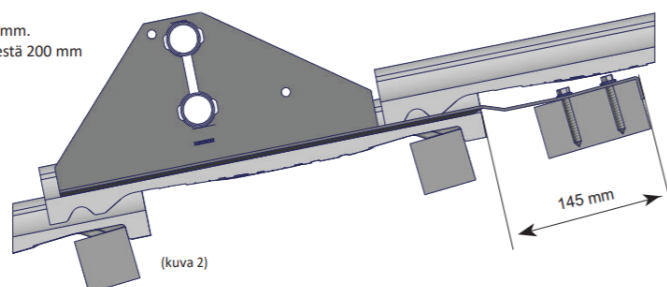
#### ASENNUS

Lumiesteet sijoitetaan mahdollisimman lähelle räystästä siten, että kuormat siirtyvät kantaviin rakenteisiin.

Lumiestekiinnike asennetaan apupuuhun kahdella 7x50 mm LVI-ruuvilla (kuva 2). Apupuun minimivahvuus 32x100 mm (laatu US+V). Apupuun tulee kiinnittää vähintään kolmeen kattotuoliin kahdella 6x120 mm ruuvilla kutakin kattotuolia kohden.

Lumiesteputket lukitaan paikoilleen asentamalla putkeen lukitusruuvit uloimpien lumiestekiinnikkeiden sisäpuolelle. Lumiesteputken jatkokset tehdään sisäkkäisliitoksella.

Lumiestekiinnikkeiden maksimi asennusväli on 1000 mm. Lumiesteputken maksimiylitys uloimmasta kiinnikkeestä 200 mm (kuva 1).



Kuva 67. Lumiestekiinnikkeet [64.]

## 5.6 Elinkaari

Tiilikatto voi kestää erittäin pitkään. Oikeilla huoltotoimenpiteillä ja optimaalisissa olosuhteissa tiilikate kestää helposti rakennuksen elinkaaren. Tiilikaton pitäminen puhtaana roskista ja sammaleesta on tärkein huoltotoimenpide. Nykyään löytyy myös hyviä pinnoitteita ja maaleja, joilla saadaan myös kulunut tiilikate tiiviimmäksi ja näyttämään kuin uudelta katolta.

Tiilikaton elinkaari riippuukin paljon aluskatteesta ja sen vedenpitävyydestä, joten tiilikaton kohdalla on välillä syytä vilkaista pintaa syvemmälle, vaikka uloin kerros hyvältä näyttäisikin. Pitämällä aluskate kunnossa pienennetään ylhäältä päin tapahtuvan vesivahingon riskiä erittäin paljon.

## 6 Työn valmistuminen

Huolimatta työskentelytavoista ja siitä miten jotakin työkalua kädessä pidetään, merkitsevää on vain se, että ratkaisevat välivaiheet ja lopputulos ovat laadullisesti kunnossa. Eri työvaiheiden ja työkokonaisuuden valmistuttua pitää pystyä luottamaan, että työ on tehty laadukkaasti ja teknisesti oikealla tavalla, ja tämä onnistuu vain tekemällä tarkastuksia ja puuttamalla epäkohtiin.

### 6.1 Itselle luovutus

Työn valmistuttua kohde täytyy ensin luovuttaa itselle. Koko kohde käydään läpi ajatuksen kanssa ja mietitään, että onko tehty työ halutunlainen, ja voiko sen luovuttaa hyvillä mielin asiakkaalle. Itselle luovutuksessa pitäisi pystyä olemaan hieman tarkempi kuin asiakas, jolloin mahdolliset epäkohdat korjattua ei asiakkaalle luovutuksessa löytyisi mitään huomautettavaa. Jos tiedetään, että asiakas ei ole tarkka, niin sitä ei tule käyttää hyväksi, vaan edelleen tehdään työ laadukkaasti ja huolellisesti, kuten se tehtäisiin kenelle tahansa muullekin. Hyvä periaate on, että ajattelee kohteen olevan oma, ja sitä pitäisi katsoa joka päivä seuraavat vuosikymmenet. Jos tämä täyttyy, todennäköisesti asiakas on myös tyytyväinen.

