

Joni Panu

Pientalon laajennus

Lämpöeristetty lasiterassi kattotuolirakenteella

Opinnäytetyö

Syksy 2014

SeAMK Tekniikka

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Joni Panu

Työn nimi: Pientalon laajennus

Ohjaaja: Olli Isopahkala

Vuosi: 2014 Sivumäärä: 44 Liitteiden lukumäärä: 1

Tässä työssä on käsitelty 2000-luvulla rakennetun omakotitalon laajennusta. Tämän laajennuksen päätavoitteena on saada toinen olohuone ja ruokailutila. Laajennus on toteutettu puolilämpimänä lasitettuna terassina. Projektia seurattiin rakentamisen edetessä vaihe vaiheelta. Työssä on esitelty eri vaiheita yleisesti ja otettu kantaa tarkemmin tässä projektissa valittuihin rakennustapoihin. Työssä on esitetty vaadittavat viranomaislomakkeet ja työmieskapasiteetti.

Avainsanat: pientalo, laajennus, terassi, lasitus, rakennushanke

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Site Management

Specialisation: Building Construction

Author: Joni Panu

Title of thesis: Small residential building expansion

Supervisor: Olli Isopahkala

Year: 2014

Number of pages: 44

Number of appendices: 1

The study covers the expansion of a small residential building. The main goal of this expansion was to get a secondary living room and a dining area. The expansion was done as a glazed terrace with insulation. Project was followed step by step during the work. Each period was presented in general. Required authority forms and workman capacity were also presented in the work.

Keywords: residential building, expansion, terrace, glazing, construction project

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluettelo.....	5
Käytetyt termit ja lyhenteet	7
1 RAKENNUSVAIHEET	8
1.1 Lähtötiedot.....	8
1.2 Perustukset	12
1.3 Runko	18
1.3.1 Kattoristikot	19
1.3.2 Kattorakenne	24
1.3.3 Seinärakenne	26
1.3.4 Alakatto.....	30
1.4 Lasitus.....	31
1.5 Vesikate.....	33
1.6 Loppuviimeistelyt.....	34
2 RAKENNUSHANKE	37
2.1 Viranomaisasiakirjat.....	37
2.2 Työntekijät	37
LÄHTEET.....	39
LIITTEET	40

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Pohjakuva	8
Kuvio 2. Julkisivu	9
Kuvio 3. Julkisivu etelään	10
Kuvio 4. Terassilaudoitus	11
Kuvio 5. Liittyvä seinärakenne	11
Kuvio 6. Perustukset	12
Kuvio 7. Alapohjan lämmöneristys	13
Kuvio 8. Rossipohja	14
Kuvio 9. Laajennuksen liittyminen talon kivijalkaan	15
Kuvio 10. Asuinrakennuksen ulkonurkka	16
Kuvio 11. Takaseinän runko ja kivijalka	17
Kuvio 12. Tasolaser ja vesivaaka	18
Kuvio 13. Takaseinän runko	19
Kuvio 14. Ristikkopiirustus	20
Kuvio 15. Ensimmäinen kattoristikko valmiina seinään kiinnitykseen	21
Kuvio 16. Etuseinän palkki on upotettu seinään	22
Kuvio 17. Kattoristikot	23
Kuvio 18. Nurjahdustuet	23
Kuvio 19. Ruodelaudoitus alhaalta	25
Kuvio 20. Ruodelaudoitus katolta	25

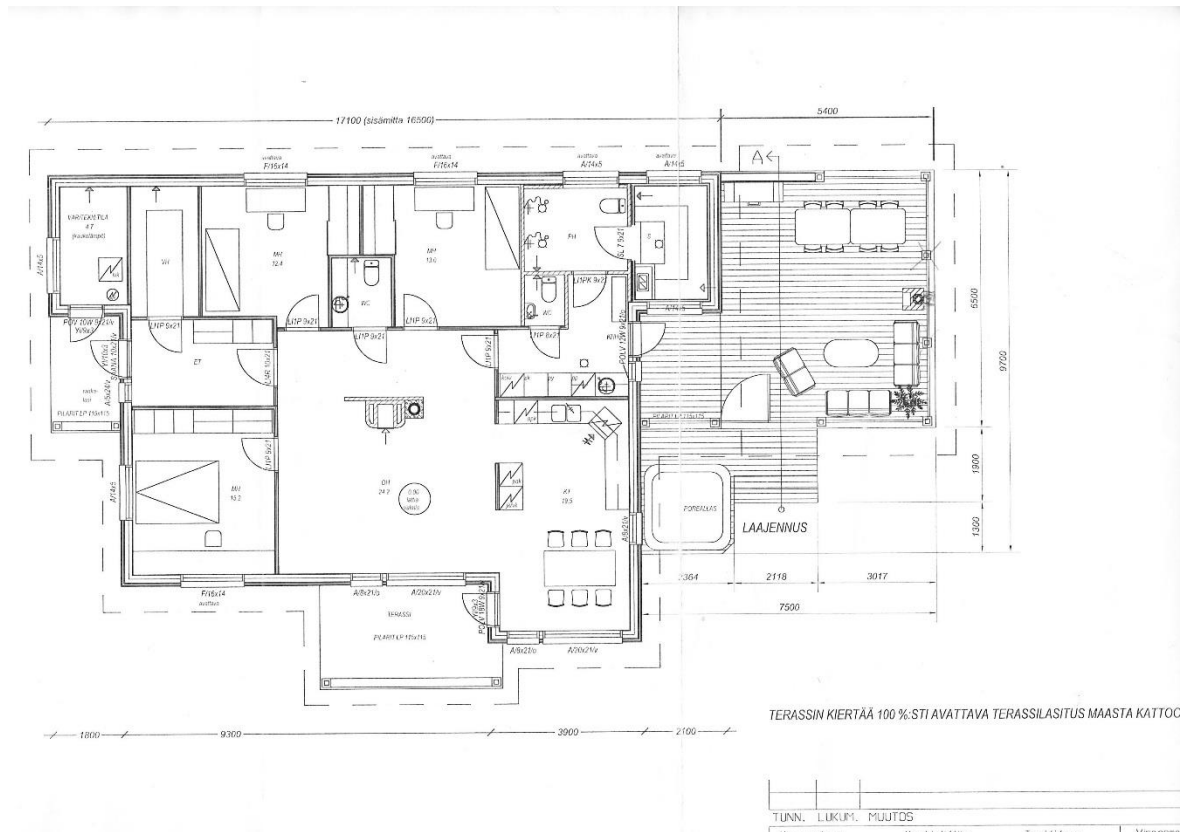
Kuvio 21. Seinän lämmöneristys.....	27
Kuvio 22. Seinärakenteet samassa tasossa	27
Kuvio 23. Ulkoverhous	28
Kuvio 24. Sisäverhous	29
Kuvio 25. Lisä alapaarre alakatolle	29
Kuvio 26. Alakatto tekeillä	30
Kuvio 27. Yläpohja.....	31
Kuvio 28. Lasin yläkarmille on jätetty tila valmiiksi.....	32
Kuvio 29. Rakennuksen ilme alkaa muodostua	32
Kuvio 30. Valmis lasitus.....	33
Kuvio 31. Plannja Trend tuotetiedot	33
Kuvio 32. Terassilaajennus takapihalta	34
Kuvio 33. Sisätiloista näkymä puistoon.....	35
Kuvio 34. Sisätiloista näkymä etupihalle	36
Kuvio 35. Julkisivu.....	36

