

Jarno Ruohonen

KORTELAN KOULUN VESIKATON UUSIMISTYÖ

Rakennustekniikan koulutusohjelma

2011

Kortelan koulun vesikaton uusimistyö

Ruohonen, Jarno
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
syyskuu 2011
Ohjaaja: Koskinen, Jussi
Sivumäärä: 25
Liitteitä: 7

Asiasanat: vesikatot, aikataulut, korjausrakentaminen

Opinnäytetyön aiheena oli vuonna 1956 valmistuneen Kortelan koulun vesikaton uusimistyö.

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä hyödyllinen muistio tulevia kohteita varten. Tarkoituksena oli tehdä dokumentti siitä, miten työmaa eteni ja mitä ongelmia matkalla ilmaantui.

Suunnittelu piti sisällään katemateriaalit, aikataulun, sääsuojauksen, rakennusjätteet, huoltosuunnitelmaa, työturvallisuutta sekä yllätys- ja ongelmatilanteita.

Käytiin läpi myös työn toteutusta, siitä millainen rakenne oli, mitä työvaiheita ja niiden kulkua, ongelmia ja parannusvaihtoehtoja.

Kortela school rooftop reconstruction

Ruohonen, Jarno

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

September 2011

Supervisor: Koskinen, Jussi

Number of pages: 25

Appendices: 7

Keywords: rooftops, timetables, renovation

The topic of this thesis was rooftop reconstruction in Kortela school which is built in 1956.

The aim of this thesis was make a useful memorandum for the future targets and make a document that how reconstruction went and which kind of problems we had.

Planning included rooftop materials, timetable, weather cover, construction waste, care plan, occupational safety, surprises and problem situations.

This thesis dealt also the realization, which kind was structure, stage and how it went, problem solving and proposal for improvement

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	VESIKATON UUSIMISTYÖ	5
2.1	Toimeksianto	5
3	LÄHTÖKOHDAT.....	6
3.1	Kortelan koulu	6
3.2	Katteen kunto.....	6
4	KUNNOSTUSTYÖN TAVOITTEET	7
4.1	Pitkäikäinen katto	7
5	SUUNNITTELU	7
5.1	Materiaalivaihtoehdot	7
5.1.1	Katevaihtoehdot	7
5.1.1.1	Savitiilikate	8
5.1.1.2	Betonitiilikate.....	8
5.1.2	Aluskatevaihtoehdot.....	9
5.1.2.1	Vapaasti asennettava.....	9
5.1.2.2	Kiinteälle alustalle asennettava.....	9
5.2	Aikataulu	10
5.3	Sääsuojaus.....	10
5.4	Rakennusjätteet.....	11
5.5	Yllätykset ja ongelmakohdat	11
5.6	Huoltosuunnitelma.....	12
5.7	Työturvallisuus	13
6	TOTEUTUS	15
6.1	Lopullinen rakenne	15
6.2	Työvaiheet ja niiden kulku	16
6.2.1	Purkutyöt ja rakennusjätteet	16
6.2.2	Yläpohjan teko	17
6.2.3	Läpiviennit ja kattoturvaluotteet	19
6.3	Ongelmat ja havainnot	23
7	ARVIOT JA PÄÄTELMÄT	24
	LÄHTEET	25
	LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö käsittelee Kortelan koulun vesikaton uusimistyötä. Työn tilaajana on Rauman kaupungin teknisen viraston talotoimen kunnossapidon yksikkö. Talotoimen kunnossapidon yksikkö on Rauman kaupungin kiinteistöjen kunnossapitoon keskittynyt yksikkö joka toimii kaikessa korjausrakentamisen tehtävissä.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli laatia kunnossapidon yksikölle muistio tulevia kohteita varten, jotta saadaan dokumentti siitä, miten vanha työmaa onnistui ja mitä kannattaisi lähteä parantamaan sekä saada mielipiteitä miten asioita olisi voinut tehdä toisin.

2 VESIKATON UUSIMISTYÖ

2.1 Toimeksianto

Tehtävänä oli Kortelan koulun vesikaton uusimistyö. Katon pinta-ala oli 471 m², suurempi lape oli 299 m² ja pienempi 172 m². Vanhana katteena oli alkuperäinen savitiilikate joka oli iän myötä hapertunut pakkasrapautumisesta sekä UV-säteilyn vuoksi. 50-luvun savikattotiilien mittatarkkuudet olivat paljon nykypäivää kehnommat, minkä vuoksi oli tapahtunut paljon halkeilua tiilissä kun katolla oli kävelty esimerkiksi huoltotöissä. Aluskatteena oli bitumihuopa joka oli iän myötä muuttanut koostumustaan ja alkanut hapertumaan. Tiilikate ei ollut tiivis, minkä vuoksi vesi satoi tuulella tiilien välistä vanhalle aluskatteelle, joka oli hapertunut ja vesi pääsi rakenteisiin. Läpiviennit oli tehty aikoinaan huonosti, ja niistä pääsi vesi suoraan rakenteisiin. Korjauspaikkaukset oli myös toteutettu huolimattomasti ja niistä vesi pääsi rakenteisiin.

3 LÄHTÖKOHDAT

3.1 Kortelan koulu

Kortelan koulu on vuonna 1956 valmistunut kivirakenteinen koulu. Koulussa rakennuksia on kaksi, joista uudempi osa valmistunut 1993. Uudemman osan katto oli tehty betonikattotiilestä ja nyt uusittiin vanhan osan katto. Vanha kattorakenne oli savitiilikate, jonka alla 22 mm ruode ja 22 mm pystyrimoitus bitumihuopa-aluskatteen päällä. Aluskatteen alla oli umpilaudoitus. Kantavana rakenteena on pilari-palkkirakenne. Kantava kattorakenne oli rakennettu betoniholvin päältä. Holvin ja katon väliin jää kylmä ullakkotila jossa nykyään on ilmanvaihtokonehuone. Yläpohjarakenteesta piirros liitteessä 7.

3.2 Katteen kunto

Savitiilikate oli iän myötä hapertunut paljon ja se päästi sadeveden sekä lumen läpi. Aluskate oli myös niin vanha, että se oli hapertunut ja osaan kohtia oli tullut reikiä. Läpivientikohdat oli toteutettu huonosti ja niistä vuoti vesi umpilaudoitukseen joka oli osittain lahoa. Ruoteista osa oli myös lahoa, joka aiheutti katteeseen painumia ja tiilien liikkumista paikoiltaan.



Kuva 1. Savitiilikate oli hapertunut ja osittain painunut alapuolisten rakenteiden lahoamisen vuoksi

4 KUNNOSTUSTYÖN TAVOITTEET

4.1 Pitkäikäinen katto

Kunnostustyön tavoite oli saada pitkäikäinen vesitiivis kate. Suunnittelua aloittaessa alettiin miettiä mahdollisia kateratkaisuja sekä aluskateratkaisuja. Erilaisia katemateriaaleja tässä tapauksessa olisi ollut neljä; bitumi-, savitiili-, betonitiili- sekä peltikate. Aluskatteelle vaihtoehtoja oli valittavissa joko vapaasti asennettava aluskate tai kiinteälle alustalle asennettava aluskate jollainen vanha aluskate oli.

