

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Talonrakennustekniikka  
Tiia Peltoniemi

Opinnäytetyö

## **Paritalohuoneiston muutos- ja laajennusrakentaminen**

As Oy Tampereen Pohtolanpiha

Työn ohjaaja  
Työn tilaaja

Tampere 5/2009

DI Raimo Koreasalo  
Sinikka Korventausta  
valvojana rakennusinsinööri Heikki Löytty

Peltoniemi, Tiia                      Paritalohuoneiston muutos- ja laajennusrakentaminen,  
As Oy Tampereen Pohtolanpiha  
35 sivua

Toukokuu 2009  
Työn ohjaaja                      DI Raimo Koreasalo  
Työn tilaaja                      Sinikka Korventausta,  
valvojana rakennusinsinööri Heikki Löytty

---

## TIIVISTELMÄ

Tämä opinnäytetyö on tehty selventämään olemassa olevan rakennuksen laajennus- ja muutostyön suunnittelun työvaiheita. Esimerkkikohteena on Tampereen Ikurissa sijaitseva paritalohuoneisto, jonka yläkerta rakennettiin asuinkäyttöön. Samalla asunnon alakertaan rakennettiin takka.

Tässä raportissa esitetään ko. kohteen työvaiheet sekä tuodaan esille erilaiset vastaavanlaisessa projektissa huomioitavat seikat. Työn tavoitteena on viedä läpi esimerkkikohteen lupa- ja viranomaisasiat sekä rakennus- ja rakennesuunnittelu kohteen suunnittelun aloittamisesta varsinaisen rakennustyön aloittamiseen asti.

Kohteesta oli olemassa vanhoja suunnitelmia, joten oleellista tässä tapauksessa oli varmistaa vanhojen suunnitelmien käyttökelpoisuus verrattuna nykypäivän vaatimuksiin, selvittää rakenteiden kestävyys muutettavilta osin sekä yhteensovittaa vanha ja uusi toimivaksi kokonaisuudeksi.

Rakenteiden mitoittamisessa on käytetty apuna mitoitusohjelmia, joiden tulosteet on esitetty tämän raportin liitteissä.

Peltoniemi, Tiia

Modification and enlargement of a semi-  
detached apartment  
Housing Corporation  
Tampereen Pohtolanpiha  
35 pages

April 2009

Thesis Supervisor  
Thesis Subscriber

Raimo Koreasalo  
Sinikka Korventausta  
Supervisor Heikki Löytty

---

## **ABSTRACT**

This thesis is made for clarify every noticeable aspect during a construction- and project planning process when transforming a building already in existence. As an example in this thesis is used an apartment in a semi-detached house located in Ikuri, Tampere. During the modification project apartment's cold attic is built to be livable to increase living area of the apartment.

This thesis goes through every stage considering planning of such project, and follows through all license- and authority related matters as well as the structural- and other plans containing the project.

The old building- and structural plans available already contains some documents fit for use. The task is to revise, update and carry out the consolidation of old and new plans.

Structural calculations are mainly made using dimensioning programmes. All the essential results are represented as enclosures in the end of this thesis.

---

Keywords

increasing living area, transforming construction , renovation

## Alkusanat

Tämä opinnäytetyö on tehty Sinikka Korventaustan As Oy Tampereen Pohtolanpihassa sijaitsevan paritalohuoneiston laajennushankkeen yhteydessä Tampereella alkuvuodesta 2009.

Kiitos työni ohjaajille, joina toimivat RI Heikki Löytty sekä Tampereen ammattikorkeakoulun puolesta DI Raimo Koreasalo, asiantuntevista kommentteista ja tuesta työn toteutuksen aikana.

Lämmin kiitos myös NR -suunnitelmissa auttaneelle RI Tiina Metsärannalle sekä suunn. ass. Tapio Peltoniemelle arvokkaasta avusta projektin edetessä.

Erityiskiitos vielä Heikki Löytylle ajatuksesta toteuttaa kyseinen projekti tutkintotyönä.

Tampereella 4.5.2009



Tiia Peltoniemi

## Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Abstract

Alkusanat

Sisällysluettelo

|   |    |
|---|----|
| 1. Johdanto .....   | 7  |
| 2. Suunnittelun teoria .....                                    | 8  |
| 2.1 Hankkeen toteutuksen suunnittelu .....                      | 8  |
| 2.1.1 Tonttia koskevat määräykset.....                          | 8  |
| 2.1.2 Rakennusoikeus .....                                      | 9  |
| 2.1.3 Rakennuslupa ja pääpiirustukset .....                     | 9  |
| 2.2 Suunnittelutehtävien vaativuus ja suunnittelijat .....      | 11 |
| 2.2.1 Pääsuunnittelija .....                                    | 11 |
| 2.2.2 Suunnittelijat .....                                      | 12 |
| 2.3 Vanhat suunnitelmat .....                                   | 12 |
| 2.4 Rakennesuunnittelu.....                                     | 13 |
| 3. Kohde: As Oy Tampereen Pohtolanpiha.....                     | 16 |
| 3.1 Kohteen kuvaus.....   | 16 |
| 3.2 Tonttia koskevat määräykset.....                            | 17 |
| 3.3 Lähtötiedot ja vanhojen suunnitelmien käyttökelpoisuus..... | 18 |
| 3.3.1 Pääpiirustukset .....                                     | 18 |
| 3.3.2 Rakenne- ja erityissuunnitelmat .....                     | 18 |
| 3.4 Rakennuslupa ja pääpiirustukset.....                        | 18 |
| 3.5 Suunnittelutehtävien vaativuus ja suunnittelijat .....      | 19 |
| 3.5.1 Pää- ja rakenne suunnittelija .....                       | 19 |
| 3.5.2 Muut suunnittelijat .....                                 | 19 |
| 3.6 Rakennesuunnittelu.....                                     | 19 |
| 3.7 Rakenneosat .....   | 20 |
| 3.7.1 Yläpohja.....   | 21 |
| 3.7.2 Välipohja.....  | 22 |
| 3.7.3 WC.....   | 23 |
| 3.7.4 Väliseinät .....  | 24 |
| 3.7.5 Osastoiva huoneistojen välinen seinä .....                | 24 |
| 3.7.6 Ulkoseinät.....   | 24 |
| 3.7.7 Alapohja ja hormi.....                                    | 25 |
| 4. Rakennelaskelmat .....                                       | 27 |
| 4.1 Leikkausliitos .....  | 28 |
| 4.2 Välipohjan värähdystarkastelu (Eurocode 5).....             | 31 |

|                     |    |
|---------------------|----|
| 5. Loppusanat ..... | 33 |
| 6. Lähteet .....    | 34 |
| 7. Liitteet .....   | 35 |

## Liitteet

1. Pääpiirustukset  
Osa:
  1. Vanhat pääpiirustukset
  2. Uudet pääpiirustukset
2. Rakennepiirustukset  
Osa:
  1. Vanhat rakennepiirustukset
  2. Uudet rakennepiirustukset
3. LVIS-suunnitelmat
4. Rakennuslupahakemus
5. Rakennuslupapäätös
6. NR-suunnitelmat  
Osa:
  1. Vanhat NR-suunnitelmat
  2. Uudet NR-suunnitelmat
7. Välipohjapalkiston rakennelaskelmat (RakMK B10)
8. Porraskokon reunapalkin mitoitus (RakMK B10)
9. Välipohjan värähdystarkastelu (Eurocode 5)

# 1. Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on eritellä olemassa olevan rakennuksen laajennus- ja/tai muutostyön toteuttamisessa huomioitavat seikat, sekä osoittaa kaikki ne ennen varsinaisen rakennustyön aloitusta olevat oleelliset vaiheet, jotka on syytä huomioida niin muutostyön toteutus päätöstä tehtäessä, kuin suunnittelun toteutuksen aikanakin.

Työ on jaettu kahteen erilliseen osioon: Teoriaosuudessa selvitetään yleisellä tasolla projektin etenemiseen tarvittavat vaiheet hankkeen suunnittelusta toteutuksen aloittamiseen. Teoriaosuudessa käydään läpi myös rakennesuunnittelun peruslähtökohtia. Työn toisessa osassa paneudutaan tarkemmin toteutuneen kohteen avulla projektin läpi viemiseen sekä suunnitteluun ensimmäisen osion pohjalta. Kohteena on tässä työssä Tampereen Ikurissa sijaitseva As Oy Tampereen Pohtolanpihan paritalo huoneisto, jonka yläkerran kylmä ullakko rakennetaan asuinkäyttöön.

Kohteen lopulliset suunnitelmat sekä tarvittavat asiakirjat on esitetty tämän opinnäytetyön lopussa erillisinä liitteinä.

## 2. Suunnittelun teoria


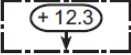
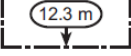
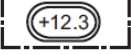
### 2.1 Hankkeen toteutuksen suunnittelu

Lähes kaikkeen rakentamiseen, myös lisä- ja muutosrakentamiseen, joka on verrattavissa rakennuksen rakentamiseen tai laajentamiseen sekä myös käyttötarkoituksen olennaiseen muutokseen, vaaditaan rakennuslupa. Eräisiin vähäisiin rakennushankkeisiin voidaan hakea toimenpidelupa tai tehdä hankkeesta ilmoitus kunnan rakennusvalvontaviranomaiselle. Muutos- tai lisärakentamiskohteen luonteesta riippuen voi tapauskohtaisesti tulla tarpeelliseksi myös purkamis- tai maisematyöluvan hakeminen. (RT<sup>®</sup>-ohjetiedosto11-10781, 2002)

Rakennusluvan, kuten myös toimenpideluvan, purkamisluvan ja maisematyöluvan ratkaisee kunnan rakennusvalvontaviranomainen. Joissain tapauksissa maisematyölupa voidaan siirtää myös kunnan määräämän muun viranomaisen ratkaistavaksi. (RT<sup>®</sup>-ohjetiedosto11-10781,2002)

#### 2.1.1 Tonttia koskevat määräykset

Olemassa olevan kiinteistön muutostyötä harkittaessa on otettava huomioon kyseisen alueen kaava- ja muut kunnalliset määräykset. On selvítettävä, onko ko. tontille mahdollista lisä- ja/tai muutosrakentaa. Kaupunkialueella tämä selviää yleensä asemakaavasta. Eri kaavojen merkinnot (Kuvio 1.) ovat yhtenäisiä kaikissa suomalaisissa kaavoissa, ja merkinnöistä on annettu lisäselvitystä Suomen Rakentamismääräyskokoelman (jäljempänä RakMK) kaavamääräyksissä koskevassa osiossa A5 (2000).

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 108 |  | Rakennuksen vesikaton ylimmän kohdan korkeusasema.   |
| 109 |  | Rakennuksen julkisivupinnan ja vesikaton leikkauskohdan ylin korkeusasema.   |
| 110 |  | Rakennuksen julkisivun enimmäiskorkeus metreinä.   |
| 111 |  | Rakennuksen, rakenteiden ja laitteiden ylin korkeusasema.  |
| 112 | <u>123</u>  | Alleviivattu luku osoittaa ehdottomasti käytettävän rakennusoikeuden, rakennuksen korkeuden, kattokaltevuuden tai muun määräyksen. |

Kuvio 1. Esimerkki asemakaavamerkintöjen selvityksestä Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa.



Voimassaoleva asemakaava on saatavissa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta.

### 2.1.2 Rakennusoikeus

Lupaa muutostyön toteuttamiseen haettaessa on tontilla oltava käytettävissä olevaa rakennusoikeutta. Rakennusoikeudella tarkoitetaan asemakaavassa tai sitä vastaavassa asiakirjassa määriteltyä neliömetrimäärää, joka osoittaa, kuinka paljon ja mihin käyttöön kyseiselle määräalaisele alueelle on mahdollista rakentaa. Kuhunkin tarkoitukseen varatun rakennusoikeuden alaiset alueet on yleensä myös määritelty tontin sisäisesti.

Mikäli rakennusoikeutta on jäljellä tai sitä voidaan poikkeusmenettelyllä myöntää, voidaan rakennustyöhön hakea lupaa korkeintaan rakennusoikeuden osoittamalle asuin-, varasto-, tai muulle kaavan määräämälle enimmäispinta-alalle. Rakennuslupaa haetaan kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta.

### 2.1.3 Rakennuslupa ja pääpiirustukset

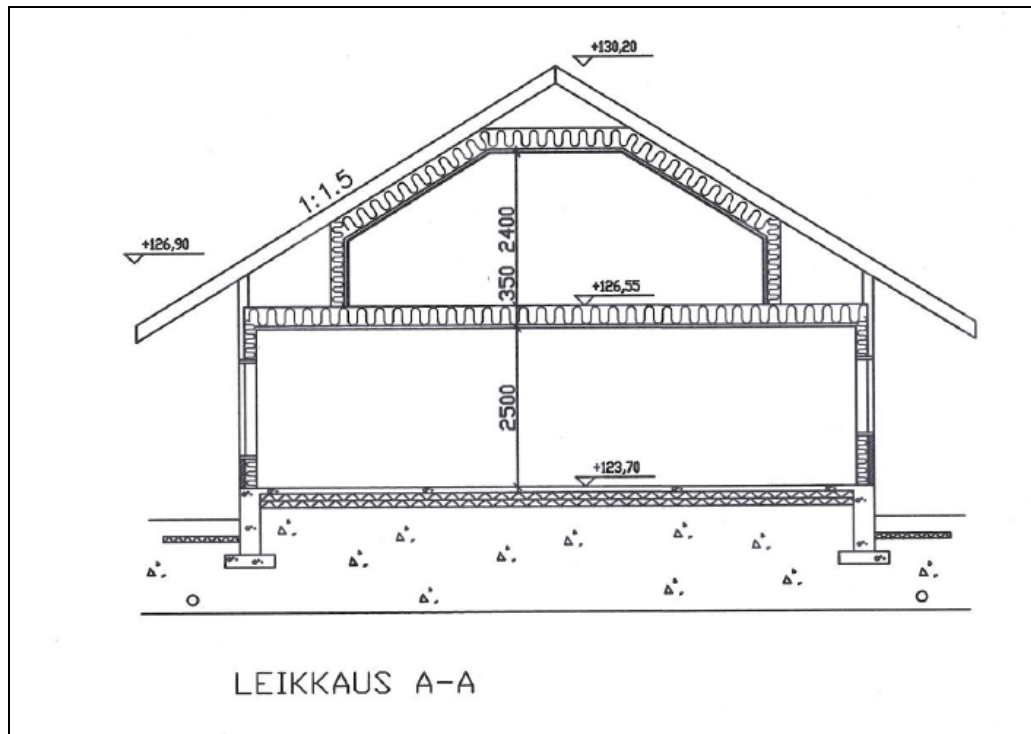
Rakennuslupaa voi hakea rakennuspaikan haltija, joko omistaja tai hänen valtuuttamansa tai sitä vuokra- tai muun sopimuksen perusteella hallitseva henkilö tai oikeushenkilö, kuten esimerkiksi yritys tai osakeyhtiö (Tampereen kaupunki, Lupahakemuksen täyttöohje, 2007).

Lupahakemuksen ulkomuoto ja siihen liitettävien asiakirjojen määrä vaihtelee hanke- ja kunta-kohtaisesti. Kuitenkin rakennuslupaa haetaan poikkeuksetta kirjallisesti. Hakemukseen on myös aina liitettävä (pää)suunnittelijan nimikirjoituksellaan varmentamat rakennuksen pääpiirustukset. (Maankäyttö ja rakennuslaki 131 § 1 mom.)

Pääpiirustuksiin (myös lupakuviin tai lupapiirustuksiin) kuuluvat seuraavat juoksevasti numeroidut osat:

1. asemapiirustus
2. pohjapiirustus tai -piirustukset
3. julkisivupiirustus tai -piirustukset (Kuvio 2.).  
(Maankäyttö ja rakennusasetus 49 § 1 mom.)

Pääpiirustukset laaditaan niin, että rakennushankkeen lupakäsittely niiden ja niihin mahdollisesti liittyvän muun selvityksen nojalla on mahdollista. Lisäksi arkistoitavien pääpiirustusten tulee tarkoin vastata toteutunutta rakentamista. Mikäli lupahakemuksessa hyväksytyistä pääpiirustuksista myöhemmin poiketaan, on siihen saatava lupa kunnan rakennusvalvontaviranomaiselta. (RakMK A2, 5.2.1)



Kuvio 2. Lupapiirustusten julkisivupiirustukseen tulee liittää myös leikkaus, josta selviää käytettyjen materiaalien ainemerkinnot.

Kaikki hankkeeseen osallistuvat suunnittelijat on ilmoitettava rakennuslupahakemuksessa. Eri-tyyppisuunnitelmien ja erilaisten selvitysten laatijat voidaan kuitenkin hankekohtaisesti ilmoittaa vasta työmaan aloituskokouksessa. (RakMK A2, 2.2.)

Myönnetystä rakennusluvasta toimitetaan luvan hakijalle kirjallinen päätös, josta selviävät kaikki hanketta koskevat tiedot, kuten rakennusluvan voimassaoloaika, hankkeen toteutusaika, hankkeen vaatavuustaso sekä vaatavuustason suhde suunnittelijan pätevyYTEEN. Päätöksessä on tarvittaessa lisäksi erikseen mainittu ne lisäselvitykset ja/tai toimenpiteet, nimettävät hankkeesta vastaavat henkilöt ja tehtävät katselmukset, joiden toteutuksesta vastaa hankkeeseen nimetty pääsuunnittelija. (RakMK A2, 4.1.2)

Viranomaisten hyväksytyä rakennusluvan, voidaan rakennustyöt aloittaa vasta kaikkien työn aloittamista koskevien ja lupapäätöksessä mainittujen ehtojen toteuduttua (Rakennuslupapäätös, 2009). Lupamenettelyn käsittelyajat ja maksut ovat kuntakohtaisia.

## 2.2 Suunnittelutehtävien vaativuus ja suunnittelijat

### 2.2.1 Pääsuunnittelija

*”Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava siitä, että rakennus suunnitellaan ja rakennetaan rakentamista koskevien säännösten ja määräysten sekä myönnetyn luvan mukaisesti. Hänellä tulee olla hankkeen vaativuus huomioon ottaen riittävät edellytykset sen toteuttamiseen sekä käytettävissään pätevä henkilöstö.” (Maankäyttö- ja rakennuslaki 119§.)*

Käytännössä tämä tarkoittaa pää- ja muiden tarvittavien suunnittelijoiden nimeämistä kohteeseen.

Suunnittelua aloittaessa rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee pääsuunnittelijaa apunaan käyttäen

- selvittää rakennushankkeen vaatimat edellytykset hankkeen suunnitteluun ja toteuttamiseen
- huolehtia rakennussuunnittelun ja erikoisalojen suunnittelun tarpeen määrittelemisestä, (RakMK A2, 2.4)

Hankkeeseen nimettävän **pääsuunnittelijan** on vastattava viranomaisen määräämää hankkeen vaativuustasosta riippuvaista pätevyysastetta ja on oltava tehtäväänsä päteväksi hyväksyttävissä. Lisäksi rakennusvalvontaan tehtävässä pääsuunnittelijaa koskevassa ilmoituksessa on tarvittaessa esitettävä hänen samanaikaisesti hoidettavinaan olevat tehtävät, joilla voi olla merkitystä asianomaisesta tehtävästä suoriutumiseen. (RakMK A2, 2.3)

Rakennussuunnittelutehtävät (tässä pääsuunnittelijan tehtävät) on jaettu neljään vaativuusluokkaan AA, A, B ja C. Suunnittelijalta vaadittu pätevyys määräytyy edellä mainittujen luokkien vaatimusten pohjalta. Pääsuunnittelijan kelpoisuuden on yleisesti tavanomaisessa rakennushankkeessa vaadittu olevan vähintään samaa tasoa kuin kyseessä olevan hankkeen vaativimpaan suunnittelutehtävään vaadittu kelpoisuustaso. (RakMK A2, 4.1.4 ja 4.2.1)

Pääsuunnittelija vastaa kohteen suunnittelusta ja hänellä tulee olla kokemusta eri toimialojen suunnitelmien yhteensovittamisesta. Pääsuunnittelijan tulee yhdessä rakennushankkeeseen ryhtyvän kanssa hankkeen laadun ja vaativuuden edellyttämällä tavalla

- huolehtia siitä, että käytettävissä ovat tarvittavat lähtötiedot ja että ne ovat ristiriidattomat ja ajan tasalla sekä saattaa ne suunnittelijoiden tietoon
- varmistaa, että kaikilla hankkeen suunnittelijoilla on tieto siitä, mikä osuus vaadittavista suunnitelmista on heidän vastuullaan
- huolehtia eri alojen suunnittelijoiden yhteistyön järjestämisestä

- osaltaan huolehtia, että laaditussa aikataulussa on suunnittelulle varattu riittävästi aikaa
- huolehtia, että tarvittavat suunnitelmat tehdään ja että suunnitelmat on todettu yhteensopiviksi ja ristiriidattomiksi
- huolehtia, että rakennussuunnitelmat ja erityissuunnitelmat muodostavat yhdessä kokonaisuuden, joka täyttää sisäilmastolle asetetut vaatimukset
- seurata, että korjaus- ja muutoskohteissa purun aikana ilmi tulevat seikat huomioidaan suunnittelussa
- huolehtia osaltaan siitä, että rakennuslupa-asiakirjat, erityissuunnitelmat ja selvitykset on laadittu ja toimitettu rakennusvalvontaviranomaiselle kulloinkin kyseessä olevan kunnan ohjeiden mukaisesti. (RakMK A2, 3.1.2, 3.1.3, 3.2.4 ja 4.1.4 ; RakMK D2, 2.2.1.1)

## 2.2.2 Suunnittelijat

Suunnittelijan kelpoisuuden katsotaan määräytyvän suunnittelijan koulutustason ja suunnittelu-kokemuksen yhteisvaikutuksena, ja ne ovat riippuvaisia hankkeen vaativuustasosta. Lisäksi korjaus- ja muutostyön suunnittelijoille asetetaan pätevyysvaatimuksia hankekohtaisten lähtökohtien sekä uuden käyttötarkoituksen mahdollisista erityisvaatimuksista riippuen. Erikoisalan suunnitelmista vastaavan suunnittelijan kelpoisuuden tulee olla vähintään samaa tasoa kuin erityissuunnitelman vaativimpaan suunnittelutehtävään vaadittu kelpoisuus. (RakMK A2, 4.1.4)

Kaikkien suunnittelijoiden tulee olla suostuneita tehtävänsä, ja ilmoitus suunnittelijoista tehdään kirjallisena, sekä siitä on tultava ilmi tarvittavat tiedot suunnittelijoiden pätevyyden osoittamiseksi. Hankkeeseen nimetyn suunnittelijan vaihtuessa rakennushankkeen aikana siitä on ilmoitettava rakennusvalvontaviranomaisella kirjallisesti. Lisäksi mikäli kohteella on useita saman alan suunnittelijoita (esim. rakennesuunnittelijat) yksi heistä on nimettävä kohteen rakenteiden pääsuunnittelijaksi. Hän huolehtii siitä, että osasuunnitelmista muodostuu rakenteelliset vaatimukset täyttävä kokonaisuus. (RakMK A2, 2.2 ja RT-21266, 2005)

Tarkemmat määrittelyt eri alojen suunnittelukohteille sekä suunnittelupätevyyksille ovat löydettävissä Suomen Rakentamismääräyskokoelman osasta A2 (2002).

## 2.3 Vanhat suunnitelmat

Mikäli kohteesta on käytettävissä vanhoja rakennus- ja/tai rakennesuunnitelmia on niihin tutustuttava jo ennen rakennushankkeeseen ryhtymispäätöstä. Kuitenkin vanhojen kuvien vastausuus olemassa oleviin rakenteisiin on aina tarkistettava. Tästä vastaa rakennushankkeeseen ryhtyvä yhdessä pääsuunnittelijan kanssa. Vanhat asiakirjat ja piirustukset voivat toimia tukena todettaessa uusien tilasuunnitelmien rakenne- ja rakennusteknistä toteutuskelpoisuutta, ja arviotaessa tulevan työn laajuutta. (Keskustelut, Löytty, 2009.)

Lisä- ja muutosrakentamisessa suunnittelun lähtökohdiksi voidaan nimetä seuraavia asioita ja rakenteellisia ominaisuuksia:

- rakennusvuosi
- rakennuksen pääasiallinen käyttötarkoitus
- lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmä
- runkorakenteiden materiaalit ja tyypit
- kantavat rakenteet ja niiden sijainti
- kate- ja pääasiallinen julkisivumateriaali
- mahdolliset rakennusaikana runkorakenteisiin lisä- ja muutosrakentamista suunnitellut varaukset ja niiden sijainti (esim. porraskorjaus, hormivaraus ja laatan vahvistukset)
- lämmön-, veden-, ilmanvaihdon-, ja sähkönjoon sijainnit rakennuksessa
- kerros- ja huoneistoalat, sekä tilavuudet. (Keskustelut, Löytty, 2009.)

Edellä mainittujen kohtien lisäksi Suomen Rakentamismääräyskokoelman osassa A2 tarkentavana ohjeena todetaan, että rakennuksen korjaus- ja muutostyössä ja lisärakentamisessa suunnittelun lähtökohdista ovat lisäksi muun muassa rakennuksen sisä- ja ulkoarkkitehtuuri, rakennustapa, rakennuksen kunto, rakennuksen terveydelliset olosuhteet ja rakennusfysikaaliset ominaisuudet (RakMK A2, 3.1.2 Ohje).