### 6.2 Asiakkaalle luovutus

Itselle luovutuksen jälkeen tapahtuu asiakkaalle luovutus. Kohde kierretään asiakkaan kanssa kokonaisuudessaan läpi. Mahdolliset virheet / epäkohdat kirjataan ylös ja korjataan viipymättä. Vasta työn ollessa kokonaan valmis on asiakas velvollinen maksamaan viimeisen maksuerän urakasta. Hyvin tehdyn itselleluovutuksen jälkeen asiakkaalle luovutus pitäisi olla läpihuutojuttu, ja sanottavaa harvemmin tulee. Kun työ luovutetaan asiakkaalle ja työ on hyvin tehty, on täysin mahdollista, että tarkastustilanteessa asiakas huomaa jotain ihan muuta korjattavaa, josta poikii lisätyötä yritykselle.



### 6.3 Virheetön työ

Virheetöntä työtä ei ole olemassakaan ja se on meidän jokaisen hyväksyttävä. Jokaiselle työntekijälle tapahtuu joskus virhe työtä tehdessä, oli se sitten pieni tai suuri. Virheet voidaan korjata ja niistä voidaan ottaa opiksi ja niiden takia ei tule lannistua vaan jatkaa eteenpäin määrätietoisesti.

Kattotyössä katteen tekninen toimivuus on kaikista tärkein asia ja teknisesti työn tulisi olla mahdollisimman lähelle virheetön. Pienet esteettiset virheet eivät suuressa kokonaisuudessa juuri haittaa, mutta harva asiakas haluaa maksaa virheistä, joten on hyvä pyrkiä korjaamaan kaikki virheet pienistä suuriin, jolloin työn tekeminen ja työn jälki on sellaista kuin ammattiyrityksellä kuuluu ollakin. Kun työntekijä tekee työn laatu eikä vauhti edellä, virheiden määrä on vähäinen ja helposti korjattavissa.

## 7 Pohdinta

Aloitin tekemään opinnäytetyötä jo hyvissä ajoin kolmannen lukuvuoden puolella välissä. Käytin työn tekemiseen paljon aikaa ja näin ollen kerkesin myös pohtia ja oppia paljon asioita, joita käsittelin työssä. Työn tekemisen aloittaminen oli vaikeaa, koska kiirettä ei ollut ja sama myös työn jatkamisessa. Itse työn tekeminen oli mukavaa ja aika helppoa senkin takia, että taustalla on pidempi kokemus rakennusosalta.

Alussa olin melko varma, että työn pituudeksi on hankala saada edes 40 sivun mittainen, mutta työn edetessä huomasin sen, että kuinka paljon asioista voi kertoa ja yllätyin työn laajuudesta. Työssä täytyi käyttää myös paljon kuvia asioiden selkeyttämiseksi. Olen tyytyväinen tekemääni työhön ja mielestäni se onnistui paremmin kuin olin ajatellut.

Opinnäytetyötä tullaan hyödyntämään työpaikalla ja lähtökohtaisesti minä itse olen se henkilö, joka tätä työtä hyödyntää. Työn avulla tehdään kaikille kolmelle tässä esitetyle kattotyypille omat lyhyet ja helposti luettavat laatuohjeistukset, jotka on tarkoitettu työntekijöille ja myös asiakkaille. Ohjeiden tarkoitus on esittää eri välivaiheiden laadulliset vaatimukset ja kuinka ne saavutetaan. Tämän saman ohjeen avulla voidaan esittää asiakkaalle yrityksen tapa toimia jo tarjousvaiheessa, joka luo myös edun kilpaileviin tekijöihin nähden, jos heillä ei vastaavaa ole.