Käytetyt termit ja lyhenteet

Antura	Betonista valettava rakennuksen tuki, joka jakaa rakennuksen massasta aiheutuvan kuorman kantavaan maahan
XPS-eriste	Suulakepuristettu polystyreenimuovi
EPS-eriste	Paisutettu polystyreenimuovi
Mitallistettu	Puutavara, joka on höylätty tai sahattu mittatarkaksi.
Poikaset	Päätyräystään runkokuut, tunnetaan myös nimillä poikaset, vasikat ja hölpät.
Otsalaudoitus	Vesikatteen ulkoreunalla kiertävä laudoitus, joka kiinnitetään; päädyissä ruoteisiin ja poikasiin tai päätylankkuun, alaräystäällä alimpaan ruoteeseen ja kattotuolien päihin.

1 RAKENNUSVAIHEET

1.1 Lähtötiedot



Kuvio 1. Pohjakuva

Asuinrakennus on 2000-luvulla rakennettu yksikerroksinen omakotitalo. Asuinpinta-alaa on 130 neliötä.

Laajennuksella on haettu toista olohuonetta, jossa viihtyy pitkälle syksyyn asti. Ulkoilmaporeallas sopii hyvin vilvoitteluun. Varustukseen kuuluu avattavat lasiseinät, takka ja grillipaikka poistotuuletuksella. Laajennuksen lämpimän tilan pinta-ala on 40 neliötä.



Kuvio 3. Julkisivu etelään

Asuinrakennus sijaitsee pussikadun päässä, mikä takaa yksityisyyden myös sivulle. Tontin vieressä sijaitseva metsä on kaavoitettu puistoalueeksi.

Puutavaran varastointi työmaalla on toteutettu hyödyntämällä autokatoksen tarjoamaa sääsuojaa. Pitkät lautaniput on suojattu peitteillä. Puutavara on varastoitava maasta irti rakennetulle pohjalle (Uusitalo & Keppo 1993, 23).



Kuvio 4. Terrassilaudoitus

Laajennukseen liittyvä asuinrakennuksen seinärakenne on jätetty ennalleen. Laajennuksen runko tukeutuu talon runkoon ja terrassin rakenteet liittyvät päätyseinän ulkoverhoukseen. Lasitettu terassi on suunniteltu puolilämpimäksi tilaksi, joka on määritellyt terrassin rakennratkaisut. Mikäli terassi haluttaisiin lämpimäksi tilaksi, rakenteet ja niiden liittymiset tulisi tehdä lämpöteknisesti toisin (Uusitalo & Keppo 1993, 142).



Kuvio 5. Liittyvä seinärakenne

1.2 Perustukset

Perustusten päätehtävä on johtaa rakennuksesta syntyvät kuormat maaperään. Rakennuspaikan perustamisolosuhteisiin vaikuttavat maaperän kantokyky, pohjavesiolosuhteet, radonpitoisuus, maaston muoto ja pintavesiolosuhteet. Perusrakenteiden suunnittelua varten tehtävä pohjatutkimus selvittää maapohjan rakenteet ja olosuhteet. (Keppo 2002, 8.)

Routasuojausta käytetään, kun perustussyvyys on maan jäätymissyvyyttä ylempanä ja rakennuspaikka on routiva maapohja. Routimisessa maassa olevan veden jäätyessä veden tilavuus kasvaa ja tapahtuu routanousua. Routanousu on epätaisaista ja aiheuttaa rakenteiden vääntymiä, halkeilua ja vaurioitumista. Nykyaikainen routasuojaus estää routanoususta aiheutuvat ongelmat. (Keppo 2002, 25.)

Asuinrakennus on perustettu kantavan perusmaan ja murskepatjan varaan. Laajennuksen perustukset tukeutuvat maaperään myös murskepatjan välityksellä. Laajennuksen routasuojaus on toteutettu kauttaaltaan 100 mm XPS-eristeellä.



Kuvio 6. Perustukset

Perustamistavan valinnan tekee rakennesuunnittelija. Perustamistavan valinnassa täytyy ottaa huomioon tekniset yksityiskohdat. Perustamistavat voidaan jaotella antura-, pilari-, maanvaraiseen laatta- ja paaluperustuksiin (Keppo 2002, 37).

Laajennuksen lattiarakenne on toteutettu tuulettuvana rossipohjana. Pohjaratkaisu valintaan vaikutti se, että lattiarakenne tehdään terassilaudoituksena. Alla on betoniantura 500x200 mm, joka takaa tukevan ja kantavan rakenteen. Betoniantura valetaan puutavaramuottiin. Anturat eivät jää näkyviin joten niille ei ole pinta- tai ulkonäkövaatimuksia (Keppo 2002, 39). Pilarirakenteet on kannateltu pilariharkoilla, joihin on sijoitettu pilarikengät. Alapohjassa lämmöneristys on tehty 100 mm EPS-eristeellä ja tiivistysvälit on täytetty uretaanivaahdolla.



Kuvio 7. Alapohjan lämmöneristys

Laajennuksen anturaan on upotettu pilarikengät joista palkit 100x100 mm saavat tuennan. Palkit on sijoitettu päihin ja yksi keskelle. Lattiakannattajiin tukeutuva runko on ristiinkoolattu palkeilla 48x168 mm, joita on 600 mm välein. Näillä palkkituennoilla alapohja on saatu vähintäänkin tukevaksi. Tulisijasta aiheutuvan lisämäärän kantamiseksi alapuolelle on tehty harkoista lisätuennat kantamaan palkkeja. Lattian pintaan on kiinnitetty ruuvein uritettu terassilauta 123x28 mm. Kaikki puutuotteet lattiassa ovat painekyllästettyjä.