## 2.4 Rakennesuunnittelu

Mille tahansa rakennuksen kaikista toteutettaviksi tulevista kantavista- ja ei kantavista rakenteista tulee olla asianmukaiset rakennesuunnitelmat. Lisäksi kaikkien käytettävien rakenneratkaisujen on oltava yleisesti Suomessa rakentamisajankohtana voimassa olevien vaatimusten mukaisia ja hyvää rakennustapaa noudattavia. (Keskustelut, Löytty, 2009.)

Rakennesuunnitelmien tulee olla selkeitä ja noudattaa yleisesti käytössä olevia piirustustapoja. Mittakaavat piirroksiin valitaan niin, että ne ovat tarkoituksenmukaisia. Piirustusten tulee myös noudattaa ilmoitettua mittakaavaa, ja ne saavat sisältää myös selventäviä tekstiosioita. Kaikissa rakennepiirustuksissa tulee olla nimiö, josta käyvät selkeästi ilmi ainakin rakennuskohteen tiedot, suunnittelija ja tämän tutkintonimike, piirustuksen sisältö sanallisesti sekä piirustuksen tunnistetiedot. Nimiö on myös varustettava suunnittelijan allekirjoituksella ja nimenselvennyksellä. (RakMK A2, 5.1.1)

Seuraavassa on käyty läpi eri rakenneosien suunnittelussa huomioitavia seikkoja ja määräyksiä pääpiirteissään. Muutos- ja lisärakentamiskohteissa on näiden lisäksi erityisesti otettava huomioon mahdolliset rakennuksen statiikan muutokset ja niiden vaikutukset rakenteiden vakavuuteen.

### **Tavanomaiset rakenneosat**

Rakennuksen eri osissa vaaditut lämpö-, kosteus- ja äänitekniset ominaisuudet on määritelty RakMK:n osassa C Eristykset. Lisäksi on huomioitava paloturvallisuutta koskevat ohjeet ja määräykset RakMK:n osassa E Rakenteellinen paloturvallisuus. Määräysten ja ohjeiden pohjalta vaadittuja ominaisuuksia määrittelee rakennuksen pääasiallinen käyttötarkoitus, kulloinkin kyseessä olevat rakennuksen ja rakenteen osat, sekä käytetyt rakennemateriaalit. Lähtökohtaisesti erilaiset rakenneosakohtaiset ominaisuusvaatimukset ovat hyvin riippuvaisia siitä, millaiseen tilaan niiden voidaan katsoa rajautuvan. (Keskustelut, Löytty, 2009.)

Erityisesti muutos- ja lisärakentamisessa on huomioitava eri runkorakennemateriaalien erilaiset aineominaisuudet ja niiden yhteensovittamisvaatimukset sekä -mahdollisuudet. Yleensä runkomateriaalin vaihtaminen eroamaan jo olemassa olevasta varsinkaan pientalojen lisä- tai muutusrakentamisessa ei ole perusteltua vanhan osan ominaisuuksien ollessa määrääviä uusien osien materiaaleja valittaessa. (Keskustelut, Löytty, 2009.)

On myös huomioitava, että useilta rakennusmateriaalivalmistajilta on saatavissa eri rakenneosille valmiita esimerkkirakennusratkaisuja, jotka voivat myös olla ns. tyyppihyväksytyjä. Tällöin eri teknisten ominaisuuksien voidaan katsoa kompensoivan toisiaan siinä määrin, että vaikka rakenne ei joltakin tekniseltä ominaisuudeltaan läpäisekään osoitettuja vaatimuksia, voidaan sen silti katsoa noudattavan hyvää rakennustapaa ja näin ollen olla hyväksyttävä rakennusratkaisu. Samoin tyyppihyväksytyille rakenteille on usein annettu minimi- tai maksimiarvoja, jotka saattavat erota yleisesti käytössä olevista vastaavista laskennallisista arvoista. (Keskustelut, Löytty, 2009.)

### **Tulisijat ja hormit**

Savupiiput, yhdys- sekä liitinhormit on suunniteltava rakennettaviksi siten, että saavutetaan riittävä veto, tiiveys, käyttöikä, sekä lujuus eikä niistä aiheudu palovaaraa. Lisäksi käytettäessä elementtirakenteisia hormeja savupiippuelementtien välisiä liitoksia ei saa sijoittaa rakenteiden läpivientien kohdille. (RakMK E3,2007)

Lisättäessä tulisijoja jo olemassa olevaan rakennukseen tulee huomioida rakennettavan tulisijan tyyppi ja sen asettamat vaatimukset, sekä suojaetäisyydet muihin käytettyihin rakennusmateriaaleihin. Vaaditut suojaetäisyydet, joiden alueilla tilan on päästävä vapaasti tuulettumaan, ovat riippuvaisia kuumuudelle altistuvista materiaaleista sekä hormin ja tulisijan rakennustavasta ja -materiaalista. Tästä poiketen erilaiset valmishormi- ja tulisijavalmistajat määrittelevät tuotteilleen

minimisuojaetäisyysarvoja, jotka saattavat poiketa RakMK:n osassa E mainituista arvoista. Tällöin voidaan toimia kuten edellä muiden tyyppihyväksytyjen rakenteiden kohdalla. (Keskustelut, Löytty, 2009.)

### **Märkätilat**

Märkätilaksi katsotaan sellaiset tilat, joiden pinnat altistuvat suoralle kosketukselle veden kanssa, kuten kylpyhuone, sauna tai suihkuhuone, ja niiden suunnittelu eroaa tavanomaisten tilojen suunnittelusta oleellisimmilta osin seuraavasti:

- Märkätilaan vaaditaan poikkeuksetta tehtäväksi vedeneritys. Vedeneristyksellä tarkoitetaan *"ainekerrosta, joka saumoineen kestää jatkuvaa kastumista ja jonka tehtävänä on estää nestemäisen veden tunkeutuminen rakenteeseen painovoiman vaikutuksesta tai kapillaarivirtauksena, kun rakenteen pinta kastuu"*. (RakMK C2, s.2:Määritelmiä)
- Märkätilojen rakennesuunnittelu on toteutettava siten, ettei vesi pääse ympäröiviin rakenteisiin tai huonetiloihin. Tällöin lattia- ja seinäpinnoitteiden alle on asennettava erillinen vedeneritys, jonka tulee olla riittävän sitkeä kestämään rakennustyön aikaiset rasitukset ja käytön aikaiset alustan liikkeet. Lattiapäällysteen alla oleva vedeneritys on ulotettava riittävän korkealle seinälle sekä liitettävä vedenpitävällä saumalla seinän eristeeseen. Lisäksi märkätilaan on aina asennettava lattiakaivo, jonka toimivuuden kannalta vaatimat kallistukset on otettava huomioon suunnittelussa.(RakMK C2, 7.1.1-7.3.1)

## 3. Kohde: As Oy Tampereen Pohtolanpiha

### 3.1 Kohteen kuvaus

Tässä opinnäytetyössä käsitellään Tampereen Ikurissa sijaitsevan vuonna 1992 rakennetun puuelementtirunkoisen paritalon päätyhuoneiston (3h+k+s) laajennustyötä (Kuvio 4.). Laajennuksen yhteydessä yläkerran kylmälle ullakolle rakennetaan kaksi huonetta, wc sekä vaatehuone. Samassa yhteydessä tulee rakennettavaksi alakertaan jo alkuperäisissä suunnitelmissa osoitettu takka, sekä siihen liittyvä hormi. (Keskustelut, Korventausta, 2009.)

As Oy Tampereen Pohtolanpihan taloyhtiö käsittää kolme asuinrakennusta, joissa asuntoja on yhteensä viisi. Yhtiömuodosta johtuen kohteeseen tarvittavat luvat on haettava asunto-osakeyhtiön nimissä. (Tampereen kaupunki, Lupahakemuksen täyttöohje, 2007.)



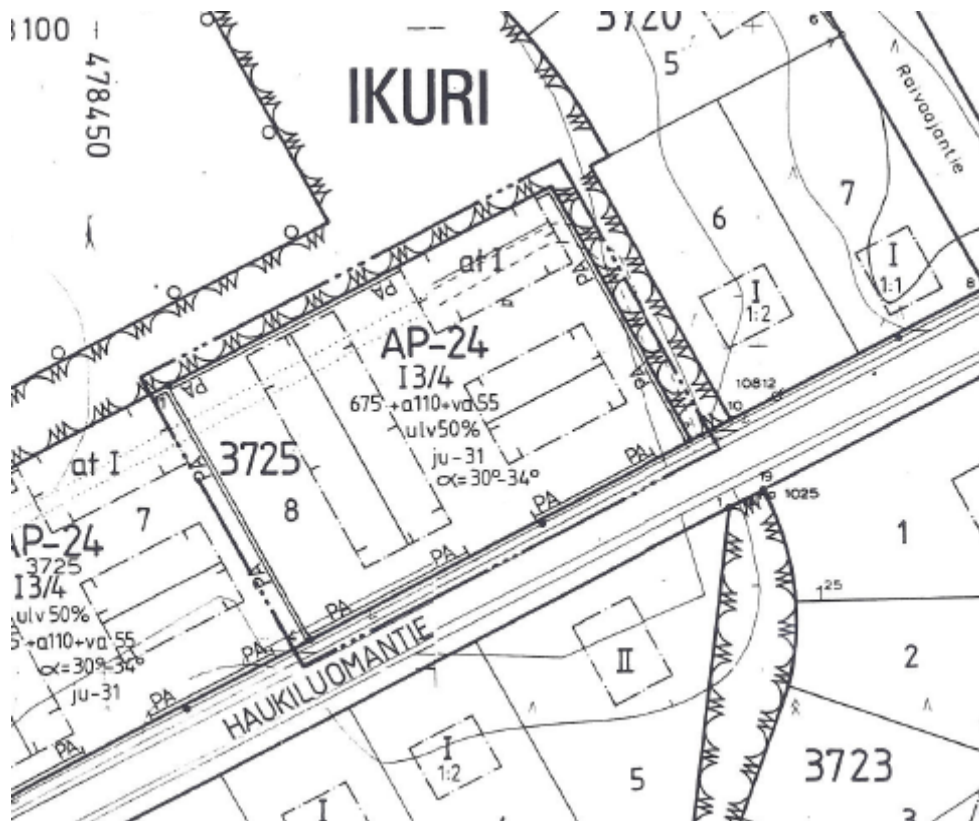
Kuvio 4. Esimerkkikohde sijaitsee Tampereen Ikurissa osoitteessa Haukiluomantie 27.

Yläkerran pohjapiirustukset, sekä tarvittavat varaukset mahdollista laajennusta varten on suunniteltu valmiiksi asti jo taloyhtiön rakennusvaiheessa, mutta tuolloin yläkerran rakentaminen asuinkelpoiseksi oli sovittu jäävän asukkaan toteutettavaksi. Tuolloin toimenpiteelle oli myyjän toimesta jo haettu tarvittavat rakennusluvut, mutta koska rakennuslupakäytännön mukaisesti rakennustyö on aloitettava viiden kalenterivuoden aikana lupapäätökseen kirjatusta päivämäärästä, tulee rakennuslupaa kohteelle hakea uudelleen. (Keskustelut, Korventausta, 2009.)



### 3.2 Tonttia koskevat määräykset

Rakennus sijaitsee asemakaava-alueella. Tontilla on voimassa Tampereen kaupungin asemakaavan AP-24 (kortteli 3725) osoittamat määräykset, jotka on esitetty kuviossa 5.



Kuvio 5. Ote voimassa olevasta asemakaavasta.

#### Rakennusoikeus

Asemakaavan mukaisesti kyseisen tontin rakennusoikeus käsittää 675+165m<sup>2</sup> sallittua kerrosalaa, josta rakennusluvan hakuhetkellä on käytetty 635+42m<sup>2</sup>. Merkinnän mukainen ensimmäinen luku käsittää sallitun asuinhuoneistopinta-alan ja jälkimmäinen varasto- ja autokatospinta-alan. Laajennuksen määrälläinen rakennusoikeus on jo myyntivaiheessa osoitettu kuuluvan kyseiselle huoneistolle, joten rakennusoikeuden olemassa olosta ei ole epäselvyyttä.

Laajennuksen jälkeen koko huoneiston kerrosala on yhteensä 121m<sup>2</sup>, jolloin kerrosalan lisäys on 38m<sup>2</sup>.

### 3.3 Lähtötiedot ja vanhojen suunnitelmien käyttökelpoisuus

#### 3.3.1 Pääpiirustukset

Kohteesta on olemassa vanhat pääpiirustukset (Liite 1, osa 1), joiden pohjalta tehdään lupapiirustusten (Liite 1, osa 2) tarvittavat päivitykset. Näin ollen tilasuunnitelmia tai varsinaista rakennussuunnittelua ei tässä kohteessa tarvita.

#### 3.3.2 Rakenne- ja erityissuunnitelmat

Kohteesta on olemassa olevilta osin käytettävissä vanhat rakennesuunnitelmat (Liite 2, osa 1). Muutoksen alaisilta osin rakennesuunnitelmat on suunniteltu vastaamaan rakennusvuonna voimassa olleita normeja. Rakenteiden soveltuvuus ja rakennesuunnitelmat tulee muutoksen alaisilta osin tarkastaa ja täydentää ennen varsinaisten rakennustöiden aloitusta.

LVIS-suunnitelmat (Liite 3) ovat myös rakennettavan yläkerran osalta ennestään olemassa ja käyttökelpoiset sellaisinaan.

### 3.4 Rakennuslupa ja pääpiirustukset

Koska kyseessä on asunto-osakeyhtiömuotoinen kiinteistö, on lupaa haettava asunto-osakeyhtiön nimissä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että lupahakemuksen ja tarvittavat liitteet (tässä tapauksessa jäljennös osakeyhtiön voimassaolevasta yhtiöjärjestyksestä ja taloyhtiön hallituksen päätöksestä puoltaa rakennushanketta) allekirjoittaa AsOy:n valtuuttama henkilö, joka on tässä tapauksessa taloyhtiön hallituksen puheenjohtaja Kari Kanervisto.

Rakennuslupahakemukseen (Liite 4) liitetään edellä mainittujen lisäksi lupapiirustukset (Liite 1, osa 2) kahtena sarjana, rakennushankeilmoitus sekä asuinhuoneistoja koskeva lisäliite. Koska laajennustyö ei muuta rakennuksen julkisivua merkittävästi (vain hätäpoistumistie sekä huoltotikkaat) ei tähän kohteeseen tarvita maisematyölupaa, eikä naapureiden kuulemista tässä tapauksessa katsota tarpeelliseksi.

Muutostyölle myönnetty rakennuslupa on kirjattu päivämäärälle 25.2.2009. Varsinainen rakennustyö on aloitettava 14.3.2012 mennessä ja saatettava loppuun 14.3.2014 mennessä. Lupapäätöksen mukaan rakennustyötä ei saa aloittaa, ennen kuin kohteelle on rakennusvalvonnassa hyväksytetty vastaava työnjohtaja, kvv-työnjohtaja, sekä iv-työnjohtaja. Tässä tapauksessa kvv- ja iv-työnjohtajat nimetään urakoitsijan hankkimina. Liäksi ennen kunkin työvaiheen aloittamista veloitetaan rakennusvalvontaviranomaiselle esitettäväksi rakennesuunnitelmat, vesi- ja viemärisuunnitelmat, sekä ilmanvaihtosuunnitelmat.

Hyväksytystä rakennuslupapäätöksestä lähetetään lasku lupahakemuksessa mainittuun laskutusosoitteeseen, kun puoltava päätös on tehty. Tampereen kaupunki perii Yhdyskuntalautakunnan 25.11.2008 hyväksymän päätöksen IV luvun 9 § kohdan 3 mukaan vuoden 2009 alusta lähtien rakennuksen sellaisesta korjaus- ja muutostyöstä, joka on verrattavissa uuden rakentamiseen tai lisää rakennuksen kokonaiskerrosalaa rakennuslupamaksu on 200 € rakennusta kohti, sekä lisäksi lisättävän kokonaisalan mukaan 2,80 €/m<sup>2</sup>. Maksu kattaa kaikki tarvittavat katselmuksat, jotka tässä kohteessa ovat savuhormien katselmus, vesi- ja viemärilaitteiden katselmus, ilmanvaihtolaitteiden katselmus, sekä loppukatselmus.

### **3.5 Suunnittelutehtävien vaativuus ja suunnittelijat**

#### **3.5.1 Pää- ja rakenne suunnittelija**

Niin pää- kuin rakennesuunnittelunkin kohteessa suorittaa insinööryönään Tiia Peltoniemi. Tarvittavat laskelmat ja suunnitelmat tarkastaa ja allekirjoittaa rakennusinsinööri Heikki Löytty, joka toimii yhtenä tämän opinnäytetyön ohjaajista.

Rakennusluvan myöntämispäätöksestä ilmenee, että kohteen katsotaan kuuluvan luokkaan B, jolloin pääsuunnittelijana voi toimia vähintään pätevyystasoltaan B-luokkaan luokitettava suunnittelija.

Yleisesti B-luokan suunnittelupätevyuden vaativaksi kohteeksi katsotaan pienehköt tai teknisiltä ominaisuuksiltaan tavanomaiset rakennukset, joissa on pientalon tavanomaiset rakenteet tai joka on korkeintaan kaksikerroksinen ja jossa yleensä oleskellaan vain tilapäisesti. Lisäksi kantavat rakenneosat suunnitellaan rakenneluokassa 3 ja puurakenteisen rakennuksen kohdalla lujuslaskennassa käytetään sahatavaraa, jonka lujuus on enintään T24 (C24). (RakMK A2, 4.2)

#### **3.5.2 Muut suunnittelijat**

Koska kohteen olemassa olevat LVIS -suunnitelmat on todettu käyttökelpoisiksi, muiden suunnittelijoiden nimeäminen kohteeseen ei ole tarpeellista.

### **3.6 Rakennesuunnittelu**

Kohteen rakennesuunnittelussa noudatetaan yleisesti käytössä olevaa hyvää suunnittelutapaa, jonka oleelliset kohdat on esitetty tämän opinnäytetyön ensimmäisessä luvussa. Mainittujen yleisten kohtien lisäksi puurakenteisen pystyrunkorakennuksen ja naulalevyristikkorakenteisen ylä- ja välipohjan (kehäristikot, kuvio. 6) kyseessä ollessa käytetään Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan B10 puurakenteille asettamia vaatimuksia.

Rakennelaskelmat tarvitaan välipohjan osalta olemassa olevan palkiston kantavuuden varmistamiseksi sekä porrasaukkoa varten tehtävän kattoristikoiden alapaarteiden katkaisun aiheuttaman normaalivoiman selvittämiseksi ja tarvittavan liitoksen mitoittamiseksi. Naulalevyristikoiden katkaisun aiheuttamat voimat siirretään viereisille rakenteille, ja näin ollen näiden rakenteiden toimintakyky uusilla kuormilla on myös mitoittettava.



Kuvio 6. Ullakon NR-kattokehät.

### 3.7 Rakenneosat

Yleisesti yläkerran rakenneosien pintamateriaaleina käytetään kipsilevyä tai sisäverhouspaneeleja. Lattian materiaaliksi valitaan pontattu lattialastulevy, jonka päälle asennetaan laminaatti. Märkätilojen rakenteet poikkeavat osittain näistä, ja niitä käsitellään tarkemmin märkätiloja koskevassa kappaleessa.

Seuraavassa on käyty läpi kohdetta koskevat Suomen Rakentamismääräyskokoelman asettamat vaatimukset rakenneosa kerrallaan. Rakenteiden suunnittelu tehdään kaikissa kohdissa

niin, että vaaditut arvot ja rakenteelliset ominaisuudet täyttyvät. Kohdissa 3.8.1-7 käsitellyt ratkaisut on esitetty kohteen rakenneleikkauksissa (Liite 1, osa 2).

Ääneneristävydestä puhuttaessa tarkoitetaan tässä työssä rakenteessa mitattua ilmaääneneristävyysarvoa  $R'_w$ . Taulukossa 1 on eritelty eri rakenneosille asetettuja lämmöneristys- ja akustisuusvaatimuksia.

Taulukko 1. Esimerkkikohtetta koskevia teknisiä ominaisuusvaatimuksia eri rakenneosille.

|           | Lämmöneristävyys<br>U-arvo [W/m <sup>2</sup> K] | Ilma-<br>ääneneristävyys<br>[dB] |
|-----------|---|----------------------------------|
| Ulkoseinä | 0,24  | 55                               |
| Yläpohja  | 0,15  | 55                               |
| Välipohja | 0,60  | 55*                              |

\*Lisäksi askeläänentason enimmäisarvoksi asuinhuoneistossa on asetettu 53dB.

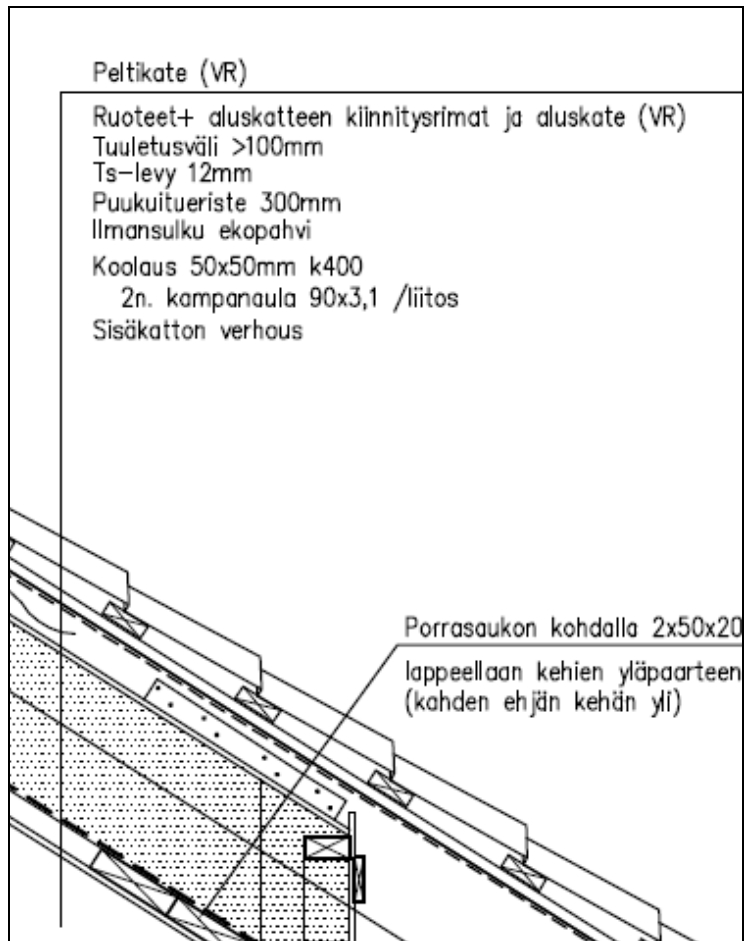
Taulukossa 1 mainitut arvot ovat lämpimän- ja ulkotilan tai ulkotilaan verrattavan tilan välisiä arvoja. Lämpimällä tilalla tarkoitetaan sellaista tilaa, jonka huonelämpötilaksi lämmityskaudella oleskelu- tai muista syistä muodostuu +17°C tai sitä korkeampi. Lämmittämättömällä tilalla taas tarkoitetaan sellaista tilaa, jota ei ole tarkoitettu lämmityskaudella jatkuvaan oleskeluun ja jota ei ole tarkoituksellisesti lämmitetty. Tällaiseksi tilaksi voidaan tässä tapauksessa luokitella yläkerran sivuseinän ja ulkoseinän väliin jäävät ontelot, jotka lämpötilansa puolesta voidaan tässä tapauksessa rinnastaa ulkotiloiksi. (RakMK C3, 1.3)

### 3.7.1 Yläpohja

Yläkerran lämmöneristeenä on käytetty puhallusvillaa, jota on noin 400 mm kauttaaltaan. Tästä johtuen katsotaan kustannustehokkuuden kannalta järkevimmäksi ratkaisuksi käyttää samaa villaa myös uusien seinä- ja kattorakenteiden lämmöneristeenä. Tarvittaessa eritettä lisätään.

Kattokehien yläpaarteiden korkeuksissa on alun perinkin huomioitu mahdollinen myöhempi lämmöneristysvara (Liite 6, osa 1) joten yläpaarteen alapuolisia koolauksia ei tätä varten tarvitse lisätä eroamaan tavanomaisesta.

Vaadittuihin lämmöneristysvaatimuksiin päästään käyttämällä yläpohjarakennetta, jossa yläpohjan vino-onteloiden kohdalla puhallusvillan päälle asennetaan tuulensuojalevyt. Yläpohjan tuuletukselta on vino-onteloiden kohdalla huolehdittava erityisen tarkasti. Tuuletus toteutetaan 100 mm:n tuuletusvälillä. Kuviossa 8 on esitetty yläpohjan vino-ontelon rakenne.



Kuvio 8. Yläpohjan vino-ontelo.

Suoran osan kohdalla (rakenteen keskikohta) lämmöneristys toteutetaan 400 mm:n puhallusvillalla.

### 3.7.2 Välipohja

Välipohjarakenteessa käytetään jo olemassa olevia välipohjapalkistoja, joiden kuormien muutoksista johtuvat staattiset muutokset on huomioitu rakennelaskelmissa ja joiden tuloksia käsitellään jäljempänä.

