

---

# Villakaton asennustyön toteuttaminen teollisuuskiinteistö- maan kattourakoinnissa

---

**Mikko Ahlholm**

**Opinnäytetyö**

**Ammattikorkeakoulututkinto**





Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Mikko Ahlholm	
Työn nimi Villakaton asennustyön toteuttaminen teollisuuskiinteistömaan kattourakoinnissa	
Päiväys 29.12.2010	Sivumäärä/Liitteet 28 + 1
Ohjaaja(t) DI Jukka Hirvonen opettaja	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy, rkm AMK Petri Kahelin, piiripäällikkö	
Tiivistelmä <p>Tämä opinnäytetyö kuvaa villakaton asennustyön toteuttamista kattourakoinnissa ja mitä kaikkea siihen työsuorituksena sisältyy.</p> <p>Opinnäytetyö etenee urakan aloituksesta villakaton valmistumiseen saakka.</p> <p>Opinnäytetyössä on kerrottu työn fyysinen toteutustapa kyseisellä työmaalla.</p> <p>Hyvä ennakkosuunnittelu, työn rytmitys sekä ammattitaitoinen henkilökunta tekivät kohteen toteuttamisesta urakoisijan osalta sujuvaa.</p>	
Avainsanat Kattourakointi, kermi	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Mikko Ahlholm			
Title of Thesis Implementation of Roof Installation in Roof Contracting at Industrial Construction Site			
Date	29.12.2010	Pages/Appendices	28 + 1
Supervisor(s) Mr. Jukka Hirvonen , M.Sc.(Eng)			
Project/Partners Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy, Petri Kahelin			
Abstract  This thesis describes the installation of the wool roof in the roof construction and what kind of stages it includes.  The thesis begins from the start of the roof project and ends when the roof is ready.  The physical part of the roof building is also described in this thesis.  Good planning, work timing and trained staff made the implementation of the project fluent.			
Keywords roofing construction, roofing felt			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	6
2	KAPTAS OY:N TEOLLISUUSKIINTEISTÖ.....	7
3	KAUPALLISET ASIAT SEKÄ TILAUKSET .....	8
4	TUTUSTUMINEN KAPTAKSEN TEOLLISUUSKIINTEISTÖÖN .....	9
5	NOSTOT .....	11
6	VILLAKATTO/LOIVA KATTO .....	12
6.1	Kantava rakenne .....	12
6.2	Höyrynsulku.....	13
6.3	Lämmöneristeet.....	13
6.4	Mineraalivillojen paloluokitukset.....	15
6.5	Tuuletus.....	15
6.6	Villojen kiinnitys .....	16
7	VASTAKAADOT .....	18
8	KERMITYÖT .....	19
8.1	Loivan harjakatteen asennusohje .....	19
8.2	Kermin kiinnitys kannuliimaamalla .....	20
8.3	Pintakermin hitsaus .....	21
8.4	Tulityölupa .....	22
8.5	Ylösnostot.....	22
9	PELLITYKSET.....	24
10	TYÖMAATURVALLISUUS .....	25
11	LUOVUTUS.....	26
12	POHDINTA.....	27
	LÄHTEET.....	28

## LIITTEET

Liite 1 Planet -aikataulu

## 1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö kuvaa villakaton asennusta ja työn toteutusta osittain myös työmaapäällikön näkökulmasta. Samalla saadaan myös käsitystä siitä, mitä kaikkea vedeneristysalan työnjohtajan täytyy ottaa huomioon kattourakoinnissa.

Työmaapäällikön tehtäviä ovat mm.

– työkohteiden hoito:

- yhteydenpito tilaajaan
- tarjouksen tekeminen
- työn suunnittelu
- materiaalilaukset
- työmaan palo-, työ- ja ympäristöturvallisuus
- työmaakansion täyttö
- työmaan ohjaus ja valvonta
- työmaan laadunvarmistus
- työnaikainen tulosseuranta
- työmaan luovutus
- työmaan loppulaskutus
- työntekijöiden urakkapalkkojen sopiminen ja laskenta
- työntekijöiden ammattitaidon ylläpito ja kehittäminen
- kaluston ja työvälineiden kunnossapito

– työmaapapereiden toimittaminen arkistoitavaksi

– toiminnan kehittäminen:

- työturvallisuus- ja työterveystavoitteiden seuranta ja parantaminen
- asiakkaiden huomioiminen ja suhteiden kehittäminen
- ympäristötavoitteiden seuranta ja parantaminen
- laatuavoitteiden seuranta ja parantaminen

(Kahelin, 2010, s. 6.)