Puu täytyy suojata painekyllästyksellä, jos puu joutuu rakenteessa jatkuvasti kosteudelle alttiiksi. Painekyllästyksessä puuhun imeytetään tyhjiö, minkä jälkeen lisätään laholta suojaavia suoloja ylipaineen avulla. Suolojen takia värjäämätön puu muuttuu vaalean vihreäksi. Painekyllästettyä eli kestopuuta käytetään laitureissa, sokkelin ja puurungon liittymäkohdissa ja piharakenteissa (Uusitalo & Keppo 1993, 19).



Kuvio 8. Rossipohja

Laajennuksen takaseinä on tehty vaakalautoituksella jäljitellen talon seinää. Takaseinän osuudelle on tehty perusmuuri harkoista yhtenäisen ulkonäön aikaansaamiseksi asuinrakennuksen kanssa.

Laajennuksen harkkoperusmuuri on yleinen perustustyyppi. Harkkoperusmuuria on käytetty asuinrakennuksen perustamisessa. Perusmuuri harkoista soveltuu hyvin rakennuspaikalle, jossa korkeuserot ovat vähäiset. Perusmuuri harkoilla perustamisen yleisiä etuja ovat vähäiset kaivumassat, täyttömäärät kohtuullisia ja yksinkertainen rakenne (Keppo 2002, 44).



Kuvio 9. Laajennuksen liittyminen talon kivijalkaan

Laajennuksen rakentaminen olemassa olevaan rakennukseen voi tuoda monia haasteita. Yksi tällainen haaste on alkuperäisen rakennuksen mittatarkkuus. Laajennuksen rakentamisen eri vaiheissa on tarkistettu useat eri mitat. Laajennus täytyy tehdä samoilla toleransseilla kuin alkuperäinen rakennus.



Kuvio 10. Asuinrakennuksen ulkonurkka

Mittatarkkuus erojen merkitys korostuu, kun kahdessa rakenteessa on mittatarkkuuseroa eri suuntiin. Päärakennuksen takaseinällä ulkoverhousta mitatessa havaittiin eroja. Ulkoverhouksen pystysuorapoiikkeaman tiedostaessa on saatu kuitenkin kompromissien kautta saada hyvä lopputulos. Valmiissa seinässä pystysuorapoiikkeamaa ei näe, ja silti laajennuksen seinä voidaan rakentaa pystysuoraan.



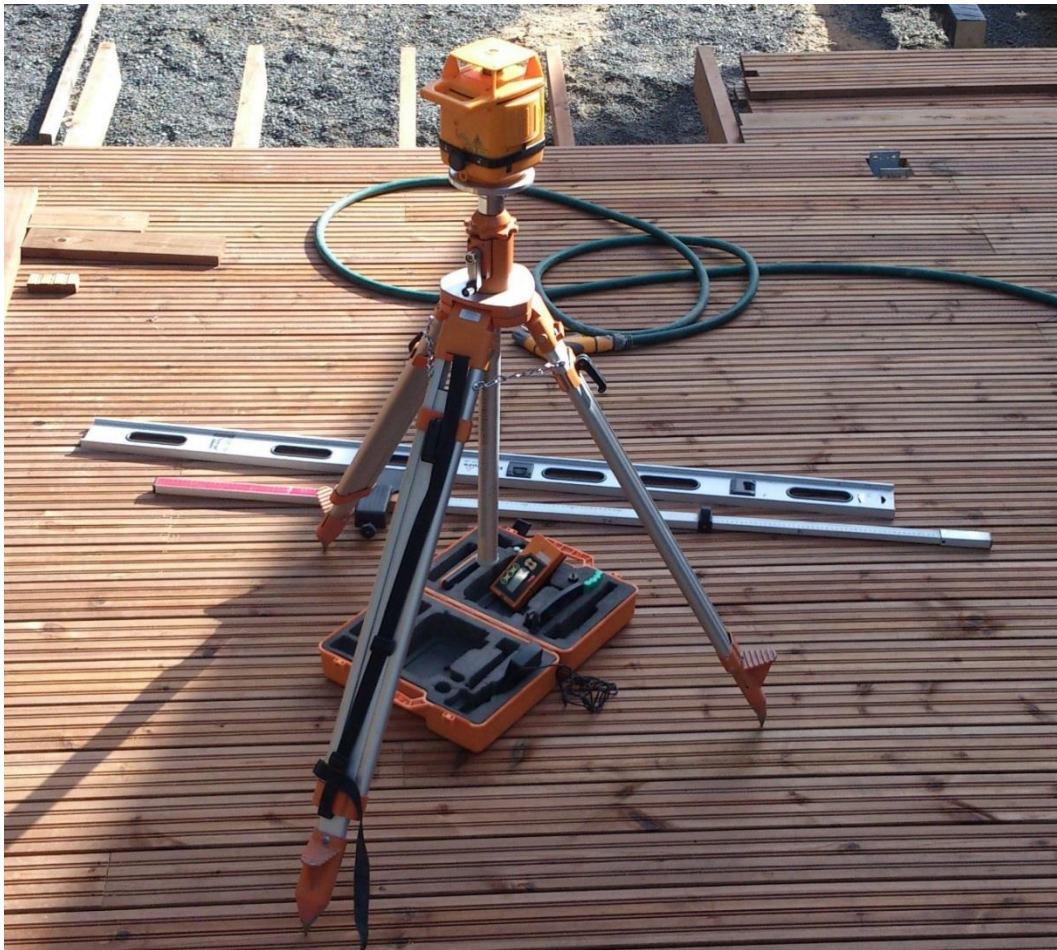
Kuvio 11. Takaseinän runko ja kivijalka

1.3 Runko

Rakennesuunnitelmissa on määritelty kantavan rungon rakenteet, joita tulee noudattaa. Mahdolliset poikkeukset tulee hyväksyttää rakennesuunnittelijalla. (Uusitalo & Keppo 1993, 88.)

Kantavien rakenteiden teossa edellytetään käytettävän lujuusluokiteltua puutavaraa. Lujuusluokat määräytyvät puutavaran keskimääräisestä taivutusmurtojännityksestä (N / mm^2). Lujuusluokka T-30 kertoo puun olevan $30 (N / mm^2)$ raja-arvon ylittävä. Lujuusluokka merkitään puuhun leimalla (Uusitalo & Keppo 1993, 16).

Runkovaiheen mittatarkkuutta voidaan parantaa eri mittalaitteilla. Tasolaser ja vesivaaka (kuvio 12) ovat hyvänä apuna runkotöiden suoruutta tarkistaessa.