Työn avulla tehdään toiseksi työkaluksi myös eräänlainen tarkastusopas työnjohtajille, jonka avulla itselle luovutus käydään läpi kohta kohdalta ja voidaan helpommin tarttua mahdollisiin epäkohtiin, ja ennen kaikkea muistetaan käydä läpi kaikki vaadittavat kohdat tarkastuksessa.

Laatuohjeistuksia ja tarkastusopasta tarvitsee varmasti räätälöidä ajan kanssa pidemmällä aikajaksolla yritykselle sopivaksi. Tämän työn pohjalta ensimmäiset luodut versiot alkavat näyttää käytettävyyttä ja toimivuutta heti niiden valmistuttua. Tarpeen vaatiessa päivitetään ohjeet ja opas ajan tasalle myös niissä tilanteissa, jos materiaaleihin tai yleisiin vaatimuksiin tulee uudistuksia.

## 8 Yhteenveto

Laatu ja laadukas tekeminen on asia, jolla voidaan erottua muiden joukosta. Nykypäivänä kilpailu on erittäin kovaa ja jos haluaa toimia pitkällä tähtäimellä, niin yksi erittäin hyvä keino on tarjota asiakkaalle työ hyvällä hinta-laatusuhteella. Työ ei voi olla kaikista halvin, koska halvalla ei saa hyvää, mutta kalliilla voi saada myös huonon. Halvoilla / heikkolaatuisilla materiaaleilla ja huolellisesti tehty työ voidaan hyvinkin saavuttaa paljon parempi lopputulos kuin hyvillä / kalliilla materiaaleilla ja huolimattomasti tehdyllä työllä.

Laatu ja laadukkuus on paljon muutakin kuin vain pelkkä lopputulos. Laadukkaalla työjohtamisella ja laadukkailla työkaluilla on suora vaikutus työn tekemiseen ja sitä kautta myös lopputulokseen. Että tekemisestä tulee oikeasti laadukasta ja lopputuloksesta hyvää laatua, täytyy siihen osallistua kaikkien yrityksen henkilöiden aina johtajista työntekijöihin saakka. Näillä kaikilla avuilla voidaan asiakkaalle tarjota paras mahdollinen lopputulos ja yritykselle paras mahdollinen keino pysyä toiminnassa.

### 8.1 Ohjeistuksen luominen työntekijöille

Laatukäsikirjan luominen Vesikattopalvelun kokoiselle yritykselle on vain yrityksen eduksi. Tämän työn tarkoituksena on toimia pohjana sille laatutasolle, joka yritykseen halutaan. Tämän työn perusteella luodaan kaikille kolmelle katevaihtoehdolle muutaman sivun mittainen ohjeistus, joka on helppo lukea ja ymmärtää.

Ohjeistus voidaan antaa sekä uusille että myös vanhoille työntekijöille ja siitä on helppo ymmärtää, että mitä miltäkin työvaiheelta laadullisesti halutaan. Ohjeistusten noudattaminen ja ohjeistusten pitäminen ajan tasalla varmistaa laadukkaan tekemisen.

Sama ohjeistus voidaan antaa myös asiakkaalle, josta asiakas näkee suoraan, miten työ on tarkoitus tehdä. Asiakas voi myös huomata eriyävyyden ohjeen ja toteutuksen välillä puuttua asiaan ja varmistaa, että miksi näin toimitaan eikä noudateta luotua ohjeistusta. Laatuohjeistus on yksi osoitus yrityksen halusta toimia laadukkaasti ja luotettavasti.

## 8.2 Perehdytys

Laatuohjeistuksen luomisen jälkeen koko yrityksen henkilökunnalle järjestetään perehdytys. Sen jälkeen Vesikattopalvelu Kajaani yrityksessä on tarkoitus toimia samalla tavalla välivaiheiden ja työn lopputuloksen suhteen, olipahan työkohte missä tahansa ja riippumatta siitä, kuka työn tekee.