## 2 KAPTAS OY:N TEOLLISUUSKIINTEISTÖ

Teollisuuden tuotannon tehostamiseen erikoistuneen Kaptas Oy:n uuden tehtaan harjannostajaisia vietettiin Ylämyllyllä perjantaina 29. lokakuuta. Aikataulussaan edennyt noin 1270 neliön tehdas valmistui marraskuun loppuun mennessä. Tuotanto muutti kiinteistöön joulukuun alussa. Kuvassa 1 on Ylämyllyn tehdas.



Kuva 1. Ylämyllylle noussut tehdas harjakorkeudessa

Kaptas Oy:n tehdasprojektin tekniset tiedot:

Pinta-ala:	1279 m <sup>2</sup>
Arkkitehtisuunnittelu:	Arkkitehtuuritoimisto Heimo Varis Oy, Savonlinna
Rakennesuunnittelu:	Insinööritoimisto Kantelinen Oy
LVI-suunnittelu:	LVI-suunnittelutoimisto Esko Koponen, Outokumpu
Sähkösuunnittelu:	Sähkösuunnittelu Juha Eskelinen, Outokumpu
Kokonaisurakka:	Rakennustoimisto Eero Reijonen Oy, vastaavamestari Juha Reijonen
LVI-urakka:	Eko LVI
Kattourakointi:	Lemminkäinen Rakennustuotteet

### 3 KAUPALLISET ASIAT SEKÄ TILAUKSET

Tilaja otti yhteyttä Lemminkäisen Rakennustuotteeseen keväällä, kun heillä oli rakennusurakka tarjouslaskentavaiheessa. Lemminkäinen jätti erittäin kilpailukykyisen tarjouksensa 14.5.2010, jonka tilaja hyväksyi ja lähetti tilausvahvistuksen.

Tilajan hyväksytyä tarjouksen, suoritettiin lämmöneristeiden tilaus 900 m<sup>2</sup> kutakin paksuutta (170 mm + 170 mm + 60 mm = 400 mm) Isoverin tehtaalta sähköpostitse mahdollisten kuullunymmärtämisvirheiden minimoimiseksi. Tässä yhteydessä sovittiin myös alustava villojen toimitusajankohta. Villojen suuren määrän vuoksi ne otettiin työmaalle kahdessa erässä varastoinnin ja työmaaliikenteen toimivuuden vuoksi.

Työmaan aloituspalaverin jälkeen tilattiin kermit 3900 m<sup>2</sup> (sisältäen höyrynsulku, alus- huopa ja pintakermi, kutakin 1300 m<sup>2</sup>). Bitumit sekä muut kattotarvikkeet, kuten villojen kiinnitykseen tarvittavat kiinnikkeet tilattiin sähköisesti suoraan tehtaalta, tai puhelimitse tavarantoimittajalta. Lämmöneristeiden tarkka toimitusajankohta työmaalle Isoveriltä varmistettiin myös tässä vaiheessa.



#### 4 TUTUSTUMINEN KAPTAKSEN TEOLLISUUSKIINTEISTÖÖN

Katon toteutusprojektin fyysinen osa alkoi Lemminkäisen osalta 1.9.2010, jolloin menimme työmaapäällikön kanssa tarkastamaan, mihin tilanteeseen rakennustyöt olivat edenneet ja milloin mahdollisesti pääsisimme aloittamaan katon teon. Lemminkäiseltä työtä toteuttamaan tuli kaksi vesikateurakoinnin ammattimestä.

Samalla pidimme myös työmaanalaisuksen, jossa käytiin läpi työkohteen vastuualueet tilaajan sekä Lemminkäisen osalta. Työt sovittiin aloitettavaksi 7.9.2010. Kävimme läpi aikataulun (kts. liite 1) mahdollisine seisauksineen, rakennustarvikkeiden saapumispäivät työmaalle, niiden työnaikaisen varastoinnin ja soveltuvuuden suunnitelmiin, sekä nostot työkohteeseen. Kävimme läpi myös rakennekuvat sekä kaupalliset sopimukset, josta selviää muun muassa tilattu työ ja sovittu kattoratkaisu, joka tässä kohteessa oli villakatto.

Työsuojelun ja työturvallisuuden osalta tarkastimme kulkulupien tarpeellisuuden, turvallisen kulkutien työkohteeseen, kaideratkaisut sekä miehistölle järjestetyt sosiaalityöt. Myös tulityöluvat työntoteutuksen ajalle allekirjoitettiin.



Kuva 2. Toimisto-osan katto ennen töiden aloitusta

Tilaaajan puolesta työt olivat edenneet aikataulussa. Laatat olivat paikoillaan saumavalettuina ja saumat tasoitettuina. Ilmastointiputkien ja sadevesiviemäreiden läpiviennit oli toteutettu asianmukaisesti. Tässä vaiheessa runkovalmiina oli vasta toimisto-osa. Varsinainen tuotantopuoli oli vielä elementteinä siistissä nipussa pihalla. (Kuvat 2, 3 ja 4.)