Kuvio 12. Tasolaser ja vesivaaka

Rungon rakentaminen on aloitettu takaseinältä. Rungossa on pilareina liimapuupilarit 115×115 mm. Umpiseinän kohdalla pystyrunkona ovat lovetut runkopuut

48x120 mm. Runkopuiden loveuksissa on kyljellään runkopuu 48x198 mm sekä päällä yläjuoksuna runkopuu 48x120 mm. Lasiseinän kohdalla pilarien päälle on laitettu liimapuupalkki 225x115 mm.

Liimapuu on useasta toisiinsa liimatusta, syiden pituussuuntaisesta lamellista muodostuva rakenne. Liimapuun kantokyky on kokoonsa nähden hyvä, joten sitä käytetään yleisesti pitkinä palkkeina ja pilareina. Sen etu yhdestä puusta sahattuun tavaraan nähden on oksien ja muiden heikkojen kohtien jakautuminen tasaisesti. Liimapuurakenteet kestävät hyvin palokuormia. (Uusitalo & Keppo 1993, 21.)



Kuvio 13. Takaseinän runko

1.3.1 Kattoristikot

Kattoristikoista valtaosa kootaan naulalevyillä lujuusluokitellusta puutavarasta. Kattoristikot suunnitellaan ja asennetaan ulkoseinien ja niiden suuntaisten palkkien kannatukselle. Varastoitaessa ristikot on pidettävä pystyasennossa ja kannateltava ne irti maasta tukipisteistä. (Uusitalo & Keppo 1993, 102-103.)

Laajennuksen kattokannattajiksi ovat valittu tehdasvalmisteiset naulalevyristikot. Ristikot on tilattu suoraan ristikkovalmistajalta annetuilla mitoilla. Ristikoissa on



Kuvio 15. Ensimmäinen kattoristikko valmiina seinään kiinnitykseen

Palkki 225x115 mm on upotettu seinään ja kantopiste palkille on otettu seinärakenteesta olevasta pilarista. Palkki on kiinnitetty pilarien päälle naulalevyillä molemmin puolin. Ristikkokulmat on naulattu palkin päälle 900 mm:n jaolla.



Kuvio 16. Etuseinän palkki on upotettu seinään.

Etuseinän pilarien ja palkin rakentamisen jälkeen on asennettu loput ristikot. Ristikot kiinnitetään palkkiin yhdellä viiden tuuman naulalla toiselta puolelta sekä toiselta puolelta kulmarautaan naulaten. Ristikot sidotaan toisiinsa sidelautojen avulla.

Ristikot on nostettu palkkien päälle yksi kerrallaan kahden miehen voimin. Vaihtoehtoinen tapa on nostaa koko nippu nosturilla palkkien päälle, josta ristikoita yksi kerrallaan liikutellaan paikalleen. Nosturista aiheutuvat kulut tulee kuitenkin ottaa huomioon. Raskaiden ja hankalien ristikoiden kanssa yleinen tapa on nostaa nosturilla ristikot yksi kerrallaan suoraan paikalleen (Uusitalo & Keppo 1993, 107).



Kuvio 17. Kattoristikot

Kattoristikoihin on asennettava nurjahdustuet vakauttamaan ja tukemaan kattorakennetta. Kiinnittäessä nurjahdustukea on huolehdittava kattoristikoiden suorudesta. Ristikkovalmistaja merkitsee yleensä paikat nurjahdustuille. (Uusitalo & Keppo 1993, 104.)



Kuvio 18. Nurjahdustuet

1.3.2 Kattorakenne

Laajennuksen kattomalli on pulpettikatto. Päärakennuksen kattomalli on murrettu harjakatto. Laajennuksen katto päärakennuksen päälapteen linjassa ja kaltevuudessa, jolloin pulpettikatto sulautuu päärakennuksen linjoihin jouhevasti. Pulpettimallilla saadaan korkeuden tuntua laajennuksen julkisivunäkymään.

Kattoristikoiden jälkeen jatketaan kattorakenteiden tekemistä nopeasti niin pitkälle, että saadaan rakennus sääsuojaan. Aluskatteella saadaan jo tehtyä sääsuoja. Aluskate varmistaa vesikatteen pitävyyden ja estää vesikatteen alapintaan kondensoituvan veden pääsemisen yläpohjan rakenteisiin. (Uusitalo J. & Keppo J. 1993, 116.)

Kattorakenteiden rakentaminen on aloitettu kantavista rakenteista ylöspäin aina vesikatteeseen saakka kattopeltivalmistajan ohjeiden mukaan. Kantavan rungon päälle on asennettu aluskate. Aluskatteen tulee ulottua seinärakenteen ulkopuolelle. Aluskatteen päälle on naulattu rimat 22x50 mm kattotuolien suuntaisesti. Rimojen päälle on naulattu ruodelaudat 25x100 mm harjan suuntaisesti.



Kuvio 19. Ruodelaudoitus alhaalta

Ruodelaudat on asennettu valmistajan ohjeiden mukaisesti 200 mm:n välein. Ruodelaudat eivät riitä yhdellä mitalla koko lappeen pituudelle, joten lautoja on jatkettu ristikoiden kohdalta. Jatkopaikkoja on vaihdeltu tukevuuden varmistamiseksi. Laudat ovat olleet tässä vaiheessa reilusti ylipitkiä päätyräystäältä. Lopuksi päätyräystäslinja on mitattu ja ruodelaudat leikattu linjaan.



Kuvio 20. Ruodelaudoitus katolta

Päätyräystäiden rakentamistapoja on useita. Päätyräystäsmallin valintaan vaikuttaa rankarungon päätykolmion rakenne, päätyräystään pituus, vesikatemateriaali sekä ruodevahvuus. Päätyräystään rungon tarkoitus on kantaa rasitukset ja mahdollistaa haluttu räystäsrakenne. (Uusitalo & Keppo 1993, 117.)

Päätyräystäis on tehty päätylankkia ja poikasia käyttäen. Katon otsalaudoitus on tehty vastaamaan päärakennuksen otsalaudoitusta. Otsalaudoituksen jälkeen valmis kattorakenne on tarkistusmitattu ja ilmoitettu mitat kattopeltivalmistajalle.

1.3.3 Seinärakenne

Seinärakenne koostuu yleisesti sisäverhouksesta, eristyksestä, pystyrungosta, rimakoolauksesta ja ulkoverhouksesta. Jokaisella osalla on oma merkityksensä ja tehtävänsä. Sisäverhous luo mahdollisuudet sisustukselle. Eristys pitää lämmön sisällä ja kylmän ulkona. Pystyrunko kannattelee yläpuolisia rakenteita. Koolausrimoitus mahdollistaa tuuletuksen rakenteessa. Ulkoverhous suojaa säältä ja luo seinän ulkonäön. (Keppo 1996, 35.)