## 9 Lähteet

1. Anttila, J. Jussila, K. Mitä laatu on. Julkaistu 15.2.2016.  
[sfs.fi/ajankohtaista/uutiskirjeet/uutiskirjeet\\_2016/mita\\_laatu\\_on\\_artikkeli](https://sfs.fi/ajankohtaista/uutiskirjeet/uutiskirjeet_2016/mita_laatu_on_artikkeli).
2. Maankäyttö ja rakennuslaki. 1 §. Lain yleinen tavoite 5.2.1999/132.
3. Maankäyttö- ja rakennuslaki. 13 §. Suomen rakentamismääräyskokoelma 21.12.2012/958.
4. Rakennusinsinööriliitto, Ril:in toiminnan esittely. Viitattu 11.11.2020.  
<https://www.ril.fi/fi/ril/rilin-toiminta.html>
5. Rakennustietokortisto. Ratu-kortisto esittely. Viitattu 11.11.2020.  
[rakennustieto.fi/index/tuotteet/ratu.html](http://rakennustieto.fi/index/tuotteet/ratu.html)
6. Rakentamisen yleiset laatuvaatimukset. RYL esittely. Viitattu 11.11.2020.  
[rakennustieto.fi/index/tuotteet/ryl.html](http://rakennustieto.fi/index/tuotteet/ryl.html)
7. Kattoliitto Ry. Toimivat katot julkaisu 2019. 5. Johdanto
8. Laadunvarmistus. Labquality Oy:n artikkeli. Viitattu 11.11.2020.  
[https://www.labquality.fi/vieritestisuositus/luotettava\\_vieritesti/laadunvarmistus/](https://www.labquality.fi/vieritestisuositus/luotettava_vieritesti/laadunvarmistus/)
9. Johtaminen ja esimiestyö. Työturvallisuuskeskuksen artikkeli. Viitattu 11.11.2020.  
[https://ttk.fi/tyoturvallisuus\\_ja\\_tyosuojelu/tyoturvallisuuden\\_perusteet/johtaminen\\_ja\\_esimiestyo](https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/johtaminen_ja_esimiestyo)
10. Bitumikatto vai huopakatto. Kerabit Oy:n artikkeli. Viitattu 22.2.2021.  
<https://www.kerabit.fi/tuotteet/katot/bitumikatto-vai-huopakatto>
11. Kumibitumikatteen rakenne. Katepal Oy:n dokumentti. Bitumikermi ammattikäyttöön. 2. Viitattu 22.2.2021. [https://www.katepal.fi/wp-content/uploads/2020/12/Katepal\\_bitumik\\_ammattik\\_20201.pdf](https://www.katepal.fi/wp-content/uploads/2020/12/Katepal_bitumik_ammattik_20201.pdf)
12. Komulainen, K. 2020. Kattourakoinnin toimialajohtaja. Haastattelu 2.10.2020.