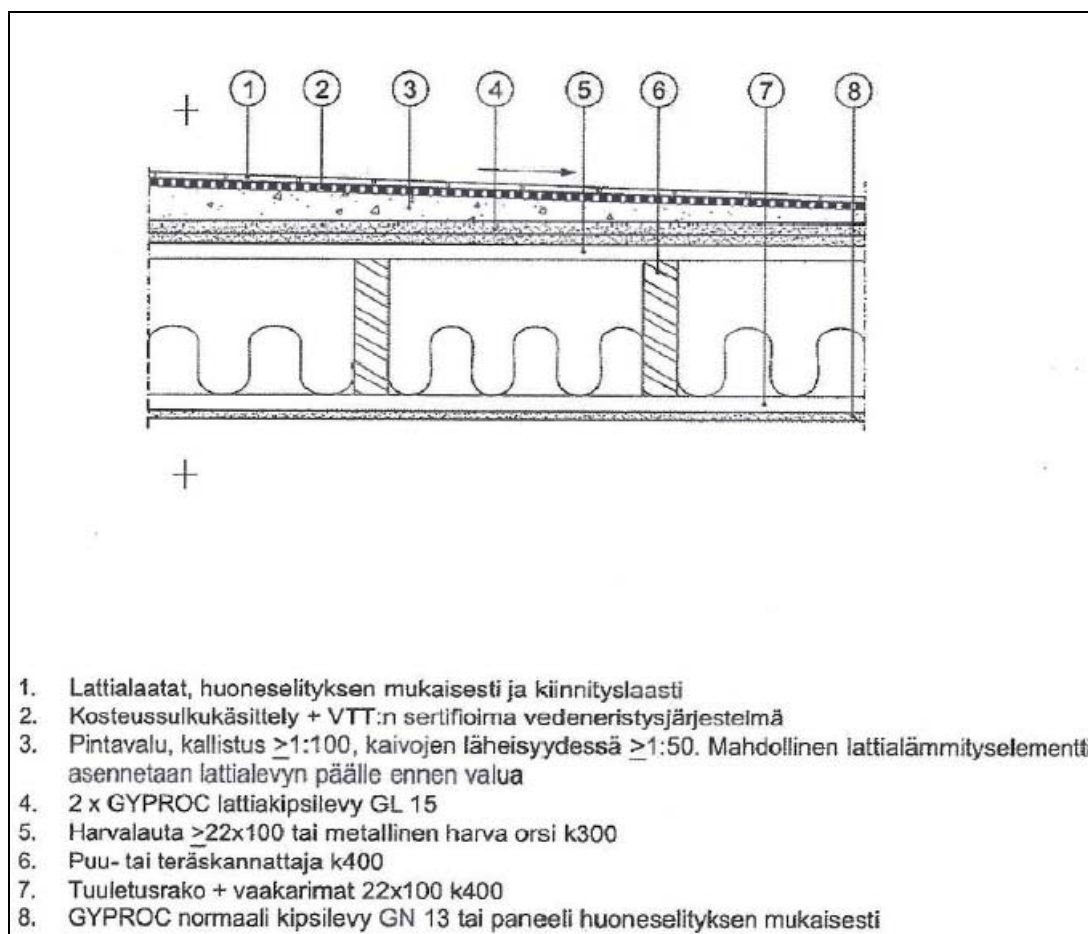
Välipohjan onteloon jätetään olemassa oleva puhallusvilla niiltä osin, kuin se sinne mahtuu. Lämmöneriste toimii tässä rakenteessa pääasiassa ääniteknisenä eristeenä, eikä sitä käytetä varsinaisesti lämmöneristyksellisistä syistä.

Palkiston päälle valitaan 50x100 mm:n koolaus, joka asennetaan lappeelleen välipohjan jäykistämiseksi ja jolloin muuta koolausta pontatun lattialastulevyn alle ei tarvita.

### 3.7.3 WC

Yläkerran WC:n lattiapintamateriaaliksi valitaan keraaminen laatta ja sinne asennetaan lattialämmitys. Vaikka kysymyksessä ei suoraan ole märkätila, sinne asennetaan lattiakaivo ja lattiaan tehdään asianmukaiset vedeneristykset. Vedeneristykset tehdään valmistajan järjestelmien mukaisesti ja mahdollisesti käytettyjen lastien yhteensopivuus valitun vedeneristystekniikan kanssa on varmistettava.

Lattiaan tulee rakentaa kallistukset. WC:n lattiarakenne toteutetaan käyttämällä Gyprocin tyyppihyväksyttyä rakennetta, jossa lattian kallistukset toteutetaan joko 1) valumassan (Kuvio 9) tai 2) rimoituksen avulla. Rakenteet selviävät tarkemmin liitteestä 2. Koska yläkertaan ei asenneta suihkua, ei seinien vedeneristystä tarvita vesipisteen takaosaa lukuun ottamatta.



Kuvio 9. Yläkerran WC-tilan lattiarakennevaihtoehto 1 (Gyproc-kylpyhuonejärjestelmä, 2007).

### 3.7.4 Väliseinät

Väliseinät toteutetaan puurunkoisina käyttäen rakenteena 50x100 mm tai vastaavaa mitallistettua, vähintään T18-lujuusluokan puutavaraa (esim. 48x98 mm) tolppajaolla k600 mm, Lämmöneristysmateriaaliksi valitaan mineraalivillalevy asennuksen helpottamiseksi.

Keveiden väliseinien suunnittelussa on oleellista eliminoida kuormien siirtyminen yläpuolisilta kantavilta rakenteilta seinälle. Yläjuoksuun suunnitellaan sellaiseksi, että tolppien ja yläjuoksun väliin jää riittävä painumavara. Tämä painumavara estää väliseinää muuttumasta kantavaksi rakenteeksi, mikä aiheuttaisi kattokehien staattisia muutoksia ja näin ollen vaikuttaisi rakenteiden kestävyYTEEN.

### 3.7.5 Osastoiva huoneistojen välinen seinä

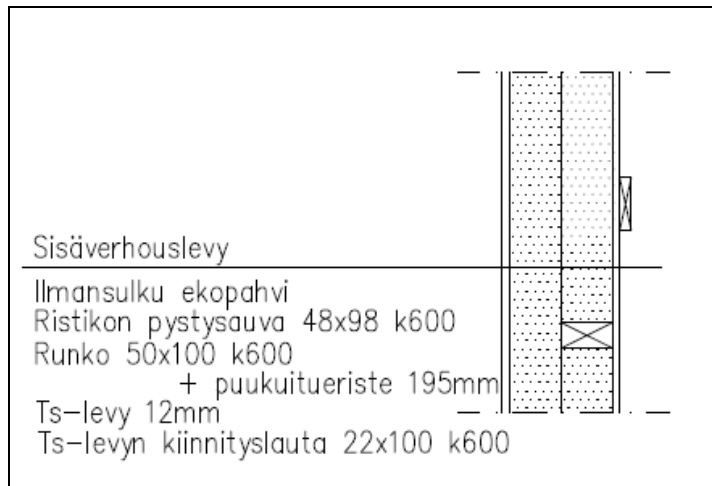
Huoneistojen väliin jäävä seinä on määritelty palonkesto-ominaisuuksiltaan lupapiirustuksissa EI30:ksi. Seinä on jo olemassa oleva, sillä paritalon toisen asunnon yläkerta on jo aiemmin rakennettu asuinkäyttöön. Rakenneleikkausta ei paloteknisistä syistä tarvita, sillä rakenneosaan ei kohdistu muutoksia, mutta rakenneleikkauksesta ilmenee sisäkaton ja kantavan kattorakenteen liittyminen huoneistojen väliseen seinään.

### 3.7.6 Ulkoseinät

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa määriteltyihin ominaisuuksiin päästään käyttämällä päätyseinärakenteena 48x147 mm:n pystyrungon lisäksi 48x48 mm:n lisäkoolausta. Tällöin lämmöneristeen paksuudeksi saadaan tällä osin yhteensä 195 mm.

Myös yläkerran sivuseinien katsotaan rajoittuvan kylmään tilaan. Naulalevykehäristikoiden pystysauvojen paksuus on 98 mm, ja tässä tapauksessa katsotaan tilateknisistä syistä käyttökelpoisimmaksi ratkaisuksi toteuttaa sivuseinien koolaukset siten, että 50x100 mm:n puutavara asennetaan vaakakoolauksena ristikkorakenteen ulkopuolelle (Kuvio 10). Tällöin saadaan toteutamaan riittävä seinä- ja eristepaksuus, ja samalla ehkäistään asuinpinta-alan kutistuminen.





Kuvio 10. Yläkerran sivuseinän rakenneleikkaus.

### 3.7.7 Alapohja ja hormi

Kohteen alakertaan sijoitetaan yläkerran rakentamisen yhteydessä takka. Rakennettavaksi tulee myös hormi. Takkatyypiksi on valittu varaava valmistakka, jonka paino 1700 mm:n korkeisena on 1090 kg, ja jonka varaava lämmitysala on 70 m<sup>2</sup>. (Tulikivi-konserni, Kermansavi...2007.) Kohteen alapohjarakenne on maanvarainen ja takan myöhempi rakentamismahdollisuus on huomioitu jo perustamisvaiheessa laatanvahvennoksella.



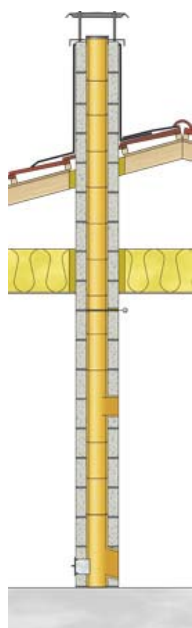
Kuvio 10. Alakerran tulisijaksi valitaan Tulikiven Kermansavi Sanna-takka (Tulikivi-konserni, Kermansavi... 2007).

Takkavalmistaja suosittelee käytettäväksi Maxit-valmishormia. Asiakkaan asuessa asunnossa koko rakennustyön toteutuksen ajan tulee valmishormin käyttäminen helpoimmaksi ratkaisuksi myös tässä suhteessa. Maksitin hormiesitteestä selviää erilaisten hormityyppien käyttökelpoisuus yhdistettynä erilaisiin tulisijoihin (Kuvio 11).

| Tulisijatyypit                         | Leca <b>Mini</b> | Leca <b>Multi</b> |        | Leca <b>Basic</b> | Leca <b>DS Tandem</b> |        |        |
|--|------------------|-------------------|--------|-------------------|-----------------------|--------|--------|
|  | 160 mm           | 140 mm            | 160 mm | 180 mm            | 140 mm                | 160 mm | 180 mm |
| Hormikoko                              | 160 mm           | 140 mm            | 160 mm | 180 mm            | 140 mm                | 160 mm | 180 mm |
| Varaava takka                          | X                |                   | X      | X                 |                       | X      | X      |
| Varaava takka jossa kesä-/syttyispelti |                  |                   | X      | X                 |                       | X      | X      |
| Leivinuuni/takka-leivinuuni            |                  |                   | X      | X                 |                       | X      | X      |
| Kiertoilmataikka                       |                  |                   | X      | X                 |                       | X      | X      |
| Liesi                                  | X                |                   | X      | X                 |                       | X      | X      |
| Avotakka                               |                  |                   |        | X                 |                       |        | X      |
| Kiuas, kaminiina                       |                  |                   | X      | X                 |                       | X      | X      |
| Pata                                   | X                |                   | X      | X                 |                       | X      | X      |
| Öljy-/kaasukattila                     |                  | X                 |        |                   | X                     |        |        |

Kuvio 11. Maxitin ohje valmishormin tyyppin valintaan (Maxit 2008, Leca-hormit...).

Käyttökelpoisimmaksi vaihtoehdoksi valitaan Leca Multi (160)-kevythormi, joka koostuu 360x360 mm:n elementeistä. Sisäputken halkaisija on 160 mm. Vaadittu suojaetäisyys palavaan materiaaliin tällä hormityypillä on 20 mm. (Maxit, Leca-hormit, Tuote-esite 7-10, 2008.)



Kuvio 12. Periaatekuva, elementeistä koottavan kevythormin (Maxit 2008, Leca-hormit...).

## 4. Rakennelaskelmat

Rakennelaskelmat tehdään välipohjan kantavan palkiston osalta Doftech-mitoitusohjelmaa käyttäen. Tulokset on esitetty liitteenä (Liite 7). Alapaarteiden katkaisusta syntyvät voimat ja NR-kattokehien kestävyys on selvittänyt rakennusinsinööri Tiina Metsäranta NR-suunnitteluohjelmaa apunaan käyttäen (Liite 6, osa 2). Kummankaan rakenteen kohdalla kuormien muuttuminen ei tuota mainittavia ongelmia. Edellä mainituista laskelmista saatujen tietojen perusteella mitoitetaan välipohjan tarvittavat uudet kantavat palkit ja liitokset Suomen Rakentamismääräyskokoelman osan B10, puurakenteiden lujuuslaskentaa koskevien määräysten mukaisesti.

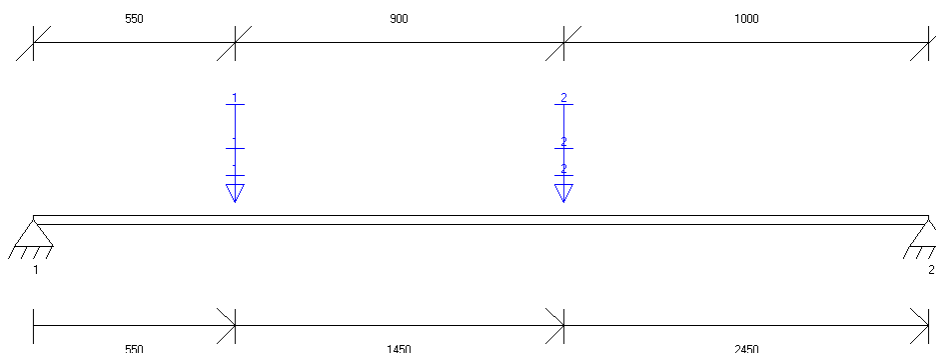
Koska alun perin yläkerran lattiamateriaaliksi oli valittu kipsilevyrakente, se on rakenteen omapainon laskennassa huomioitu. Tarvittavat jatkolaskelmat on tehty käyttäen tätä kuormaa. Toimitettavaksi tulevan lastulevyrakenteen ollessa kevyempi kuin alkuperäisesti suunnitellun, ollaan mitoituksessa varmallalla puolella, eikä kaikkien laskelmien uudelleen tekemistä katsota tarpeelliseksi. Uusien välipohjarakenteiden omapainon aiheuttamiksi kuormiksi saadaan kipsilevyrakenteella 0,8 kN/m<sup>2</sup> yleisiltä osin ja märkätilan osalta 0,9kN/m<sup>2</sup>. Näitä kuormia on käytetty lähtötietoina liitteissä 6, 7 ja 8 esitetyissä laskelmissa.

Huone- ja märkätilan omapainolaskelma on tehty käyttäen taulukossa 2 esitettyä laskentapohjaa.

Taulukko 2. Omapainolaskelmat yläpohjan huonetilat.

| <b>RAKENTEEN OMAPAINO</b> |                   |               |               |                  |                                 |                                  |
|---------------------------|-------------------|---------------|---------------|------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| <b>LATTIA/SEINÄPINTA</b>  | <b>n kerrosta</b> |               | <b>h (mm)</b> |                  | <b>paino (kg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>kuorma (kN/m<sup>2</sup>)</b> |
| Parketti/laminaatti       | 1                 |               | 14            |                  | 700                             | 0,096                            |
| Keraaminen laatta         |                   |               | 10            |                  | 2000                            |                                  |
|                           |                   |               |               |                  |                                 | <b>0,096</b>                     |
| <b>MUUT RAKENNUSLEVYT</b> | <b>n kerrosta</b> |               |               |                  | <b>paino (kg/m<sup>2</sup>)</b> | <b>kuorma (kN/m<sup>2</sup>)</b> |
| Gyproc EK 13              | 2                 |               |               |                  | 11,7                            | 0,230                            |
| Gyproc L 15               | 1                 |               |               |                  | 15,4                            | 0,151                            |
|                           |                   |               |               |                  |                                 | <b>0,381</b>                     |
| <b>PUUTAVARA</b>          | <b>n kerrosta</b> | <b>b (mm)</b> | <b>h (mm)</b> | <b>jako (mm)</b> | <b>paino (kg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>kuorma (kN/m<sup>2</sup>)</b> |
| Umpilaudoitus             | 1                 | 95            | 28            | 95               | 500                             | 0,137                            |
| Palkisto                  | 1                 | 42            | 198           | 300              | 500                             | 0,136                            |
| Sisäkaton koolaus         | 1                 | 48            | 48            | 400              | 500                             | 0,028                            |
|                           |                   |               |               |                  |                                 | <b>0,302</b>                     |
| <b>ERISTE</b>             | <b>h (mm)</b>     |               |               |                  | <b>paino (kg/m<sup>3</sup>)</b> | <b>kuorma (kN/m<sup>2</sup>)</b> |
| Puhallusekovilla          | 100               |               |               |                  | 26                              | 0,026                            |
|                           |                   |               |               |                  |                                 | <b>0,026</b>                     |
| <b>YHTEENSÄ</b>           |                   |               |               |                  | <i>pintakuorma</i>              | <b>0,80</b>                      |

Porrasaukon puhkaisusta johtuva ristikoiden alapaarteiden ja välipohjapalkkien katkaisu aiheuttaa katkaistuille rakenteille normaalivoimaa (vetoa). Voimien siirtäminen välipohjalla poikkisuunnitaisesti hoidetaan käyttämällä 2x45x260 mm:n kertopuupalkkeja (Liite8) porrasaukon reunoilla. Palkin rakennemalli on esitetty kuviossa 13.



Kuvio 13. Välipohjan kertopuupalkin rakennemalli.

## 4.1 Leikkausliitos

Leikkausliitos mitoitetaan käyttäen **murtorajatilamitoitusta**. Liitoksen katsotaan olevan aika-luokassa B ja yksileikkeinen. Raja-arvoksi määritelty liitoksen alaisen puun paksuuden vähimmäisarvoksi asetettu  $> 8d$  (, jossa  $d$  on käytetyn naulan halkaisija) täytyy käytettäessä 3,4x100 mm:n nauloja. Liitoksessa valitaan käytettäväksi sinkittyjä lankanauvoja.

Liitoksen naulat määritetään käyttäen RIL120-2004:ssä annettuja laskentaohjeita. Mitoittavat voimat selviävät NR-laskelmasta (Liite 6, osa 2). Koska NR-suunnitelmat on tarkistettu käyttäen murtorajatilamenettelyä, on laskelmasta tulostuvat kuormat muunnettava laskentakuormiksi (Taulukko 2).

Taulukko 2. Kuormien muunnokset laskentakuormiksi [kN].

| Kuormat | kerroin | Pk  | Pd    |
|---------|---------|-----|-------|
| Oma     | 1,2     | 3,3 | 3,96  |
| Hyöty   | 1,6     | 0,6 | 0,96  |
| Lumi    | 1,6     | 5,5 | 8,8   |
| Tuuli   | 1,6     | 0,5 | 0,8   |
| Yht.    |         | 9,9 | 14,52 |

Vetoliitoksen mitoittavaksi voimaksi saadaan pistekuormien aiheuttamana 14,52 kN. Portaan reunan kertopuupalkin mitoituslusetiedoista käy ilmi, että pistekuormien aiheuttamat tukireaktiot ylittävät tämän arvon. Leikkausliitoksen mitoittavana laskenta-arvona  $P_d$  käytetään tukireaktion aiheuttamaa arvoa 17,2 kN.

RIL120-2004:n taulukosta 5.6 selviää, että aikaluokassa B yhdelle neliönmuotoiselle naulalle saadaan ominaisleikkauslujuudeksi 1000N/leike.

| Naulan paksuus $d$ (mm) | Ominaisleikkauslujuudet |                 |                 |
|-------------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
|                         | Kosteusluokat 1 ja 2    | Kosteusluokka 3 | Kosteusluokka 4 |
| 1,7                     | 310                     | 270             | 210             |
| 2,1                     | 440                     | 390             | 300             |
| 2,5                     | 590                     | 520             | 400             |
| 2,8                     | 720                     | 630             | 490             |
| 3,4                     | 1000                    | 880             | 680             |
| 4,2                     | 1430                    | 1260            | 970             |
| 5,1                     | 1990                    | 1750            | 1360            |
| 5,5                     | 2270                    | 2000            | 1540            |
| 6,0                     | 2630                    | 2310            | 1790            |
| 6,5                     | 3010                    | 2650            | 2050            |

Kuvio 14. Naulojen kapasiteetit aikaluokassa B [N/liitin].

Tämä ominaisleikkauslujuuden arvo jaetaan materiaalin osavarmuuskertoimella, tässä tapauksessa puun materiaalikerroimella 1,3.

$$\frac{1000N}{1,3} = 769,2N \sim 770N$$

Liitoksen tarvittava naulamäärä saadaan jakamalla koko liitoksen leikkausvoiman arvo yhden naulan ominaisleikkauslujuuskapasiteetin arvolla.

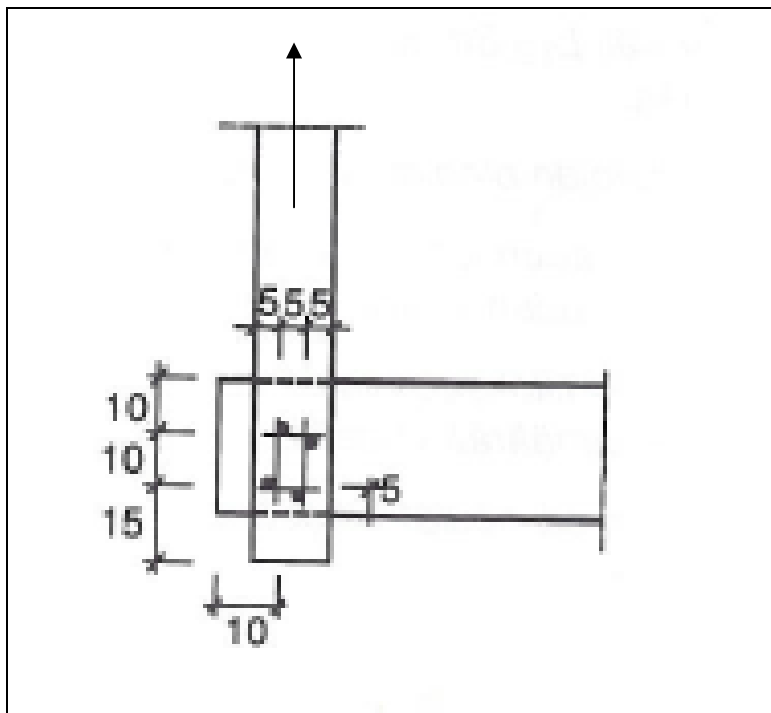
$$\frac{17,2kN}{0,77kN} = 22,33 \text{ naulaa/liitos}$$

Yhden liitoksen naulamääräksi saadaan 23 kpl.

### Etäisyydet ja liitoksen naulauspinnan levitys

Liitoksen naulojen reunaetäisyyksien vähimmäisvaatimukset ja muut kyseisen tyyppistä liitosta koskevat minimietäisyydet on esitetty RIL120-2004:n liitoksia koskevassa kappaleessa kuvas-

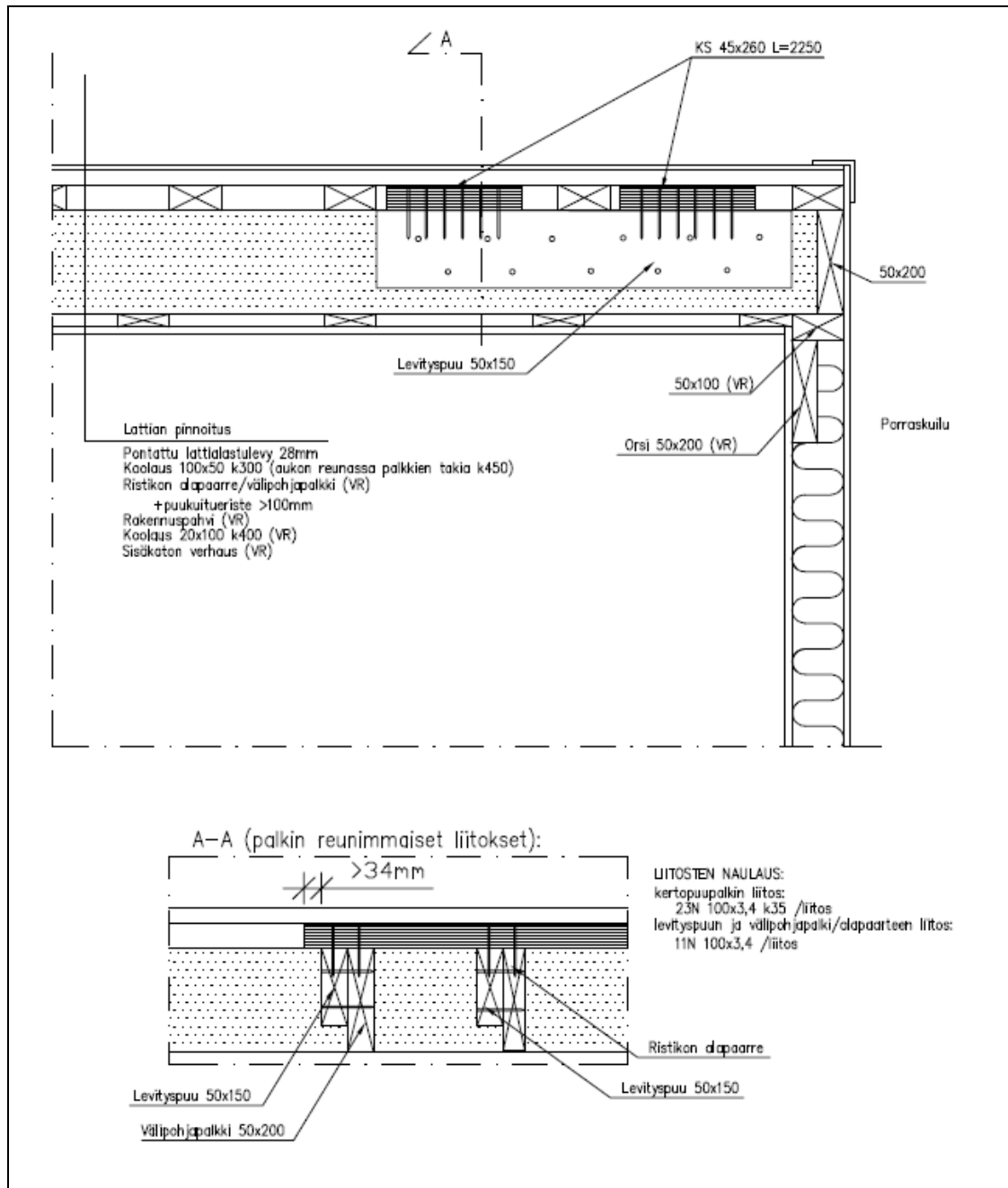
sa 5.13 s.64 (Kuvio 15), kun liitokseen kohdistuva vetorasitus on kuvassa esitetyn nuolen suuntainen. Koska kiinnitettävän osan leveys on 50 mm, tulee naulat sijoittaa yhteen riviin. Tältä osin oleelliseksi tässä tapauksessa tulevat vaatimukset ovat naulojen väliset etäisyydet, joiden vähimmäisarvo on  $10d$ . Reunoilla riittävä etäisyys on  $5d$ . Tässä tapauksessa vaaditut etäisyydet ovat 34 mm ja 17 mm.