Umpiseinän osuudelle on asennettu 50 mm EPS-eriste, joka on tiivistetty uretaanivaahdolla. Yleinen tapa lämpöeristää seinää on käyttää palavillaa. Laajennuksen alapohjasta oli jäänyt ylimääräiseksi EPS-eristettä, joka käytettiin seinään palavillan sijasta. Umpiseinän sisäpuoli laudoitettiin samaa ulkoverhouspaneelia käyttäen.



Kuvio 21. Seinän lämmöneristys

Seinän pystyrungon ulkopuolelle on tehty koolaus, jonka avulla ulkoverhouslaudat on saatu samaan tasoon asuinrakennuksen ulkoverhouksen kanssa. Koolaus on toteutettu erivahvuisia puumateriaaleja käyttäen.



Kuvio 22. Seinärakenteet samassa tasossa

Etuseinällä on tehty seinälinjan muutos pystykoolauksella. Pystykoolaus on kiinnitetty ristikoihin. Ulkoverhouspaneeli liittyy päärakennuksen nurkkaan, jonka päälle on asennettu jakorima. Jakorimaa on täytynyt käyttää, koska täysin samaa kokoa olevaa ulkoverhouspaneelia ei ollut saatavilla. Tästä johtuen laudat eivät etene korkeussuunnassa täysin samaa linjaa. Jakorima tasaa eroja ja jakaa seinää.



Kuvio 23. Ulkoverhous

Alakaton ja välipohjan eristeiden alapuolella jäävät osat päätyseinällä on eristetty EPS-eristeellä ja laudoitettu ulkoverhouslaudalla. Etuseinän sisäpuoli on rakennettu samalla tavalla. Tämä takaa lämmöneristyksen toimivuuden, joka paikassa on oltava yhtäläinen eristys, että tila pysyy lämpimänä.



Kuvio 24. Sisäverhous

Päätyseinän laudoituksen päälle on naulattu lankku, joka on linjattu ristikoiden alapaarteiden kanssa samaan linjaan. Tähän lankkuun kiinnittyy alakaton pahvi ja lautojen päät.



Kuvio 25. Lisä alapaarre alakatolle

1.3.4 Alakatto

Alakaton tehtävänä on jakaa yläpohja ja asuintila erilleen. Yleensä alakattoa tehdessä ristikoiden alapaarteeseen kiinnitetään höyrinsulkumuovi, jonka jälkeen asennetaan harvalaudoitus ristikon alapaarteeseen naulaten. Harvalaudoituksessa käytettävä lauta ja jakoväli on määrätty rakennesuunnitelmissa. Sisäkattokoolauksen välissä on mahdollista kuljettaa sähköjohdot kattovalaisimille ja jakorasioille. Harvalaudoitukseen kiinnitetään alakaton pintamateriaali. Laajennuksen kevyen ja puolilämpimän rakenteen johdosta alakaton rakenteessa on poikettu yleisestä.

Tuulensuojapahvi on kiinnitetty nitomalla ristikon alapaarteisiin rullanleveys kerrallaan ja laudoitus kiinnitetty naulaamalla sen jälkeen. Pahvi toimii tuulensuojana antaen silti rakenteen hengittää. Puolilämpimissä tiloissa normaalia höyrinsulkumuovia ei hengittämättömyyden takia suositella (Uusitalo & Keppo 1993, 143).



Kuvio 26. Alakatto tekeillä

Lämmöneristeen asennuksessa on edetty katon teon mukana. Tällä työjärjestyksellä on säästyttävä ahtaalta liikkumiselta villojen päällä. Villojen painuessa kasaan eristyskyky saattaa heiketä tai villat pääsevät liikkumaan ja eristysien väliin jää rakoja, jotka heikentävät eristyskykyä.



Kuvio 27. Yläpohja

1.4 Lasitus

Ikkunalasituksen valintaan vaikuttaa monta asiaa. Ikkunakarmien ja puitteiden materiaalina voi olla puu, puu-alumiini, alumiini, teräs tai muovi. Ikkunan lasien lukumäärä vaihtelee yhdestä neljään. Ikkuna voi olla joko avattava tai kiinteä. Ikkuna voi olla myös yksi- tai moniosainen. Ikkunat voivat sisältää erilaisia laseja ja lasien väleissä voi olla eristysarvoa parantavaa kaasua. (Keppo 1996, 40.)

Projektiin valittiin alumiiniset tummanharmailla puitteilla olevat 1-kerroslasit. Ikkunat ovat avattavia moniosaisia elementtejä.

Lasien mitoitukset on käyty mittaamassa vasta, kun kaikki puurakenteet ovat olleet valmiita. Valmiista puurakenteista mittaamalla on varmistettu oikeista välyksistä ikkunoiden ja pilarien välillä. Ennen lasitusta pilarit on maalattu, jolloin säästytään suojaamisilta.



Kuvio 28. Lasin yläkarmille on jätetty tila valmiiksi.

Avattavat lasielementit on asennettu kokonaisina paikoilleen sovittaen ensin yläkarmin sille tehtyyn syvennykseen. Elementin alaosa on vaaittu tämän jälkeen kohdalleen. Lasielementit on kiinnitetty ruuvein.



Kuvio 29. Rakennuksen ilme alkaa muodostua



Kuvio 30. Valmis lasitus
(Hägglom 2014).

1.5 Vesikate

Katemateriaalin valintaan vaikuttavat yleisesti kaavamääräykset, soveltuvuus rakennuksen tyyliin, kattokaltevuus, mieltymykset ja kustannukset. Katemateriaalit on suunniteltu työvälineystävällisiksi, jolloin niitä voidaan asentaa ilman erikoistyökaluja. Poikkeuksena on konesaumattu peltikatto, jonka asennus yleensä teetetäänkin alan urakoitsijalla. (Uusitalo & Keppo 1993, 125.)



Kuvio 31. Plannja Trend tuotetiedot
(Plannja 2014).

Laajennuksen vesikatteena on käytetty Plannjan konesaumaprofiilin jäljittelevää peltikatetta. Plannjan vesikatetta on käytetty myös alkuperäisessä rakennuksessa. Peltikate kiinnitetään ruuvein sivussa olevista rei'istä ruoteisiin. Seuraavan pellin huuli tulee edellisen pellin päälle ja ruuvit jäävät alle. Pellin huuli lyödään kumivarsalla pohjaan. Katon päädyissä tarvitaan erikoisosia ja peltiä tulee leikata oikeaan kokoon ja muotoon. Peltikatteen jälkeen asennetaan katon sadevesijärjestelmä. Sadevesijärjestelmään sisältyy räystäskourut, syöksytorvet ja kiinnikkeet. Katon tekemisen viimeisessä vaiheessa asennetaan kattoturvatuotteet. Kattoturvatuotteisiin kuuluvat kattosilta, kattotikkaat, seinätikkaat ja lumiesteet. (Keppo 1995, 86–88.)

