

Risto Koskela

# **L-MALLISEN KERROSTALON VESIKATTOTYÖT TEHDASRISTI- KOILLA**

# **L-MALLISEN KERROSTALON VESIKATTOTYÖT TEHDASRISTI- KOILLA**

Risto Koskela  
Opinnäytetyö  
Lukukausi syksy, 2014  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, talonrakennus

---

Tekijä: Risto Koskela

Opinnäytetyön nimi: L-mallisen kerrostalon vesikattotyöt tehdasristikoilla

Työn ohjaaja: Jussi Puumalainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2014

Sivumäärä: 27 + 6

liitettä

---

Opinnäytetyö tehtiin Lemminkäisen Talo Oy:n työkohteesta. Työmaa oli Oulun keskustan läheisyydessä sijaitseva L-mallinen 5-kerroksinen talo. Tehtävänä oli rakentaa vesikatto valmiilla kattoristikoilla. Opinnäytetyön tavoitteena oli esittää perinteisen rakentamistyylin käytännöllisyys ahtaalla tontilla ja oppia työnjohtotehtäviä.

Opinnäytetyössä kuvattiin ne tehtävät jotka kuuluivat projektin työnjohtajalle. Näitä tehtäviä olivat mm. työn suunnittelu, aikataulun tekeminen, palaverien pitäminen, tiedottaminen sekä valvonta.

Suurin haaste oli työturvallisuudesta huolehtiminen, koska työskenneltiin korkealla. Katolla olevien henkilöiden ja rakennustarvikkeiden putoamisvaara oli aina olemassa.

Työssä todettiin perinteisen paikalla rakentamisen olevan hyvä vaihtoehto elementtirakentamiselle, jos tontilla on vähän tilaa. Elementtirakentaminen vie suhteettoman paljon tilaa pienellä tontilla ja haittaa muuta rakennustoimintaa. Haastavankin rakennusurakan saa toteutumaan tavoitteiden mukaisesti, kun esivalmistelut on tehty huolella.

---

Asiasanat: perinteinen rakentaminen, aikataulu, kustannukset

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	5
2 AS OY OULUN LOUHI	6
2.1 Rakennuskohteen tiedot	6
2.2 Vesikaton osuus rakennuksessa	7
3 VESIKATON RAKENTAMINEN	8
3.1 Työhön valmistautuminen	8
3.2 Katon suorat osuudet	11
3.3 Katon jiirialue	14
3.3.1 Ennen laudoitusta tehtävät työt	15
3.3.2 Katon laudoitus ja reuna-alueet	17
3.4 Pintakatteen asennus	21
4 TYÖTURVALLISUUS	22
4.1 Työturvallisuus vastuuhenkilöt	22
4.2 Turvallisuus-suunnitelma	22
4.3 Turvallisuus tarkastukset sekä mittarit	22
4.4 Kohteen työturvallisuusriskit	22
4.5 Tarvittavat suojaustoimenpiteet ja henkilökohtaiset suojaimet	23
5 KATON KUSTANNUKSET, AIKATAULU SEKÄ LAADUNVARMISTUS	24
5.1 Kustannukset	24
5.2 Aikataulu	24
5.3 Laatuvaatimukset	24
6 POHDINTA	26
LÄHTEET	27

Liite 1. Katon tehtäväsuunnitelma

Liite 2. Aloituspalaveri pöytäkirja

Liite 3. Työturvallisuusohje

# 1 JOHDANTO

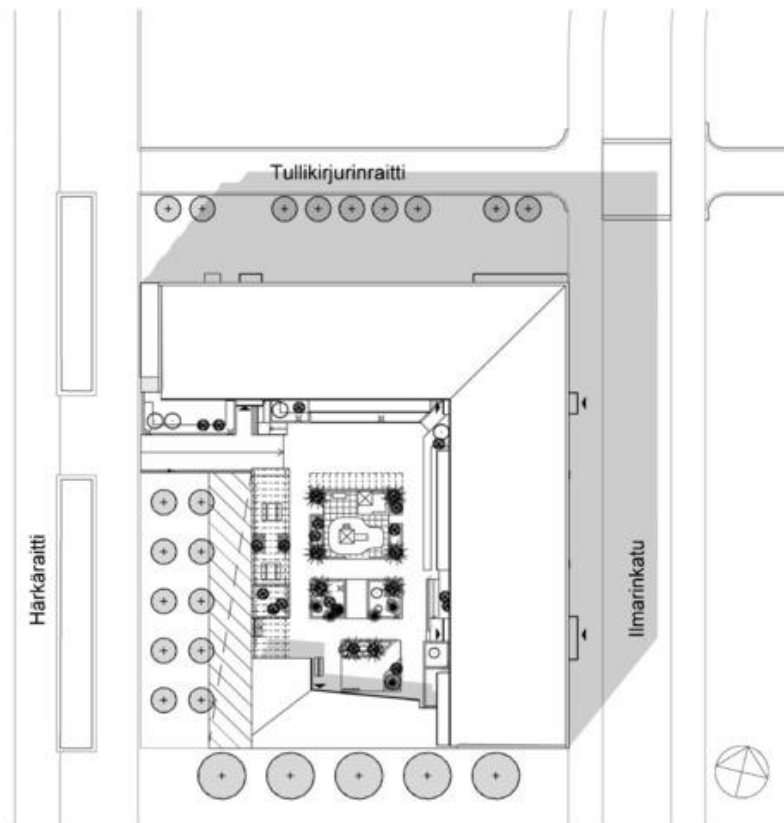
Tämän opinnäytetyön aiheena on kuvata L - mallisen kerrostalon vesikattotyöt, kun ne tehdään valmiilla tehdasristikoilla betonirunkoisen kerrostalon ontelolaattojen päälle. Työ toteutetaan perinteisesti paikalla rakennettuna, koska tontilla ei ole tilaa rakentaa kattoa elementti periaatteella. Työmaa sijaitsee Oulussa Ilmarinkadulla lähellä ydinkeskustaa. Pääurakoitsijana toimii Lemminkäinen Talo Oy. Katon pinta-ala oli noin 1 250 neliömetriä ja katon kaltevuus 1:3. Katon rakentamisessa käytetään hyväksi tehtäväsuunnitelmaa (liite 1). Tehtäväsuunnitelma tehdään ennen varsinaisen työn alkua.

Työn tavoitteena on oppia työnjohdon kannalta hallitsemaan näin suuri tehtäväkokonaisuus. Työnjohdon tehtäviin kuuluvat aliurakoitsijoiden kanssa käytävät palaverit, aikataulun laatiminen, rakennusmateriaalien hankinta, työryhmän valinta sekä kustannuslaskenta. Tärkeimpänä tehtävänä on työturvallisuudesta huolehtiminen.