Kuvio 15. Naulojen minimietäisyydet (yksikkönä naulan halkaisija  $d$ ), kun puun paksuus  $t > 8d$ .

Vaikka kertopuupalkit eivät sijoitukaan täysin toisiinsa kiinni, niiden katsotaan silti toimivan yhtenäisenä liitoksena. Kun käytettävän kertopuupalkin leveys liitoksen kohdalla on  $2 \times 260$  mm, voidaan yhteen liitokseen reunaetäisyydet huomioiden laskea yhteensä 12 naulaa, kun vaadittu vähimmäisjakoväli on 34 mm. Naulauspinnan levittämiseksi alapaarteen kylkeen naulataan  $50 \times 150$  mm:n lisäpuu, jotta tarvittavat leikkausliitoskiinnikkeet saadaan kiinnitetyksi liitokseen vaaditut etäisyydet täyttäen.

Levityspuun liitoksen naulaus mitoitetaan kuten edellä. Mitoittava voima riippuu levityspuun puolelle naulattavien kiinnikkeiden määrästä ja tätä kautta niiden kautta siirrettävästä voimasta. Naulat sijoitellaan niin, että varsinaiseen alapaarteeseen naulataan 12 naulaa/liitos, jolloin levityspuuhun jää 11 naulaa/liitos. Tällöin levityspuun ja alapaarteen liitoksen mitoitettavan voiman suuruudeksi saadaan 8,22 kN ja tämän liitoksen naulaukseksi tarvitaan 11 naulaa/palkkiliitos. Levityspuun liitoksessa käytetään samoja  $3,4 \times 100$  sinkittyjä neliönmuotoisia nauvoja kuin varsinaisessa leikkausliitoksessakin. Naulausten sijoittuminen selviää parhaiten kuvasta (Kuvio 16).



Kuvio 16. Porraskuilun reunan liitos.

## 4.2 Välipohjan värähdystarkastelu (Eurocode 5)

B10:n mukaisen välipohjapalkkien kestävyysmitoituksen lisäksi on tässä työssä tehty Eurocode 5:n mukainen välipohjapalkkien värähdystarkastelu, joka suoritetaan NR -laskennan yhteydessä. Tällä hetkellä saatavilla olevat kaupalliset Eurocoden mukaiset mitoitushjelmat eivät huomioi mitoitettavien palkistojen ylä- ja alapuolisia poikkisuuntaisia rakenteita, jotka kuitenkin ovat mitoituksen tuloksen kannalta oleellisia. Lisäksi ohjelmat eivät usein huomioi rakenteiden jatkuvuutta (esim. kaksiaukkoiset palkit), mikä myös osaltaan vääristää laskentatuloksia.

Vaikka tulokset eivät olekaan oleellisia tällä hetkellä voimassa olevien vaatimusten kannalta, ne antavat viitteitä ja vertailuarvoja vastaavaan rakentamiseen tulevaisuudessa.

Kohteen värähtelymitoituksessa käytetään naulalevyristikoiden mitoitusohjelmaa sekä erityistä Excel-pohjaista laskentaohjelmaa, joilla päästään käytettävissä olevien laskentaohjelmien puitteissa lähimmäksi todellista tulosta. Mitoituksen tulokset on esitetty liitteessä 9.



## 5. Loppusanat

Tämän opinnäytetyön toteuttaminen on vaatinut monipuolista toimimista rakennushankkeen parissa. Kohteen toteuttamisesta opinnäytetyönä sovittaessa sisällytettiin tehtäviin myös kaikkien hanketta koskevien juoksevien asioiden hoitaminen. Tämä tarkoitti myös rakennusvalvontaviranomaisen kanssa asioimista hankkeen pää- ja rakennesuunnittelijana toimimisen ohessa.

Hankkeen pääsuunnittelijana sai kokemusta myös suunnittelijoiden ja urakoitsijan näkemysten ja ammattitaidon yhteensovittamisen hyödyntämisestä lisä- ja muutosrakennuskohteessa.

Rakennesuunnittelun osalta vastaavanlaisen lisärakennushankkeen suunnittelun ja valmistelun toteutuksessa tuli alusta alkaen oleelliseksi huomioida kaikissa vaiheissa vanhan ja uuden yhteensovittaminen sekä voimassa olevien vaatimusten täyttyminen. Käytettävissä oli B10:n mukaisia mitoitusohjelmia ja ammattitaitoista apua NR-kehäristikoiden voimien sekä erilaisten mitoituskohtien laskemiseen. Tämä säästi aikaa jo valmiiksi työläässä projektissa. Vain porrasaukon puhkaisusta johtuvien voimien siirtämiseksi tarvittavat liitokset tulivat laskettaviksi käsin.

Tämän opinnäytetyön valmistuessa esimerkkiprojektina olleen As Oy Tampereen Pohtolanpihan paritalohuoneiston laajennustyön toteuttaminen tulee ajankohtaiseksi. Hankkeen aikana pääsuunnittelija tulee olemaan läsnä aloituskokouksessa, sekä mahdollisuuksien mukaan muissa katselmuksissa. Tarpeen mukaan toteutetaan myös mahdolliset lisäsuunnitelmat. Hankkeen virallisena pääsuunnittelijana toimii rakennusinsinööri Heikki Löytty, jonka valvonnan alaisena tämä opinnäytetyö on toteutettu.

## 6. Lähteet

Gyproc-kylpyhuonejärjestelmä. Sertifikaatti 174/02. Kirkkonummi, 2007.

Keskustelut, Korventausta, Sinikka. Tampere, 2009.

Keskustelut, Löytty, Heikki. Tampere, 2009.

Maankäyttö ja rakennusasetus, 49 § 1 mom.10.9.1999.  
[www.finlex.fi/fi/laki](http://www.finlex.fi/fi/laki)

Maankäyttö ja rakennuslaki 131§, 5.2.1999/132.  
[www.finlex.fi/fi/laki](http://www.finlex.fi/fi/laki)

Maxit, Tuoteluettelo: Hormit, Leca hormiharkot. [www.maxit.fi](http://www.maxit.fi) [viitattu 5.4.2009].

Maxit 2008, Leca-hormit – varma ja turvallinen valinta. Tuote-esite 7-10, s.6-7.

Rakennuslupapäätös, 09-21R, 25.2.2009.

RIL120-2004, Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL R.Y. Hakapaino OY, 2004.

RT®-ohjetiedosto11-10781, lokakuu 2002.

Suomen Rakentamismääräyskokoelman (RakMK tai Suomen RakMk) seuraavassa luetellut osat:

A2: Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat, määräykset ja ohjeet (2002)

A5: Kaavamerkinnot, määräykset (2000)

B10:Puurakenteet, ohjeet (2001)

C1: Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa, määräykset ja ohjeet (1998)

C2: Kosteus, määräykset ja ohjeet (1998)

C3: Rakennuksen lämmöneristys, määräykset (2007)

D2: Rakennusten sisäilmasto ja ilmanvaihto, määräykset ja ohjeet (2002)

E3: Pienten savupiippujen rakenteet ja paloturvallisuus (2007).

[www.ymparisto.fi/rakentamismaaraykset](http://www.ymparisto.fi/rakentamismaaraykset)

Tampereen kaupunki, Lupahakemuksen täyttöohje, 2007.

Tampereen kaupunki, Yhdyskuntalautakunnan päätös IV, 9 § kohta 3, 25.11.2008.

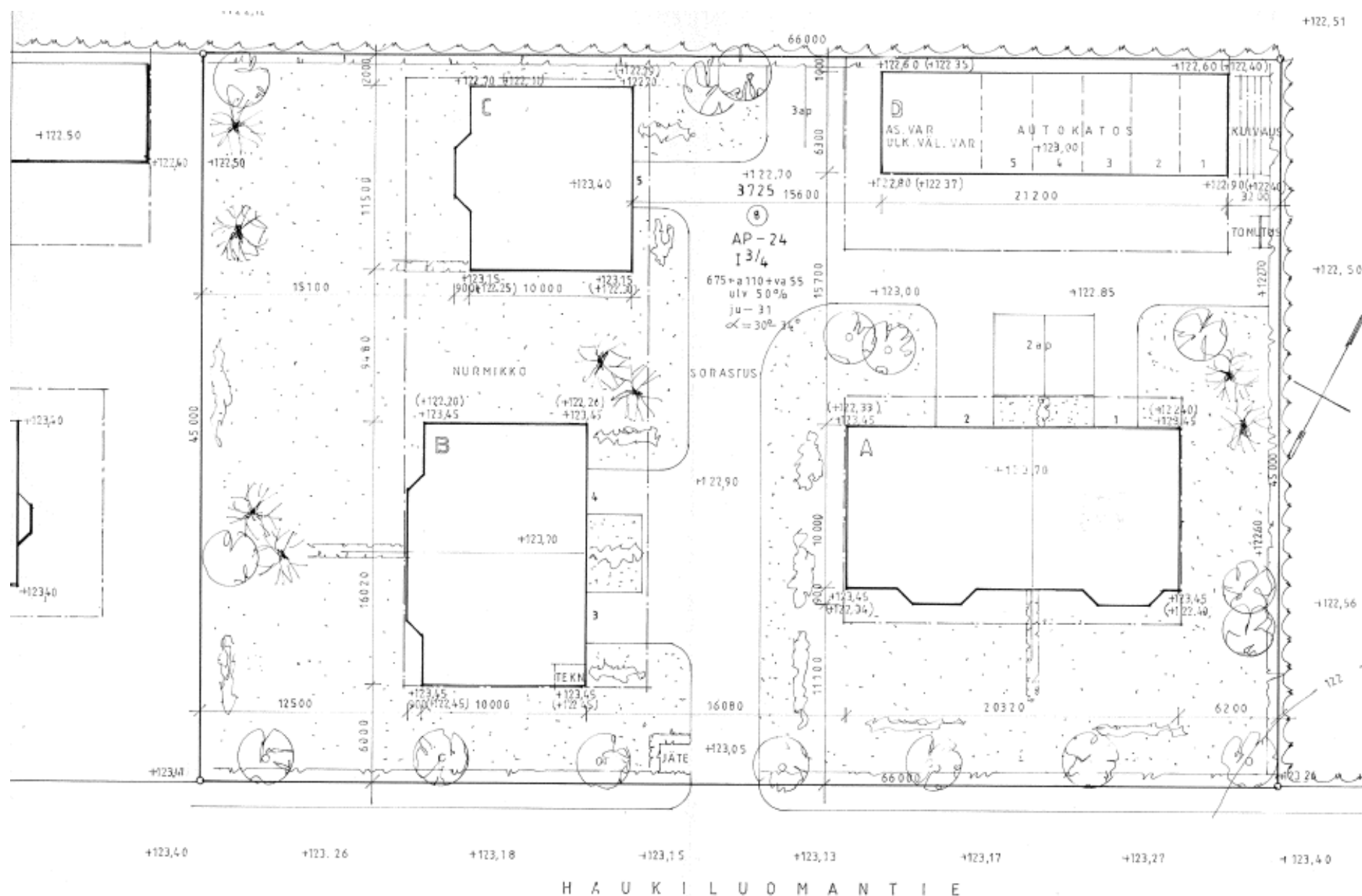
Tulikivi-konserni, Kermansavi. Mallisto. Heinävesi, 2007.

## 7. Liitteet

1. Pääpiirustukset
  1. Vanhat pääpiirustukset
  2. Uudet pääpiirustukset
2. Rakennepiirustukset
  1. Vanhat rakennepiirustukset
  2. Uudet rakennepiirustukset
3. LVIS-suunnitelmat
4. Rakennuslupahakemus
5. Rakennuslupapäätös
6. NR-suunnitelmat
  1. Vanhat NR-suunnitelmat
  2. Uudet NR-suunnitelmat
7. Välipohjapalkiston rakennelaskelmat (RakMK B10)
8. Porraskokon reunan rakennelaskelmat (RakMK B10)
9. Välipohjan värähdystarkastelu (Eurocode 5)

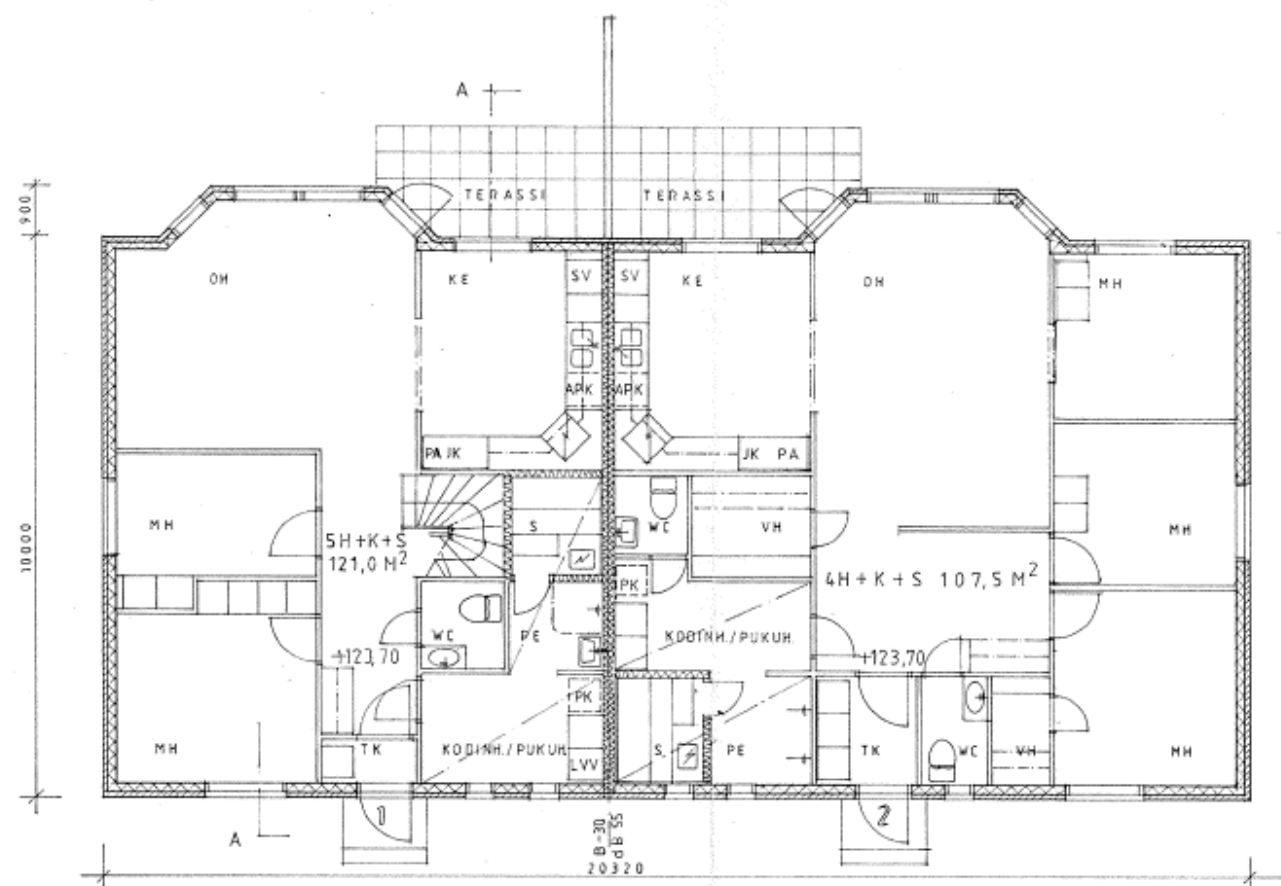
HUOM!

Liitteissä esitetyt piirustukset eivät ole mittakaavassa.



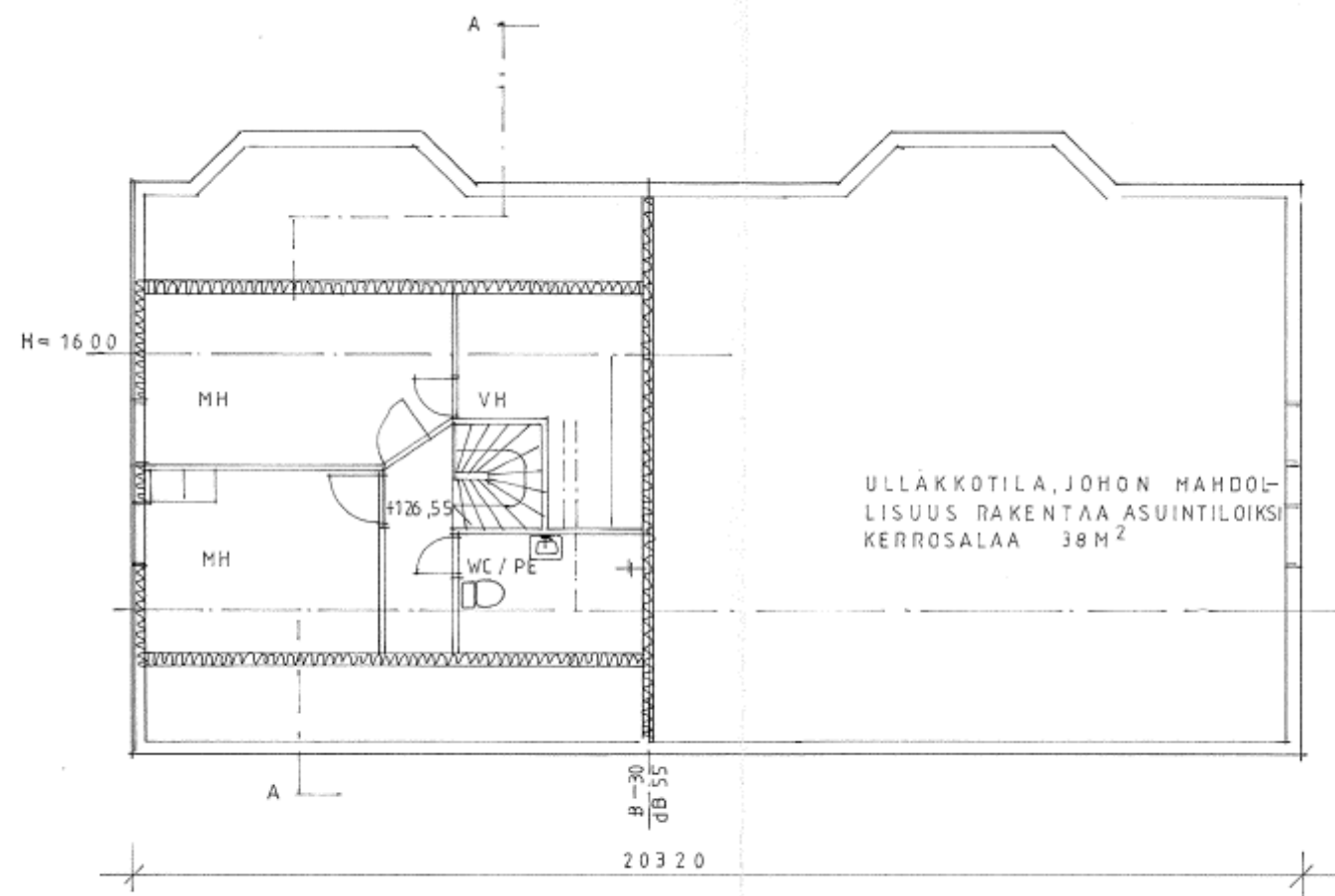
| RAKENNUS                                   | A     | B     | C     | D   | YHT.                 |
|--|-------|-------|-------|-----|----------------------|
| TONTIN ALA                                 |       |       |       |     | 2970 M <sup>2</sup>  |
| SALLITTU ASUNTOKERROSALA                   |       |       |       |     | 675 M <sup>2</sup>   |
| SALLITTU AUTOSUOJEN KERROSALA              |       |       |       |     | 110 M <sup>2</sup>   |
| SALLITTU VARASTOJEN KERROSALA              |       |       |       |     | 55 M <sup>2</sup>    |
| SALLITTU KERROSALA 1.KERROKSESSA           |       |       |       |     | 450 M <sup>2</sup>   |
| ASUNTOKERROSALA 1.KERROS                   | 210   | 164   | 118   |     | 492 M <sup>2</sup>   |
| ASUNTOKERROSALA ULLAKOLLA                  | 38    | 67    |       |     | 105 M <sup>2</sup>   |
| KOKONAISS ASUNTOKERROSALA                  |       |       |       |     | 597 M <sup>2</sup>   |
| VARAUS ASUNTOKERROSALAKSI ULLAK.           | 39    |       | 39    |     | 78 M <sup>2</sup>    |
| RAKENNUKSEN POHJAN ALA                     | 210   | 168   | 118   | 139 | 629 M <sup>2</sup>   |
| VARASTOJEN KERROSALA                       |       |       |       | 42  | 42 M <sup>2</sup>    |
| AUTOKATOKSEN KERROSALA                     |       |       |       | 95  | 95 M <sup>2</sup>    |
| HUONEISTOJA                                | 2     | 2     | 1     |     | 5 KPL                |
| HUONEISTOALA                               | 228,5 | 213,5 | 107,5 |     | 549,5 M <sup>2</sup> |
| TILAVUUS                                   | 790   | 760   | 360   |     | 1910 M <sup>3</sup>  |
| TILAVUUS KYLMÄ                             |       |       |       | 530 | 530 M <sup>3</sup>   |
| AUTOPAIKAT KATOKSESSA                      |       |       |       |     | 5 KPL                |
| AUTOPAIKAT TONTILLA                        |       |       |       |     | 5 KPL                |
| PALOLUOKKA PALOHIDASTAVA                   |       |       |       |     |                      |
| HUONEISTOKOHTAINEN KONEellinen ILMANPISKO  |       |       |       |     |                      |
| LIITYMINEN KUNNAN VESI- JA VIEMÄRIVERKKÖÖN |       |       |       |     |                      |
| ISTUTUKSET                                 |       |       |       |     |                      |
| MÄNTY                                      |       |       |       |     |                      |
| KOIVU                                      |       |       |       |     |                      |
| PIHLAJA                                    |       |       |       |     |                      |
| NORJAN HORSIUSANGERVO                      |       |       |       |     |                      |
| PIHASYREENI                                |       |       |       |     |                      |

|   |                                   |                 |   |            |       |
|---|-----------------------------------|-----------------|---|------------|-------|
| K. osan/Kylä  | Kortteli/Tila                     | Tontti/Rn. n:o  | Viranomaisen arvioimien kantojen mukaan |            |       |
| IKURI   | 3725                              | 8               | Piirustusten                            | Juoks. n:o |       |
| Rakennusmäärä   | UUDISRAKENNUS                     |                 | Piirustuksen sisältö                    | Mittakaava | 1     |
| Rakennuskohde nimi ja osoite                              | ASUNTO OY TAMPEREEN POHTOLANPIIHA | 33340 TAMPERE   | asemapiirros                            |            | 1:200 |
|   | HAUKILUOMANTIE 27                 |                 |   |            |       |
| arkkitehtuuritoimisto                                     | Piiri                             | Suunnittelusika | Työ n:o                                 | Muutos     |       |
| PENTTI SAVOLA   | Pvm                               | ARK             |   |            |       |
| Sammokatu 50, 33540 Tampere, p. 031-530 686, fax. 530 366 | 17.2.1992                         |                 |   |            |       |



PALOLUOKKA PALOAHIDASTAVA  
HUONEISTOKOHTAINEN KONEELLINEN ILMANPOISTO  
1. KERROKSEN KERROSALA 210 M<sup>2</sup>  
— II — HUONEISTOALA 85,0 M<sup>2</sup> AS. 1 JA 107,5 M<sup>2</sup> AS. 2