Laajennuksen katossa ei tarvittu lumiesteitä, sillä lumenputoamissuunnassa ei ole kulkureittiä. Katon varusteiden värimaailmassa noudatettu samaa linjaa asuinrakennuksen kanssa ja näin on saatu yhtenäinen ja tyylikäs ulkonäkö.



Kuvio 32. Terassilaajennus takapihalta (Hägglom 2014).

1.6 Loppuviimeistelyt

Asuinrakennuksen laajennusosa on jo osaksi kalustettu ja otettu käyttöön. Tulisijan asentamista ei ole vielä suoritettu. Poistohormin läpiviennit ja tuuletin puuttuvat

vielä toistaiseksi. Kivijalan pinnoitus takapihalla on hyvä suorittaa vasta keväällä paremmissa sääolosuhteissa.

Sisätiloista on hienot näkymät ulos avarista ikkunoista ja terassilla on väljät oleskelutilat. Ulkoa terassilaajennus on edustavan ja arvokkaan näköinen sulautuen saumattomasti asuinrakennukseen.



Kuvio 33. Sisätiloista näkymä puistoon (Häggbloom 2014).



Kuvio 34. Sisätiloista näkymä etupihalle
(Hägglom 2014).



Kuvio 35. Julkisivu
(Hägglom 2014).

2 RAKENNUSHANKE

2.1 Viranomaisasiakirjat

Laajennukseen on haettu toimenpidelupa Seinäjoen kaupungilta. Toimenpidelupa poikkeaa rakennusluvasta siltä osin, että toimenpidelupaan ei sisälly ohjausta ja katselmuksia.

Toimenpidelupaan vaaditaan seuraavat lomakkeet:

1. Lupahakemus
2. Julkisivun värimalli
3. Rakennushankeilmoitus RH1
4. Naapurin kuuleminen
5. Naapurin suostumus
6. Pääsuunnittelijan nimeäminen
7. Vastaava työnjohtaja.

(Seinäjoen kaupunki. 2014.)

2.2 Työntekijät

Hankkeessa tarvitaan useita eri toimihenkilöitä. Tämän laajuiseen projektiin on hyvä varata:

- pääsuunnittelija/vastaava työnjohtaja
- 2 rakennusmiestä
- mahdolliset erikoisalojen asentajat (lasitus, peltityöt)
- sähkömies
- apumies.

Pääsuunnittelija yleensä hoitaa vastaavan työnjohtajan virkaa samalla ja tällöin on mahdollista neuvotella kilpailukykyinen hinta urakalle. Kaksi rakennusmiestä on tehokkaimmillaan tämän kokoluokan projektissa. Yhden rakennusmiehen olisi hoidettava ja vaikeaa hoitaa joka työvaihetta itse. Kolme työmiestä saattaa olla jo liikaa pienellä työmaalla taloudellisesti, ellei jokaisen työmiehen ajankäyttöä saada te-

hokkaaksi. Erikoisalojen asentajien kanssa saadaan yleensä neuvoteltua kaikkia miellyttävä urakkahinta ja yhteen asiaan keskittynyt asentaja tekee yleensä työnsä hyvin. Apumiehellä on omat tehtävät työmaalla. Apumies vastaa työmaan siivouksesta. Työmaan siistinä pitäminen vaikuttaa oleellisesti työmaan turvallisuuteen. Apumies voi toimia tavarantoimittajana, jolloin rakennusmiehillä riittää tekemistä. Tässä projektissa apumies toimi myös maalarina. Käytännössä kaikki maalattavat laudat, jotka kiinnitettiin, oli maalattu jo etukäteen. Lautojen irrallaan maalaus vaatii tilavaa sääsuojaa sekä maalaukseen että kuivumisajan säilytykseen.

LÄHTEET

Hägglom, T. 2014. [Valokuvia].

Keppo, J. 1995. Talonrakentajan käsikirja. 4, Pientalon vesikattotyöt. Espoo: Rakentajan tietokirjat.

Keppo, J. 1996. Talonrakentajan käsikirja. 5, Omakotitalo rakennushankkeena. Espoo: Rakentajan tietokirjat.

Keppo, J. 2002. Talonrakentajan käsikirja. 8, Pientalon perustustyöt. Espoo: Rakentajan tietokirjat.

Plannja. 2014. Rakennustuotteet. Katot, sadevesijärjestelmät, kattoturvaluotteet. [Verkojulkaisu]. [Viitattu 9.11.2014]. Saatavana: http://www.plannja.fi/globalassets/fi/esitteet/rakennustuotteet_20141.pdf

Seinäjoen kaupunki. 2014. Rakennuslupamenettely. [Verkkosivu]. Seinäjoki. [Viitattu 9.11.2014]. Saatavana: http://www.seinajoki.fi/asuminenja ymparisto/rakennusvalvonta/rakennuslupamenettely/toimenpidelupa_0.html

Uusitalo, J. & Keppo, J. 1993. Talonrakentajan käsikirja. 1, Talonrunkotyöt puusta. Espoo: Rakennusalan tutkimuskeskus.

LIITTEET

Liite 1. Kattotuolilaskelma

LIITE 1 Kattotuulilaskelma

: 14264

Kattotuulilaskenta suoritettu tietokoneohjelmalla TrussCon

Versio : 2014b

Ohjelman on kehittänyt: Construction Software Center Europe (puh 990-46-910-87930)
Box 709
S-931 27 Skellefteå

Inspecta Sertifiointi Oy on tarkastanut ja hyväksynyt tämän suunnitteluohjelman
naulalevyrakenteiden suunnitteluun 26 päivänä huhtikuuta vuonna 2010.