13. Raitahitsattava aluskermi. Kerabit Oy:n tuote-esite. Viitattu 11.11.2020.  
<https://www.kerabit.fi/tuotteet/katot/loivat-katot/1043/kerabit-3300-utl>
14. Monikerroskatteiden pintakermi. Kerabit Oy:n monikerroskatteiden värvaihtoehdot. Viitattu 11.11.2020. <https://www.kerabit.fi/tuotteet/katot/loivat-katot/18/kerabit-5100-t>
15. Bitumipaanukatto. Kerabit Oy:n mallivaihtoehdot bitumipaanukatolle. Viitattu 11.11.2020. <https://www.kerabit.fi/tuotteet/katot/bitumipaanukatto>
16. Yksilöllinen autotalli. Mestaritallit Oy yrityksen kotisivu. Kattomallilla ja räystäällä tyyliä autotalliin. Viitattu 11.11.2020. <https://mestaritallit.blogspot.com/2019/04/yksilollinen-autotalli-taydentaa-pihan.html>
17. OSB-levy. Wikipedia artikkeli. <https://fi.wikipedia.org/wiki/OSB-levy>
18. Raakaponttilauta. Siparila Oy yrityksen tuotokuva raakaponttilaudasta. Viitattu 11.11.2020. [https://www.siparila.fi/tuote/hienosahattu\\_raakaponttilauta-3/](https://www.siparila.fi/tuote/hienosahattu_raakaponttilauta-3/)
19. Aluskermin liimausta. Ainutlaatuiset katot blogi. Julkaistu 1.6.2017.  
<http://premiumroof.blogspot.com/2017/06/>
20. Bitumikeitin. Peltitarvike Oy:n tuotokuva bitumikeitin. Viitattu 11.11.2020.  
<https://www.peltitarvike.fi/koneet-tarvikkeet>
21. OL-P. Isover Oy:n tuotokuva. Tuuleturallinen villa. Viitattu 22.2.2021  
<https://www.isover.fi/tuotteet/isover-ol-p>
22. Alipainetuuletin. Taloon.com sivuston tuotokuva alipainetuuletin. Viitattu 11.11.2020.  
<https://www.taloon.com/alipainetuuletin>
23. Felt tiiviste no 4. Vilpe Oy:n tuotokuva felt tiiviste.  
<https://www.vilpe.com/fi/product/felt-tiiviste/>
24. R-felt tiiviste. Vilpe Oy:n tuotokuva r-felt tiiviste. <https://www.vilpe.com/fi/product/r-felt-sarja/>

25. Kattokaivo. Peltitarvike Oy:n kattokaivo malli B tuotekuva. Viitattu 11.11.2020.  
<https://www.peltitarvike.fi/sadevesijarjestelmat/kattokaivot-loivat-katot/malli-b>
26. Pito-puukattopollari. Peltitarvike Oy:n tuotekuva puukattopollarista. Viitattu 11.11.2020. <https://www.peltitarvike.fi/kattoturvatuotteet/kattopollarit/pito-puukattopollari>
27. Kattoliitto Ry. Toimivat katot julkaisu 2019. 57.
28. Profiilipelti. Janla Oy:n profiilipeltiesite. 3. Prelaq nova-pellin rakenne.  
<https://docplayer.fi/6212979-Profiilipelti-esite.html>
29. Sinkitys. Wikipedia artikkeli. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Sinkitys>
30. Kattomallisto. Ruukki Oy:n tuotteet. Kattomalliston kuvat. Viitattu 11.11.2020.  
<https://www.ruukki.com/fin/katot/tuotteet/kattomallisto>
31. Kattoliitto Ry. Toimivat katot julkaisu 2019. 80.
32. Aluskatteen asennus. Rakentaja.fi sivuston artikkeli. Asennus kuva. Viitattu 11.11.2020.  
[https://www.rakentaja.fi/artikkelit/662/aluskatteen\\_asennus.htm](https://www.rakentaja.fi/artikkelit/662/aluskatteen_asennus.htm)
33. Aluskatteen asennus. Suomen plussa yhtiöt oy:n kattoremontti pro sivuston mainoskuva. Viitattu 3.10.2020. <https://kattoremontti.pro/aluskatteen-asennus-korjaus/>
34. Konesaumakatto. Wikipedia artikkeli. Viitattu 11.11.2020.  
<https://fi.wikipedia.org/wiki/Konesaumakatto>
35. Kerabit 2600 UB Fleece. Kerabit Oy:n tuotteet osio. Aluskermit ja aluskatteet. Viitattu 11.11.2020. <https://www.kerabit.fi/tuotteet/katot/aluskermit-ja-aluskatteet/1094/kerabit-2600-ub-fleece>
36. Kerabit 3200 UTL Fleece. Kerabit Oy:n tuotteet osio. Loivat katot. Viitattu 11.11.2020.  
<https://www.kerabit.fi/tuotteet/katot/loivat-katot/1734/kerabit-3200-utl-fleece>