## 2 AS OY OULUN LOUHI

### 2.1 Rakennuskohteen tiedot

Rakennuskohde As Oulun Louhi sijaitsee Oulussa lähellä ydinkeskustaa osoitteessa Ilmarinkatu 4 (kuva 1). Pääurakoitsijana toimi Lemminkäinen Talo Oy. Talossa on 5 kerrosta, maanalainen autopaikoitushalli, väestönsuoja sekä huoneisto-kohtaiset varastotilat. Asuntoja on 83 kpl. Rakentaminen aloitettiin syyskuussa 2013, ja arvioitu valmistumisaika on 31.12.2014 (1.)



KUVA 1. Asemapiirros As Oulun Louhi

## 2.2 Vesikaton osuus rakennuksessa

Vesikaton osuus rakennuksessa oli suuri, koska kattopinta-alaa on 1 250 neliometriä. Kattoon tuli yksi jiiri, jonka rakentamisesta oli erilliset suunnitelmat. Kattotyö oli jaettu kolmeen eri lohkoon, joista oli omat piirustukset sekä suunnitelmat. Katon jakaminen eri lohkoihin paransi rakennuksen työnaikaista kosteudenhallintaa.

Katto rakennettiin valmiilla kattoristikoidilla (naulalevyrakenne). Tämä oli huomattavasti nopeampi tapa rakentaa kuin perinteisesti kerrostaloissa käytetty kappalevarasta rakennettu katto. Lauttaniemen Teollisuus Oy valmisti ristikot sekä toimitti ne työmaalle.

Kattoon tuli 113 ristikkoa, joissa oli 13 eri pituutta. Eri pituudet johtuivat jiirialueesta sekä katolla olevista hissikuilurakenteista. Ristikot asennettiin 900 mm:n välein ontelolaattojen päälle, joihin oli kaikki esivalmistelut tehty ja tukilankut asennettu. Työn suoritti 3 kokenutta kirvesmiestä.

## 3 VESIKATON RAKENTAMINEN

### 3.1 Työhön valmistautuminen

Ennen työn aloittamista pidettiin työnjohtajan ja työkunnan kanssa aloituspalaveri (liite 2). Aloituspalaverissa käytiin läpi käytettävän puutavaran laatuvaatimukset (2, s. 217). Naulalevy ristikoiden vaatimukset (2, s. 245:). Laatuvaatimusten jälkeen keskityimme työvaiheen turvallisuusohjeisiin (liite 3). Lopuksi käytiin läpi tavoitteet sekä työssä tarvittavat koneet ja laitteet.

Aloituspalaverin jälkeen käytiin tarkastamassa tulevan työvaiheen alue (kuva 2). Alue oli siivottu sekä holvikaiteet oli asennettu paikalleen. Aliurakoitsija oli asentanut ontelolaatan saumoihin bitumikermin höyrynsuluksi, joten työkunta pystyi aloittamaan vesikaton rakentamisen.



*KUVA 2. Lohko 1:n pohjatyöt tehtynä*

Työt aloitettiin nostamalla holville tarvittavat puutavarat sekä kiinnitystarvikkeet. Työkalut ja suojapeitteet laitettiin valmiiksi holvikonttiin, joka nostettiin holville



nosturilla (kuva 3). Holvikontti mahdollisti työkalujen sekä piirustusten säilyttämisen säältä suojassa, ja näin välttyttiin turhilta nostoilta tontilla oleviin varastotiloihin. Työalueella oli myös roskalava.



*KUVA 3. Holvikontti sekä roskalava*

Ensin asennettiin ristikoiden alle tulevat tukilankut 50\*100 ristikkosuunnittelijan määräämiin paikkoihin (kuva 4). Lankut kiinnitettiin tähän tarkoitukseen soveltuvilla M8\*100 betoniruuveilla, kiinnityskohta oli ontelolaatan kannaksen kohdalla. Ruuvit kiristettiin akkukäyttöisellä koneella siten, että lankku puristui tiukasti ontelolaattaa vasten.

Lemminkäinen Talo Oy:n mittamies merkitsi asennettuihin tukilankkuihin kattoristikoiden ja jiirin paikan. Tämän jälkeen kiinnitettiin kattoristikoiden kulmaraudat tukilankkuun rakennesuunnittelijan määräämällä tavalla (kuva 4). Kiinnitykseen käytettiin tähän tarkoitettuja 4\*40 kampanauloja, yhteensä 10 naulaa jokaiseen kulmaan. Kulmat naulattiin kiinni koneellisesti, koska naulattavaa oli paljon ja aikataulu kireä.



*KUVA 4. Tukilankut ja kattoristikkokulmat on kiinnitetty*

Seuraava työvaihe oli ristikoiden asentaminen. Ensin kuitenkin nostettiin holville ristikkonippuja työmaalla olevalla torninosturilla (kuva 5). Ristikkoniput nostettiin ja jaettiin holville siten, että ne olivat mahdollisimman lähellä asennuspaikkaa. Kaksi miestä kantoi ristikot asennuspaikalle ja asensi ne paikoilleen.

Ristikoiden alareunat maalattiin valmiiksi ennen asentamista ja laitettiin räystäskaide paikoilleen joka toiseen ristikkoon ennen ristikon asentamista. Tällä tavalla vältettiin kaiteiden jälkiasennus, joka olisi ollut suuri työturvallisuusriski.



*KUVA 5. Ristikkonipun nosto holville*

### 3.2 Katon suorat osuudet

Ristikoiden asennus alkoi suoralta osuudelta lohkolla 1 (kuva 6). Ensimmäisen ristikoiden asentamisessa noudatettiin erityistä varovaisuutta, koska ristikolle ei ollut vielä mitään tukipistettä. Holvikaide jouduttiin purkamaan pois 1-lohkon päädyistä, että saatiin ensimmäinen ristikko asennettua määrättyyn paikkaan. Miehet käyttivät asennuksen aikana turvavaljaita, joiden toinen pää kiinnitettiin hissikuilussa oleviin teräslenkkeihin.

Ensimmäinen ristikko kiinnitettiin tukilankuissa oleviin kulmarautoihin, minkä jälkeen se tuettiin (vinotuet) jokaisesta tukilankusta. Asentamisen aikana täytyi olla erityisen tarkka, koska myöhemmässä vaiheessa siihen rakennettiin katon räystäsrakenteet.

Toisen ristikoiden asentaminen oli huomattavasti helpompaa ja nopeampaa, kun se saatiin tuettua ensimmäiseen ristikoon. Ristikko kiinnitettiin tukilankuissa oleviin kulmarautoihin, minkä jälkeen se asennettiin pystysuoraan sekä tuettiin edelliseen ristikoon. Tällä tavalla jatkettiin ristikoiden asentamista ensimmäiseen EI-15-palokatkoon (3). saakka. Tämän jälkeen tehtiin huolellinen työnaikainen tuenta.