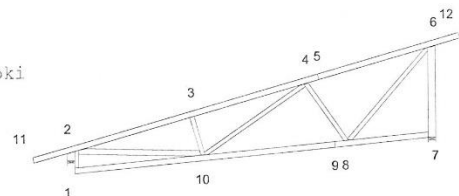
LASKELMAN LAATINUT

Lakeuden Puutuote Oy
Puusepäntie 4, 61800 Kauhajoki
Inspecta Sertifiointi Oy:n hyväksymä vastaava
NR-Suunnittelija NRSH 052 RI (AMK) Sauli Tuominen
P:06-2313800, F:06-2313802

PROJEKTITUNNUKSET

Projekti koodi : R1
Tilaaaja : Tony Häggblom
Pihkapeukalo 10, 60200 Seinäjoki

RISTIKKO R1 7 kpl
Työno. : 14264
Koodi tyyppi no.:
Piir. no. : 14264 R1

**YLEISET PROJEKTITIEDOT**

Rakenne mitoitetaan käyttämällä seuraavia standardeja ja ohjeita:
Standardi EN 1991 (rakenteiden kuormat) ja EN 1990 (rakenteiden suunnitteluperusteet)
sekä näihin liittyvät kansalliset liitteet NA. Standardi EN 338 mukaiset lujuuslajittelun
sahatavaran lujuus ja jäykkyysarvot.
Standardi EN 1995-1-1 (puurakenteet) yhdessä kansallisen liitteen NA kanssa.
Standardi EN 14250 (tehdasvalmisteiset naulalevyrakenteet).

Valmistuskontrolli : KYLLÄ Sert.No:2412 - CPD - 211-13
Käyttöluokka : 2
Seuraamusluokka : 2
Kuormaleveys : 900 mm

Voimasuureet lasketaan 1:sen kertaluvun taipumateorian mukaan.
Leikkausmuodonmuutosten vaikutus on otettu huomioon.
Naulalevy rakenne mitoitetaan Naulalevyrakenteiden suunnitteluohjeen mukaisena
tarkennettuna mallina. Naulalevyliitosten epäkeskisyydet ja siirtymä- ja
kiertymäjäykkyydet otetaan huomioon sekä murto- että käyttörajatilassa.
Staattinen malli on rakennettu kohdan 5.4.2 (levymalli) mukaan.

: 14264

ERIKOIKUORMAT**OMAPAINO**

Yläp. vas 1	=	200 N/m ²
Alapaarre 1	=	100 N/m ²
Vert. vas 1	=	150 N/m ²
Vert. oik 1	=	150 N/m ²

LUMIKUORMA

Ominaisarvo maassa	=	2500 N/m ²
Lumieste	=	Ei

TUULIKUORMA

Ominaisarvo	=	600 N/m ²
Rakennuksenmitat (mm):	L=12000, B=7342, H=7000	

ERIKOISKUORMAT**YLIM. PISTEKUORMA****SIJAINNIT**

Sij	Solmu	Mitta	Puutav.ryh.	Rotation	Nimi	Alhaalta	Extra tiedot
1	2	1131	Yläp. vas	Ei mitään		EI	EI
2	11	100	Yläp. vas	Ei mitään		EI	EI
3	12	-100	Yläp. vas	Ei mitään		EI	EI

PISTEKUORMAN ARVOT

Sij	Rot	Vert	Hori	Moment	Osakuorma
	°	N	N	kNm	Tyyppi
1		1000	0	0.00	Mies yläpaarteella vasen
2,3		1000	0	0.00	Mies räystäällä

YLIM. PISTEKUORMA JOKAISessa KUORMATAPAUKSESSA

Liitos	Mit	Puutav	KY	Pyst.	Vaak.	Mom.
			No	N	N	kNm
2	1131	Yläp. va	8	1500	0	0.00
11	100	Yläp. va	9	1500	0	0.00
12	-100	Yläp. va	9	1500	0	0.00

KUORMITUSYHDISTELMÄT

Kuormitusyhdistelmien aikaluokat: P=pysyvä, L=pitkäaikainen M=keskipitkä, S=lyhytaikainen ja I=hetkellinen. Merkintä (d) tarkoittaa määräävää kuormaa.

No	Tila	Tyyppi	Otsikko
1	Lujuus	P	1.35*Op.
2	Lujuus	M	1.15*Op. + 1.5*Lumimyl + 1.05*(HK1 + HK2 + HK3)
3	Lujuus	I	1.15*Op. + 1.05*Lumimyl + 1.5*TuuliVa+1.05*(HK1+HK2+HK3)
4	Lujuus	I	1.15*Op. + 1.05*Lumimyl + 1.5*TuuliOi+1.05*(HK1+HK2+HK3)
5	Lujuus	I	0.9*Op. + 1.5*TuuliPääty
6	Lujuus	I	0.9*Op. + 1.5*TuuliVa (noste)
7	Lujuus	I	0.9*Op. + 1.5*TuuliOi (noste)
8	Lujuus	S	Op. + 1.5*Mies yläpaarteella vasen
9	Lujuus	S	Op. + 1.5*Mies räystäällä
10	Taipuma		Op. + Lumimyl + 0.7*(HK1 + HK2 + HK3), Wfin
11	Taipuma		Op. + Lumimyl + 0.7*(HK1 + HK2 + HK3), Wfin,net

: 14264

PUUTAVARAN TIEDOT

KNR: Mitoittava tekijä (1= yhd. momentti ja normaalivoima, 2= leikkaus),
 KY: Kuormitusyhdistelmä, KL: Käyttöluokka

Osa	Mstä-Mih	Mit. KY	kMod	gM	Dimensio mm	Laatu	Nurj.t. mm	Maks KA	Poikkeava KL
Yläp. vas 1	5- 11	2 1	0.80	1.25	42x 98	C35	400	0.91	
Yläp. vas 1	5- 12	2 1	0.80	1.25	42x 98	C35	400	0.67	
Alapaarre 1	9- 7	7 1	1.10	1.40	42x 98	C30	<4130	0.97	
Alapaarre 1	9- 1	7 1	1.10	1.40	42x 98	C30	<4130	1.00	
Vert. vas 1	1- 2	4 2	1.10	1.40	42x 123	C30	Ei	0.23	
Vert. oik 1	6- 7	2 1	0.80	1.40	42x 123	C30	Ei	0.98	
Diagonaali 1	2- 10	2 1	0.80	1.40	42x 98	C30	Ei	0.65	
Diagonaali 2	3- 10	2 1	0.80	1.40	42x 73	C30	Ei	0.27	
Diagonaali 3	6- 8	2 1	0.80	1.40	42x 73	C30	Ei	0.46	
Diagonaali 4	4- 8	2 1	0.80	1.40	42x 73	C30	Ei	0.68	
Diagonaali 5	4- 10	2 1	0.80	1.40	42x 73	C30	Ei	0.23	
Diagonaali 6	1- 2	2 1	0.80	1.40	42x 73	C30	Ei	0.31	

OSATULOKSIA MITOITUKSESTA PAHIMASSA KUORMITUSYHDISTELMÄSSÄ

Etäis.=Etäisyys ensimmä. annetusta liitoksesta maks. käyttöasteeseen, m/fm=käyttöaste momentti
 huomioiden, n/f=käyttöaste normaalivoima huomioiden, v/fv=käyttöaste leikkausvoima huomioiden,
 tot=maksimi käyttöaste, km=taivutuslujuuden korotuskerroin ja, kiep=kiepahduskerroin