Katon käyttöikä haluttiin mahdollisimman pitkäksi, jonka vuoksi erilaisia katemateriaaleja mietittiin melko pitkään ja apua pyydettiin eri katemateriaalitoimittajilta. Katto pyrittiin tekemään mahdollisimman pienellä budjetilla ja mikäli mahdollista omana työnä.

Katosta haluttiin helposti huollettava, jottei korjausmaalauksia ja putsauksia sekä paikkauksia jouduttaisi tekemään pienillä aikaväleillä. Tarkoituksena oli saada mahdollisimman pitkäikäinen huoltovapaa kate, joka on kohtalaisen edullinen.

5 SUUNNITTELU

5.1 Materiaalivaihtoehdot

5.1.1 Katevaihtoehdot

Pelti- sekä bitumikate jouduttiin jättämään heti alkuun pois laskuista arkkitehtuurin vuoksi. Katto haluttiin pitää samantyyllisenä kun se on ollut koko pitkän olemassaolonsa ajan. Tämän vuoksi vertailuun otettiin savi- sekä betonitiilikate.

5.1.1.1 Savitiilikate

Ensimmäiset savitiilet tuotiin Suomeen 1400-luvulla. 1760-luvulla aloitettiin Suomessa tiilituotanto, mutta menestystä ei tuolloin vielä ollut huonon laadun ja korkean hinnan vuoksi. 1800-luvun lopulle asti savitiili tuli pääsääntöisesti ulkomailta laivojen mukana painolasteina, jolloin niiden kuljetuksesta ei tarvinnut maksaa mitään. 1800-luvun alussa savitiilen käyttö väheni entisestään, kunnes 1800-luvun lopulla ympäri Suomea avattiin useita tiilitehtaita.

Savitiilikate valmistamiseen on kaksi eri tapaa. Suulakepuristamalla valmistetaan kankitiiliä tai yksittäin puristamalla valssitiiliä. Yksittäin puristamalla tiilestä saadaan kestävämpi, mutta sen hinta on korkeampi kuin suulakepuristamalla tehty. 1950-luvulla Suomessa poltettiin viimeiset savikattotiilet, jonka jälkeen savikattotiilet ovat tuotu ulkomailta ja kotimainen valmistus on keskittynyt ainoastaan betonikattotiilien valmistukseen. (Wienerbergerin www-sivut 2011.) Savitiilen punainen väri tulee polton yhteydessä kun rauta hapettuu rautaoksidiksi. Savitiiliä on saatavana myös lasitettuina, jolloin niitä saa myös muun värisinä. Savitiiliä on lukittavaa ja lukkiutumattomia malleja. Hinnaltaan savikattotiilet ovat vähän hintavampia kuin betonikattotiilet. Lukittavan tiilen asennuksessa ei juuri ole eroa betonikattotiileen asennukseen verrattaessa. (Kattoliitto, 63.)

5.1.1.2 Betonitiilikate

Suurin osa 2000-luvulla tehdyistä tiilikatteista on betonitiilikatteita. Betonitiilikate on hieman edullisempi kuin savitiilikate, ja on yleensä lukittavaa tyyppiä. Painoltaan betonitiili on hieman savitiiltä painavampi ja asennuseroa ei lukittavaan savitiileen ole. Betonitiilen hyvänä puolena on sen mittatarkkuus ja elämättömyys. (Kattoliitto, 63.)

5.1.2 Aluskatevaihtoehdot

Aluskatevaihtoehtoja on kahta eri tyyppiä, vapaasti asennettava aluskate sekä kiinteälle alustalle asennettava aluskate.

5.1.2.1 Vapaasti asennettava aluskate

Vapaasti asennettava aluskate on ilman umpilaudoitusta asennettava aluskate, tässä kohteessa umpilaudoituksen päälle lisättiin 50 mm x 22 mm korotusrima, jolloin alusta jäi tuulettuvaksi.

Vapaasti asennettavia aluskatteita on erityyppisiä, diffuusiotiiviit sekä diffuusioavoimet eli hengittävät vesihöyryn läpäisevät aluskatteet. Diffuusiotiiviin aluskatteen tulee toimia niin, että se sitoo alapuolelta tulevan kosteuden niin, ettei se aiheuta rakenteisiin kosteusvaurioita. Diffuusioavoimet aluskatteet toimivat niin ettei vesihöyry milloinkaan tiivisty sen alapintaan ja näin aiheuta kosteusvahinkoa rakenteille. (Monierin www-sivut 2011; Kattoliitto, 38.)

Vapaasti asennettavaa aluskatetta voidaan käyttää kaikissa muissa katetyypeissä paitsi bitumikatteessa. Vapaasti asennettavaa aluskatetta on mahdollista käyttää ainoastaan jyrkemmissä kuin 1:4 katoissa, muissa tapauksissa pitää käyttää kiinteälle alustalle asennettavaa aluskatetta. (Kattoliitto, 38.)

5.1.2.2 Kiinteälle alustalle asennettava aluskate

Kiinteälle alustalle asennettava aluskate asennetaan suoraan laudoituksen tai levytyksen päälle ilman tuuletusta. Kiinteälle alustalle asennettava aluskate on yleensä bitumihuopa joka ei hengitä. Tässä kohteessa vanha aluskate oli kiinteästi asennettu, mutta lahoamisen vuoksi se päätettiin vaihtaa tuulettuvammaksi eikä näin ollen huopaa enää käytetty. Kiinteälle alustalle asennettavaa aluskatetta käytetään loivemmissa kuin 1:4 katoissa, joissa ei vapaasti asennettavaa voida käyttää.

(Kattoliitto, 63.)

5.2 Aikataulu

Aikataulun tekeminen korjausrakennuskohteeseen on haastavaa. Koskaan ei voi olla täysin varma mitä purettaessa eteen tulee. Vanhojen rakenteiden kanssa sopivien uusien rakenteiden löytäminen ottaa oman aikansa ja usein ne ovat hieman hankalasti sovitettavissa keskenään.

Aikataulu tehtiin Ratu KL-6015 Aikataulukirja 2008 käyttäen. Aikataulun tekoon tuo myös haastetta se, että tiedoista ei löydy aina juuri sitä samaa työmenekkiä mitä työkohteessa on. Pääpiirteittäin kohdat kuitenkin sieltä löytyvät. Tällaisessa kohteessa aikataulun tekeminen on enemmän suuntaa antava, kuin tunti- tai päiväkohtaisesti noudatettava.