37. Hanakat. Vilpe läpivienti tiilikatolle – asennusohje. Video kohdasta 1:00 / 2:02. Viitattu 11.11.2020. [https://www.youtube.com/watch?v=C9UfTBCKirU&ab\\_channel=Hanakat-ketju](https://www.youtube.com/watch?v=C9UfTBCKirU&ab_channel=Hanakat-ketju)
38. Läpiviennit. Vilpe Oy:n tuoteluettelo. Läpiviennit peltikatteille. Viitattu 23.2.2021. [https://www.vilpe.com/fi/tuotteet/selaa-tuotteet/?fwp\\_category=lapiviennit-peltikatteille](https://www.vilpe.com/fi/tuotteet/selaa-tuotteet/?fwp_category=lapiviennit-peltikatteille)
39. Piipun pellitys. Rakentaja.fi sivuston artikkeli. Kuva piipunpellitys valmis. Julkaistu 2005. Viitattu 23.1.2021. [https://www.rakentaja.fi/tv/e88piipun\\_pellitys.aspx](https://www.rakentaja.fi/tv/e88piipun_pellitys.aspx)
40. Kattoliitto Ry. Toimivat katot julkaisu 2019. 86.
41. @piippu\_mestari. Piipun pellitys. Kärkölä. Viitattu 23.2.2021. <https://www.picuki.com/media/2144603138517580058>
42. Piipunpellitys. Kartanon peltirakennus Oy:n kotisivut. Kuva piipunpellitys. Viitattu 11.11.2020. <https://www.kartanonpeltijarakennus.fi/pelti-ja-rakennustyot/>
43. Seinällenostopelti. Tokmanni Oy:n tuotokuva. Seinällenostopelti Warma. Viitattu 11.11.2020. <https://www.tokmanni.fi/seinallenostopelti-warma-250-x-150-mm-pituus-2-m-6430070622064>
44. Konesaumakatto. Ottokatto Oy:n kotisivut. Pääkuva. Viitattu 11.11.2020. <https://www.ottakatto.fi/>
45. Kattoliitto Ry. Toimivat katot julkaisu 2019. 85.
46. Lapetikkaat. Rt 103040. 6. Pisko safe grip lapetikkaat. Julkaistu 2019. Viitattu 23.2.2021. <https://www.sadex.fi/ohjeet/RT-kortti-Vesikaton-varusteet.pdf>
47. Lumieste. Piristeel Oy:n dokumentit. Pisko lumieste tiilikuviopeltikatolle. 1. Julkaistu 4.6.2019. Viitattu 23.2.2021. [https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/lumieste\\_tiilikuviopeltikatolle2.pdf](https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/lumieste_tiilikuviopeltikatolle2.pdf)



48. Lumieste. Piristeel Oy:n dokumentit. Pisko lumieste tiilikuviopeltikatolle. 2. Julkaistu 4.6.2019. Viitattu 23.2.2021. [https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/lumieste\\_tiilikuviopeltikatolle2.pdf](https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/lumieste_tiilikuviopeltikatolle2.pdf)
49. Kattoturvaruuvi. Wurth Oy tuotokuva. Kattoturvaruuvi 50 x 70 mm. Viitattu 30.3.2020. <https://eshop.wurth.fi/Kategoriat/Kattoturvar-teraes-sinkkih.hopea-kuusiok-laipalla/31063502020613.cyid/3106.cgid/fi/FI/EUR/>
50. Kattosilta. Orima-Tuote Oy:n mainoskuva. Viitattu 11.11.2020. <https://orima.fi/tuotteet/kattosilta/kattosilta/>
51. Kattosilta. Piristeel Oy:n dokumentit. Pisko kattosilta profiilipeltikatolle. 1. Julkaistu 31.8.2016. Viitattu 23.2.2021. [https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/ce\\_pisko\\_kattosilta\\_profiilipeltikatto.pdf](https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/ce_pisko_kattosilta_profiilipeltikatto.pdf)
52. Lapetikkaat. Vesivek Oy:n mainoskuva. Tuotteet. Viitattu 11.11.2020. <https://www.vesivek.fi/tuotteet/lapetikkaat/>
53. Lapetikas. Piristeel Oy:n dokumentit. Pisko lapetikas muotopeltikatolle. 1. Julkaistu 08.1.2020. Viitattu 23.2.2021. <https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/CE-Pisko-SafeGrip-lapetikas-muotopeltikatolle-2020.pdf>
54. Lumieste. Piristeel Oy:n dokumentit. Pisko lumieste konesaumakatolle. 1. Julkaistu 08.10.2019. Viitattu 23.2.2021. [https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/lumieste\\_konesaumakatolle2.pdf](https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/lumieste_konesaumakatolle2.pdf)
55. Peltikaton pinnoite. Eliittikatot Oy:n mainoskuva. Hilseileekö peltikaton pinnoite. Viitattu 11.11.2020. <https://www.eliittikatot.fi/milloin-kattoremontti>
56. Tiilikatto. Tiili-info sivuston artikkeli. Viitattu 23.2.2021. <https://www.tiili-info.fi/oma-koti-tiilesta/tiilikatto/>
57. Tiilien mitat. Ormax Monier Oy:n tuotekuvasto. 5. Ormax Protector+. Viitattu 23.2.2021. <https://www.bmigroup.com/fi/sxa/file/download/?site=Finland&id=12b8e6867771169929e1d9acce9b7edf>