Kuva 3. Ilmastointiputken läpivienti



Kuva 4. Yleiskuva toimiston katolta

## 5 NOSTOT

Höyrynsulut, villat, alus- ja pintakermit sekä muut kattotyön toteutuksessa tarvittavat tarvikkeet nostettiin työkohteeseen tilaajan nosturilla. Nostot tapahtuivat neljänä eri ajankohtana työn edetessä tarvittavien rakennusmateriaalien suuren määrän vuoksi. Rakennustarvikkeiden oikeaoppinen sijoittelu jo nostovaiheessa edesauttaa työn joutavaa etenemistä, kun tarvikkeita ei tarvitse siirrellä paikasta toiseen työn edetessä.

Nostettaessa ja siirreltäessä rakennusmateriaaleja on varmistettava kuormansidonta, sekä alueella tapahtuva liikenne ja katon kuormituksen kesto mahdollisten vahinkojen välttämiseksi. Kuvassa 5 on autonosturi työssään.



Kuva 5. Nostot työmaalla

## 6 VILLAKATTO/LOIVA KATTO

Loivina kattoina voidaan pitää kattoja, joiden kaltevuus on 1:10 tai vähemmän. Kattokaltevuuden pitäisi olla minimissään 1:80, jotta vesikatto olisi riittävän kalteva vesien poisjohtamiseen. Loivilla katoilla käytettävien vesikatteiden ja niihin liittyvien yksityiskohtien pitää kestää vedenpainetta.

Toimivan katon/yläpohjan neljä tärkeää vaatimusta ovat

- vedenpitävyys - katon tehtävä on pitää ulkoa tuleva kosteus pois talon rakenteista
- kuivumiskyky - varmistetaan yläpohjan toimivalla ja riittävällä tuuletuksella sekä rakenteiden oikeaoppisilla yksityiskohdilla
- lämmöneristävyys - lämpö nousee ylöspäin: mitä paksumpi eristekerros, sitä pienempi energiankulutus
- ilmatiiveys - toimiva ilman- ja höyrynsulku varmistaa, ettei sisäilman kosteus pääse siirtymään rakenteisiin.

Villakatto on umpirakenteinen, tuulettuva yläpohja, jossa lämmöneristyksenä ja vedeneristyksen alustana on kuormitusta kestävä mineraalivilla. Rakennekerrokset asennetaan tiiviisti toisiaan vasten ilman erottavia tuuletusvälejä. Tuuletus varmistetaan pääsääntöisesti villassa olevilla tuuletusurilla, kokoojakanavilla ja alipainetuulettimilla. (RT 37697, 2009, s. 4.)

### 6.1 Kantava rakenne

Kantavana rakenteena voi olla teräspoimulevy, TT-, ontelo- tai muu betonilaatta. Levymäisiä lämmöneristeitä käytettäessä peruskallistukset suunnitellaan jo valmiiksi kantavaan rakenteeseen. Tässä kohteessa toimisto-osalla oli ontelolaatta ja varsinaisen tehtaan puolella TT-laatta.

## 6.2 Höyrinsulku

Tuulettuvan umpirakenteen toiminnan kannalta ilmatiivis höyrinsulku on välttämätön. Hyvä höyrinsulkumateriaali on bitumikermi, kuten K-EL 50/2200 tai K-MS 170/3000. Koska bitumikermissä on hyvä vesihöyrynvastus, se saadaan tiivistettyä luotettavasti läpivientienkin kohdalla ja se kestää hyvin työnaikaisia rasituksia. Betonialustalla höyrinsulku asennetaan kantavan rakenteen tai kallistusvalujen päälle. Höyrinsulun mitoitavana käyttöikä ei käytetä katteen käyttöikää, vaan kantavalle rakenteelle asetettua käyttöikävaatimusta. Höyrinsulku toimii myös väliaikaisena vesikatteenä, ennen varsinaista vesikatetta kunhan vedet vain ohjataan hallitusti pois höyrinsulun päältä. Kuvassa 6 höyrinsulkua.



Kuva 6. Höyrinsulku sekä oikeaoppinen läpivienti höyrinsulkulaipalla asennettuna.