*KUVA 6. Ensimmäisen ristikoiden asennus*

Seuraava työvaihe oli erittäin tärkeä, sillä siinä ristikot tuettiin lopulliseen jäykkyyteen. Rakennesuunnittelija oli määrännyt käytettäväksi vinotukia kolmeen eri linjaan, laidoille ja keskialueelle (kuva 7).



*KUVA 7. Keskialueen tuenta*

Vinotukien jälkeen asennettiin ristikoiden toiset kulmaraudat paikoilleen samalla tavalla kuin ensimmäiset kulmaraudat. Tässä katossa ei tarvittu erillisiä nurjahdussiteitä eikä kulkusilloja ullakkotilaan, koska ristikot olivat matalia eikä siellä ollut tilaa kulkusilloille. Kulkusillat korvattiin kattoluukuilla, joita asennettiin ilmastointi laitteiden viereen koneiden ja putkien huoltamista varten.

Työn tässä vaiheessa otettiin yhteyttä LVI-urakoitsijaan ja sovittiin ullakkotilaan tulevien ilmastointiputkien asentamisen ajankohdasta. Projektin hallinnan kannalta oli erittäin tärkeää, että eri alojen työnjohtajat tekivät yhteistyötä koko ajan. Tiiviistä yhteistyöstä johtuen työnjohtajat pystyivät ennakoimaan ja valmistautumaan tuleviin tehtäviin.

Työ jatkui siten, että palokatkoista seuraava ristikko jätettiin väliaikaisesti vielä irti. Näin saatiin tilaa rakentaa siihen myöhemmässä vaiheessa EI-15-palokatko (3.) Ristikoiden asennus eteni tästä normaalisti jiirialueelle asti.

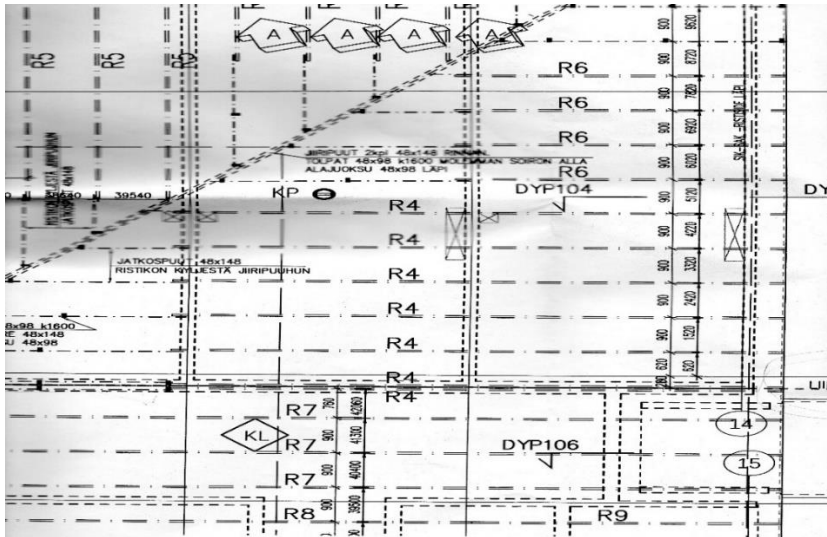
Kun lohkolla 1 runkorakenteet valmistuivat, siirryttiin lohkolle 2, joka tehtiin samalla periaatteella. Myös lohkolla 2 on EI-15-palokatko (kuva 8).



*KUVA 8. EI-15-palokatko on valmiina ja suojattu muovilla*

### 3.3 Katon jiirialue

Katon jiirialueella oli hitaita työvaiheita, sillä jiiriin tuli useita eripituisia ristikoita. Ristikot asennettiin ja jatkettiin 1-lohkon ja 2-lohkon leikkauspisteessä olevalle jiirilankulle, johon ne naulattiin kiinni sekä tuettiin suunnitelmien mukaisesti. (Kuva 9).



KUVA 9. Leikkauspisteen pohjakuva

Kun jiirialueen ristikot saatiin kiinnitettyä ja tuettua lopulliseen jäykkyyteen, oli seuraavana vuorossa jiiripuiden kiinnitys sekä tuenta. Jiiripuiden alle oli määrätty tukitolpat 48\*98 k1600 (kuva 10).



KUVA 10. Jiiripuiden tukitolpat

Jiiripuissa käytettiin 2 kpl 48\*148 lankkua. Lankut naulattiin toisiinsa kiinni siten, että limitys oli noin 1,5 m. Limityksen avulla saatiin jiiripuille tarvittava jäykkyys (kuva 11). Ristikoiden jatkokset tehtiin myös 48\*148 lankuista, jotka naulattiin ristikoiden kylkeen rakennesuunnittelijan ohjeen mukaan sekä tuettiin 48\*98 tolilla. (2, s. 217.)