58. Ruodejako. Ormax Monier Oy:n tuotekuvasto. 6. Ormax Protector. Viitattu 23.2.2021.  
<https://www.bmigroup.com/fi/sxa/file/download/?site=Finland&id=12b8e6867771169929e1d9acce9b7edf>
59. Läpiviennit tiilikatteille. Vilpe Oy:n tuoteluettelo. Viitattu 23.2.2021.  
[https://www.vilpe.com/fi/tuotteet/selaa-tuotteet/?fwp\\_category=lapiviennit-tiilikatteille](https://www.vilpe.com/fi/tuotteet/selaa-tuotteet/?fwp_category=lapiviennit-tiilikatteille)
60. Ulkotaite ja läpivientitiivisteet. Rakentaja.fi sivuston artikkeli. kattotarvikkeilla toimiva vesikatto. Viitattu 23.2.2021.  
[https://www.rakentaja.fi/artikkelit/8976/kattotarvikkeilla\\_toimiva\\_vesikatto.htm](https://www.rakentaja.fi/artikkelit/8976/kattotarvikkeilla_toimiva_vesikatto.htm)
61. Jiiri. Benders Oy:n tiilikattojen asennusohje. 1-2 kouruinen tiili. julkaistu 2011 - 03 s 6. Viitattu 23.2.2021. [https://www.benders.se/globalassets/c4-assets/document/fi\\_lagging\\_betong-2012\\_02-02\\_150dpi.pdf](https://www.benders.se/globalassets/c4-assets/document/fi_lagging_betong-2012_02-02_150dpi.pdf)
62. Lapetikas. Piristeel Oy:n dokumentit. Pisko lapetikas tiilikatolle. 1. Julkaistu 06.06.2019. Viitattu 23.2.2021. <https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/CE-Pisko-SafeGrip-lapetikas-tiilikatolle-2019.pdf>
63. Kattosilta. Piristeel Oy:n dokumentit. Pisko kattosilta tiilikatolle. 1. Julkaistu 11.10.2019. Viitattu 23.2.2021. <https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/Pisko-kattosilta-tiilikatto-2019-web.pdf>
64. Lumieste. Piristeel Oy:n dokumentit. Pisko lumieste tiilikatolle. 1. Julkaistu 20.12.2019. Viitattu 23.2.2021. [https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/lumieste\\_tiilikatolle2.pdf](https://piristeel.fi/wp-content/uploads/2020/09/lumieste_tiilikatolle2.pdf)

## Liitteet

1. Ohjeistus bitumikermikatto
2. Ohjeistus peltikatto
3. Ohjeistus tiilikatto
4. Tarkistuslista