## 6.3 Lämmöneristeet

Varsinaiset lämmöneristekerrokset asennetaan höyrinsulun päälle. Kattorakenteen rasitusolosuhteista riippuen valitaan työn- ja käytönaikaisten kuormitusten kannalta sopiva eristeyhdistelmä. U-arvovaatimus on  $0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Tässä kohteessa villojen paksuudet olivat  $170 \text{ mm} + 170 \text{ mm} + 60 \text{ mm}$ , eli yhteensä  $400 \text{ mm}$ , jolloin Isoverin taulukoiden mukaan U-arvoksi tuli  $0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Yleensä villakatot toteutetaan käyttämällä 2-3 lämmöneristelevykerrosta. Eristyslevyjen ponttauksilla voidaan parantaa eristävyttä.

Levypaksuuksia valittaessa tulee ottaa huomioon myös työstettävyyden ja käsiteltävyyden kannalta eristyslevyjen paino ja mitat. Taulukossa 1 puristuslujuuksille annetut suositukset lämmöneristyslevyalustoilla on jaettu neljään rasitusluokkaan.

Taulukko 1. Lämmöneristyslevyjen rasitusluokat ja puristuslujuudet. (Kattoliitto, 2007, s. 10.)

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

Kuvassa 7 näkyvä rakenne on periaatteessa virheellinen, koska alimman lämmöneristekerroksen täytyisi olla urittamatonta. Tämä johtuu siitä, että villojen toimituksen kanssa oli ongelmia ja jouduimme käyttämään uritettua lämmöneristettä myös alemmassa kerroksessa töiden etenemisen jouduttamiseksi. Reuna-alueilla alempi lämmöneristekerros on kuitenkin urittamatonta ja rakenne on oikea, joten kylmä ilma ei näin ollen pääse kulkemaan villakaton siihen osaan, jossa alemmassa eristekerroksessa on käytetty uritettua lämmöneristettä.



Kuva 7. Villojen asettelu höyrynsulun päälle

Sisäpuolisia rasiustekijöitä ovat sisäilman suhteellinen kosteus, lämpötila ja paine, sekä ulkopuolisena rasiustekijänä mekaaninen kuormitus (työnaikaiset ja käyttöolosuhteiden kuormitusrasitukset tilapäiskuormituksineen). Vedeneristeen kimmokerroin ja jäykkyys vaikuttavat kuormituskohdan viereiseen painumaan: mitä jäykempi vedeneriste on, sitä laajemmalle alueelle kuormitus jakautuu. Kun vedeneristyskermi on kauttaaltaan liimattu alustaan, toimivat se ja lämmöneristeen pintakerros yhdessä kuorman jakajina.

#### 6.4 Mineraalivillojen paloluokitukset

EN -standardin mukaisessa uudessa palo-ominaisuusluokituksessa rakennustarvikkeet jaetaan luokkiin sen perusteella, miten ne vaikuttavat palon syttymiseen, palon levittämiseen ja savun muodostukseen. Uudet luokitusperusteet ja vaatimukset on esitetty Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E1: Rakennusten paloturvallisuus, Määräykset ja Ohjeet 2002. Suomessa myytävät mineraalivillakattoeristeet kuuluvat EN13501-1 mukaan paloluokkaan A1-s1,d0 (materiaali ei osallistu lainkaan paloon) tai A2-s1,d0 (materiaalin osallistuminen paloon on rajoitettu). (A 12.3.2002 E1/2002.)

#### 6.5 Tuuletus

Mineraalivillakatoissa tuuletus hoidetaan uritettujen lämmöneristyslevyjen ja kokoojakanaviin liitettyjen alipainetuulettimien, sekä räystäsrakojen avulla. Liittyvien rakenteiden tuuletusjärjestelyyn on kiinnitettävä erityistä huomiota. Lämmöneristelevyjen saumat eivät saa muodostaa ristikuvioita. Eristelevyt työnnetään tiiviisti toisiaan vasten limittäen ne valmistajan ohjeiden mukaan. Eri kerrosten saumojen tulee kuitenkin olla limittäin vähintään 100 mm. Kuvassa 8 tuuletusurat.