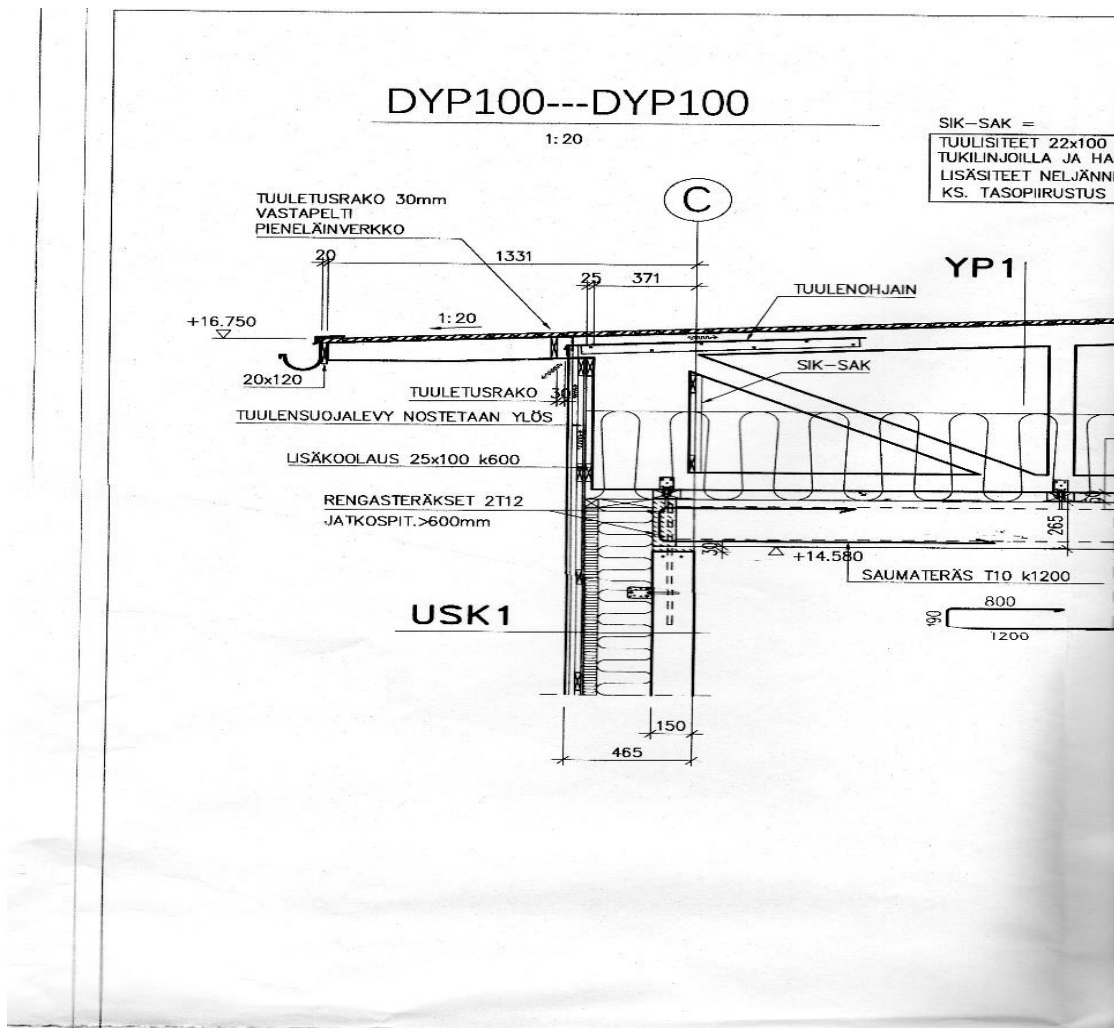


*KUVA 11. Osa ristikoista on jatkettu jiiripuille*

### **3.3.1 Ennen laudoitusta tehtävät työt**

Ennen varsinaisen laudoituksen aloittamista täytyi räystäälle asentaa pahiset tuuliohjaimet. Tuuliohjaimet hoitavat ullakotilan tuuletuksen oikeasta paikasta sekä estävät puhallusvillan pölyämistä reuna-alueilta.

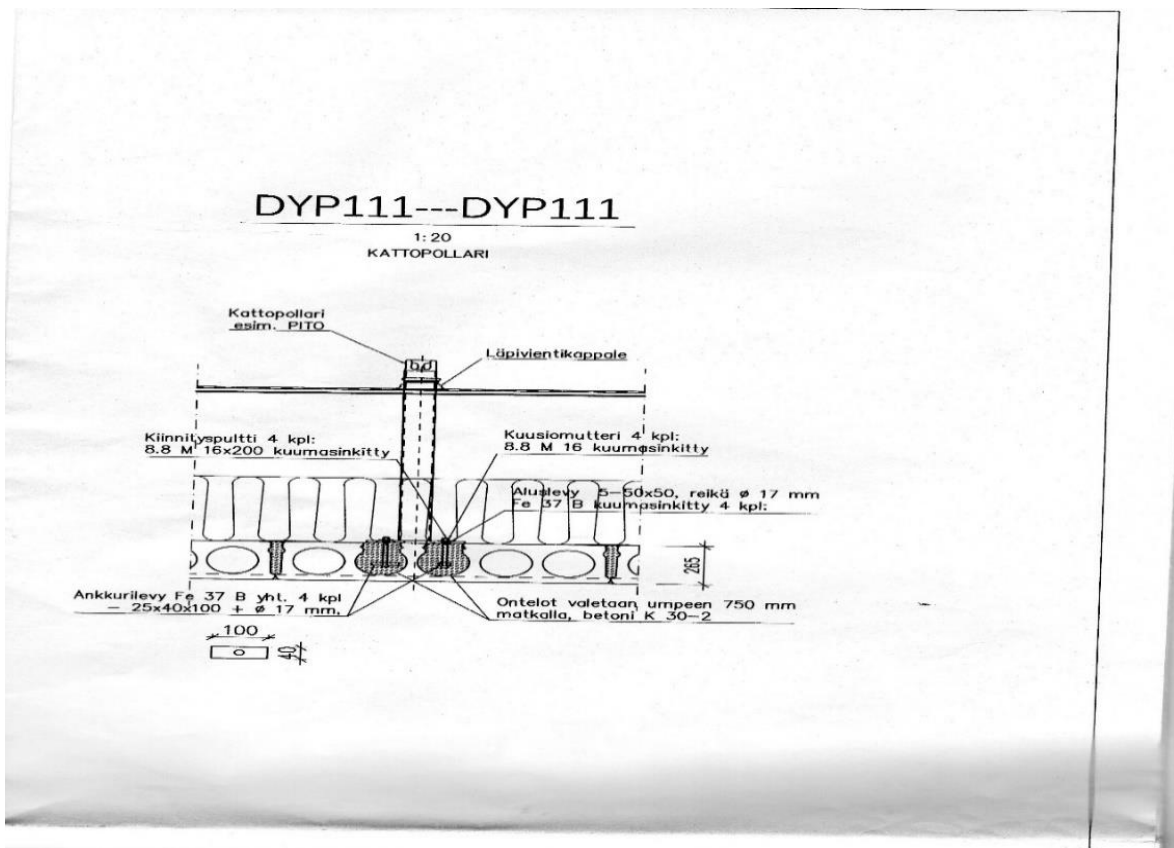
Myös pieneläinverkot asennettiin tässä vaiheessa. Verkkojen tarkoitus on estää hyönteisten ja ampiaisten pääsy ullakotilaan pesimään (kuva 12).



KUVA 12. Leikkaus räystäältä

Seuraavaksi asennettiin kattopollarit (kuva 13). Pollareiden oikeaoppinen kiinnitys ja oikeat asennuspaikat ovat tulevien huoltotoimenpiteiden turvallisuuden kannalta tärkeitä. Pollareihin kiinnitetään turvaköydet ja valjaat. Katolla suoritettavia huoltotoimenpiteitä ovat mm. lumen luonti, vesikatteen korjaus sekä ilmastointiin liittyvät huollot (4).





KUVA 13. Kattopollari

### 3.3.2 Katon laudoitus ja reuna-alueet

Seuraavaksi ullakotilasta siivottiin ylimääräiset tavarat ja roskat pois runkokatselmusta varten. Runkokatselmukseen osallistuivat työmaan valvoja, työkohteen työnjohtaja sekä työkunnan edustaja. Tarkastuksessa katsottiin, että ristikot kiinnitettiin ja tuettiin piirustusten mukaan. Tarkastuksessa ei todettu mitään puutteita tai korjausta vaativaa kohtaa. Katselmuksesta tehtiin tarkastuspöytäkirja, minkä jälkeen katto oli valmis laudoitettavaksi umpeen.