Yksi suurista ongelmista aikataulussa oli sää. Ulkona töitä tehdessä säätilojen muutoksia on vaikea ennustaa, ja tämän vuoksi aikataulu voi mennä pahastikin pieleen. Sääennusteista kannattaa seurata, yrityksille on tarjolla muutamia ennustepalveluja esimerkiksi Ilmatieteen laitoksella sekä Forecalla. Muita ongelmia myös oli, kuten palkkien uusiminen, aluslaudoituksen laho ja muita vaikeasti havaittavia kohtia. Monesti ongelmallista on juuri korjausrakentamisessa se että työtä ei voida täysin ennustaa, aina on pieni epävarmuus mitä tuleva purku tuo tullessaan.

Aikataulu Liitteessä 1.

5.3 Sääsuojaus

Sääsuojaukseen käytettiin paksuja 6x9 m suojapeitteitä, jotka vuokrattiin Lainapeite Oy:ltä. Toisena vaihtoehtona olisi voinut käyttää esimerkiksi Teline Kataja Oy:n kasettikattojärjestelmää.

Kasettikatto rakennetaan teräsristikoista sekä – kaseteista. Pystyrunkona käytetään joko allround- tai Blitz-telineitä. Suojan enimmäisleveys normaalirakenteilla on 27,1 m ja erikoisrakenteilla päästään leveämpiinkin ratkaisuihin. Pituus on määritettävissä 2,57 m lohkoista sekä korkeus vapaasti määritettävä pystyrungon telineen mukaan.

(Telinekatajan www-sivut 2011.)



Kuva 2. Sääsuojausta 6 m x 9 m suojapeitteillä

5.4 Rakennusjätteet

Vesikatteen purkutyössä jätteen määrä on suuri, purkamisesta tulee tiiliä, vanhaa alushuopaa, laudoitusta, palkkeja. Tällä työmaalla pyrimme mahdollisimman paljon saada jätettä uudelleenkäyttöön, eli käyttämällä esimerkiksi tiiliä toisella tiilikatteella paikkauksiin. Vanha alushuopa laitettiin sekajätteisiin, puretut puujätteet energiajätteisiin sekä teräsrakenteet ja savikattotiilet uudelleenkäyttöön. Sekajätteen hinta jäteasemalle vietäessä oli 126,79 € alv. 23 %. (Rauman kaupungin www-sivut 2011.)

5.5 Yllätykset ja ongelmakohdat

Ongelmaksi huomattiin kesälomien porrastus, töissä oli ainoastaan pari kirvesmiestä, jotka tarvittiin akuutteihin työmaihin. Työmaa päätettiin laittaa seisomaan osaksi ai-

kaa ja peitellä kunnolla, kunnes kirvesmiehiä palaisi kesälomalta. Kesälomat kuitenkin pitenevät työntekijöiden äkillisten sairaslomien vuoksi.

Työn edetessä tuli eteen monta sellaista yllätystä, joita ei osattu ennakoida. Katoksen yläpuolista laudoitusta purettaessa huomattiin, että suurin osa aluslaudoista oli lahoja ja ne jouduttiin uusimaan. Laudoituksen alta paljastui, että sekundääri palkit olivat lahoja ja primääri palkki oli halkeillut. Uusia palkkeja oli hankala löytää niiden pituuden vuoksi, palkkien toimitusaika oli kolme viikkoa.

Aikataulua hidasti myös se, että peltikatteen osuus toisella lappeella kasvoi neljäkymmentä neliötä alkuperäisestä suunnitelmasta. Päädyimme alihankkijan kanssa tekemään peltikatteen harjalta asti läpivienteihin, jottei tulisi riskiä että vesi pääsisi tiilikatetta pitkin peltikatteen alle ja sieltä rakenteisiin.

Sää oli myös ongelmallinen, osana päivistä oli erittäin kuuma, jolloin päätettiin että pidetään useampia lyhyitä taukoja, jotta työntekijät saisivat juoda ja vähän levätä. Osana taas oli aivan päinvastainen keli ja satoi vettä todella paljon, jolloin nopea ja huolellinen peittäminen tuli aiheelliseksi ja työt keskeytyivät sateen ajaksi.

5.6 Huoltosuunnitelma

Betonitiilikate on melko huoltovapaa, mutta muutamia asioita on syytä tarkistaa.

Huoltosuunnitelmaksi päätettiin betonitiilen valmistajan ohjeiden mukaisesti lehtien ja roskien harjaaminen ja poistaminen katoilta, rännien puhdistus sekä korjaus. Rikkinäisten tiilien vaihto tulee suorittaa välittömästi, jottei sadevesi pääse rakenteisiin. Kattotiiliä jätettiin ullakolle säilytykseen paikkauksia varten. Silmämääräinen tarkastelu joissa otetaan huomioon edellä mainitut asiat sekä peltikatto-osuuden kunto sekä kattosillat ja lumiesteet.

(Monierin www-sivut 2011.)

5.7 Työturvallisuus

Kattotyöt ovat melko vaativaa työtä ja siihen sisältyy paljon riskejä. Katto on korkealla ja siellä on aina putoamisvaara. Näin laajoissa kohteissa on syytä tehdä telineet, joista työt sujuvat helpommin ja putoamisvaaralta välttyttäisiin. Telineet tehtiin työmaalle Telinekataja Oy:n toimesta, koska Talotoimella ei ollut näin suureen kohteeseen telinemateriaaleja. Telinekataja Oy:n telinetyönjohtaja suoritti käyttöönotto tarkastuksen pystytyksen jälkeen ja antoi käyttöluvan ja kiinnitti telineisiin vaadittavan telinekortin. Telineet tulee tarkastaa aina uudelleen kun niihin tehdään muutoksia. Telinekortissa tulee näkyä tarkastuspäivät, telineen suurin sallittu kuorma, tarkastajan allekirjoitus. (Valtioneuvoston asetus 205/2009, 60§)



Kuva 3. Telineet kiersivät koko rakennuksen ympäri.

TELINETYÖNRO 1		SIJAINTI
TILAAJA Rauman kaupunki / Rakotus		
KUORMITETTAVUUS		
200		kg/m ²
ASENNUS PVM	ASENTAJA	
16.5.2011	U. Suriénne	
TARKASTUS PVM	TARKASTAJA	
16.5.2011	[Signature]	

Kuva 4. Telinekortti vaadittavine tietoineen

Katon liukkaus on myös haastava, uudet betonikattotiilet ovat tehtaalta tullessaan erittäin liukaspintaisia jos ne pääsevät kastumaan. Tästä johtuen on oltava sadekeleillä todella varovainen, jotta vältetään liukastumisilta ja katolta putoamisilta. Työntekijöitä ohjeistettiin tästä erikseen.

Kattotyömaalla joudutaan myös tekemään paljon nostoja. Purkujätteen kuljettaminen katolla on vaikeaa, ensimmäisellä lappeella katolla käytettiin nostinta ja siihen sopivaa roska-astiaa, johon purkujäte laitettiin. Käsin siirtoa alas katolta ei haluttu, koska katto oli toiselta puolelta niin ylhäältä johtuen rinnetontista. Toisella lappeella siirrot suoritettiin käsin lukuun ottamatta tiilien siirtoa. Purettavat tiilet siirrettiin nostimella roska-astiaa käyttäen.