*Jari Puuska*  
Jari Puuska  
pöytäkirjantähtäjä



ULLAKON KERROSALA 38 M<sup>2</sup>  
— II — HUONEISTOALA 36 M<sup>2</sup>

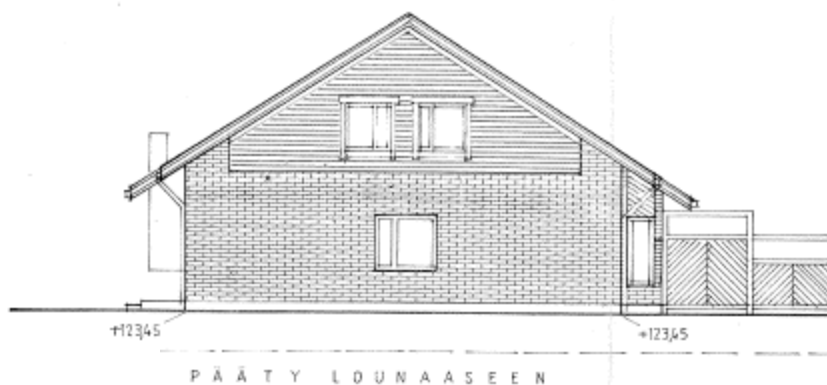
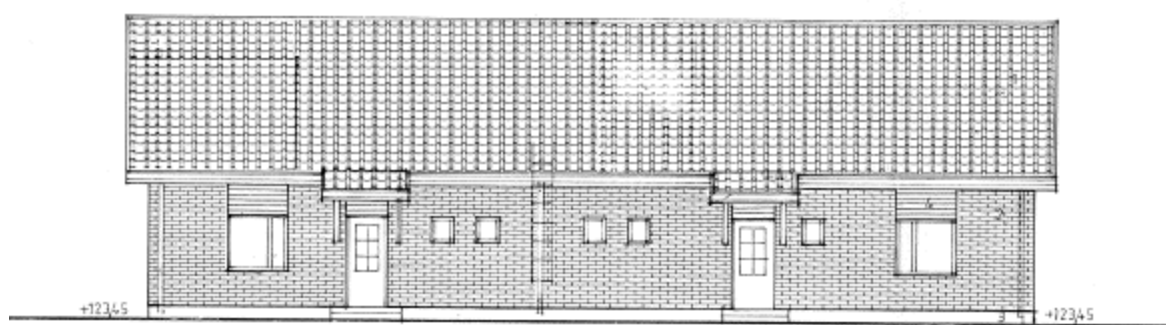
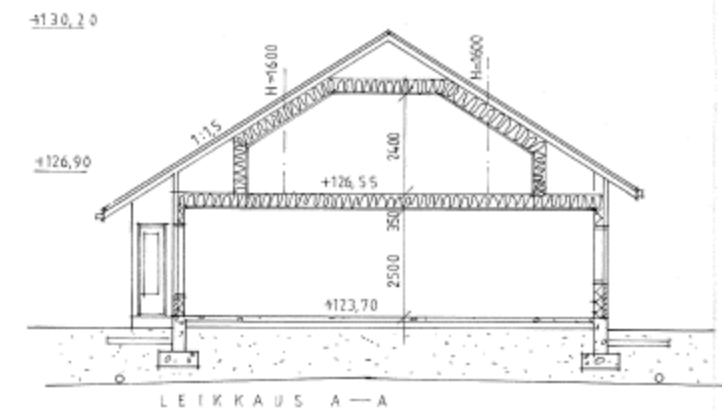
Tampereen rakennuslautakunta

8.5.1992 196 S

*Jari Puuska*  
Jari Puuska  
pöytäkirjantähtäjä

|   |               |              |                                       |             |  |
|---|---------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--|
| K. osak. kyllä  | Korttelitila  | Tontti/Rn. o | Viranomaisen arkistomerkitelmä väeten |             |  |
| IKURI   | 3725          | 8            |                                       |             |  |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite                                      | UUDISRAKENNUS |              | Piirustuksen sisältö                  | Juoks. n. o |  |
| ASUNTO OY TAMPEREEN POHTOLANPIHA<br>HAUKILUOMANTIE 27 33340 TAMPERE | rakennus A    |              | Pääpiirustus                          | 2           |  |
| arkkitehtuuritoimisto<br>PENTTI SAVOLA                              | Piir.         | Suunnittelu  | Työ n. o                              | Muutos      |  |
| 17.2.1992   | ARK           |              |                                       |             |  |

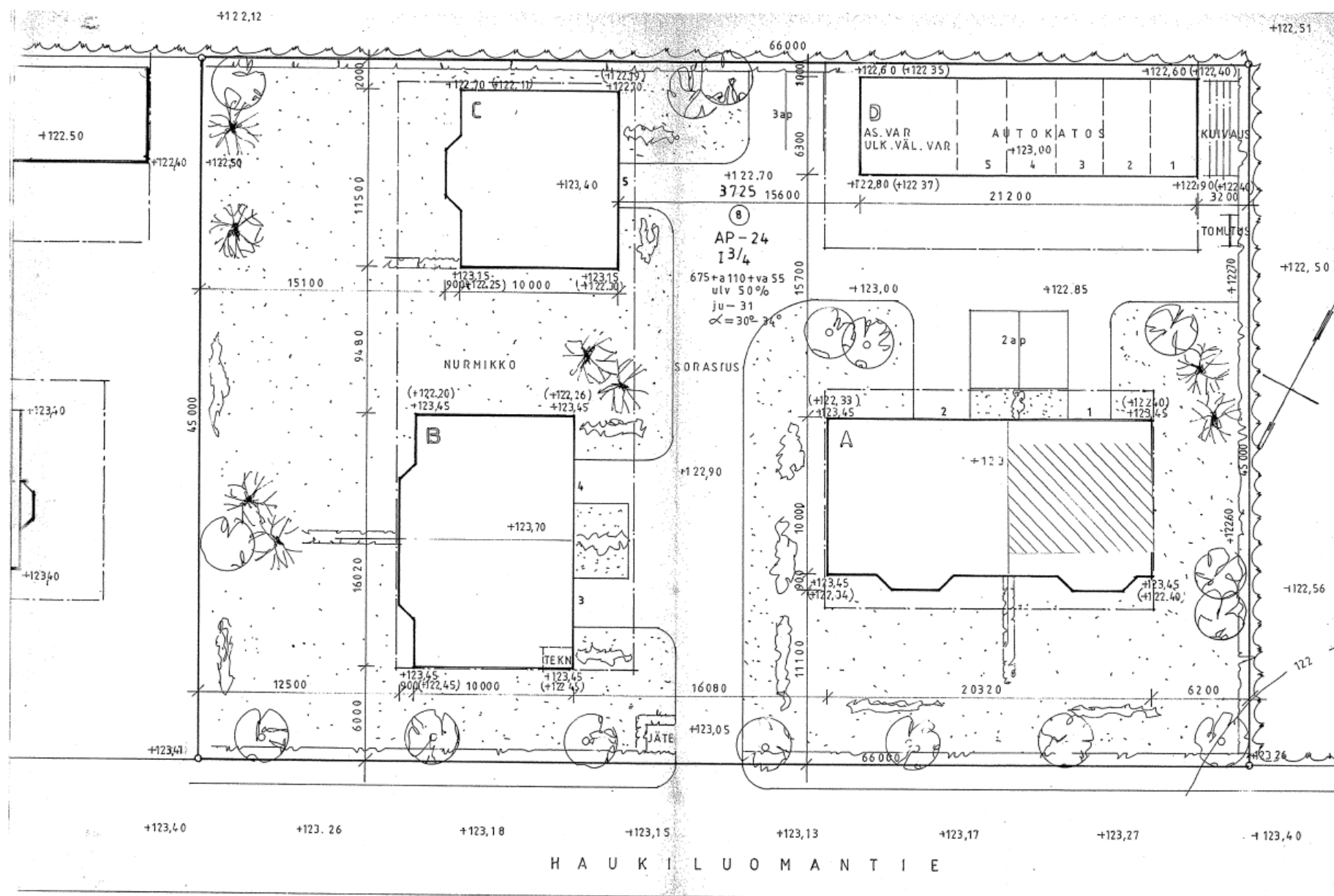
|   |               |              |                                       |             |  |
|---|---------------|--------------|---------------------------------------|-------------|--|
| K. osak. kyllä  | Korttelitila  | Tontti/Rn. o | Viranomaisen arkistomerkitelmä väeten |             |  |
| IKURI   | 3725          | 8            |                                       |             |  |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite                                      | UUDISRAKENNUS |              | Piirustuksen sisältö                  | Juoks. n. o |  |
| ASUNTO OY TAMPEREEN POHTOLANPIHA<br>HAUKILUOMANTIE 27 33340 TAMPERE | rakennus A    |              | Pääpiirustus                          | 3           |  |
| arkkitehtuuritoimisto<br>PENTTI SAVOLA                              | Piir.         | Suunnittelu  | Työ n. o                              | Muutos      |  |
| 17.2.1992   | ARK           |              |                                       |             |  |



- VE S I K A I T O**
- BETONIKATTOTIILI
  - RUODELAUTA
  - ALUSKATE
  - KATTORISTIKKO
- Y L Ä P O H J A K = 0,22**
- 350MM PUHALLUSVILLA
  - 0,20MM MUOVICALVO
  - HARVA LAUDOITUS
  - 13MM KIPSONIT - LEVY
- A L A P O H J A K = 0,36**
- LATTIANPÄÄLLYSTE
  - 80MM BETONILAATTA
  - 100MM SOLUNDOVI
  - SORASTUS
- U L K O S E I N Ä K = 0,48**
- TIILI 85X85X785MM
  - ILMARAKO
  - TUULENSUOJALEVY
  - 120MM PUURUNKO JA MUOVIERISTYSLEVY
  - 13MM KIPSONIT - LEVY
- V Ä L I S E I N Ä T**
- 13MM KIPSONIT - LEVY
  - PUU-TAI TERÄSRANKA
  - 13MM KIPSONIT - LEVY
- JULKISIVUMATERIAALIT**
- 1 TIILIPROFILOITU PELTI TUMMA RUSKEA
  - 2 PUNATIILI SAUMA HARMAA
  - 3 BETONIRAPPAUS HARMAA
  - 4 PUU VALKOINEN
  - 5 PUU RUSKEA
- SYÖKSYTORVET JA RAYSTAS-KOURUT VALKOISET**
- ULLAKON ULKOSEINÄ K=0,28**
- VUORILAUTA
  - RIMOITUS
  - GYPROC-TUULISUOJAJÄ
  - KOOLAUS JA MINVILLA 50MM
  - PUURUNKO JA MINVILLA 100MM
  - MUOVICALVO 0,20MM
  - KIPSONIT - LEVY 13MM
- HUONEISTOJEN VÄLINEN SEINÄ N 8-30 dB 55**
- 2 KPL 13MM KIPSONIT LEVY
  - 70MM PUURUNKO JA MINVILLA 12KG/M<sup>3</sup>
  - KOVALEVY
  - ILMARAKO
  - 70MM PUURUNKO JA MINVILLA 17KG/M<sup>3</sup>
  - 2 KPL 13MM KIPSONIT - LEVY

Tampereen rakennuslautakunta  
8.5.1992 196 §  
Jari Piuska  
pöytäkirjantekijä

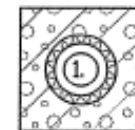
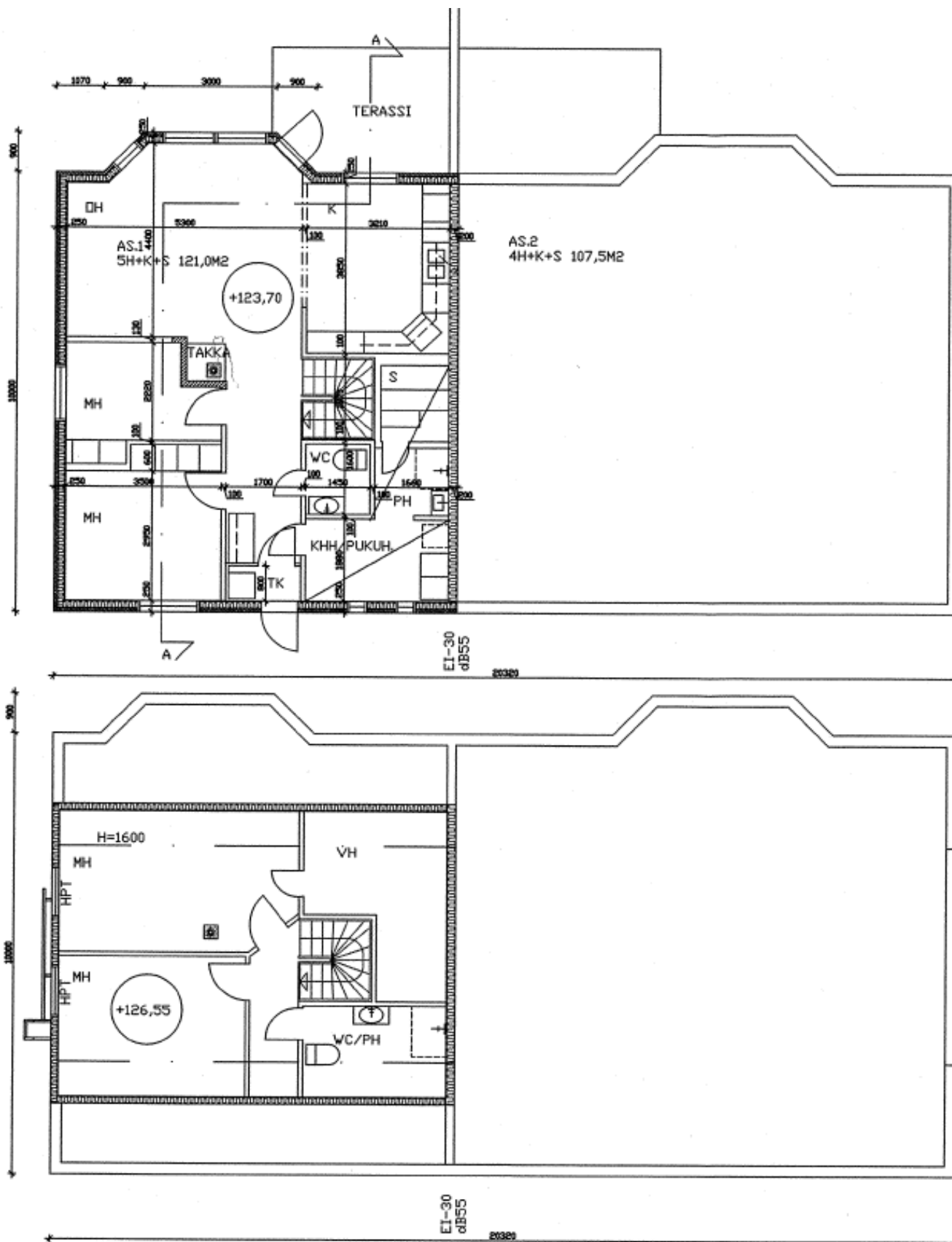
|   |                                     |                              |   |            |
|---|-------------------------------------|------------------------------|---|------------|
| K. osakylä<br><b>IKURI</b>  | Korttel./Tila<br><b>3725</b>        | Tontti/Pih. o.<br><b>8</b>   | Viranomaisen arkistomerkitelmä varten                                     |            |
| Rakennustoimenpide<br><b>UUDISRAKENNUS</b>  | Pääpiirustus<br><b>PÄÄPIIRUSTUS</b> |                              | Juoks. n:o<br><b>4</b>  | Mittakaava |
| Rakennuskohde nimi ja osoite<br><b>ASUNTO OY TAMPEREEN POHTOLANPIHA<br/>HAUKILUOMANTIE 27 33340 TAMPERE</b> |                                     |                              | Rakennuksen sisältö<br><b>rakennus A<br/>JULKISIVUT JA LEIKKAUS 1:100</b> |            |
| arkkitehtuuritoimisto<br><b>PENTTI SAVOLA</b><br>Sammopkku 80, 33540 Tampere, p. 931-530 686, fax. 530 386  | Piirt.<br><i>Pentti Savola</i>      | Suunnitteluala<br><b>ARK</b> | Työ n:o   | Muutos     |
|   | Pvm.<br><b>17.2.1992</b>            |                              |   |            |



- SALLITTU KERROSALA
  - ASUNTO 675m<sup>2</sup>
  - VARASTO/AUTOK. 165 m<sup>2</sup>
- RAK. KERROSALA
  - ASUNTO 597 m<sup>2</sup>
  - VARASTO/AUTOK. 42 m<sup>2</sup>
- UUSI KERROSALA
  - RAKENNUS A
  - 38 m<sup>2</sup>

- ISTUTUKSEI
- MÄNTY
  - KOIVU
  - PIHLAJA
  - NORJAN MORSIUSANGERVO
  - PIHASYREENI

| Huuto                 | Pvm.      | Suunn.              | Erityy     |  |             |
|-----------------------|-----------|---------------------|------------|--|-------------|
| Kosa/Kylä             |           | Korttelitila        | Tontti/Rno | Viranomaisen arkistomerkitöksi varten              |             |
| IKURI                 |           | 3725                | 8          |  |             |
| Rakennusluovutuspöytä |           | KERROSALAN LISÄYS   |            | Piirustuspöytä                                     | Juoks. no   |
|                       |           | ASUNTO OY TAMPEREEN |            | Piirustuksen sisältö                               | 1           |
|                       |           | POHTOLANPIHA        |            | ASEMAPIIRROS                                       | Hittakaavat |
|                       |           | HAUKILUOMANTIE 27   |            |  | 1:200       |
|                       |           | 33340 TAMPERE       |            | Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero | Huuto       |
|                       |           |                     |            | Piirt. Tille Peltoniemi                            | ARK         |
|                       |           |                     |            | Tark. Heikki Löytty                                |             |
| Pvm.                  | 16.1.2009 |                     |            | Heikki Löytty RI                                   |             |



HORMIPIIRROS 1:20

1. TAKKA

TYYPPIHYVÄKSYTTY VALMISHORMI,  
SUOJAETÄISYYDET TYYPPIHYVÄKSYNNÄN  
JA SUOMEN RAKENTAMISMÄÄRÄYSKOKOELMAN  
E3:N MUKAAN.

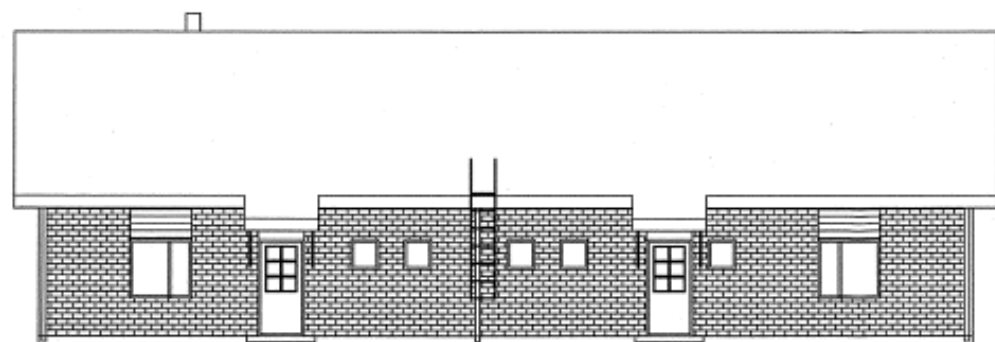
PALOLUOKKA PALOAHIDASTAVA  
HUONEISTOKOHTAINEN KONEELLINEN ILMANPÖISTO  
1.KERROKSEN KERROSALA YHTEENSÄ 210M2  
1.KERROKSEN HUONEISTOTALA 84,0M2 (AS.1) JA 107,5M2 (AS.2)

ULLAKON KERROSALA 38M2  
ULLAKON HUONEISTOTALA 36M2

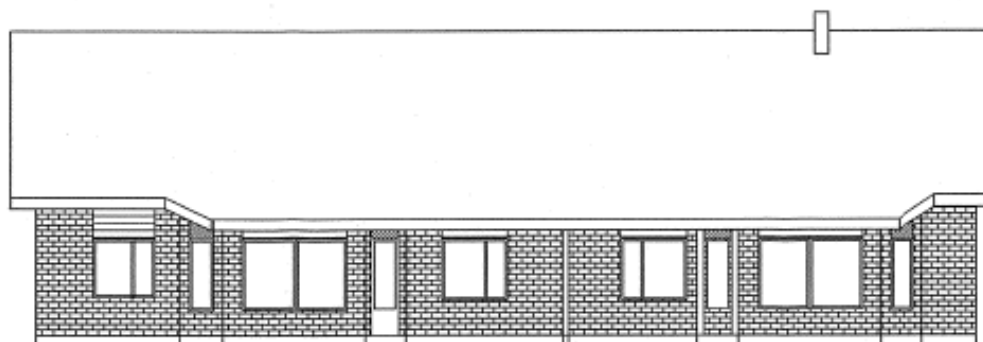
HPT=HATAPÖISTUMISTIE

| Muutos                        | Pvm. | Suunn.  | Erittely            |   |             |
|-------------------------------|------|---|---------------------|---|-------------|
| Kassa/Kytilä                  |      | Korttelit/tilat   | Tontti/Rvo          | Viranomaisen erikseen merkittävää varten        |             |
| IKURI                         |      | 3725  | 8                   |   |             |
| Rakennusohjeiden              |      | KERROSALAN LISÄYS   |                     | Piirustuksen                                    | Juoks. no   |
| Rakennuskohteen nim ja osoite |      | ASUNTO OY TAMPEREEN<br>POHTOLANPIHA<br>HAUKILUOMANTIE 27<br>33340 TAMPERE |                     | PAAPIRUSTUS                                     | 2           |
|                               |      |   |                     | Piirustuksen sisältö                            | Mittakaavat |
|                               |      |   |                     | POHJAPIIRROS<br>RAKENNUS A, ASUNTO 1            | 1:100       |
|                               |      | Piirt. Tila Peltola   | Tark. Heikki Löytty | Suunnittelu, työn numero ja piirustuksen numero | Muutos      |
|                               |      |   |                     | ARK   |             |
| 16.1.2009                     |      | Heikki Löytty   |                     |   |             |

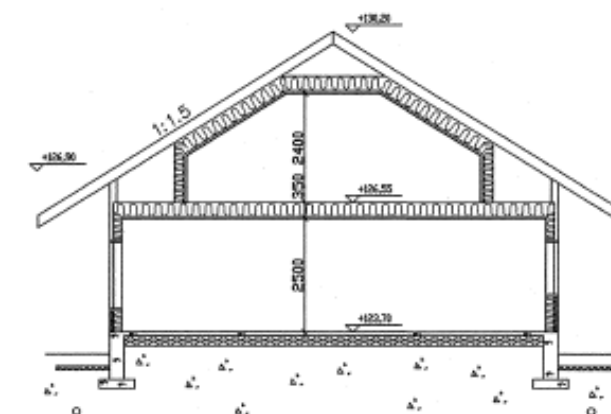




JULKISIVU LUOTEESEEN



JULKISIVU KAAKKOON



LEIKKAUS A-A



PÄÄTY KOILLISEEN



PÄÄTY LOUNAASEEN

HUOMI  
EI MUUTOKSIA JULKISIVUISSA.  
LISÄTTY HORMI JA PÄÄDYN HÄTÄPOISTUMISTIE.