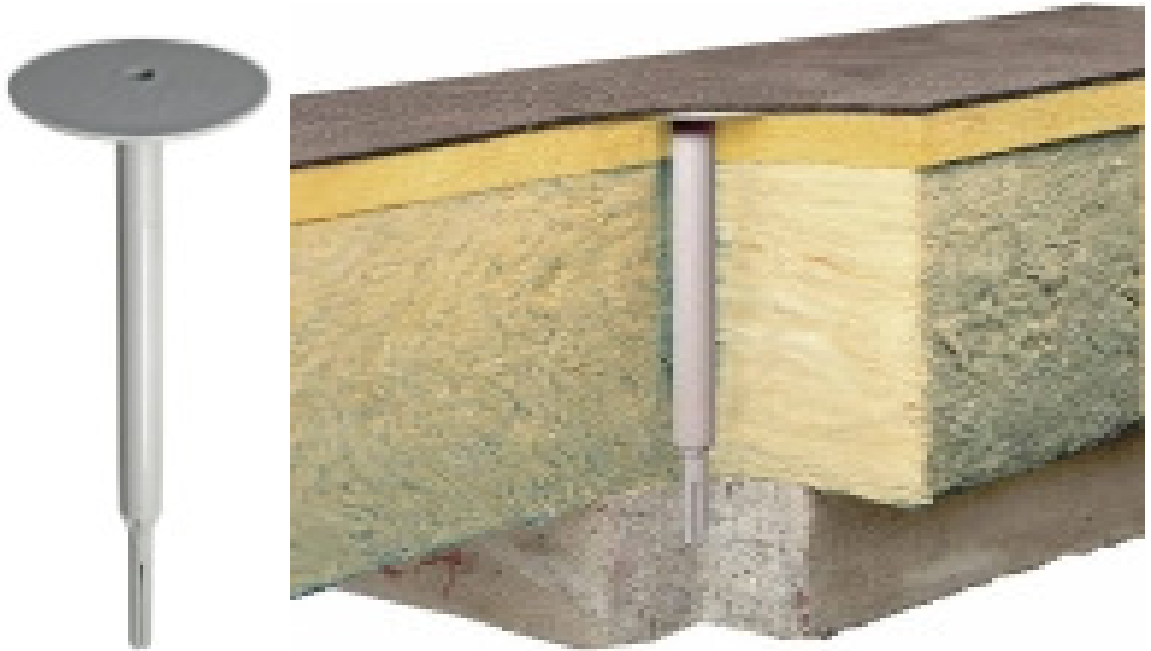
Kuva 8. Tuuletusurat

## 6.6 Villojen kiinnitys

Vesikattorakenteeseen kohdistuu lumi- ja liikennekuormitusta sekä tuuli-, imu- ja painekuormitusta. Lämmöneriste ja vesikate kiinnitetään kantavaan alusrakenteeseen mekaanisella kiinnityksellä, joka on kuormitusmääräysten ja mitoitusohjeiden mukainen. Suunnittelija määrittelee vallitseviin olosuhteisiin perustuvan tuulikuormalaskelman mukaisen kiinnitystavan, kiinnikkeiden tyyppin sekä kiinnitystiheyden tapauskohtaisesti rakenteiden kuormitusohjeiden mukaan. Mekaanista läpikiinnitystä käytetään sekä lämmöneristyksen että vedeneristyksen kiinnittämiseen. Kun kermien alla on riittävän vahva kerros joustavia rakennusmateriaaleja, kuten mineraalivillaa, tulee käyttää joustavia kiinnikkeitä, jotka painuvat kuormituksen (esim. askel- ja lumikuormat) alla kermin mukana. Ennen vedeneristyksen asentamista kiinnitetään lämmöneriste mekaanisilla kiinnikkeillä, jotta estetään lämmöneristeiden liikkuminen työvaiheessa. Vedeneristyksen ja lämmöneristeen kokonaiskiinnikemäärä on keskimäärin 2,5 kpl/m<sup>2</sup>. Kiinniketyyppi valitaan alustan mukaan. Betonialustalle valitaan porattava kiinnike kiilalla. Kiinnikkeen pituus määritetään eristepaksuudelle siten, että sen alapäähän jää liikkumavaraa, jotta kiinnike pääsee painumaan eristeen mukana eristeen kuormitustilanteessa. Mekaanisen kiinnityksen lisäksi vedeneristeet kiinnitetään bitumilla. (Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy, 2010c.)



Big 308 -kiinnike soveltuu hyvin pehmeiden eristelevyjen kiinnittämiseen betoni- tai täys-  
tiilialustaan. Kupera esijännitetty laippa kestää bitumikermikatteiden hitsaamisessa käy-  
tettävää lämmitystä. Big 308 -kiinnikkeen laippa on  $\text{Ø} 80 \text{ mm}$ . Big 308 -kiinnitintä varten  
porataan betoniin  $\text{Ø} 8 \text{ mm}$  reikä ja asennussyvyys on  $25 \text{ mm}$ . Kiinnitin sisältää kiilan,  
joka asennetaan lyöntilaitteella tai lyöntitapilla. Kuvassa 9 on havainnollistettu villojen  
kiinnitys betoniin. (SK Tuote Oy, 2009.)