Uusien tiilien siirrot suoritettiin nostinta apua käyttäen. Nostimessa oli vaadittava nostohaarukka johon trukinlavan päällä olevat tiilet sopivat tukevasti ja oli turvallista nostaa.

Koko työmaan ajan olisi pitänyt käyttää kypärää, tässä oli kuitenkin aluksi ensimmäisten kirvesmiesten kanssa ongelmia ja heitä jouduttiin erikseen asiasta huomauttamaan. Toiselta ryhmältä asia hoitui hyvin eikä ongelmia tämän asian suhteen ollut.

Työmaa oli vaikea myös siksi, että työmaa venyi ja koulu alkoi ennen työmaan loppumista. Oppilaiden välitunti alue rajattiin lippusiimalla ja koulun henkilökuntaa informoitiin katsomaan, ettei ketään oppilaista pääse työmaa-alueelle ja loukkaa itseään.

Tavaran varastointipaikat rajattiin työmaa-alueelle, jolloin lippusiimat rajasivat välituntialueen niin, että lapset eivät päässeet niihin käsiksi.

Autojen parkkipaikkana pidettiin työmaa-alueen reunaa, jolloin lapsille ei aiheutunut suurta vaaraa loukkaantua liikuttaessa. Kuitenkin työmaalle tullessa piti kiinnittää huomiota, että lapsia ei ollut edessä. Kulkutiet työmaalle tehtiin niin, että autolta päästiin helposti liikkumaan työmaa-alueelle ja työmaa-alueella lyhyillä etäisyyksillä hakemaan tarvikkeita.

6 TOTEUTUS

6.1 Lopullinen rakenne

Lopulliseksi katteeksi vastaava rakennusmestari sekä arkkitehti yhdessä valitsivat betonitiilikatteen, sen mittatarkkuuden, tiiviyyden sekä edullisuuden vuoksi. Näin säilytettiin rakennus samantyyllisenä eikä lähdetty tekemään suuria muutoksia.

Aluskatteeksi valittiin vapaasti asennettava Divoroll Top RU, jossa molemmissa sivuissa liima. Täten saatiin tiiviimmät liitokset joka jatkokseen.

Yläpohjan rakenne määräytyi pitkälti aluskatteen ja katteen valinnan jälkeen. Yläpohjarakenne lueteltuna ylhäältä alaspäin: Betonitiilikate Monier Ormax, 50 mm x 50 mm ruode, 22 mm x 50 mm korotusrima, aluskate Divoroll Top RU, 22 mm x 50 mm korotusrima, 22 mm x 100 mm umpilaudoitus. Yläpohjan rakennepiirros sekä peltikatteen ja tiilikatteen detaljipiirros Liitteissä 2 ja 3.



Kuva 4. Räystäään tuuletusratkaisu

6.2 Työvaiheet ja niiden kulku

6.2.1 Purkutyö ja rakennusjätteet

Vanhat rakenteet purettiin lajittelevana purkuna. Purkujätteet lajiteltiin hyödynnettäviin ja ei-hyödynnettäviin jätteisiin. Ongelmajätettä ei ollut, joten tätä ei ollut aiheellista ottaa huomioon.

Hyödynnettäviä jätteitä olivat vanhat savitiilet sekä kulkusillat ja osa peltirakenteista. Vanhoista savitiilistä osa kerättiin talteen myöhempää käyttöä varten, esimerkiksi toisella työmaalla paikkaustöihin. Vesikourut menivät uudelleenkäyttöön samassa työkohteessa, koska ne olivat vielä käyttökelpoiset. Piippujen ympäröidyt jätettiin suurimmissa piipuissa, mutta osa oli niin vaikeasti purettavia, että niitä ei saatu ehjänä purettua.

Ei-hyödynnettävät jätteet lajiteltiin ja sijoitettiin sen mukaan tarvittaviin paikkoihin. Puujäte meni energiajätteeksi polttoon ja alushuopa vietiin jätepenkalle. (RT 69–10611 1996.)

Purkutyö aloitettiin vanhan savitiilikatteen purkamisella, jonka jälkeen siirryttiin vanhan puurungon purkuun. Puurungon purku oli helppoa, koska vanha rakenne oli osittain jo lahoa ja irronnut alustastaan. Suurimman haasteen toi bitumihuovan purku ja katon säältä suojaan saaminen mahdollisimman lyhyessä ajassa. Suojapeitteet saatiin asennettua, mutta osa peitteistä oli huonosti kiinnitettyjä eikä niitä ollut asennettu oikeaoppisesti harjan yli. Vesisateella harjalta satoi vesi sisään ja aiheutti vesivahingon keskikerrokseen.

Isommalla lappeella bitumihuopaa purettaessa huomattiin, että osa umpilaudoituksesta pitää vaihtaa lahoamisen vuoksi. Katoksen osalta päätettiin vaihtaa koko umpilaudoitus, jonka purun yhteydessä huomattiin sekundääripalkkien olevan osittain lahonneita ja primääripalkin osittain halkeilleen. Rakennustarkastajainsinööri päätti, että koska vanhat palkit ovat niin huonossa kunnossa, ne on syytä vaihtaa. Rakennustarkastajainsinööri laski uusien palkkien lujuuksia ja päätyi samaan rakenteeseen josta vanhakin oli. Laskelmat ovat liitteissä 4-6.

6.2.2 Yläpohjan teko

Uuden puurungon teko alkoi palkkien asennuksilla. Palkit asennettiin rakennustarkastajainsinöörin päätösten mukaisesti samalla tavalla kuin vanhatkin oli asennettu.

Palkkien asennuksessa käytettiin nostinta apuna, koska palkit olivat kahdeksan metriä pitkiä, 75 mm x 200 mm puupalkkeja.

Uuden palkiston päälle tehtiin uusi umpilaudoitus 22 mm x 100 mm laudoista ja samalla tehtiin paikkaukset muihin lahonneisiin kohtiin. Työ sujui hyvin eikä ongelmia esiintynyt.