VESIKATTO  
-BETONIKATTOTIILI  
-RUODELAUTA  
-KATTORISTIKKO

YLÄPOHJA UK0,22  
-350MM PUHALLUSVILLA  
-0,20MM MUOVIKALVO  
-HARVALAUDOITUS  
-13MM KIPSILEVY

ALAPOHJA UK0,36  
-LATTIAPÄÄLLYSTE  
-80MM BETONILAATTA  
-100MM SOLUMUDVI  
-SORASTUS


ULKOSEINÄ UK0,28  
-TIILI 85X85X285MM  
-ILMARAKO  
-120MM PUURUNKO JA  
MUOVIERISTYSLEVY  
-13MM KIPSILEVY

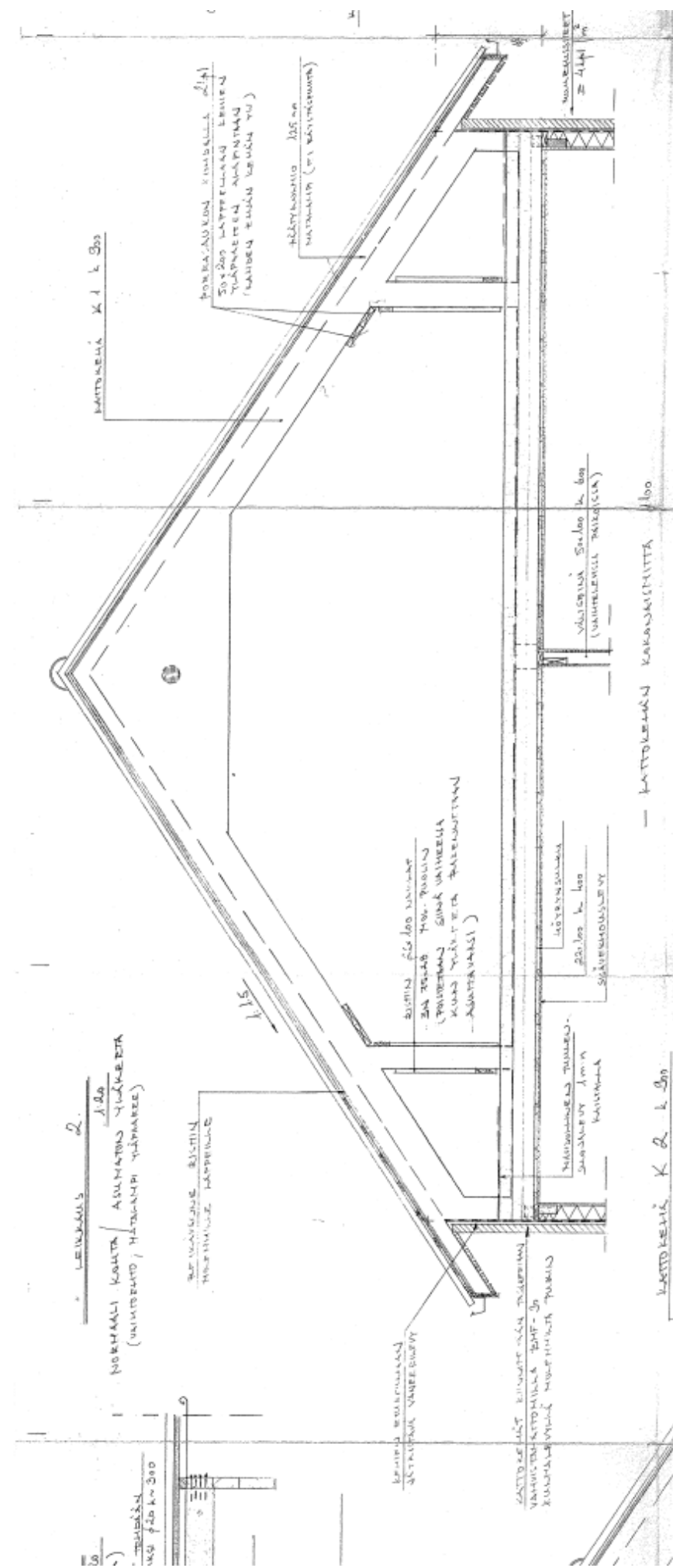
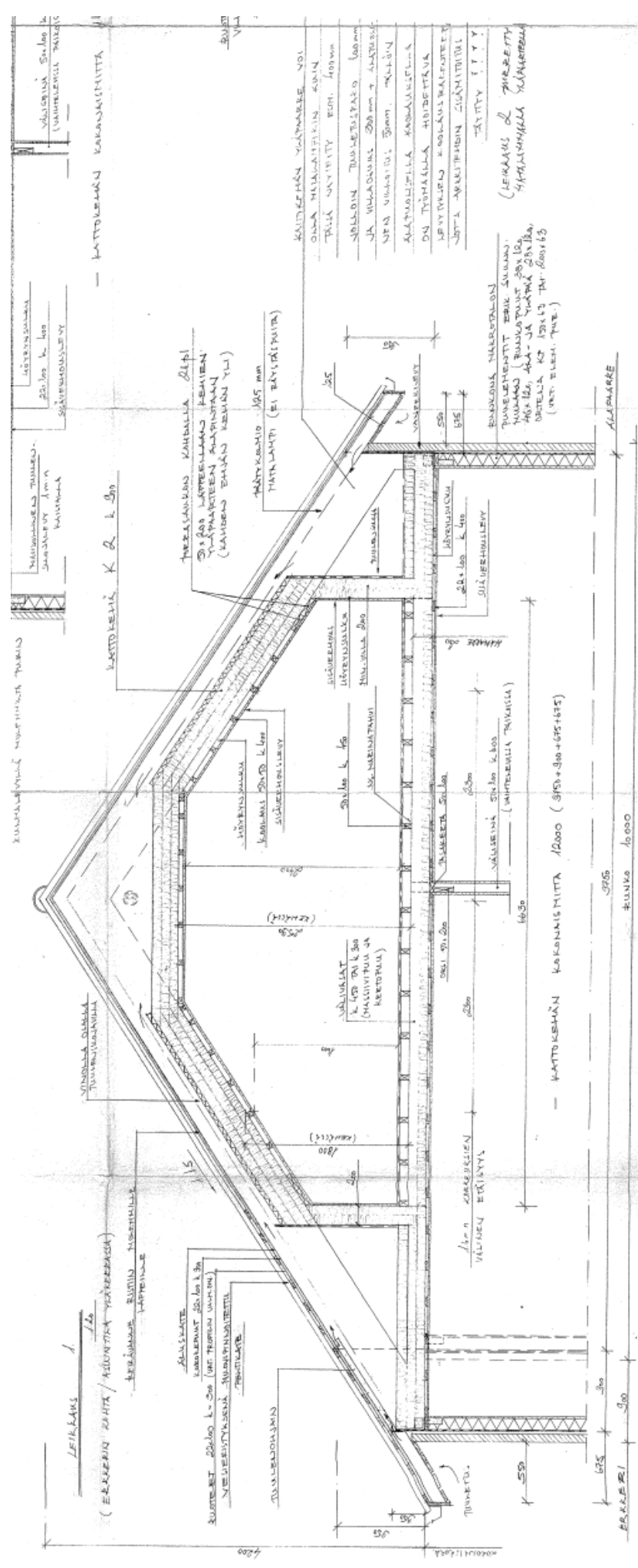
VÄLISEINÄT  
-13MM KIPSILEVY  
-PUU- TAI TERRSRANKA  
13MM KIPSILEVY

ULLAKON ULKOSEINÄ UK0,28  
-VUORILAUTA  
-RIMOITUS  
-TUULENSUJALEVY  
-KODLAUS JA MIN.VILLA 50MM  
-PUURUNKO JA MIN.VILLA 125MM  
-MUOVIKALVO 0,20MM  
-KIPSILEVY 13MM

HUONEISTOJEN VÄLINEN SEINÄ  
EI-30 dB35  
-2KPL 13MM KIPSILEVY  
-70MM PUURUNKO JA MIN.VILLA 17KG/M3  
-KOVALEVY  
-ILMARAKO  
-70MM PUURUNKO JA MIN VILLA 17KG/M3  
-2KPL 13MM KIPSILEVY

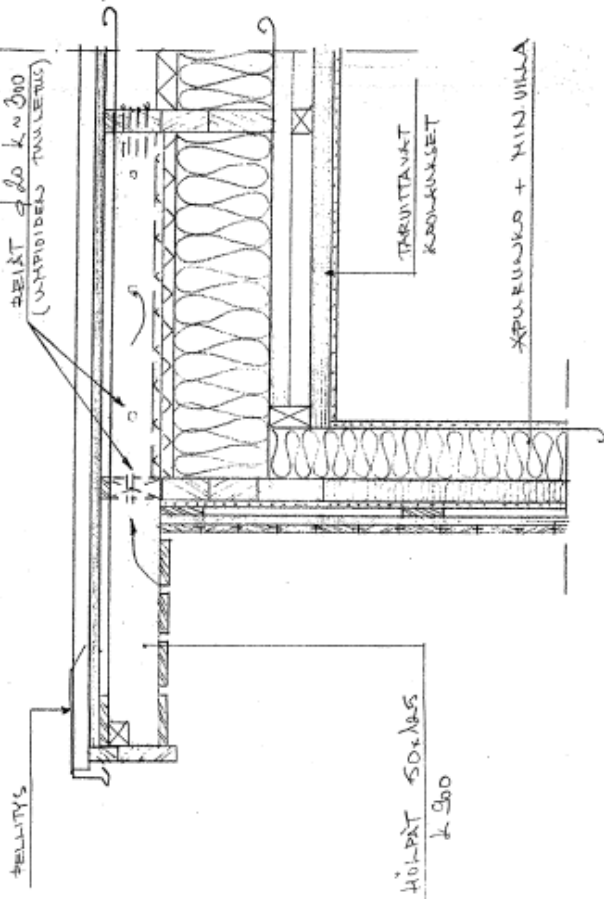
| Muutos                         | Pvm.          | Suunn.     | Erittely                                       |
|--------------------------------|---------------|------------|--|
|                                |               |            |  |
| Kost./Kylä                     | Kortteli/Tila | Tontti/Rno | Virkansalaisen erikoisjärjestöjen varten       |
| IKURI                          | 3725          | 8          |  |
| Rakennusohje                   |               |            | Päivitys/                                      |
| KERROSALAN LISÄYS              |               |            | PAAPIIRUSTUS                                   |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite |               |            | Julk. no                                       |
| ASUNTO OY TAMPEREEN            |               |            | 3  |
| POHTOLANPIHA                   |               |            | Mittakaavat                                    |
| HAUKILUOMANTIE 27              |               |            | JULKISIVUT 1:100                               |
| 33340 TAMPERE                  |               |            | LEIKKAUS 1:100                                 |
|                                |               |            | RAKENNUS A                                     |
|                                |               |            | Suunnittelu, työn numero ja päivityksen numero |
|                                |               |            | Muutos   |
|                                |               |            | ARK  |
| Pvm.                           |               |            |  |
| 16.1.2009                      |               |            |  |

|   |                      |                    |   |
|---|----------------------|--------------------|---|
| nimen päätyks   |                      |                    |   |
| kaupungissa   | Korttili             | tontti             | vianimmäisien arkkitehtimietintöjä varten |
| KURKI   | 3725                 | 8                  |   |
| rakennuslupamäärä   | RAKENNUSLUPA         |                    |   |
| rakennuskohteen nimi ja osalle  | rakennuksen sisätila |                    |   |
| ALOY TÄMPEREN RAHTILANNAHAN HALLINUMMANTIE TAHTERE                                  | VESIKATTOLEIKKAUKSET |                    |   |
| Rakennusluvat K 2 L 30  |                      | 1-6 / TAHTERIN OUC |   |
|  | Rakennuslupa nro 14  |                    |   |
| Kokouskulu 1<br>33540 Tampere<br>Puh. (09) 530750                                   |                      | RAK                |   |



LEIKKAUS 3.

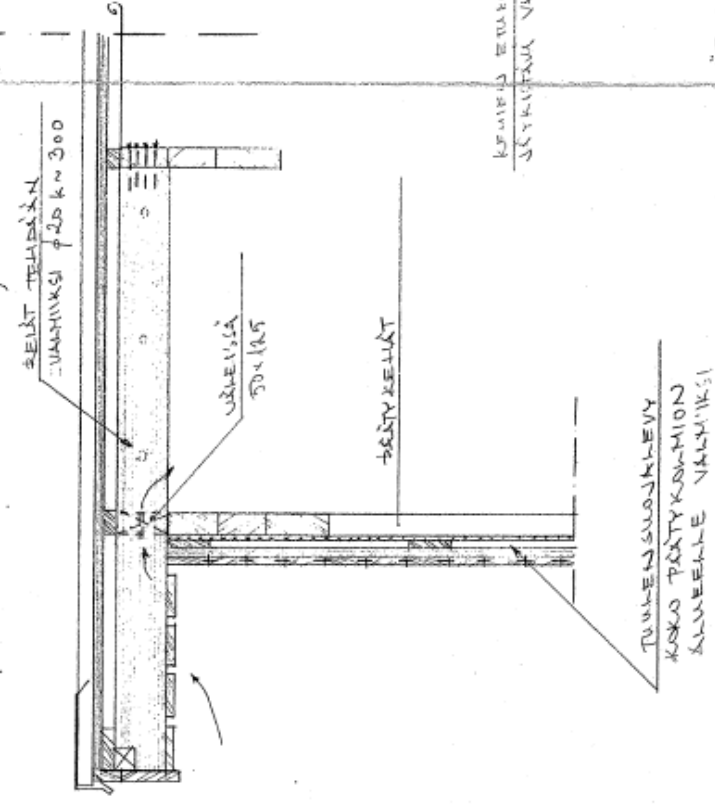
(PÄÄTY / ASUNTOINEN YHÄKERRASSA)



— VAIHTOESTO / MITTAMAPI YHÄKERRASSA

LEIKKAUS 4.

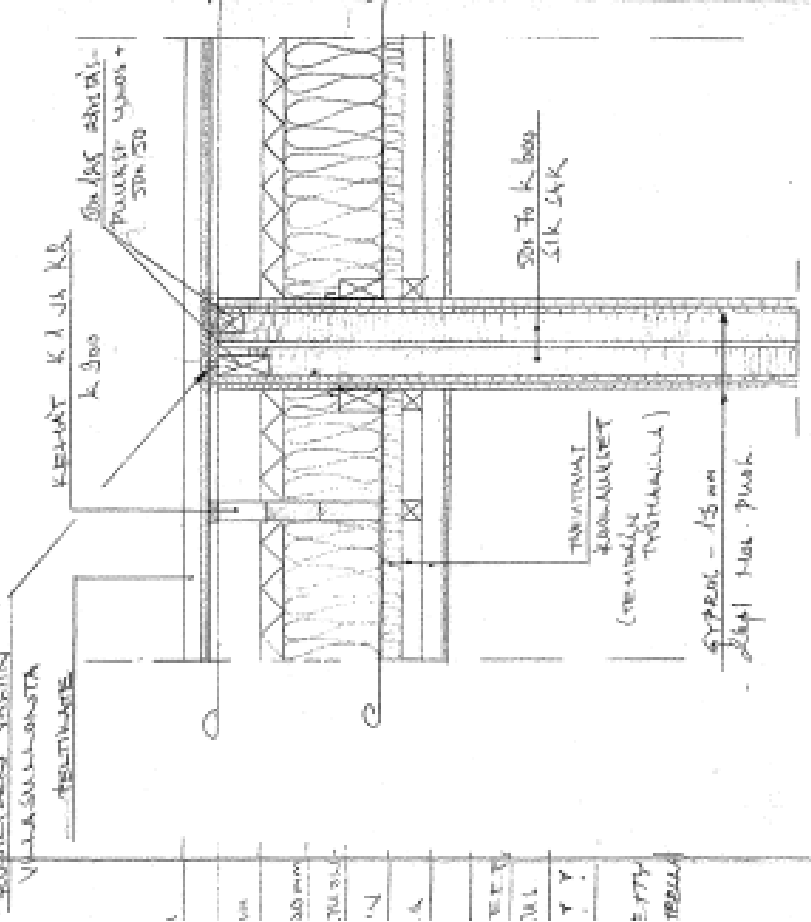
(PÄÄTY / ASUNTOINEN YHÄKERRASSA)



— VAIHTOESTO / MITTAMAPI YHÄKERRASSA

LEIKKAUS 5.

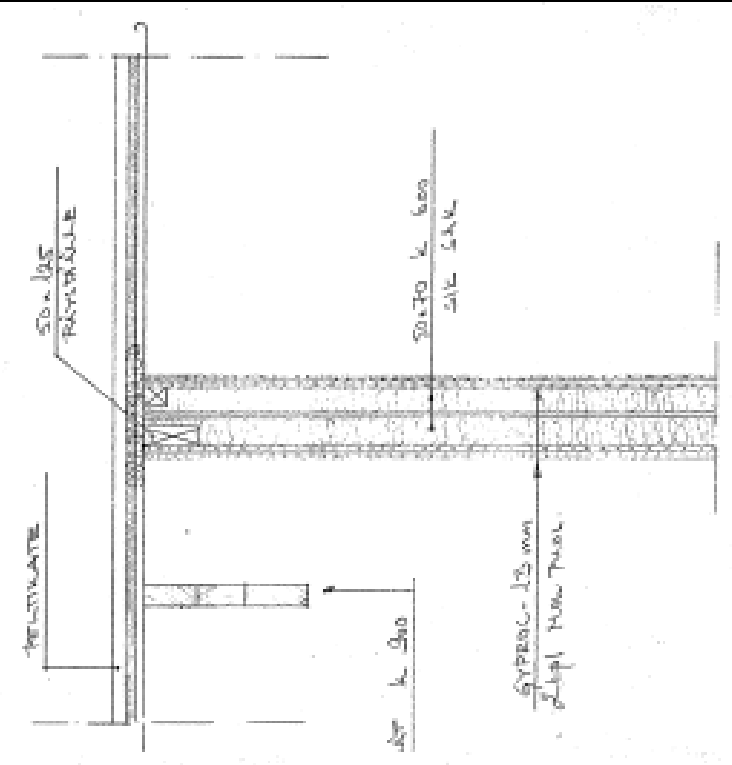
(HUONEISTOJEN VÄLISEINÄ / ASUNTOINEN YHÄKERRASSA)



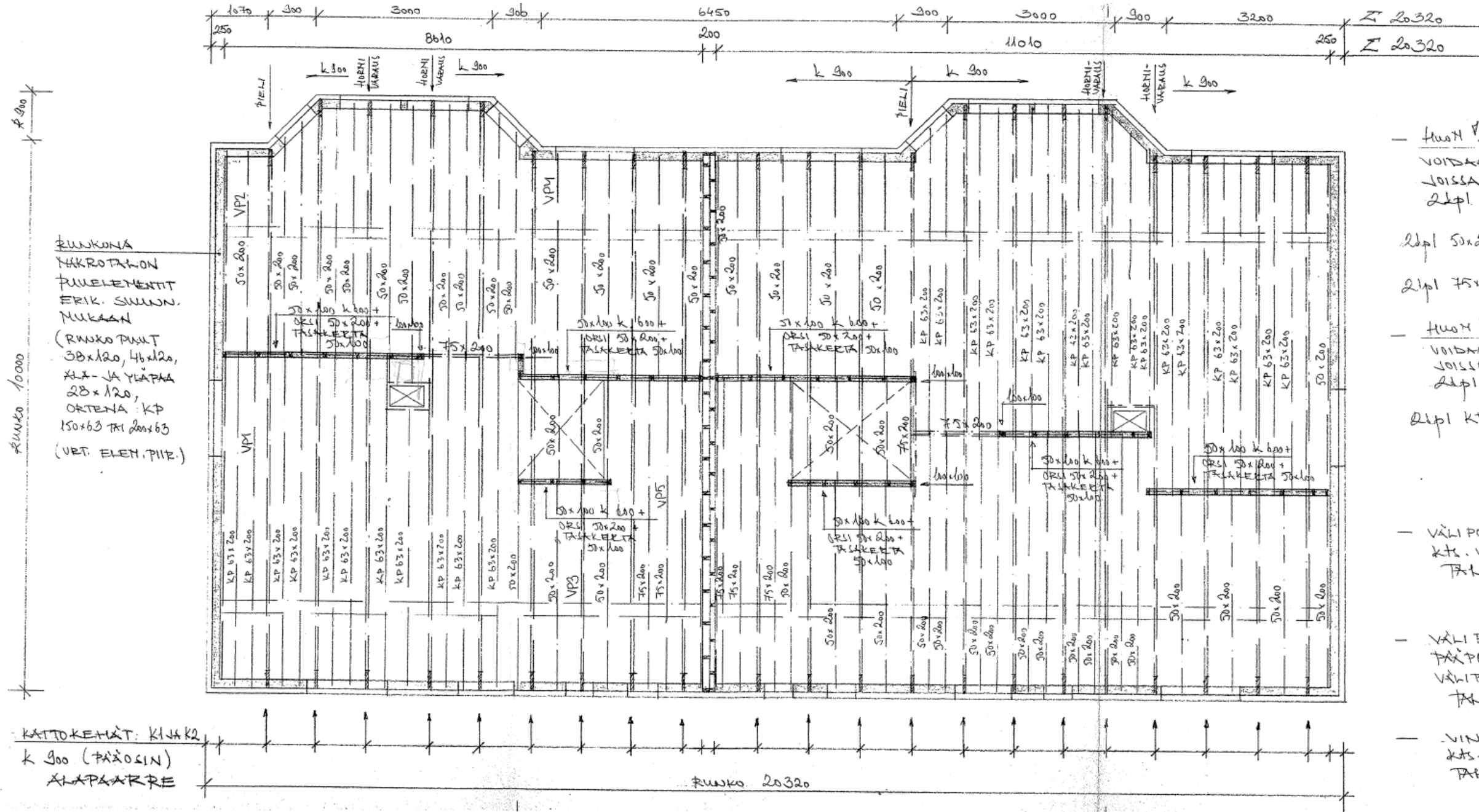
— (VAIHTOESTO / MITTAMAPI YHÄKERRASSA)

LEIKKAUS 6.

(HUONEISTOJEN VÄLISEINÄ / ASUNTOINEN YHÄKERRASSA)



— (HUONEISTOJEN VÄLISEINÄ / MITTAMAPI YHÄKERRASSA)



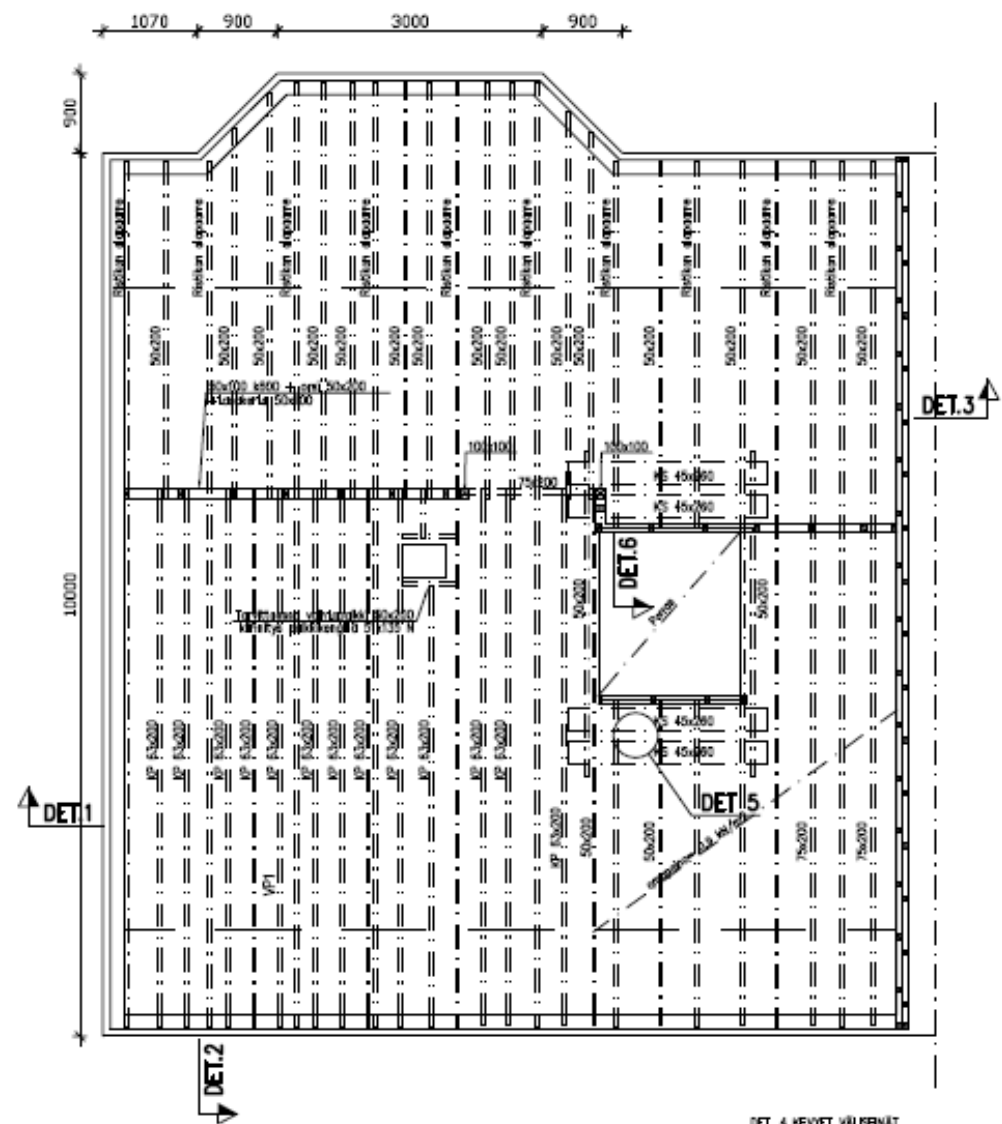
- Huom! KERTOPUILLA  
VOIDAAN KORVATA VÄLIT  
JOISSA VÄLIPANKKEINA  
2kpl MASSIIVIPUUTA  
  
2kpl 50x200 => 1kpl KP 50x200  
2kpl 75x200 => 1kpl KP 63x200
- Huom! MASSIIVIPUILLA  
VOIDAAN KORVATA VÄLIT  
JOISSA VÄLIPANKKEINA  
2kpl KERTOPUUTA  
  
2kpl KP 63x200 => 3kpl 75x200
- VÄLIPOHJARAKENTEET  
Kts. VÄLIPOHJAPLAANI  
TALO C (TUE.N:O 11)
- VÄLIPOHJALEVITYKSEN  
PÄÄPERIKATE Kts.  
VÄLIPOHJAPLAANI  
TALO C (TUE.N:O 11)
- VINDOREEVA SELITYS  
Kts. VÄLIPOHJAPLAANI  
TALO B (TUE.N:O 9)

|                                |  |   |                    |
|--------------------------------|--|---|--------------------|
| tunnus lukum. muutos           |  | nimim. päiväys                          |                    |
| kaupunginosa                   | 1/KURI   | kortteli                                | 3725               |
| tili                           | 0  | viranomaisen arviointimerkintöjä varten |                    |
| rakennustoimenpide             | RADISEKÄNNYS   | RAKENNEPIIRUSTUS                        |                    |
| rakennuskohteen nimi ja osoite | KS OY TAMPEREEN POHTOLAUKIHA<br>HAKKILUOMAKATIE<br>TAMPERE | piirustuksen sisältö                    | VÄLIPOHJA / TALO A |
|                                |  | mittakaava                              | 1:50               |
|                                |  | liitty piirustukseen no                 |                    |
| diiri                          |  | työ n:o                                 | 235                |
| suunn.                         |  | piir n:o                                | 7                  |
|                                |  | päiväys                                 | 10/5-92            |