Kuva 9. Villojen kiinnitys betonialustaan

## 7 VASTAKAADOT

Kattovesien oikeaoppisen poistumisen vuoksi toimisto-osan katolle rakennettiin kevytsoralla (pavulla) sekä villalla vastakallistukset, joilla sade- ja sulamisvedet saadaan ohjattua kattokaivoille, eikä näin ollen lammikoitumista pääse syntymään. Valmiilla vesikatolla ei saa esiintyä lammikoita sateen tai sulamisen jälkeen. Vesikatolle voi kuitenkin jäädä, lähinnä vedeneristyksen saumoista johtuen, vähäisessä määrin vettä; ei kuitenkaan yli 15 mm. Kuvassa 10 papukaato.



Kuva 10. Kevytsorakallistus

## 8 KERMITYÖT

### 8.1 Loivan harjakatteen asennusohje

Esityöt jotka suoritetaan mineraalivilla-, betoni- tai rakennuslevyalustoille ennen kermityöiden aloitusta.

Kiinnitysalustan tulee olla kuiva ja puhdas. Alustalla sijaitsevat roskat, kivet yms. lakaitaan pois.

#### Asennustyö

Asennustyö aloitetaan aina katon alimmasta kohdasta. Asennusjärjestys katolla on seuraava: Kattokaivojen ympäryrs, jiirit, lappeet, harjat ja lopuksi räystäät, läpiviennit, ylösnostot yms.

Kuvassa 11 Aluskermi (K-MS 170/3000) kiinnitetään kauttaaltaan liimaten villalevyjen päälle.



Kuva 11. Aluskermiä asennetaan liimaamalla

Kuvassa 12 kermien sivusaumat limitetään 100 mm ja päätysaumat 150 mm. Limitys on tehtävä aina myötäsaumaan katon kaatojen mukaan. Päällekkäiset kermit asennetaan samansuuntaisina. Saumat limitetään siten, etteivät ne osu päällekkäin. Vierekkäisten kermien jatkokset porrastetaan min. 500 mm. Ylösnotot ja reunat tulee tehdä aina erillisistä kappaleista.



Kuva 12. Aluskermin kiinnitys puhalletulla bitumilla läpi liimaamalla

## 8.2 Kermin kiinnitys liimaamalla

Kermin kiinnityksen eteneminen:

- Kermirulla avataan ja linjataan paikoilleen, jonka jälkeen se kääritään osittain takaisin rullalle ja aloitetaan kiinnittäminen alustaan
- Bitumi kuumennetaan bitumipadassa 180 - 195 °C asteeseen. Bitumin sulamispiste on > 90 °C
- Kuumaa bitumia kaadetaan kannulla kermirullan eteen ja samalla työnnetään kermiä eteenpäin ja painetaan kiinni alustaan
- Liimaus tehdään siten, ettei synny ilmakuplia kermin ja alustan väliin

- Sekä vakituisella että tilapäisellä tulityöpaikalla on oltava vähintään yksi 12 kg:n 43 A 183 B-C-teholuokan käsisammutin ja lisäksi tulityöpaikan välittömässä läheisyydessä toinen vastaava käsisammutin.
- Kattotulityömaalla on myös oltava raivauskalustoa, jolla palon syttyessä saadaan kattoon aukko sammutusta varten esim. moottorisaha, kirves ja sorkkarauta.
- Henkilökohtaisista suojaamista ja niiden käytöstä täytyy myös huolehtia, sillä bitumiroiskeet työtä tehdessä ovat erittäin yleisiä. Kermitöissä on käytettävä pitkälahkeisia paloturvallisia housuja, kiilakorkkoisia ja kuumuutta kestäviä suojajalkineita, nahkarukkasia, suojalaseja, kuulosuojaimia sekä rakennustyömaatyypistä riippumatta suojakypärää. (Lemminkäinen Rakennustuotteet, 2010a.)



Kuva 13. Kattokaivo (B50 / HST + sähkövastus 230V/16W) liimattuna aluskermiin

### 8.3 Pintakermin hitsaus

Hitsaustyö suoritetaan nestekaasulla ja nestekaasupolttimella (toho), kuumentamalla kermin (K-PS 170/4000) kiinnitysbitumia kermiä auki rullattaessa. Kauttaaltaan kiinnitettäessä hitsausbitumia sulatetaan niin paljon, että sulaa massaa kulkee rullan edellä koko kermin leveydellä, eikä kermin ja alustan väliin saa jäädä ilmarakkuloita.

Kermien väliset saumat pitää hitsata täysin kiinni siten, että saumasta pursuaa tasaisesti hitsausbitumia. Hitsattavan pintakermikatteen sauman jatkuva purse saa olla enintään 20 mm. Hitsattaessa ei kermejä, eikä alustaa saa kuumentaa niin paljon, että ne vaurioituvat. Hitsattaessa on varottava pintakermin liiallista kuumentamista, jotta siihen ei jää haitallisia poimuja tai painumia.