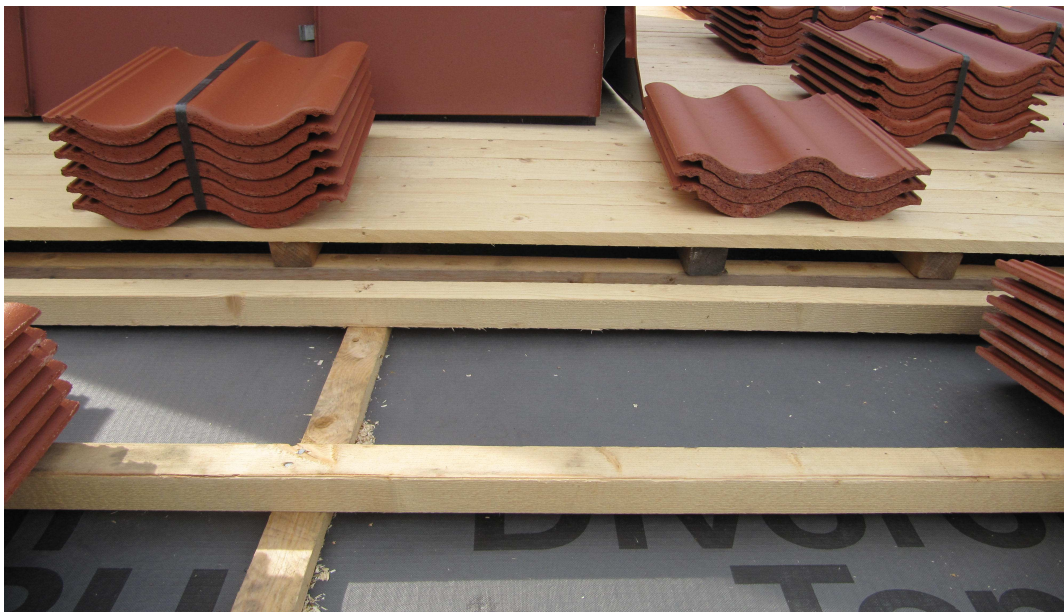
Umpilaudoituksen jälkeen asennettiin 22 mm x 50 mm korokerimat aluskatteen tuulettavuuden vuoksi.

Aluskatteen asennus aloitettiin alhaalta, edeten oikealta vasemmalle rivi kerrallaan. Saumat liimattiin aluskatteessa valmiiksi olevalla liimalla, jolloin saumoista tuli vesitiiviit.

Aluskatteen päälle asennettiin 22 mm x 50 mm korokerima joka samalla pitää aluskatteen paikallaan. Korotusrima naulattiin aina samalle kohdalle, jossa alempana oleva korokerima oli. Tämä siksi, että ristiin koolausta ei voitu tehdä, koska se olisi estänyt tuulettavuuden.

Korotusriman päälle asennettiin 50 mm x 50 mm ruoteet tiilikatteen valmistajan ohjeiden mukaan. Ensimmäisellä lappeella kirvesmiehet olivat laskeneet ruodejaon väärin, joka aiheutti viimeisen tiilirivin poikkeaman, minkä vuoksi tiilirivi piti asentaa enemmän ristiin muiden rivien kanssa.

Ruodejaon päälle tehtiin peltikaton vaativa runko, jotta se saatiin samalle korkeudelle tulevan betonitiilikatteen kanssa. Peltikatteen rungoksi tuli 50 mm x 50 mm koolaus sekä 22 mm x 100 mm laudoitus.



Kuva 5. Peltikatteen runkokorotus ja aluskatteen yläpuolista rakennetta

Tiilien nosto aloitettiin nostamalla nippuja 1800 mm välein aloittaen toisiksi alimmalta ruoteelta ja laittaen ylimmälle ruoteelle aina 1800 mm välein kaksi nippua vierekkäin. Tiilien ladonta aloitettiin valmistajan ohjeiden mukaan alhaalta oikealta tehden ensin koko alin ruode. Seuraavaksi ladottiin oikealta harjalle saakka kaksi pystyriviä. Seuraavaksi jatkettiin latomalla järjestyksessä yksi vaakarivi, yksi pystyrivi, kunnes kaikki tiilet oli ladottu. Tiilet kiinnitettiin naulaamalla valmistajan toimittamalla nauloilla, tiilistä naulattiin alin, ylin, reunimmaisiet sekä peltikaterunon reunat, jotta tiilet eivät pääse liikkumaan. (Monierin [www-sivut](http://www.monier.fi) 2011.)

6.2.3 Läpiviennit ja kattoturvatuotteet

Vanhat läpiviennit oli tehty niin huonosti, että nyt päätettiin tehdä uudet läpiviennit kunnolla.



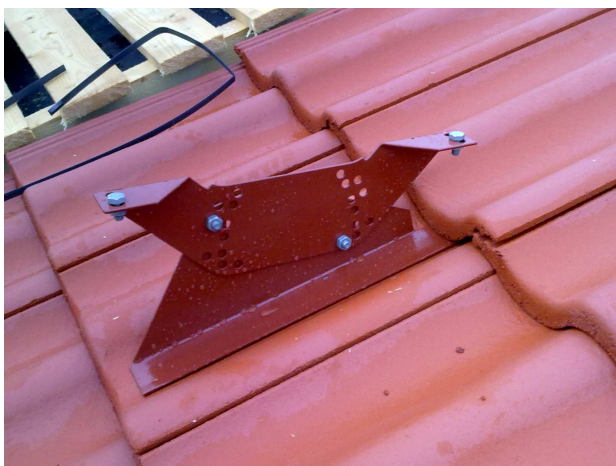
Kuva 6. Vanha läpivienti ei ollut tiivistetty kunnolla

Putkien läpiviennit tehtiin Monier Oy:n läpivientitiiliä käyttäen, jolloin saatiin kate siltä kohtaa tiiviiksi. Aluskate tiilen alta tiivistettiin tiivistysrenkaalla sekä teipaten. Suuremmissa läpivienneissä aluskate nostettiin ylös ja tiivistettiin siihen tarkoitettulla liimanauhalla.

Lumiesteet ja kattosillat asennettiin Monier Oy:n omilla tuotteilla, jotka on suunniteltu juuri kyseiselle tiilityypille. Näin saatiin tehtyä varmasti pitävä ja toimiva ratkaisu, eikä jouduttu tekemään reikiä valmiiseen tiilikattoon. Lumieste asennettiin pääsisäänkäynnin kohdalle, mittaa lumiesteelle tuli 15 metriä.



Kuva 7. Lumieste asennettiin pääsisäänkäynnin kohdalle



Kuva 8. Kattosillan kiinnike



Kuva 9. Saumat taitettiin, jonka jälkeen tiivistettiin liimanauhalla



Kuva 10. Lämpivienti ilman putken hattua

6.3 Ongelmat ja havainnot

Suurimmaksi ongelmaksi työn aikana huomattiin kirvesmiesten kesälomien ajankohdat. Kattotyöhön kykenevät kirvesmiehet olivat suurin osa samaan aikaan kesälomalla, ja loput tarvittiin muihin akuutteihin kohteisiin. Tämän vuoksi työmaa seisoj välillä monta viikkoa. Yhtenä vaihtoehtona olisi ollut työajan siirto niin, että olisi tehty pidempiä päiviä lyhemmällä työviikolla vaihtelevien säätilojen vuoksi.