Raakaponttilaudoitus aloitettiin alaräystäältä, missä turvalajain varustetut miehet asensivat alapuolelta valmiiksi maalatut laudat räystääsalueelle. Oli hyvä ratkaisu maalata laudat valmiiksi ennen asentamista, koska taloon ei tullut erillistä räystääspohjalaudoitusta (kuva 14). Jos laudat olisi maalattu asennuksen jälkeen, tarvittavan henkilönostimen vuokraaminen olisi nostanut kustannuksia ja hidastanut työn valmistumista.



*KUVA14. Rästäsalue sekä alakaiteet valmiina*

Kun rästäsalueen laudoitus oli valmis, keskeytettiin laudoitus. Laudoitusta jatkettiin myöhemmin, kun saatiin ristikoissa oleviin kaidetolppiin putoamissuojat sekä jalkalistat paikoilleen.

Alareunassa olevien putoamissuojausten jälkeen laudoitusta vietiin ylös lohkolta 1. Tarkoituksena oli helpottaa pienemmän alueen suojausta vesisateen yllättäessä. Näin myös helpotettiin alapuolisten rakenneosien kuivumista sekä parannettiin alapuolella olevien työntekijöiden työolosuhteita.

Kun oli päästy harjalle, asennettiin tarvittavat putoamissuojaukset. Yläreunan kaide oli erilainen kuin alarästään kaide (kuva 15). Alareunaan eli rästäälle asennettiin rästäskaide, jota ei voitu asentaa yläreunaan rakennusteknisistä syistä. Yläreunaan asennettiin holvikaiteet.

Holvikaiteet kiinnitettiin ristikoihin aikaisemmin asennettuihin reunapuihin M8\*80 täkkipulteilla. Kaidetolppien kohdalla jätettiin reunapuut ylipitkiksi, jotta ne eivät olisi huopakatteen asentamisen esteenä. Ylipitkät reunapuut sahattiin myöhemmin julkisivun tiililinjaan.



*KUVA 15. Yläreunan reunapuut sekä holvikaide*

Ensimmäisen lohkon laudoituksen valmistuttua oli tärkeää työn etenemisen kannalta, että ilmastointikanavat olivat valmiina sekä eristettyinä (kuva 16). Jotta aikaa säästyisi, tehtiin ilmastointipiiput maassa valmiiksi. Ne nostettiin työmaan torinosturilla paikoilleen.



*KUVA 16. Ilmastointi putket valmiina*

Ilmastointipiippujen asentamisen jälkeen otettiin yhteyttä alirakoitsija Polarkate Oy:n työnjohtajaan ja pyydettiin heitä valmistautumaan alushuovan asentamiseen. Ennen Polarkate Oy:n miesten saapumista työmaalle tehtiin ensimmäisen lohkon pääty valmiiksi huopamiehiä varten (kuva 17). Talon päätyihin sekä piippujen juuriin asennettiin laudoituksen jälkeen 50\*50 kolmiorimat. Kolmiorimojen tarkoitus oli helpottaa katemateriaalin taivuttamista alustaa vasten ja estää kateen murtuminen.



*KUVA 17. Ykköslohkon päädyn runko valmiina*

Päädyn rakentamisen ja kolmiorimojen asentamisen jälkeen lohkolta 1 nostettiin ylimääräiset tavarat pois ja laudoitus puhdistettiin. Laidoitus suojattiin pressuilla sadekuurojen varalta, jonka jälkeen siirryttiin rakentamaan lohkoa 2.

Alushuopa asennettiin ensin suorille ja tasaisille osuuksille (kuva 18). Tämän jälkeen eristettiin piippujen, kattoluukkujen ja kattopollarien juurialueet.

Alushuovan asennuksen aikana kiinnitettiin huomiota erityisesti taitekohtiin ja läpivientien juurialueisiin. Nämä paikat ovat kriittisiä vedenpitävyyden kannalta.



*KUVA 18. Alushuovan asennus*

### **3.4 Pintakatteen asennus**

Pintakate asennettiin samalla periaatteella kuin alushuopa. Ennen pintakatteen asennusta otettiin yhteyttä peltimieheen, joka hoiti katon peltityöt. Sovittiin katolle tulevien pellitysten mittauksista sekä asentamisesta. Peltien mitat kannatti ottaa ennen pintakatteen asentamista, sillä turha liikkuminen valmiilla pinnalla olisi voinut vahingoittaa pintakermiä.

Katon pinta-alan laajuudesta huolimatta katolla ei ollut paljon peltitöitä. Ensin asennettiin piippujen ja kattoluukkujen juuriin verstaalla tehdyt peltikaulukset, minkä jälkeen piiput pellitettiin kauttaaltaan täysin vedenpitäviksi.

## **4 TYÖTURVALLISUUS**

### **4.1 Työturvallisuus vastuuhenkilöt**

Työturvallisuudesta huolehtivat Lemminkäinen Talo Oy:n työsuojelukoordinaattori Pertti Korhonen, työsuojelupäällikkö Markku Myllykangas, työsuojeluvaltuutettu Hannu Virta ja kohteen työnjohtaja Risto Koskela. Työnjohtaja seurasi tarkoin muuttuvia työturvallisuusseikkoja sekä valvoi, että työntekijät noudattivat ohjeita ja määräyksiä.

Työsuojelu oli hoidettu todella hyvin ja jokaisella työntekijällä oli voimassa oleva työturvallisuuskortti. Jokainen kohteessa työskennellyt henkilö osallistui aktiivisesti työturvallisuuden ylläpitämiseen. Jos joku havaitsi työturvallisuuteen vaikuttavan puutteen tai virheen, hän korjasi asian.

### **4.2 Turvallisuus-suunnitelma**

Työssä käytettiin yleisiä turvallisuusohjeita (5) ja Lemminkäinen Talo Oy:n omaa työvaiheen turvallisuus-suunnitelmaa (liite 3).

### **4.3 Turvallisuus tarkastukset sekä mittarit**

Kohteessa tarkkailtiin päivittäin kaikkia mahdollisia työturvallisuuteen vaikuttavia riskitekijöitä. Joitakin seikkoja havaittiin, kuten esim. kypärän puuttuminen.