Rakennesuunnittelu  
**KEKIN OY**  
diiri  
suunn.  
Talojankatu 1  
33540 Tampere  
Puh. (031) 630 760  
Fax. (031) 630 760

### VÄLIPOHJA



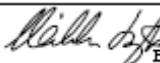
KUORMITUS  
 LUMIKUORMA qk= 1,8 kN/m<sup>2</sup>  
 TUULIKUORMA qk= 0,6 kN/m<sup>2</sup>  
 VESIKATTO gk= 0,3 kN/m<sup>2</sup>  
 YLÄPOHJA gk= 0,3 kN/m<sup>2</sup>  
 VÄLIPOHJA gk= 0,8 kN/m<sup>2</sup>  
 HYÖTYKUORMA qk= 1,5 kN/m<sup>2</sup>

LUJUUSLUOKAT  
 PUUTAVARA T24  
 KP-PALKIT KERTO-S

RAKENNELEIKKAUKSET PIIR. RAK 115-2  
 MÄRKÄTILAN RAKENNELEIKKAUKSET  
 PIIR. RAK 115-3

DET. 4 KEVIET VÄLISNÄT

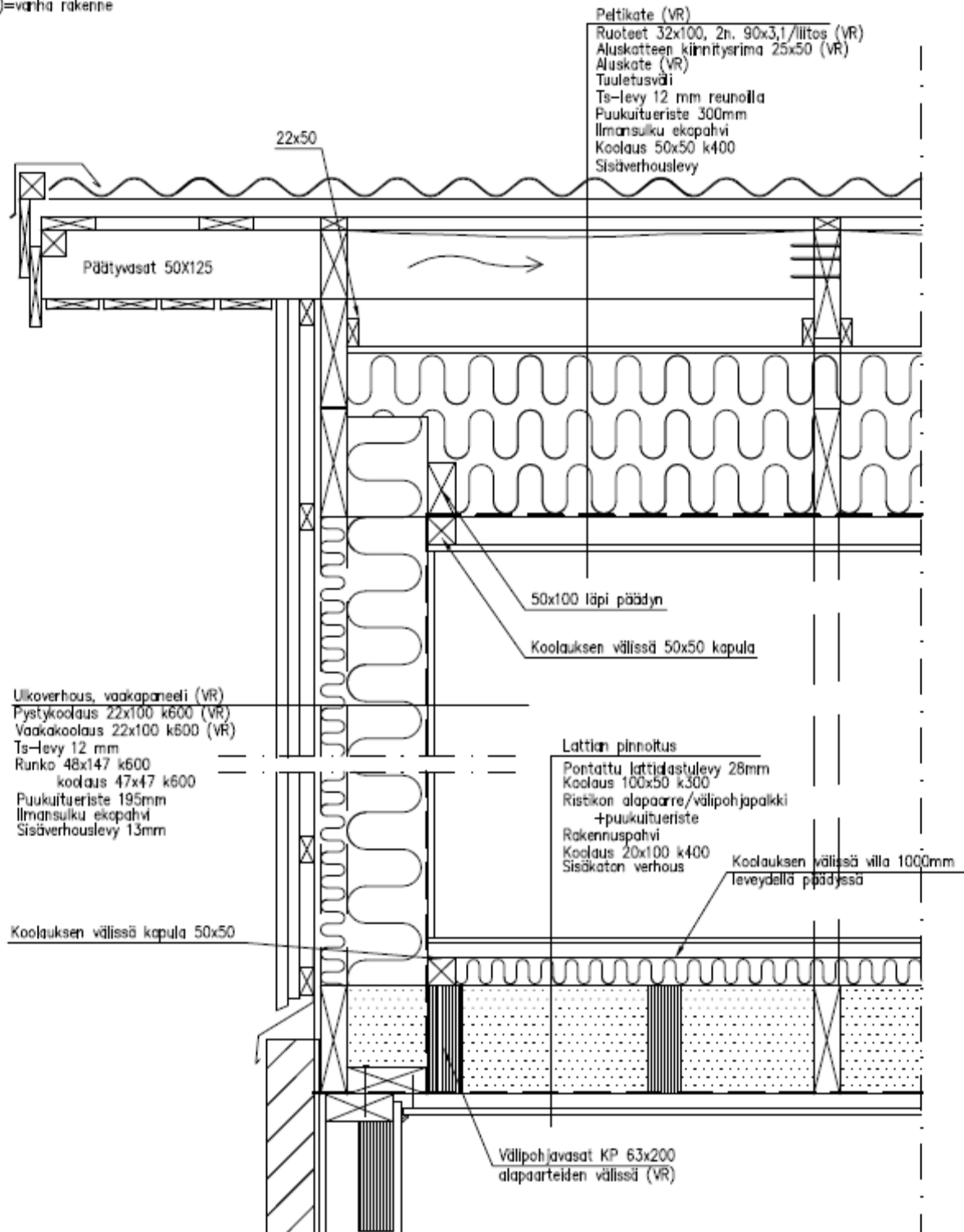
|  |     |            |                       |  |           |
|--|-----|------------|-----------------------|--|-----------|
|  |     |            |                       |  |           |
| Näytös   | Pvm | Suunn.     | Erityselly            |  |           |
| Esos/työ   |     | Erityselly | Tarjous/osa           | Vieraskokous-arkistointilähtö vuorok.                |           |
| IKURI  |     | 3725       | 8                     |  |           |
| KERROSALAN LISÄYS  |     |            |                       | Rakennus   | Joskus no |
| ASUNTO OY TAMPEREEN POHTOLANPIHA HAUKILUOMANTIE 27 33340 TAMPERE |     |            |                       | Rakennus   | 1:50      |
|  |     |            | Ma. Palkkiosuunn.     | Suunnitelmasta, tyhjiä numero ja piirustuksen numero |           |
|  |     |            | Tark. tarkist. löytyy | RAK-115-1  |           |
| Pvm  |     |            |                       |  |           |
| 30.4.2009  |     |            |                       |  |           |

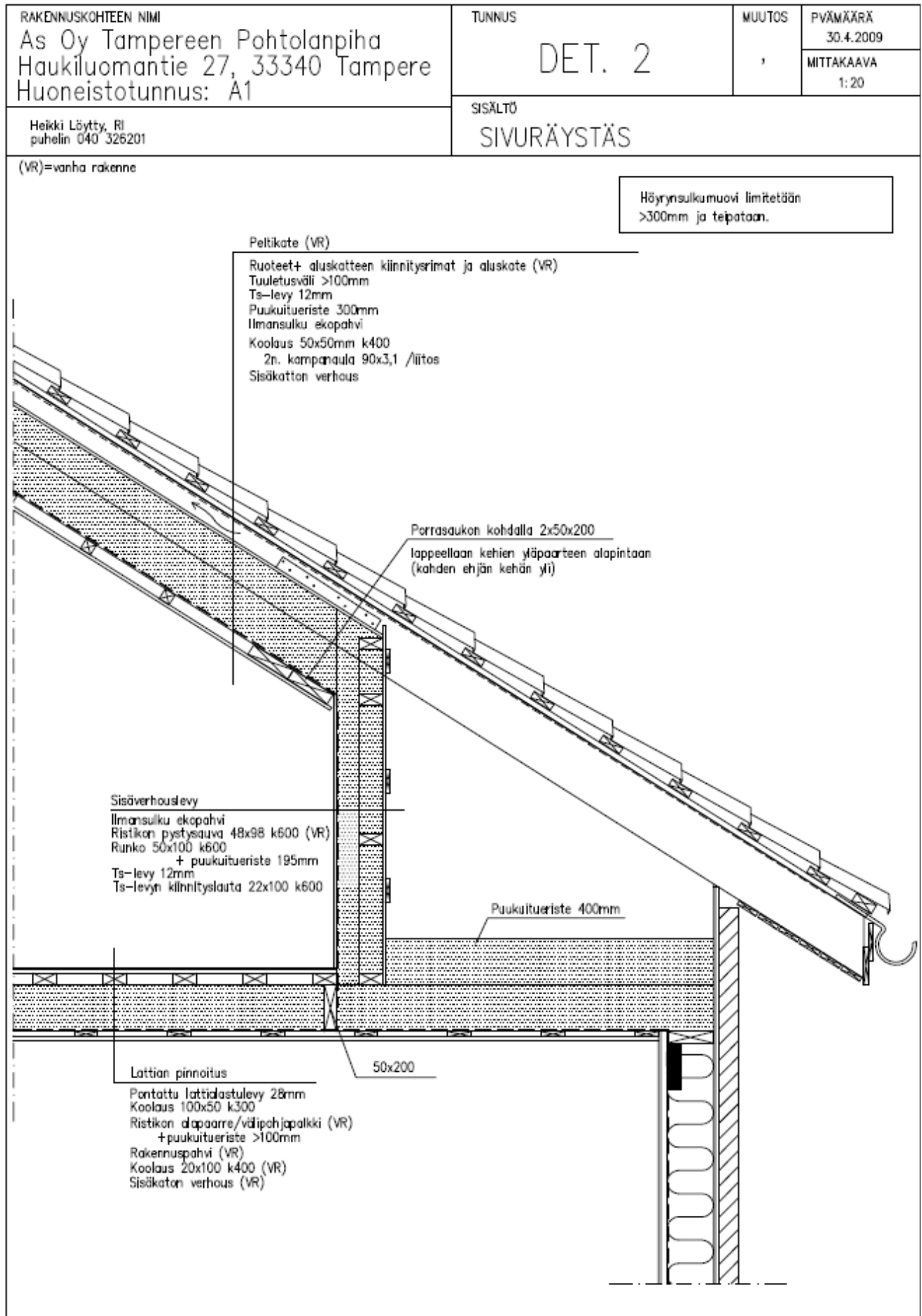
|   |  |  |                                       |
|---|--|--|---------------------------------------|
|   |  |  |                                       |
|   |  |  |                                       |
| Muutos  | Pvm.   | Suunn.   | Erittely                              |
| Kasa/Kylä<br><b>IKURI</b>   | Kortteli/Tila<br><b>3725</b>   | Tontti/Rno<br><b>8</b>                             | Viranomaisen arkistomerkitöksi varten |
| Rakennustaloudenplde<br><b>KERROSALAN LISÄYS</b>  | Pirustustila/ji<br><b>RAKENNEPIIRUSTUS</b>   |  | Juoks. no                             |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite<br><b>ASUNTO OY TAMPEREEN<br/>POHTOLANPIHA<br/>HAUKILUOMANTIE 27<br/>33340 TAMPERE</b> | Pirustuksen sisältö<br><b>RAKENNELEIKKAUKSET<br/>RAKENNELEIKKAUKSET</b>  |  | Mittakaavat<br><b>1:10<br/>1:20</b>   |
|   | Pirt.<br>Tila Peltoniemi   | Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero |                                       |
|   | Tark.<br>Heikki Löytty   | <b>RAK-115-2</b>                                   |                                       |
| Pvm.<br><b>30.4.2009</b>  | <br><b>Heikki Löytty RI</b> |  |                                       |

|  |                                |                    |                              |
|--|--------------------------------|--------------------|------------------------------|
| <b>RAKENNUSKOHTEEN NIMI</b><br>As Oy Tampereen Pohtolanpiha<br>Haukiluomantie 27, 33340 Tampere<br>Huoneistotunnus: A1 | <b>TUNNUS</b><br>DET. 1        | <b>MUUTOS</b><br>, | <b>PVÄMÄÄRÄ</b><br>30.4.2009 |
|  | <b>SISÄLTÖ</b><br>PÄÄTYRÄYSTÄS |                    | <b>MITTAKAAVA</b><br>1:10    |

Heikki Löytty, RI  
puhelin 040 326201

(VR)=vanha rakenne



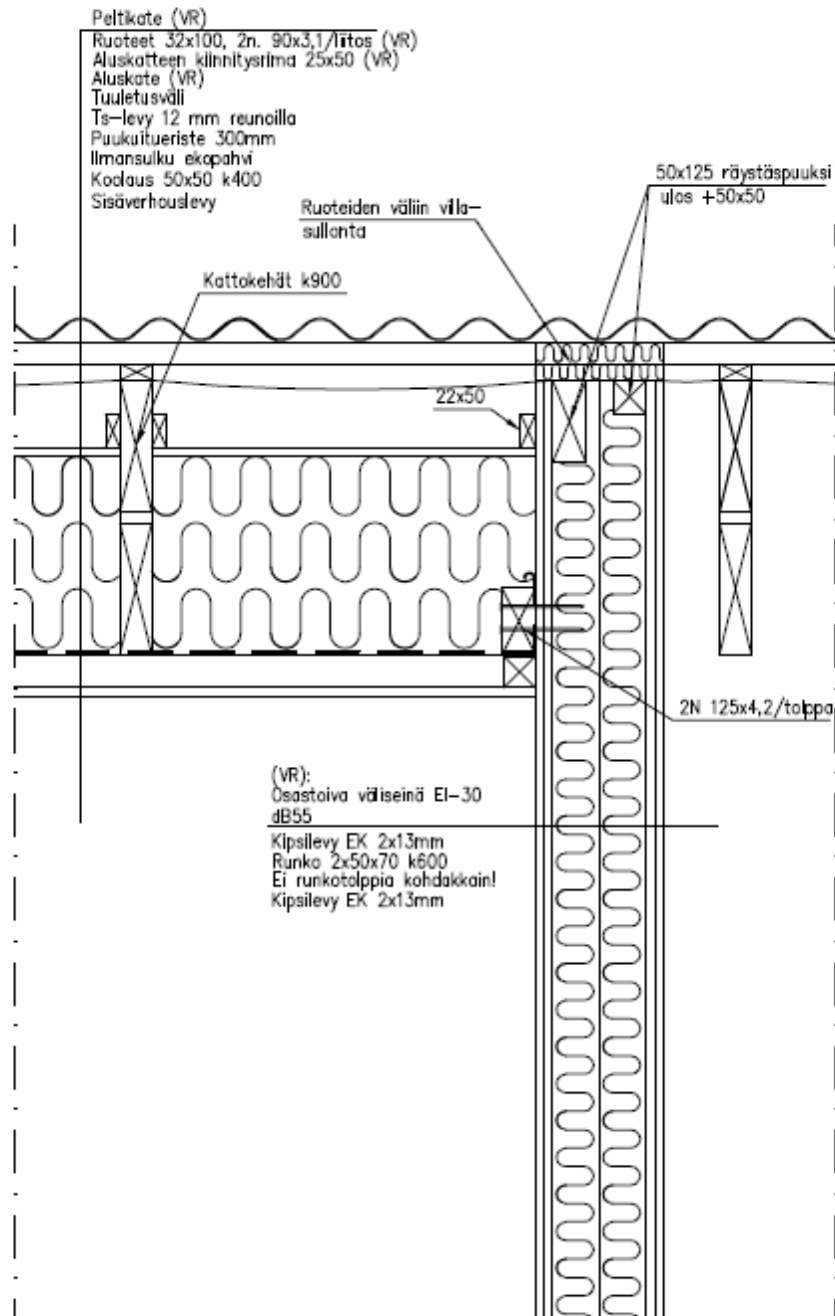




|  |  |                    |                              |
|--|--|--------------------|------------------------------|
| <b>RAKENNUSKOHTEEN NIMI</b><br>As Oy Tampereen Pohtolanpiha<br>Haukiluomantie 27, 33340 Tampere<br>Huoneistotunnus: A1 | <b>TUNNUS</b><br>DET. 3                      | <b>MUUTOS</b><br>, | <b>PVÄMÄÄRÄ</b><br>30.4.2009 |
|  | <b>SISÄLTÖ</b><br>HUONEISTOJEN VÄLINEN SEINÄ |                    |                              |

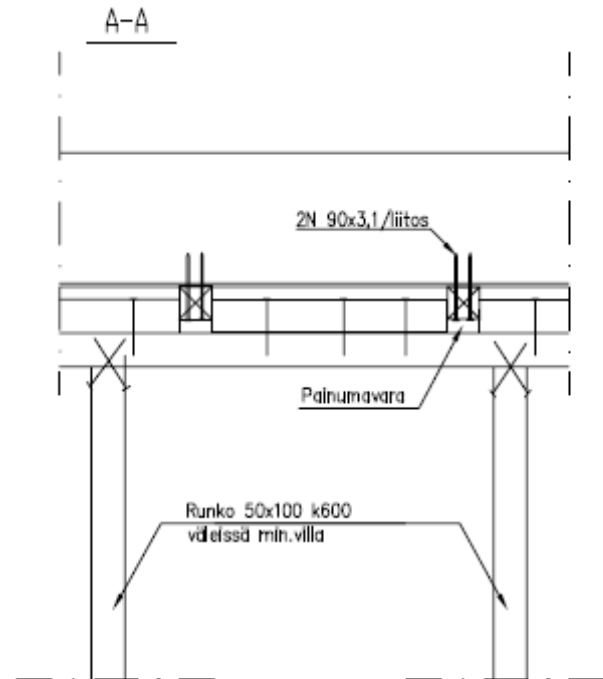
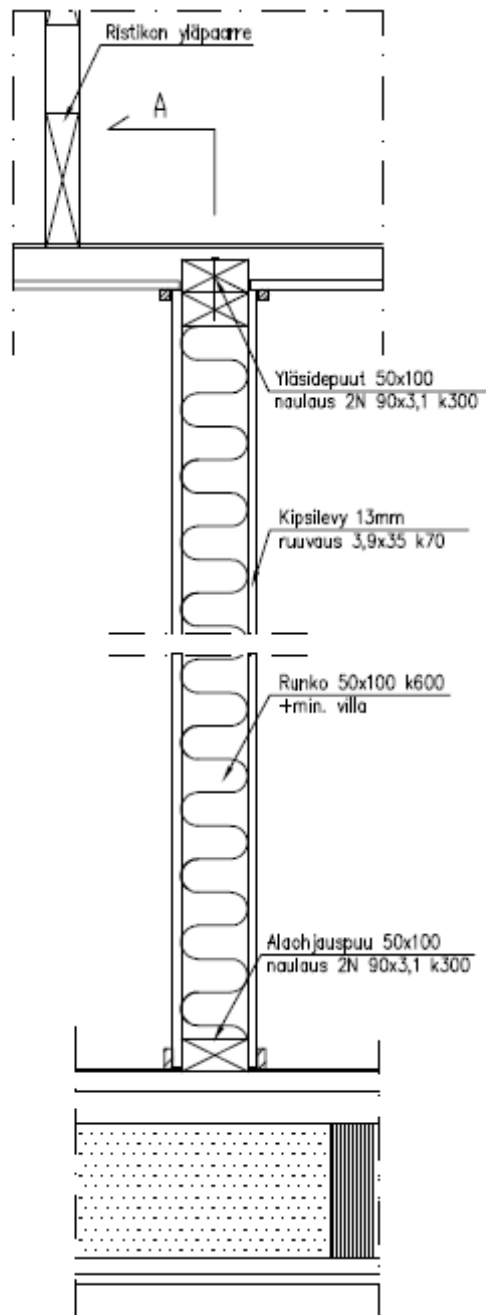
Heikki Löytty, RI  
puhelin 040 326201

(VR)=vanha rakenne



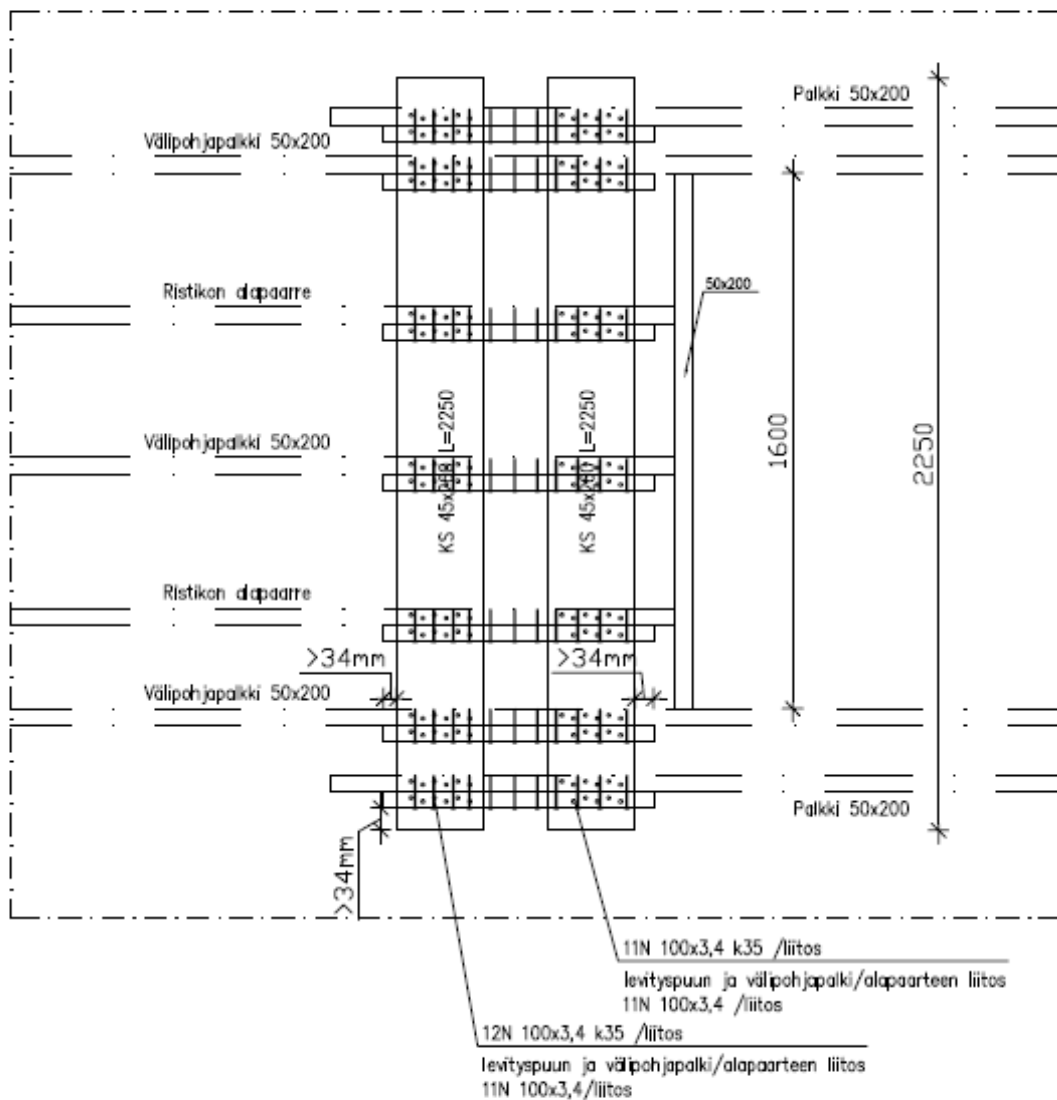
|  |  |                        |                              |
|--|--|------------------------|------------------------------|
| <b>RAKENNUSKOHTEEN NIMI</b><br>As Oy Tampereen Pohtolanpiha<br>Haukiluomantie 27, 33340 Tampere<br>Huoneistotunnus: A1 | <b>TUNNUS</b><br><br>DET. 4                | <b>MUUTOS</b><br><br>, | <b>PVÄMÄÄRÄ</b><br>30.4.2009 |
|  | <b>SISÄLTÖ</b><br>KEVYEN VÄLISEINÄN LIITOS |                        | <b>MITTAKAAVA</b><br>1:10    |