Yhtenä keskeisistä ongelmista oli niin sanottu säältä suojaan asennus. Vanhaa purettiin liikaa kerralla suhteessa uuden aluskatteen asennukseen nähden ja peittely tehtiin todella huolimattomasti, jolloin vesi pääsi rakenteisiin aiheuttaen kosteusvauriota. Tämä johtui huolimattomuudesta ja informaatiokatkoksista, joten syy oli myös osittain työnjohdon. Kirvesmiehille oli kerrottu, että työmaalle sai hakea vuokraamosta niin paljon suojapeitettä kun tarvittiin, mieluiten liikaa kuin liian vähän. Peittely tehtiin tästäkin huolimatta liian vähillä peitteillä ja niitä piti työnjohdon käydä korjaamassa, koska tuuli oli liikutellut peitteitä. Kosteusvaurioiden korjaus kuivaamalla ja purkamalla osa rakenteesta aloitettiin heti, kun aluskate oli saatu asennettua.

Ongelmana oli myös kesäiltaisina ja viikonloppuisin työmaalla liikkuva nuorisot, joka kävi avaamassa suojapeitteiden kiinnitysköysiä.

Uusien palkkien toimitusaika oli kolme viikkoa, jonka aikana työt vesikatolla keskeytyivät kokonaan. Tämän olisi voinut osittain ennakoida paremmalla tarkastelulla, mutta osa lahovaurioista selvisi vasta vanhan rakenteen riittävän purkamisen jälkeen. Suuremman lappeen lahovauriot olivat huomattavasti ennakoitua suuremmat.

Aluskatteen asennuksessa kirvesmiehet huomasivat, että aluskate käyttäytyi eri tavalla kylmällä kuin lämpimällä ilmalla. Lämpimällä ilmalla aluskate oli erittäin taipuisaa kun taas kylmällä se oli hankalampi käsitellä.

7 ARVIOT JA PÄÄTELMÄT

Kokonaisuutena kohde oli kohtalaisen haastava. Monia asioita piti miettiä etukäteen ja silti purettaessa eteen tuli jatkuvasti uusia yllätyksiä.

Osalla kirvesmiesryhmistä työajan siirto yli kriittisen säältä suojaan asennuksen ajan ei herättänyt mielenkiintoa. Vanhan aluskatteen vaihtaminen uuteen on kattotyössä yksi kriittisimpiä vaiheita, koska kattorakenteet ovat silloin alttiina sään vaihteluille.

Kirvesmiesryhmien välinen ero korostui todella paljon, syitä oli monia. Henkilöke-
miat työnjohdon ja kirvesmiesten välillä ei toiminut, kirvesmiesten huolellisuus toi-
sella ryhmällä oli todella paljon huonompaa kuin toisella joka korostui todella pahas-
ti sääsuojauksessa. Työn aikainen keskustelu työnjohdon ja kirvesmiesten välillä oli
ajoittain todella huonoa mikä näkyi osittain työn laadussa.

Työn etenemistä olisi helpottanut jos päivittäinen kommunikointi olisi toiminut jous-
tavammin. Usein keskustelut menivät siihen, että miksi täytyy käyttää kypärää kuu-
malla ilmalla tai miksi työnantaja ei tarjoa shortseja. Jos olisi keskitytty työn tekemi-
seen, olisi säästytytty todella monelta ongelmalta.

Aikataulun hidasteet olisi ollut osittain hallittavissa kesälomien porrastuksella, mutta
lomat oli jo myönnetty ennen työmaan alkua. Aikataulua hidasti myös uusien palkki-
en toimitusaika, mutta tälle ei voitu mitään.

Peltikateyritykseltä saatiin todella paljon vinkkejä peltikaterungon rakentamiseen.
Jos oltaisi tehty alkuperäisen suunnitelman mukaan, olisi ollut vaara, että peltikatteen
ja tiilikatteen välistä olisi vuotanut sadevesi ja sulanut lumi aluskatteelle ja sieltä ajan
kuluessa rakenteisiin aiheuttaen kosteusvaurioita.

LÄHTEET

Kattoliitto, Toimivat katot 2007.

http://www.kattoliitto.fi/files/238/Toimivat_Katot_07.pdf

Monierin www-sivut. viitattu 7.9.2011. <http://www.monier.fi>

Telinekatajan www-sivut. viitattu 15.9.2011. <http://www.telinekataja.fi>

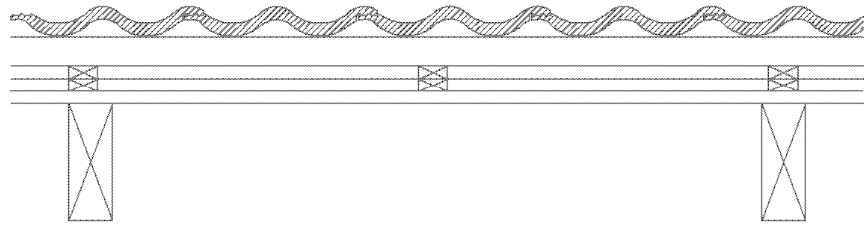
RT-Kortisto. 1996. RT 69–10611 Rakennusjätteet. Rakennustieto Oy.

Wienerbergerin www-sivut. Viitattu 22.9.2011. <http://www.wienerberger.fi>

Koskenvesa, A. & Mäki, T. 2007. Aikataulukirja 2008. 11., uudistettu painos. Jyväskylä: Rakennustieto Oy

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. 205/2009. 2009

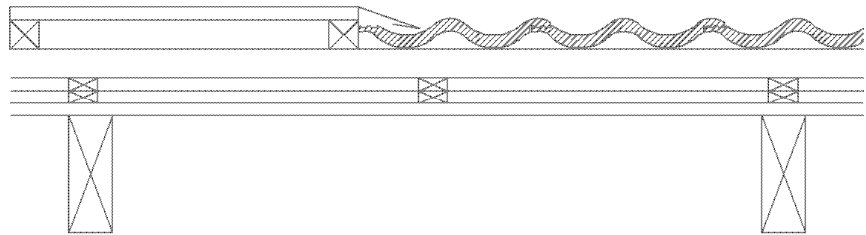
Rauman kaupungin www-sivut. viitattu 29.9.2011. <http://www.rauma.fi>



Rakennekerrokset:

50mm	Tiilikate
22mm	Ruode
	Korotuspuu
22mm	Aluskate
22mm	Korotuspuu
200mm	Umpilaudoitus
	Kattokannattimet

Rakennuskohde Kortelan Koulu	Sisältö yläpohjan leikkaus	
Suunnittelija Jarno Ruohonen 29.9.2011	Mittakaava 1:10	LIITE 2



Rakennekerrokset:

22mm
50mm
50mm
22mm

22mm
22mm
200mm

Pelti- ja Tiilikate
Umpilaudoitus
Korotuspuu
Ruode
Korotuspuu
Aluskate
Korotuspuu
Umpilaudoitus
Kattokannattimet