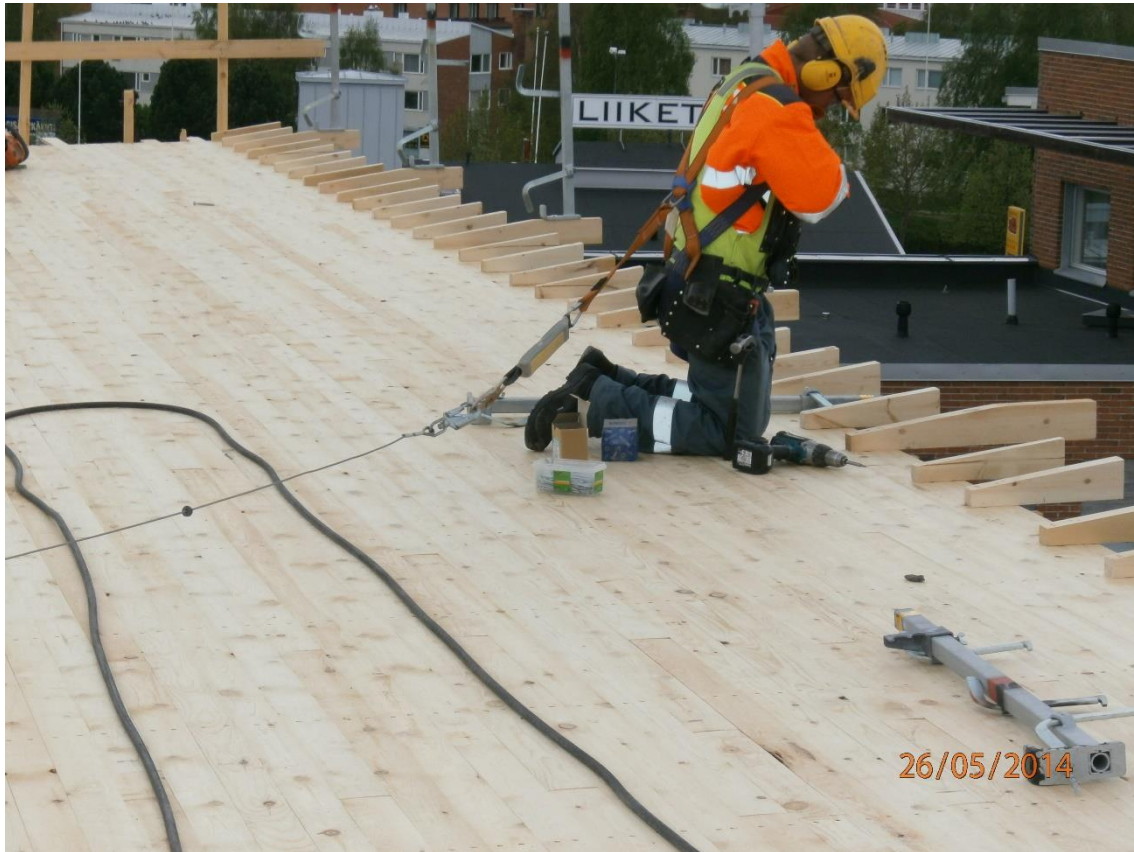
Työmaalla tehtiin myös pakolliset jokaviikkoiset TR-mittaukset. TR-mittauksissa oli mukana työsuojeluvaltuutettu sekä työnjohto. TR-mittauksilla pyrittiin selvittämään työturvallisuuden tasoa. Työmaalla vieraili myös Lemminkäinen Talo Oy:n työsuojelu koordinaattori Pertti Korhonen tarkastamassa kattotyön turvallisuuden. Hän totesi kaiken olevan kunnossa.

### **4.4 Kohteen työturvallisuusriskit**

Kohteen turvallisuusriskit keskittyivät katolla työskentelevien henkilöiden sekä rakennustarvikkeiden putoamisen estämiseen alapuolella työskentelevien työntekijöiden päälle. Katolla oli töissä ammattitaitoiset henkilöt, jotka osasivat suojata itsensä sekä varoa alapuolella olevia työntekijöitä.

#### 4.5 Tarvittavat suojaustoimenpiteet ja henkilökohtaiset suojaimet

Työryhmältä pyydettiin ennen töiden alkua, että he pitävät putoamissuojaukset kunnossa sekä tarkkailevat työkavereiden riskipaikkoja. Henkilökohtaisina suojavausteina olivat turvaavaljaat, kirkkaan väriset haalarit, kypärä, suojalasit, kuulosuojaimet, turvakengät, polvisuojat haalareissa sekä viiltosuojahanskat (kuva 19).



*KUVA 19. Työturvallisuus kunnossa*

## **5 KATON KUSTANNUKSET, AIKATAULU SEKÄ LAADUNVAR- MISTUS**

### **5.1 Kustannukset**

Kustannuslaskelmissa onnistuttiin hyvin, johtuen hyvästä valmistautumisesta tulevaan työhön. Työntekijäkustannuksiin ei mennyt niin paljon rahaa kuin oli laskettu. Materiaalikustannuksiin meni suunniteltua enemmän, mikä johtuu laskennassa käytetyn hukkaprocentin virhearviosta. Kokonaisuudessaan vesikaton budjetti oli noin kymmenesosa rakennuksen budjetista.

### **5.2 Aikataulu**

Kokeneesta työryhmästä ja työnjohtajan vastaavanlaisista työkokemuksista johtuen aikataulu piti hyvin. Rakentamiselle oli tehty aikataulu, jonka mukaan työ valmistuisi viidessä viikossa. Katto valmistui noin viikon etuajassa. Yhteistyö työryhmän kanssa toimi alusta asti hyvin ja jopa parani kohteen edetessä.

### **5.3 Laatuvaatimukset**

Laatuvaatimusten saavuttamiseksi tehtiin urakan aluksi mallityö ja lisäksi seurattiin myös yleisiä laatuvaatimuksia (6). Mallityössä kiinnitettiin huomiota kattoristikoiden kiinnityksiin, tukemisiin sekä raakaponttilautojen limityksiin.

Työnaikainen kosteudenhallinta oli tärkeää kattoa tehtäessä. Suojauksessa käytettiin vahvoja pressuja, jotka eivät läpäise vettä (kuva 20). Vesikatteen laatuvaatimukseen tutustuttiin Polarkate Oy:n työnjohdon sekä työmaan vastaavan mestarin kanssa.





*KUVA 20. Katon työnaikainen suojaus*

## 6 POHDINTA

Opinnäytetyössä oli tarkoitus osoittaa lukijalle, että kattotyöt voidaan tehdä myös perinteisiä tapoja käyttäen erittäin nopeasti ja kustannustehokkaasti. Työ suunniteltiin hyvin ennen varsinaisen työn aloittamista sekä työmaalle hankittiin tarvittavat rakennustarvikkeet ja työkalut valmiiksi.

Tähän kohteeseen valittiin perinteinen paikalla rakennettava katto, koska työmaa-alue oli erittäin pieni elementtirakentamiselle. Elementtirakentaminen olisi vaikeuttanut myös muuta rakennustoimintaa.

Työ onnistuttiin pitämään hyvin aikataulussa ja kustannukset kurissa. Meillä oli erittäin hyvät ennakkosuunnitelmat alkavaan projektiin, niin työryhmän kuin työnjohdonkin osalta.