Erityistä huomiota on kiinnitettävä tulitöiden yhteydessä työskentelyyn erilaisten läpivientien, räystäiden ja seinärakenteiden läheisyydessä. Avoliekkiä tai kuumaa ilmaa ei saa käyttää 1,5 m lähempänä ilmanvaihtolaitteiden aukkoja, eikä vaaka- ja pystyrakenteiden yhtymäkohtaa. Tarvittaessa näihin kohteisiin etsitään vaihtoehtoiset työskentelytavat. (Lemminkäinen Rakennustuotteet, 2010b.)

#### 8.4 Tulityölupa

Tulityölupa laaditaan ennen töiden aloittamista. Tulityöluvan tarkoitus on, että työkohteen mahdolliset riskit kartoitetaan ennen työn aloittamista, jotta vältetään turhilta vahingoilta. Tulityö lupamenettelyllä varmistetaan myös se, että tilapäisellä tulityöpaikalla on vaadittavat turvavälineet ja työntekijöillä on katto- ja vedeneristystöiden tulityökortit, sekä se, että kiinteistön asioita hoitavilla henkilöillä on tietoisuus tapahtuvista tulitöistä.

Tulityöluvassa määritetään, kuka vastaa jälkivartiointista sekä jälkivartiointin pituus. Joissain kohteissa on syytä noudattaa suojeluohjeen vähimmäismäärän (1 tunti) ylittävää jälkivartiointia. Tästä erityisjärjestelystä sovitaan tilaajan edustajan kanssa. Tavanomaisten sammuttimien hankkiminen kattotyömaalle kuuluu urakoitsijalle. (Varsinaisbitumi, 2008.)

#### 8.5 Ylösnotot

Ylösnotot ovat tärkeitä vedeneristyksen toiminnan kannalta. Kuvassa 14 nähdään miten niiden avulla varmistetaan, ettei jostain syystä patoutunut vesi pääse tunkeutumaan vedeneristyksen alle ja sitä kautta rakenteisiin. Normaalisti ylösnoton korkeus on 300 mm valmiin rakenteen pinnasta, sekä katolla vähintään 100 mm padotuskorkeuden yläpuolella.



Kuva 14. Kermin ylösnosto

Kumibitumikermikatteessa kate katkaistaan ylösnoston juuressa ja nosto tehdään omalla kermipalana. Ylösnoston paikallaan pysyminen varmistetaan mekaanisella ankkuroinnilla ja se suojataan pellityksellä. (Kattoliitto, 2007, toimivat katot 07)

## 9 PELLITYKSET

Pellityksistä huolehti pääurakoitsijan oma peltiseppä, joka toteutti räystäiden pellitykset suunnittelijan suunnitelmien mukaan. Pääurakoitsijan omat miehet myös asensivat pellitykset paikoilleen, joten Lemminkäisen osalta tähän työvaiheeseen ei puututtu. (Kuva 15)



Kuva 15. Pellitykset



## 10 TYÖMAATURVALLISUUS

Tilaaaja oli järjestänyt turvallisen nousutien työkohteeseen kuvassa 16 olevilla porrasteli-neillä, jotka oli pystytetty oikeaoppisesti ja sisälsivät asianmukaiset tarkastuskilvet.



Kuva 16. Kulku työkohteeseen



Kuva 17. Työnaikainen suojaus

Työnaikainen putoamissuojaus oli toteutettu kuvan 17 mukaisilla vastapainokaiteilla ja tilaaajan pystyttämällä suojakaiteilla.

## 11 LUOVUTUS

Kuvassa 18 olevan täysin valmiin vesikatteen luovutus tilaajalle tapahtui lokakuun lopussa. Luovutus lykkääntyi pääurakoitsijan aikataulun venähdettyä Lemminkäisestä johtumattomista syistä. Luovutuksessa oli mukana Lemminkäisen työmaapäällikkö, sekä pääurakoitsijan puolelta vastaava mestari. Vesikate tarkastettiin silmämääräisesti kateella kävellen. Samalla tarkastettiin myös urakkasopimuksen mukaiset velvoitteet, sekä lisä- ja muutostyöt. Tarkastustapahtuma oli hyvin vapaamuotoinen, eikä tarkastuksen jälkeen tilaajalla ollut vaateita Lemminkäistä kohtaan. Tilaaja otti kohteen vastaan ilman puutteita.