Rakennuskohde
Kortelan Koulu

Sisältö
Tiili- ja peltikatteen liitos

Suunnittelija
Jarno Ruohonen
29.9.2011

Mittakaava
1:10

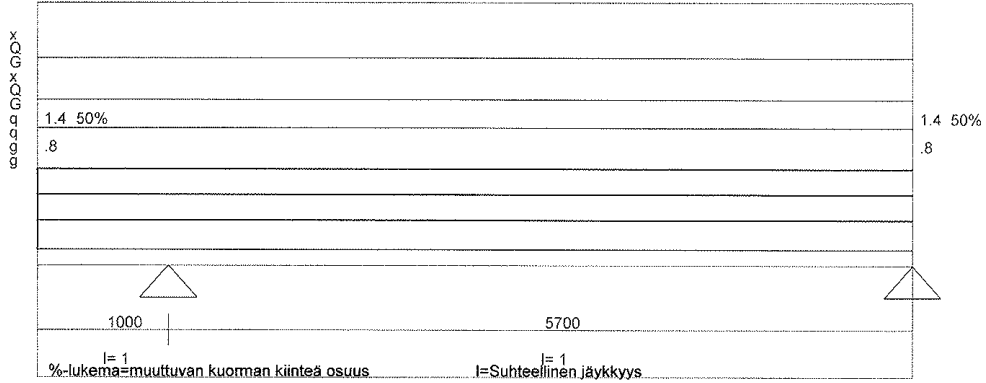
LIITE 3

Palkin tunnus:

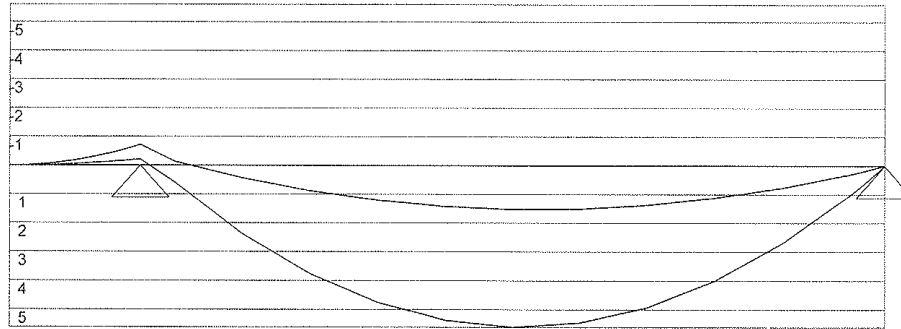
Pvm 30-06-2011

Laskennan suoritti:

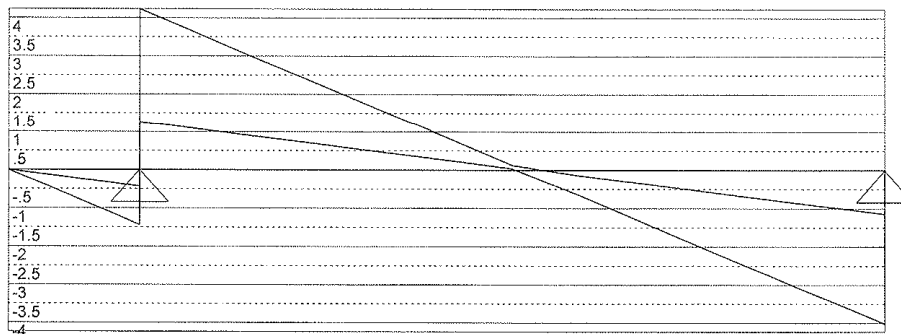
Licensed to: RAUMAN KAUPUNKI



Licensed to: RAUMAN KAUPUNKI



Licensed to: RAUMAN KAUPUNKI



Pysyvän kuorman osavarm kerr= 1.2 Muuttuvan kuorman osavarm kerr= 1.6

Palkin oletettu kuormitusleveys .45 (m) (jolla yllä esitetyt jatkuvat kuormat on laskennassa kerrottu)

Max/min tukivoimat [kN]

5,669 4,022
1,701 1,149

T30 75 x 200 B 2 Cf=1,00 Mit menet RAJA

Mmit/taiv kestävyys [kNm] 5,614 8,846 63 %

Vmit/leikk kestävyys [kN] 4,229 15,385 27 %

Taipumat (Sall taip L/200)

-5,9 mm (59 %) 37,0 mm (130 %)

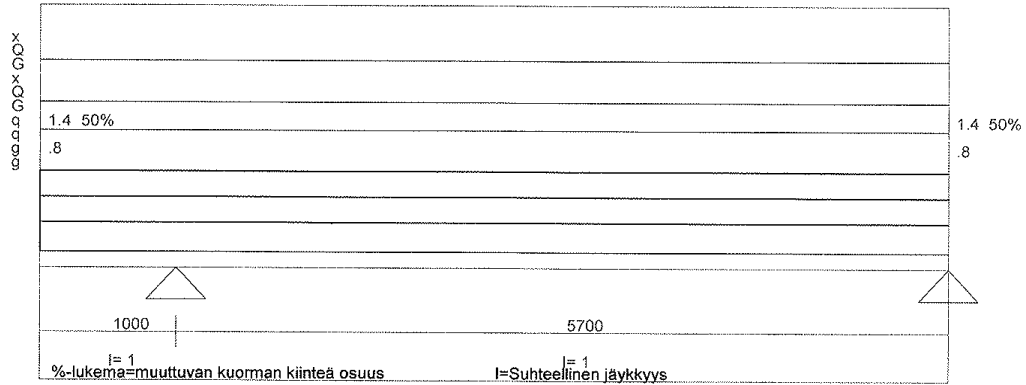
1. kuvaaja ylhäältä on palkin piirros josta selviää mitat ja kuormat
2. kuvaaja on momenttikuvaaja
3. kuvaaja on leikkausvoimakuvaaja

Palkin tunnus:

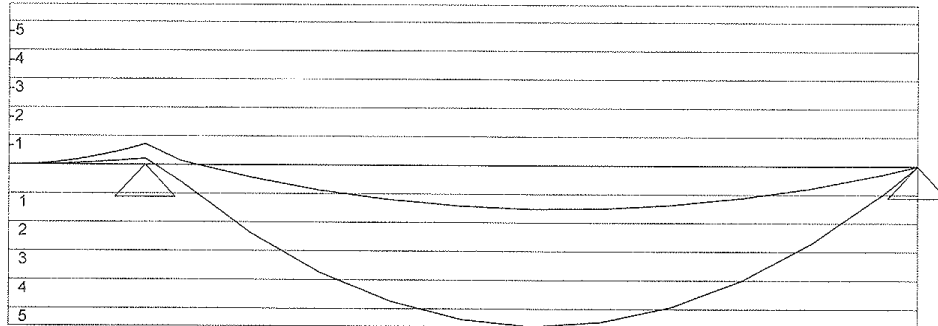
Pvm 30-06-2011

Laskennan suoritti:

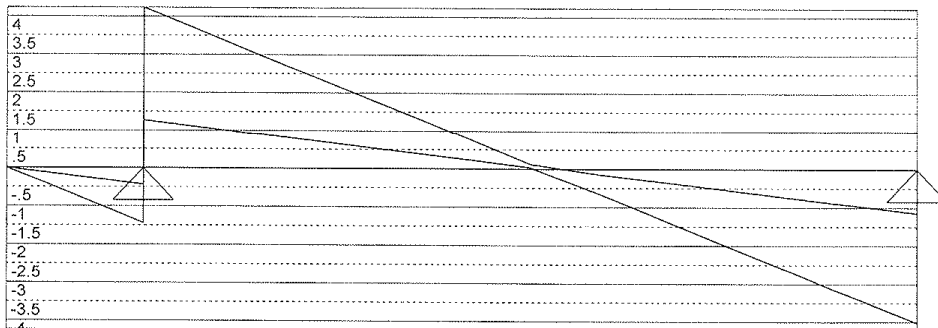
Licensed to: RAUMAN KAUPUNKI



Licensed to: RAUMAN KAUPUNKI



Licensed to: RAUMAN KAUPUNKI



Pysyvän kuorman osavarm kerr= 1.2 Muuttuvan kuorman osavarm kerr= 1.6
 Palkin oletettu kuormitusleveys .45 (m) (jolla yllä esitetyt jatkuvat
 kuormat on laskennassa kerrottu)
 Max/min tukivoimat [kN]
 5,669 4,022
 1,701 1,149

T30 75 x 225 B 2 Cf=1,00 Mit menet RAJA
 Mmit/taiv kestävyys [kNm] 5,614 11,196 50 %
 Vmit/leikk kestävyys [kN] 4,229 17,308 24 %

Taipumat (Sall taip L/200)
 -4,1 mm (41 %) 26,0 mm (91 %)

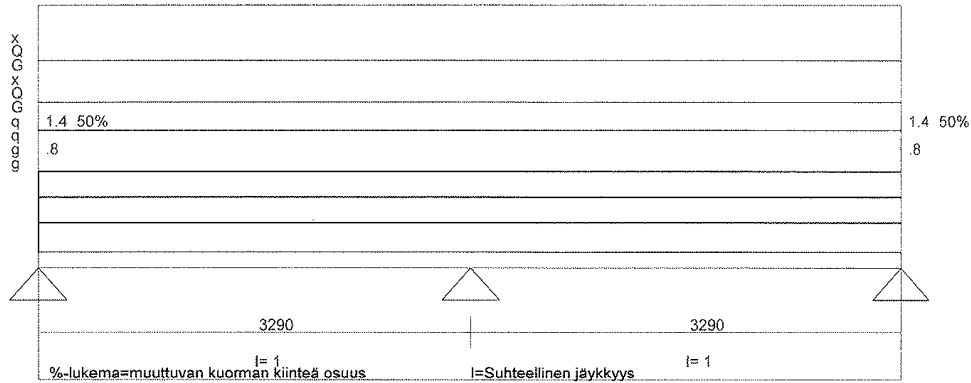
1. kuvaaja ylhäältä on palkin piirros josta selviää mitat ja kuormat
2. kuvaaja on momenttikuvaaja
3. kuvaaja on leikkausvoimakuvaaja

Palkin tunnus:

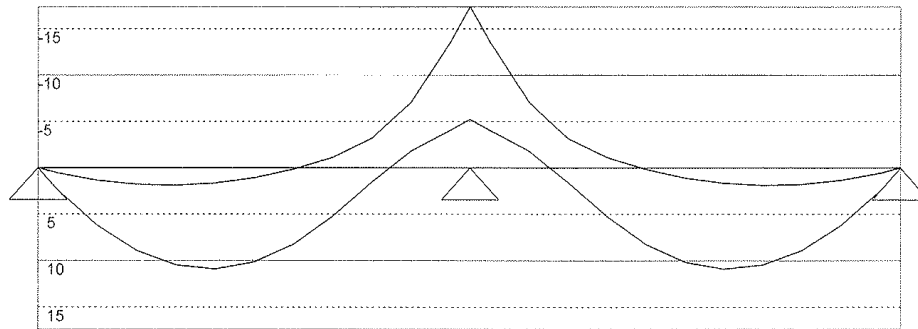
Pvm 30-06-2011

Laskennan suoritti:

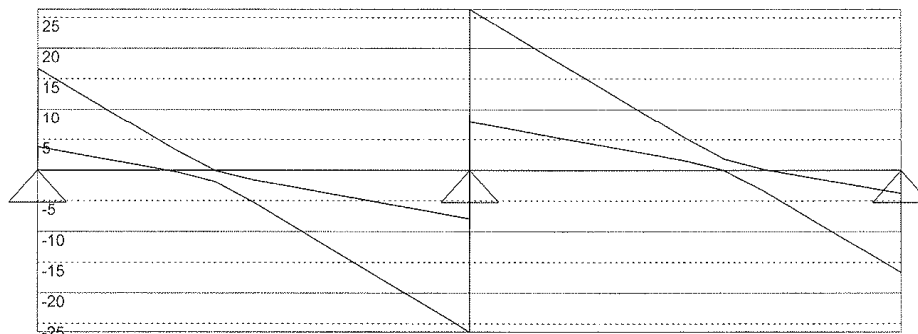
Licensed to: RAUMAN KAUPUNKI



Licensed to: RAUMAN KAUPUNKI



Licensed to: RAUMAN KAUPUNKI



Pysyvän kuorman osavarm kerr= 1.2 Muuttuvan kuorman osavarm kerr= 1.6

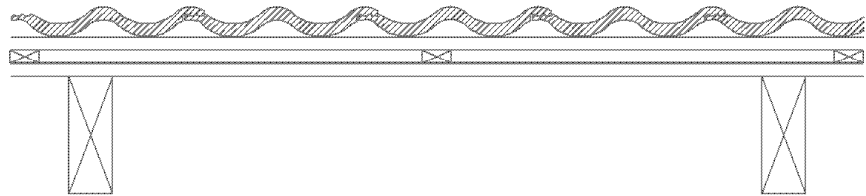
Palkin oletettu kuormitusleveys 4 (m) (jolla yllä esitetyt jatkuvat kuormat on laskennassa kerrottu)

Max/min tukivoimat [kN]
16,692 52,672 16,696
3,806 15,802 3,807

T30 150 x 200 B 2 Cf=1,00 Mit menet RAJA
Mmit/taiv kestävyys [kNm] 17,377 17,692 98 %
Vmit/leikk kestävyys [kN] 26,336 30,769 86 %

Taipumat (Sall taip L/300)
9,5 mm (87 %) 9,5 mm (87 %)

1. kuvaaja ylhäältä on palkin piirros josta selviää mitat ja kuormat
2. kuvaaja on momenttikuvaaja
3. kuvaaja on leikkausvoimakuvaaja



Rakennekerrokset:

22 mm
22 mm
3 mm
22mm
200mm

Savitiilikate
Ruode
Korotuspuu
Bitumihuopa
Umpilaudoitus
Kattokannattimet

Rakennuskohde
Kortelan Koulu

Sisältö
vanhan yläpohjan leikkaus

Suunnittelija
Jarno Ruohonen
29.9.2011

Mittakaava
1:10

LIITE 7