Itse olin yllättynyt siitä, mitä kaikkea työnjohtaja joutui ottamaan huomioon eri työvaiheissa. Täytyi ennakoida eri työvaiheet ja materiaalimenekit koko projektin ajan. Sain työmaan vastaavalta sekä työmaamestareilta hyvin ohjeita ja neuvoja jo ennen projektin alkua ja koko ajan työn edetessä.

Koko projektin ajan keskityttiin työturvallisuuteen, sillä työskenneltiin korkealla ja reunan välittömässä läheisyydessä. Huomasin, että työturvallisuudesta huolehtiminen ei nosta kustannuksia eikä se myöskään vaikuta aikatauluun negatiivisesti. Työryhmällä oli hyvä ja turvallinen työskennellä, mikä puolestaan edesauttoi työn jouhevan sekä nopean edistymisen. Turvallisuusasioista keskusteltiin päivittäin ja varottiin liiallisen turvallisuudentunteen aiheuttamaa vaaratekijää.

Opinnäytetyötä tehdessäni hyödynsin työvaiheen tehtäväsuunnitelmaa sekä omaa rakennusalan työkokemusta. Tuloksista voidaan päätellä, että perinteinen paikalla rakentaminen on hyvä vaihtoehto myös tulevaisuudessakin.

Opin omasta sekä kohteen vastaavan mestarin mielestä hyvin hallitsemaan edellä mainitut seikat. Työ valmistui etuajassa, laadukkaasti ja budjetissa pysyen. Huomasin myös tulevani hyvin toimeen työryhmän sekä aliurakoitsijoiden kanssa.

## LÄHTEET

1. Ennakkomarkkinointiesite Ilmarinkatu 4.2013. Lemminkäinen Talo Oy. Saatavissa: [http://193.242.126.10/asuntomyynti/kuvat/81/ou-lun%20louhi\\_louhi%20esite.pdf](http://193.242.126.10/asuntomyynti/kuvat/81/ou-lun%20louhi_louhi%20esite.pdf). Hakupäivä 21.11.2014.
2. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Käytettävän puutavaran laatuvaatimukset. Julkaisija rakennustietosäätiö RTS. Saatavissa: [http://www.ylivieska.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/ylivieska/embeds/ylivieskaw-wwstructure/17714\\_Runkoryl\\_2010.pdf](http://www.ylivieska.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/ylivieska/embeds/ylivieskaw-wwstructure/17714_Runkoryl_2010.pdf). Hakupäivä 22.11.2014.
3. Rakennusten paloturvallisuus määräykset ja ohjeet. 2002. Suomen Rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeri Satu Hassi. Paloturvallisuusinsinööri Pirjo Kurki. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/data/normit/10530-37-3762-4.pdf>. Hakupäivä 23.11.2014.
4. Oulun rakennusvalvontavirasto. Saatavissa: <http://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/kattopollarit>. Hakupäivä 24.11.2014.
5. Volotinen, Ilpo – Väänänen, Mikko 2012. Kattotöiden turvallisuusohjeet. Kattoliitto ry:n Työturvallisuustyöryhmä. 2012. Saatavissa: [http://www.kattoliitto.fi/files/464/Kattotoiden\\_tyoturvallisuusopas\\_screen.pdf](http://www.kattoliitto.fi/files/464/Kattotoiden_tyoturvallisuusopas_screen.pdf). Hakupäivä 24.11.2014.
6. Toimivat katot.2007. Kattoliitto Ry. Saatavissa: [http://www.kattoliitto.fi/files/238/Toimivat\\_Katot\\_07.pdf](http://www.kattoliitto.fi/files/238/Toimivat_Katot_07.pdf). Hakupäivä 24.11.2014.

**TEHTÄVÄSUUNNITELMAN AIHE:** Vesikattotyöt (ei.sis.hörynsulku kermiä eikä huopaa)

**ALKUTILANNE:** Pääurakoitsija on hoitanut kaikki edeltävät työt kuntoon määrysten mukaisesti, sekä tarkistanut alueen kattotyötä varten. Ennen työn alkua käydään läpi aloituspalaverissa laatuvaatimukset, turvallisuusohjeet, aikataulu, tavoitteet, sekä työssä tarvittavat koneet ja laitteet.

**TEHTÄVÄN SISÄLTÖ:** Vesikattotyöt tehdas ristikoilla (asunto-osa), ristikoita yhteensä 113kpl, ja pinta-alaa on 1248m<sup>2</sup>. Kattoon tulee yksi jiiri, jonka tekemisestä on erilliset suunnitelmat. Katto on jaettu kolmeen osaan joista kaikista on omat kuvansa. Ennen töiden alkua käydään tarkistamassa tulevan työvaiheen alue, ja todetaan sen olevan siivottu ja muutenkin kunnossa kattotöiden aloittamista varten. Puutyöt voidaan aloittaa sen jälkeen, kun aliorakoitsija (polarkate) on levittänyt onteloiden päälle höyrynsulku kerabit 3000 TL2, bitumikermin.

Työt aloitetaan nostamalla holville tarvittavat puutavara, tukilankut ristikoiden alle, lautanippu, koneet esim. kenttäsiirre, moottorisahat, porakoneet, paineilma-veikot, kulmaraudat, naulat ja ruuvit, holvikontti työkaluja varten, roska-astia, suojapeitteitä, puupalikoita varten erillinen jassikka. Miesmäärä on 2+1m. Miehillä on turvavaljaat, sekä holvilla on kaiteet. Tukilankut asennetaan ristikkosuunnittelijan määräämiin paikkoihin, kiinnitykseen soveltuvilla "betoniruuveilla". Kun tukilankut on paikoillaan merkataan niihin ristikoiden paikat sekä lyödään toisen puolen kulmaraudat kiinni suunnittelijan määräämillä kampanauloilla, 5 naulaa /sivu. Yht.10 naulaa /kulma.

1 osan ristikoita voidaan alkaa nostaa paikoilleen, (joka toiseen ristikkoon on maassa kiinnitetty valmiiksi kaidetolppa alapäähän, yläpää myöhemmin). Yksi mies alhaalla laittaa ristikon nosturiin kiinni ns. ristikkokoukulla, ylhäällä kaksi miestä (turvavaljaissa) ottaa ristikon vastaan ja naulaa sen kiinni. Laitetaan muutama ristikko paikoilleen (ensimmäiseen työnaikainen tuenta), ja revataan ne pystyyn suunnittelijan ohjeiden mukaan

Tällä tyylillä mennään jiiriin asti, jonka jälkeen tehdään lopullinen kiinnitys sik sak siteillä, mahd. nurjahdustuet lyödään paikoilleen, toisen puolen kulmaraudat kiinnitetään.

2 osan ristikot kiinnitetään samalla periaatteella kuin 1 osan, aloitetaan päädyistä ja edetään jiiri paikkaa kohti.