Kuva 18. Valmista vesikatetta

## 12 POHDINTA

Harjoittelevalle ja aloittelevalle työmaapäällikölle kohde oli erittäin mielenkiintoinen ja opettavainen. Kun kaikki asiat ja työtavat ovat uusia, niin on vaikea koettaa keksimällä keksiä näin lyhyessä ajassa uusia nopeuttavia toimintamalleja tai vastaavasti puuttua ammattimiesten rutinoituneeseen ja erittäin ammattitaitoiseen työskentelyyn. Jos jotain voisi muuttaa, niin ne olisivat sääät. Sateet aiheuttavat töiden välittömän pysähdyksen kuurojen ajaksi, joten työt eivät aina etene sovitussa aikataulussa. Ainahan työsuunnitelmassa kuitenkin on joustovaraa, ettei urakka kaadu pieniin aikataulumuutoksiin.

Yhteydenpito tilaajan, urakoitsijan ja työntekijöiden välillä oli luontevaa ja esimerkillistä, joten työmaapäällikkö oli koko ajan tietoinen työmaan meneillään olevasta työvaiheesta ja tiesi mitä seuraavaksi tapahtuu. Huolellisella ennakkosuunnittelulla ja valmistautumisella varmistettiin urakoitsijapuolen joutuisa työn eteneminen.

Allekirjoittaneella on vielä pitkä matka rakennusalan (minkään osa-alueen) ammattilaiseksi, mutta tällaiset työkohteet antavat paljon oppia ja vinkkejä tulevia työtehtäviä varten, missä ne sitten ikinä ovatkin. Suurimman huomion kiinnitin siihen, miten paljon erittäin huolellinen ennakkosuunnittelu kantaa hedelmää työtehtäviä hoidettaessa, joten tähän tulen panostamaan entistäkin enemmän tulevaisuudessa.

## LÄHTEET

Kahelin, P. 2010. Toiminnan suunnittelu ja työn johtaminen tiilikattosaneeraustyömaalla. Savonia -ammattikorkeakoulu tekniikka Kuopio, Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma. [viitattu 10.9.2010]. Saatavissa:

<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/12195/Petri%20Kahelin.pdf?sequence=1>

Kattoliitto 2007. Toimivat Katot 2007. [viitattu 2.11.2010]. Saatavissa:

[http://www.kattoliitto.fi/files/238/Toimivat\\_Katot\\_07.pdf](http://www.kattoliitto.fi/files/238/Toimivat_Katot_07.pdf)

Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy. 2010a. Suunnittelu- ja asennusohjeet, Aluskermin asennusohje. [viitattu 26.10.2010]. Saatavissa:

[http://www.lemminkainenkatto.fi/fi/Suunnittelu-\\_ja\\_asennusohjeet/Asennusohjeet](http://www.lemminkainenkatto.fi/fi/Suunnittelu-_ja_asennusohjeet/Asennusohjeet)

Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy. 2010b. Suunnittelu- ja asennusohjeet, kumibitumikermin asennusohje loivalle katolle. [viitattu 20.11.2010]. Saatavissa:

[http://www.lemminkainenkatto.fi/fi/Suunnittelu-\\_ja\\_asennusohjeet/Asennusohjeet](http://www.lemminkainenkatto.fi/fi/Suunnittelu-_ja_asennusohjeet/Asennusohjeet)

Lemminkäinen Rakennustuotteet Oy. 2010c. Suunnittelu- ja asennusohjeet, loivat katot, villakatto. [viitattu 21.11.2010]. Saatavissa:

[http://www.lemminkainenkatto.fi/fi/Suunnittelu\\_ja\\_asennusohjeet/Suunnitteluohjeet/Loivat\\_katot/Villakatto](http://www.lemminkainenkatto.fi/fi/Suunnittelu_ja_asennusohjeet/Suunnitteluohjeet/Loivat_katot/Villakatto)

Rakennustieto Oy. 2010. Tuotekortit, Loivat katot, RT 37697. [viitattu 16.10.2010]. Saatavissa:

<http://www.rakennustieto.fi/Downloads/Tarviketieto/pdf/37697.pdf>

SK Tuote Oy. 2009. SK Fastening, Croco -kiinnikkeet. [viitattu 10.12.2010]. Saatavissa:

<http://www.skfastening.fi/WebRoot/1134990/Products.aspx?id=1134994&kategoria=34>

Varsinaisbitumi Oy. 2008. Tuotteet ja palvelut, turvallisuus, tulityölupa. [viitattu 15.10.2010]. Saatavissa:

[http://www.varsinaisbitumi.fi/katto\\_turvallisuus](http://www.varsinaisbitumi.fi/katto_turvallisuus)

A 12.3.2002 E1/2002. Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta. 2002. Suomen rakentamismääräyskokoelma E1. Rakennusten paloturvallisuus, määräykset ja ohjeet 2002. [viitattu 3.11.2010]. Saatavissa:

<http://www.finlex.fi/pdf/normit/10530-37-3762-4.pdf>





---

[www.savonia.fi](http://www.savonia.fi)