Elem.	KY	Etäis. (mm)	Lev. (mm)	Laatu	Nurj.pit. (mm)	Mom. M (kNm)	Norm. N (N)	Leikk. V (N)	Käyttöaste			tot	km	kiep
									m/fm	n/f	v/fv			
2- 3 2		145	98	C35	1207x	-1.01	-19820	0	0.56	0.35	0.00	0.91	1.10	
3- 4 2		1919	98	C35	798x	-1.07	-16525	0	0.55	0.26	0.00	0.81	1.18	
4- 6 2		968	98	C35	1587x	0.85	-7529	176	0.52	0.16	0.03	0.67		
2- 11 9		145	98	C35		1.02	450	0	0.55	0.01	0.00	0.56		
6- 12 9		-129	98	C35	1156x	-0.67	-441	0	0.36	0.01	0.00	0.37		
7- 8 7		-1498	98	C30	4130y	0.13	-573	0	0.04	0.27	0.00	0.31	1.210.77	
8- 10 7		-2491	98	C30	4130y	0.14	-2015	0	0.05	0.95	0.00	1.00	1.150.77	
1- 10 2		2289	98	C30		-0.43	1139	0	0.45	0.00	0.00	0.45	0.77	
2- 1 4		62	123	C30	101x	0.00	-6926	-2593	-	-	0.23	0.23		
6- 7 2		-166	123	C30	1577y	-0.51	-10362	0	0.16	0.82	0.00	0.98	1.19	
2- 10 2			98	C30		0.35	17113	182	0.27	0.37	0.03	0.65		
3- 10 2			73	C30	677x	0.10	-5094	167	0.14	0.14	0.04	0.27		
6- 8 2			73	C30		-0.13	10251	95	0.18	0.28	0.02	0.46		
4- 8 2			73	C30	1193y	0.03	-8195	21	0.02	0.66	0.00	0.68		
4- 10 2			73	C30		0.05	5800	38	0.07	0.16	0.01	0.23		
1- 2 2			73	C30		-0.23	263	-1148	0.30	0.01	0.25	0.31		

TUKITIEDOT

(1=kiinnitetty, 0=vapaa)

Tuki no	Solmu no	X	Z	ROT	Materiaali
1	1	1	1	0	Puu
2	7	0	1	0	Puu

MAKS/MIN TUKIREAKTIOT (N). Tarv. tukileveys annettu mm:nä

Liitos

No	Suunta	AL P (No)	AL L (No)	AL M (No)	AL S (No)	AL I (No)
1	Vaak	Maks: 0 (1)	0 (0)	0 (2)	0 (8)	-2593 (4)
		Min: 0 (1)	0 (0)	0 (2)	0 (8)	145 (6)
1	Pyst	Maks: 1353 (1)	0 (0)	11342 (2)	2551 (9)	8959 (3)
		Min: 1353 (1)	0 (0)	11342 (2)	2243 (8)	-548 (5)
7	Pyst	Maks: 1560 (1)	0 (0)	10964 (2)	2607 (9)	9695 (3)
		Min: 1560 (1)	0 (0)	10964 (2)	1415 (8)	-2086 (7)

Solmu No	Todellinen mm	KA levytettynä	Vaad. rist.		Vaad. tuki		
			mm	KY	P-ala	mm	KY
1	123	-	21	2	882	62	2
7	123	-	20	2	840	60	2

: 14264

YSTYYSUUNTAINEIN KAIKKIEN OSAKUORMIEN TUKIREAKTIOT (N)

	Solmu	Solmu
Osakuorma	1	7
Omapaino	1003	1156
Lumi mylvas,myloik	6792	6423
Tuuli v:lta	449	1081
Tuuli o:lta	-906	-2084
Tuuli pääty	-967	-990
Hyötykuorma 1 liikkuva	0	0
Hyötykuorma 2 liikkuva	0	0
Hyötykuorma 3 liikkuva	0	0
Tuuli v:lta (noste)	-814	9
Tuuli o:lta (noste)	-906	-2084
Mies yläpaarteella vasen	0	0
Mies räystäällä	0	0

VAAKASUUNTAINEIN KAIKKIEN OSAKUORMIEN TUKIREAKTIOT (N)

	Solmu	Solmu
Osakuorma	1	7
Omapaino	0	0
Lumi mylvas,myloik	0	0
Tuuli v:lta	-764	0
Tuuli o:lta	1729	0
Tuuli pääty	103	0
Hyötykuorma 1 liikkuva	0	0
Hyötykuorma 2 liikkuva	0	0
Hyötykuorma 3 liikkuva	0	0
Tuuli v:lta (noste)	-97	0
Tuuli o:lta (noste)	1729	0
Mies yläpaarteella vasen	0	0
Mies räystäällä	0	0

TAIPUMAKONTROLLIN RAJA-ARVOT

Kontrolli	Ylein.	Paik.
Ristikko - yläpaarre (L/x): Wfin	300	300
Ristikko - yläpaarre (L/x): Wfin,net	300	300
Ristikko - alapaarre (L/x): Wfin	300	300
Ristikko - alapaarre (L/x): Wfin,net	300	300
Räystäs (L/x): Wfin,net	100	100
Vaakasuntainen (mm):	20	-

RAKENTEEN SUURIMMAT MUODONMUUTOKSET

Kontrolli	Sallittu	Laskettu	KY	Pituus		
	L/X	(mm)	L/X	(mm)		
Suurin kokonaistaipuma (Wfin)	300	20.1	669	9.0	10	6041
Suurin lopullinen taipuma (Wfin,net)	300	20.1	669	9.0	11	6041

NAULALEVYT

Levytyyppi	Valmistaja	Sertifikaatti
TOP_W	MiTek Finland Oy	0416-CPD-5909-01,DFI-TOPW

Liitos	Levy	Levykoko		Maks Käyt	Naula
No	Tyyppi	Lev	Pit	Määrä	Tyyppi
1	TOP_W	60	100	0.46	
2	TOP_W	120	300	0.57	
3	TOP_W	60	100	0.49	
4	TOP_W	120	150	0.47	
5	TOP_W	96	150	0.27	
6	TOP_W	120	200	0.56	
7	TOP_W	96	150	0.23	
8	TOP_W	120	150	0.69	
9	TOP_W	96	150	0.50	
10	TOP_W	120	250	0.65	

Naulalevyjen sallittu sijoitustoleranssi: 7 mm