Kun kaikki ristikot on kiinnitetty ja revattu ohjeiden mukaan, niin voidaan aloittaa rakentamaan jiirialuetta. Jiiriin on eri mittaisia ristikoita, jotka jatketaan 1 osan ja 2 osan leikkauspisteessä olevalle jiirilankulle, ja naulataan kiinni sekä tuetaan rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan.

Ullakkotilassa olevat hissikuilut koolataan ja eristetään piirustusten mukaan.

Tämän vaiheen jälkeen voidaan asentaa alapäähän tulevat tuuli ohjarit sekä hyönteisverkot. Tehdään palokatkot EI15, kulkusillat, määritetään kattopollarien sekä kattoluukkujen paikat.

Näiden vaiheiden jälkeen siivotaan katolta kaikki ylimääräinen roska pois niille varatuille jassikoille tai kärryille, sitten voidaan tehdä kattorakenteille tarkastus ja korjata mahd. puutteet ja virheet. Tarkastuksesta tehdään runkokatselmus pöytäkirja johon merkataan kaikki tarkastuksessa havaitut puutteet sekä korjausta vaativat kohdat.

Kun kaikki puutteet on korjattu sekä kirjattu, niin voidaan alkaa lyömään raakaponttilautaa paikoilleen.

Raakapontin lyönti aloitetaan ristikoiden alapäästä, jossa **turvavaljain** varustetut miehet asentaa ensin noin 1m levyisen kaistaleen laudoitusta, jonka jälkeen saadaan laitettua **alapäähän kaiteet** paikoilleen ristikoissa jo oleviin tolppiin. Katto laudoitetaan umpeen asti jonka jälkeen asennetaan yläreunan kaiteet, (erilaiset kuin alapäässä), johtuen räystäsrakenteesta. **Yläpään kaiteena** käytetään vuokraamosta hankittuja pultein kiinnitettäviä kaidetolppia. Seuraavaksi sahataan kattoluukkujen, piippujen, ym. läpivientien paikat, (LVI-kuvien mukaan), sekä asennetaan kattopollarit jo aikaisemmin tehdyille alustoille.

**LOPPUTILANNE:** Urakkaporukka luovuttaa tehdyn työn pääurakoitsijalle suoritettuaan omat sovitut työnsä sekä siivottuaan ja lajiteltuaan työstä tulleet jätteet niille määrätyille paikoille. Tarkistuksesta tehdään pöytäkirja ja Pääurakoitsija ottaa tehdyn työn vastaan

**TEHTÄVÄN ALOITUSPALAVERI****MUISTIO**

**Kohdetiedot: Kerrostalo työmaa ilmarinkatu. pääurakoitsija Lemminkäinen Talo Oy**

**Tehtävä: Vesikaton puutyöt**

**Aika ja paikka: Oulu (työmaalla) 13.5.2014**

**Osallistujat:**

Työnjohto: Risto Koskela

Työn suorittajat: Työryhmän nokkamies Janne Kynkäänniemi, Kirvesmies Jari Hunkuri

Muut osallistujat:

Asioita:

**1. Tehtävän lähtötietoaineisto:**

**Työ- ja detalji piirustukset** Käytiin piirustukset ja työjärjestys läpi.

**Rakennus- ja työselostukset** . Käytiin selostukset läpi

**Valmisosien asennusohjeet ja tuotevalmistajien ohjeet.** Tutustuttiin ristikkovalmistajan asennusohjeisiin ja toleransseihin.

**2. Aikataulu ja työjärjestys** Aikatauluun tutustuttiin ja työjärjestyksestä sovittiin.

**Yleisaikataulun reunaehdot ja laadittu työaikataulu** Seurataan aikataulun toteutumista valvontavinjetillä.

**Osakohteiden suoritusjärjestys** Sovittiin että katto jaetaan kolmeen osaan, ja aloitetaan osa yhdestä.

**Tuotantonopeus** Aikataulu pohjainen

**Välitavoitteet:** 1 osan ristikot paikoillaan 20.5. mennessä.

**3. Tarvittavat materiaalit ja kalusto**

Työntekijät ja työnjohto tekevät yhdessä työvaiheen turvallisuussuunnitelman ennen uuden tehtävän aloittamista. Suunnitelma tehdään aina **korkean riskin töistä** (esim. **putoamisvaaralliset** työt, kemialliset ja biologiset vaarat, **surjännitejohtojen** läheisyydessä tehtävät työt, hukkumisvaaralliset työt, kuiluissa, tunneleissa ja maanalaisissa kohteissa tehtävät työt, räjäytystyöt, **ras-kaiden esivalmisteisten osien kokoaminen ja purkaminen ml. elementit ja teräsrakenteet, purkutyöt** ja työt tie- ja katualueilla) tai, kun joku työryhmän jäsen esittää sitä. Tehtäväsuunnitelma voi korvata tämän suunnitelman. Aliurakoitsijan tekemästä suunnitelmasta jää kopio pääurakoitsijalle

Päiväys: 12.5.2014	Urakoitsija / Aliurakoitsija: Lemminkäinen Talo oy	Työtä johtaa: Risto Koskela  Varalla: Markku Myllykangas Vastaava työnjohtaja
Mitä työssä tehdään? Viisikerroksisen talon vesikattotyöt, tehdas kattoristikoilla.		

Arviointiin osallistujat: Katon tekevän urakkaporukan nokkamies, vastaava mestari, työnjohtaja

Luettele jokainen työvaihe ja siihen liittyvä tapaturman vaara: Tukilankut ristikoiden alle, ristikot paikalleen, laudoitus. Kaikissa on sama vaaratekijä kun työskennellään korkealla. (putoamisvaara) tai tavaroiden putoaminen alhaalla työskentelevien päälle.

---

Olosuhteiden aiheuttamat vaarat (esim. valaistus, sää, melu)? Kovat tuulenpuuskat saattavat lennättää tavaroita katolta, vesisade liukastaa työalueen, työkoneista lähtee kova melu.

Tarvittavat toimenpiteet (täytä aina huolellisesti): Putoamissuojat kuntoon, käytetään henkilökohtaisia suojarusteita, ei jätetä tavaroita tuulen vietäväksi.



Lisäksi:

OK?

Onko työryhmä perehtynyt suunnitelmiin ja ohjeisiin?

Onko tämä turvallisuussuunnitelma käyty läpi kaikkien työtä aloittavien  
työntekijöiden kanssa?

Tarvittavat pätevydet? Mitä?

Sitoutuminen turvalliseen työhön:

\_\_\_\_Risto Koskela\_\_\_\_ 0440972197\_\_\_\_\_

Urakoitsijan edustaja, puhelinnumero  
mero

Aliurakoitsijan edustaja, puhelinnu-

Osallistajat ovat kukin osaltaan vastuussa tämän työtehtävän turvallisesta toteuttamisesta.

Aliurakoitsijan työnjohtaja vastaa, että tässä sovitut asiat käydään läpi uusien työntekijöiden kanssa.