Heikki Löytty, RI  
puhelin 040 326201



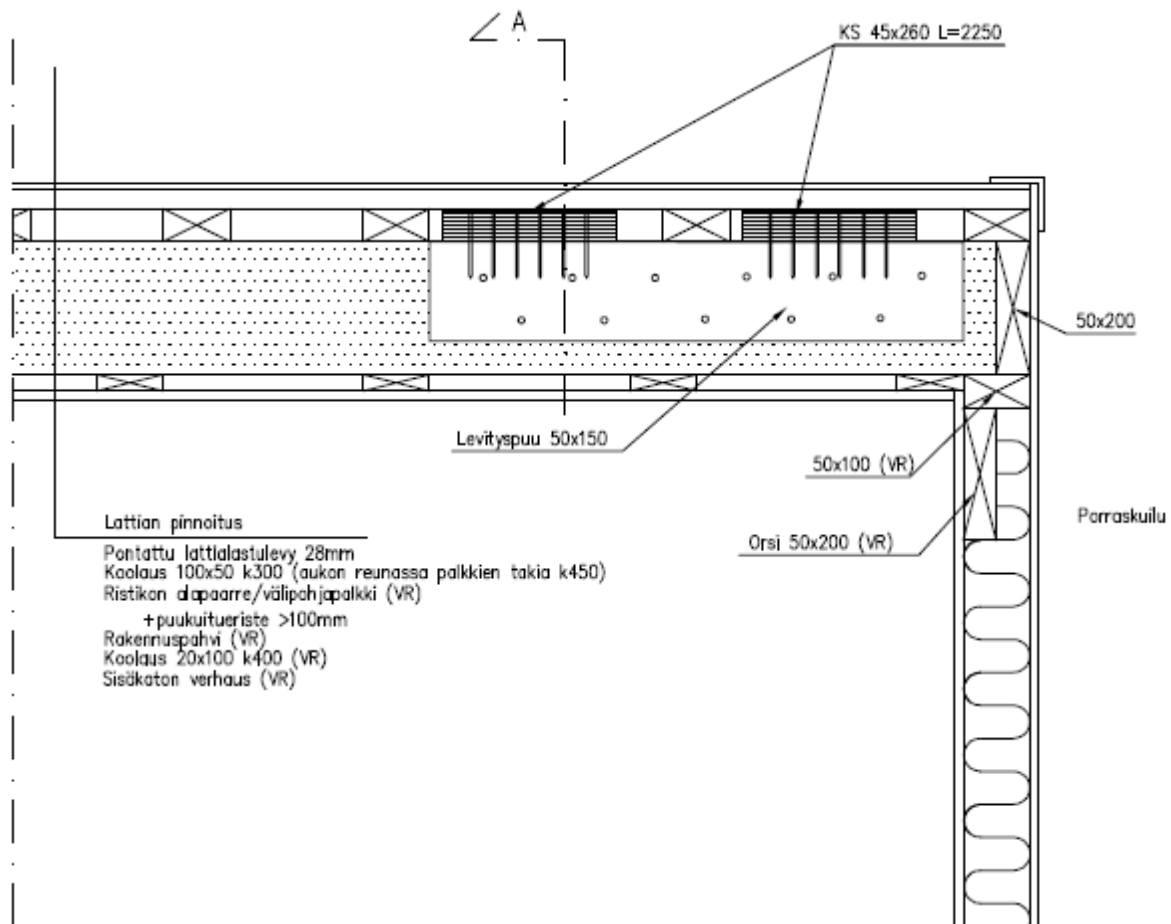
VÄLISEINÄ RISTIKÖN SUUNTAISENA,  
KOHTISUORAAN KOOLAUSTA VASTAAN

|  |                                 |             |   |
|--|---------------------------------|-------------|---|
| RAKENNUSKOHTEEEN NIMI<br>As Oy Tampereen Pohtolanpiha<br>Haukiluomantie 27, 33340 Tampere<br>Huoneistotunnus: A1 | TUNNUS<br>DET. 5                | MUUTOS<br>, | PVÄMÄÄRÄ<br>30.4.2009<br>MITTAKAAVA<br>1:20 |
| Heikki Löytty, RI<br>puhelin 040 326201  | SISÄLTÖ<br>ALAPAARTEEN KATKAISU |             |   |

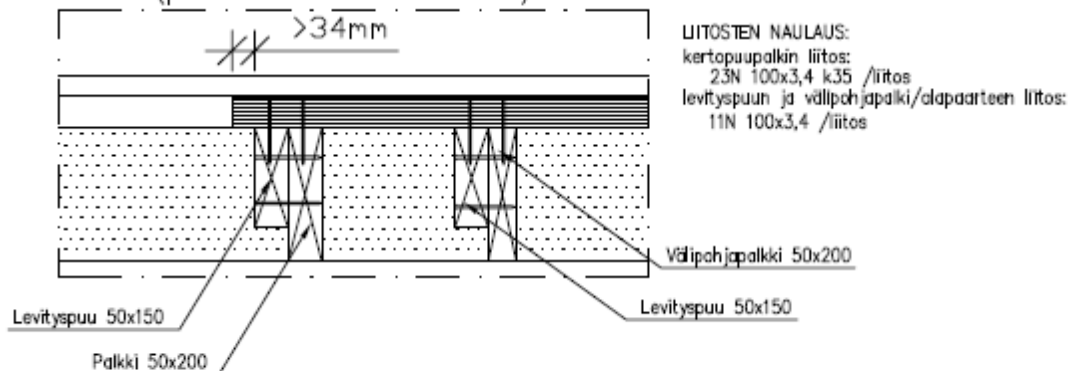



|  |                        |        |                       |
|--|------------------------|--------|-----------------------|
| RAKENNUSKOHTTEEN NIMI<br>As Oy Tampereen Pohtolanpiha<br>Haukuluomantie 27, 33340 Tampere<br>Huoneistotunnus: A1 | TUNNUS                 | MUUTOS | PVÄMÄÄRÄ<br>30.4.2009 |
|  | DET. 6                 |        | MITTAKAAVA<br>1:10    |
| Heikki Löytty, RI<br>puhelin 040 326201  | SISÄLTÖ<br>PORRASAUKKO |        |                       |

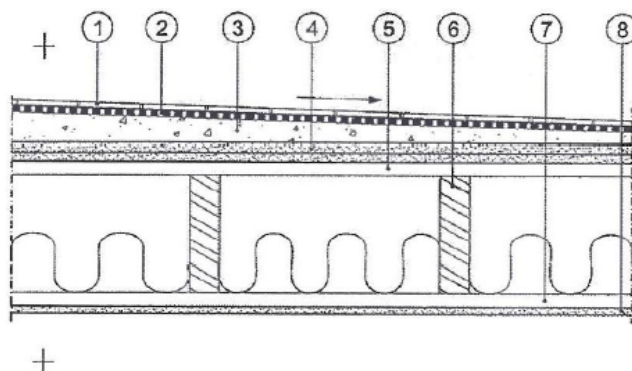
(VR)=vanha rakenne



A-A (palkin reunimmaisiet liitokset):



|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
|   |   |   |  |
|   |   |   |  |
| Muutos  | Pvm.  | Suunn.  | Erlittely                              |
| Kosa/Kylä<br>IKURI  | Kortteli/Tila<br>3725   | Tontti/Rno<br>8   | Viranomaisen arkistonerkiintöjä varten |
| Rakennustalennpide<br>KERROSALAN LISÄYS   |   | Piirustusla.jl<br>RAKENNEPIIRUSTUS                              | Juoks. no                              |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite<br>ASUNTO OY TAMPEREEN<br>POHTOLANPIHA<br>HAUKILUOMANTIE 27<br>33340 TAMPERE |   | Piirustuksen sisältö<br>LEIKKAUKSET, MÄRKÄTILA                  | Mittakaavat<br>1:10                    |
|   | Piirt.<br>Tiia Peltoniemi<br>Tark.<br>Heikki Löytty   | Suunnitteluala, työn numero ja piirustuksen numero<br>RAK-115-3 | Muutos                                 |
| Pvm.<br>30.4.2009   | <br>Heikki Löytty RI |   |  |



1. Lattialaatat, huoneselityksen mukaisesti ja kiinnityslaasti
2. Kosteussulkukäsittely + VTT:n sertifioima vedeneristysjärjestelmä
3. Pintavalu, kallistus  $\geq 1:100$ , kaivojen läheisyydessä  $\geq 1:50$ . Mahdollinen lattialämmityselementti asennetaan lattialevyn päälle ennen valua
4. 2 x GYPROC lattiakipsilevy GL 15
5. Harvalauta  $\geq 22 \times 100$  tai metallinen harva orsi k300
6. Puu- tai teräskannattaja k400
7. Tuuletusrako + vaakarimat 22x100 k400
8. GYPROC normaali kipsilevy GN 13 tai paneeli huoneselityksen mukaisesti

#### SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

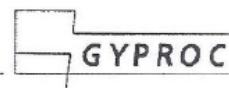
- märkien tilojen siveltävä vedeneristys valmistajan järjestelmän mukaisesti
- laastien tulee olla yhteensopivia vedeneristysjärjestelmän kanssa
- ennen vedeneristyksen asennusta betonivalun rakennekosteuden tulee olla riittävästi poistunut (vedeneristysjärjestelmän vaatimus 85-90%)
- sementtiliima hiottava ja imuroitava+pohjustus
- nurkat, katon ja seinän liittymäkohdat sekä aukkojen ympäristöt tiivistetään ylimääräisillä 200 mm leveillä kaistoilla

#### Luokitukset

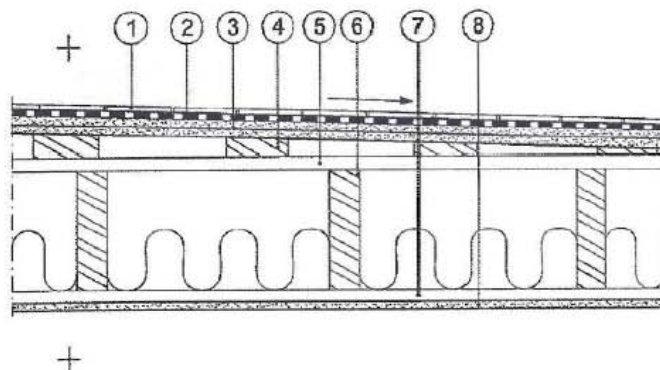
|                            |   |
|----------------------------|---|
| Palonkestoluokka           | - |
| Ilmaääneneristävyys, $R_w$ | - |
| $R_w + C_{50-3150}$        | - |

#### Rakennetyyppi

|         |  |            |       |
|---------|--|------------|-------|
| Kohde   | Gyproc Kylpyhuonejärjestelmä, VTT sertifikaatti nro 174/02                                     | Proj.nro.  |       |
| Sisältö | Märkätilän ja kuivan tilan välinen välipohja lattialämmityksellä, lattiakallistus valumassalla |            |       |
| Mk      | 1:10   | Rev.       |       |
| Pvm     | 3.7.2007   | Piir. nro. | VP 03 |



Gyproc Oy, PL 44, 02401 KIRKKONUMMI, puh 0207 75 411, fax 0207 75 4300, www.gyproc.fi



1. Laatat, huoneselityksen mukaisesti ja kiinnityslaasti
2. Kosteussulkukäsittely + VTT:n sertifioima vedeneristysjärjestelmä
3. 2 x GYPROC lattiakipsilevy GL 15. Kallistus  $\geq 1:100$ , kaivojen läheisyydessä  $\geq 1:50$ . Mahdollinen lattialämmityselementti asennetaan lattialevyjen päälle
4. Lattian kallistus aikaansaadaan asentamalla lattiakaivon ympärille k300-jakoinen kallistusrimoitus, jonka korkeus kasvaa kaivosta pois päin mentäessä kallistuksen vaatiman mitan. Lattiakipsilevyt taivutetaan kallistuksen muotoon ja kiinnitetään toisiinsa liimaten ja ruuveilla kallistusrimoitukseen.
5. Harvalauta  $\geq 22 \times 100$  tai metallinen harva orsi k300
6. Puu- tai teräskannattaja k 400
7. Tuuletusrako + vaakarimat 22x100 k400
8. Gyproc normaali kipsilevy GN 13 tai paneeli huoneselityksen mukaisesti

#### SUUNNITTELU- JA TOTEUTUSOHJEET:

- märkien tilojen siveltävä vedeneristys valmistajan järjestelmän mukaisesti
- laastien tulee olla yhteensopivia vedeneristysjärjestelmän kanssa
- ennen vedeneristysten asennusta rakennokosteuden tulee olla riittävästi poistunut (vedeneristysjärjestelmän vaatimus 85-90%)
- lattiapinnan pohjustus kosteussulkukäsittelyllä
- nurkat, katon ja seinän liittymäkohdat sekä aukkojen ympäristöt tiivistetään ylimääräisillä 200 mm leveillä kaistoilla

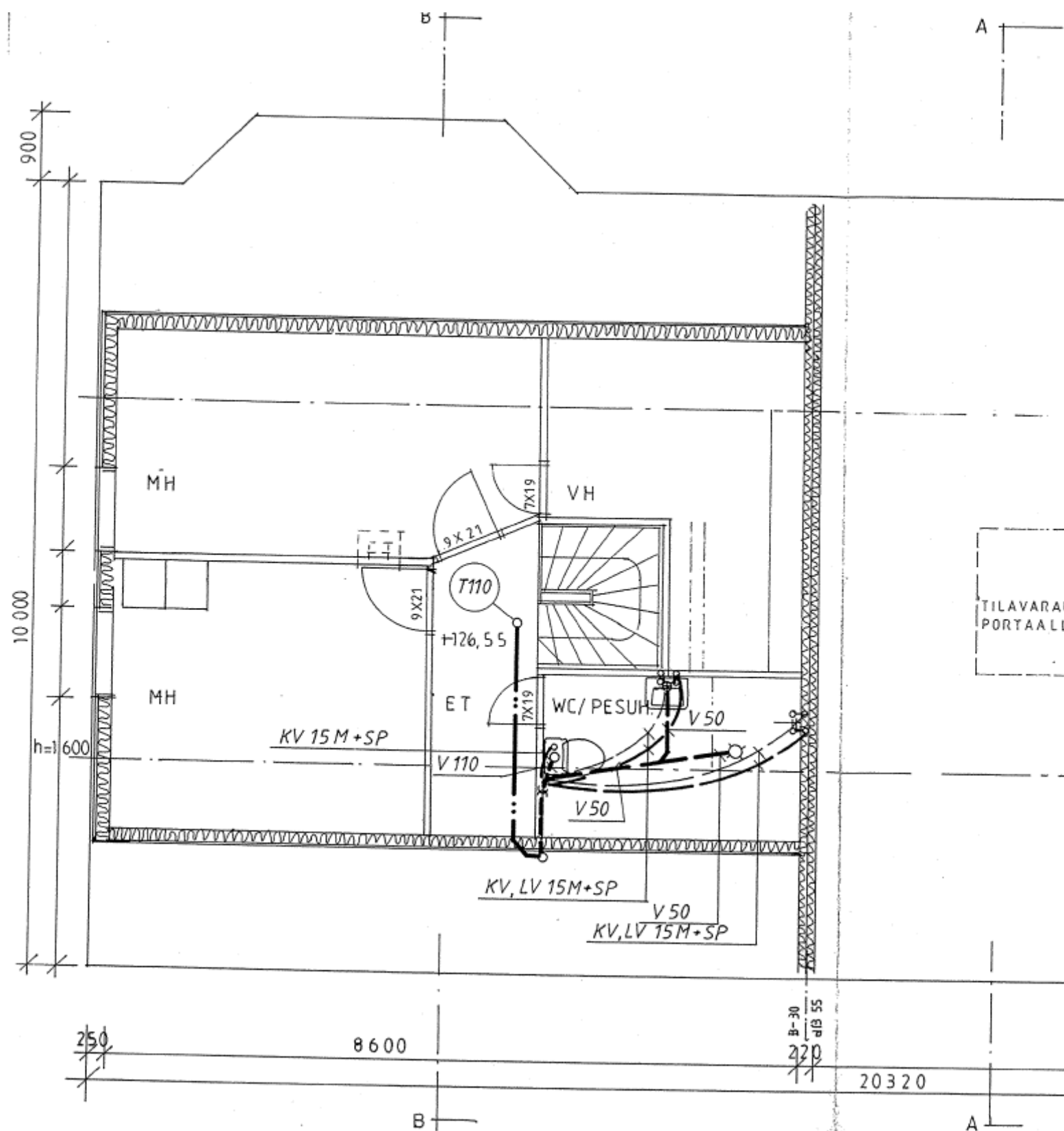
#### Luokitukset

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Palonkestoluokka           | - |
| Ilmääneneristävyys, $R'_w$ | - |
| $R'_w + C_{50-3150}$       | - |

#### Rakennetyyppi

|         |   |           |                               |
|---------|---|-----------|-------------------------------|
| Kohde   | Gyproc Kylpyhuonejärjestelmä, VTT sertifikaatti nro 174/02                                      | Proj.nro. |                               |
| Sisältö | Märkätilan ja kuivan tilan välinen välipohja lattialämmityksellä, lattiakallistus rimoituksella |           |                               |
| Mk      | 1:10  | Rev.      | Pvm 3.7.2007 Piir. nro. VP 04 |



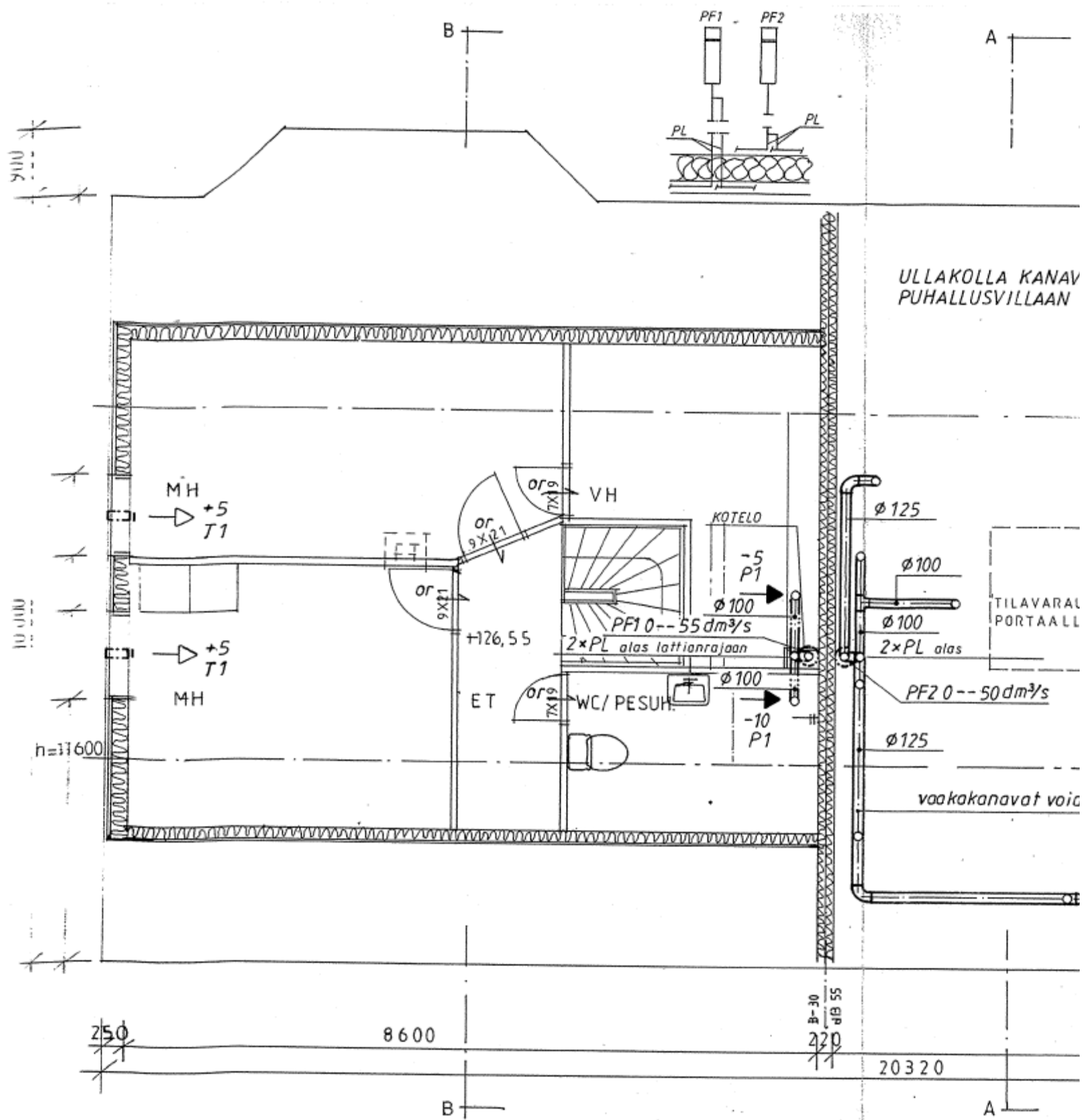


TAMPEREEN KAUPUNKI  
 RAKENNUSVALVONTAVIRASTO  
 - 8 -05- 1992  
 LVI-TARKASTUSINSINÖÖRI  
 RAINER SALONEN

| Merkki   | Määrä   | Muutos                       | Päivä   | Nimi               |
|--|---|------------------------------|---|--------------------|
| K.osa/kylä<br>IKURI                            | Kortteli/Tila<br>3725   | Tontti/Rno<br>8              | Viranomaisen merkintöjä varten                                      |                    |
| Rakennustyyppi<br>UUDISRAKENNUS                | Rakennuskohteen nimi ja osoite<br>AS OY TAMPEREEN POHTOLANPIHA<br>Haukiluomantie 27<br>33340 TAMPERE. |                              | Piirustuslaji<br>VESI- JA VIEMÄRIJOHDOT                             | Juoks n:o<br>3     |
| Suunnittelut<br>ins. J. Hakala<br>Harr. Mäkelä |   |                              | Piirustuksen sisältö<br>RAKENNUS A<br>POHJAPIIRROS<br>Ullakkokerros | Mittakaava<br>1:50 |
| Sammankatu 60 33540 TAMPERE<br>p 931-532211    |   | Päiväys<br>TAMPERE 26.3.1992 | Työn numero<br>55192  | V-03               |
|  |   |                              |   | LVI<br>Muutos      |

| K.osa/Kylä  | Kortteli/Tila   | Tontti/Rn:o | Viranomaisen arkkitehtimerkintöjä varten            |                    |
|---|---|-------------|---|--------------------|
| IKURI   | 3725  | 8           |   |                    |
| Rakennustyyppi<br>UUDISRAKENNUS   | Rakennuskohteen nimi ja osoite<br>AS OY TAMPEREEN POHTOLANPIHA<br>HAUKILUOMANTIE 27 33340 TAMPERE |             | Piirustuslaji<br>TYÖPIIRUSTUS                       | Juoks n:o<br>15    |
| Suunnittelija<br>arkkitehtuuritoimisto<br>PENTTI SAVOLA<br>Sammankatu 60, 33540 Tampere, p. 931-530 686, fax. 530 385 |   |             | Piirustuksen sisältö<br>RAKENNUS A<br>ULLAKKOKERROS | Mittakaava<br>1:50 |
| Pvm.<br>17.2.1992   |   | Piirt.      | Suunnitteluala<br>ARK                               | Työ n:o            |
|   |   |             |   | Muutos             |





TAMPEREEN KAUPUNKI  
RAKENNUSVALVONTAVIRASTO  
- 8 -05- 1992  
LVI-TARKASTUSINSINÖÖRI  
RAINER SALONEN

| Merkki   | Määrä  | Muutos           | Päivä   | Nimi                 |
|--|--|------------------|---|----------------------|
| K.osa/kylä<br>IKURI  | Kortteli/Tila<br>3725  | Tontti/Rn:o<br>8 | Viranomaisen merkintöjä varten                                      |                      |
| Rakennustyyppi<br>UUDISRAKENNUS  | Rakennuskohteen nimi ja osoite<br>AS OY TAMPEREEN POHTOLANPIHA<br>Haukiluomantie 27<br>33340 TAMPERE |                  | Piirustustyyppi<br>ILMANVAIHTO                                      | Juoks. n:o<br>14     |
| Suunnittelut<br>ins. <i>H. Hakola</i><br>LVI - suunnittelu<br>Harri Hakola<br>Päiväys<br>TAMPERE 26.3.1992 |  |                  | Piirustuksen sisältö<br>RAKENNUS A<br>POHJAPIIRROS<br>ULLAKKOKERROS | Mittakaavat<br>1:50  |
| Sammonkatu 60 33540 TAMPERE<br>p 931-532211  |  |                  | Työn numero<br>55192  | I-02                 |
|  |  |                  |   | <b>LVI</b><br>Muutos |

| K.osa/kylä   | Kortteli/Tila   | Tontti/Rn:o | Viranomaisen arkkitehtimerkintöjä varten            |                      |
|--|---|-------------|---|----------------------|
| IKURI  | 3725  | 8           |   |                      |
| Rakennustyyppi<br>UUDISRAKENNUS  | Rakennuskohteen nimi ja osoite<br>AS OY TAMPEREEN POHTOLANPIHA<br>HAUKILUOMANTIE 27 33340 TAMPERE |             | Piirustustyyppi<br>TYÖPIIRUSTUS                     | Juoks. n:o<br>15     |
| arkkitehtuuritoimisto<br>RENTTI SAVOLA<br>Sammonkatu 60, 33540 Tampere, p. 931-530 880, fax. 530 380 |   |             | Piirustuksen sisältö<br>rakennus A<br>ULLAKKOKERROS | Mittakaavat<br>1:100 |
| Pvm.<br>17.2.1992  |   |             | Suunnittelusta<br><b>ARK</b>                        | Työ n:o<br>Muutos    |



**TAMPEREEN KAUPUNKI**  
Viranomaispalvelut  
Rakennusvalvonta

**LUPAHAKEMUS**

| Viranomaisen täyttää                   | Tunnus   | Vastaanottaja                  | Päivämäärä                              |  |
|--|--|--------------------------------|---|--|
| RAKENNUSPAIKKA                         | Kaupunginosa / Kylä<br>Ikuri<br>Lisäselvitys, määraaia tms.  | Kortteli ja tontti<br>3729 , 8 | Tilan RN:o                              |  |
|  | Osoite<br>Haukivuomantie 27 A 1  | Postinumero<br>33340           |   |  |
| HAKIJA<br>Rakennuspaikan haltija       | Nimi<br>As Oy Tampereen Pohjolanpiha   | Postinumero<br>33340           | H- tai Y-tunnus<br>Puhelin virka-aikana |  |
| MAKSAJA<br>Laskutusosoite              | Nimi<br>Sirikka Konenlausta  | Postinumero<br>33340           | H- tai Y-tunnus<br>Kumppanikoodi        |  |
| RAKENNUSHANKE<br>TAI TOIMENPIDE        | Lyhyt selostus rakennushankkeesta tai toimenpiteestä<br>Lisäys rakennuksen kerrosalaan,<br>Yläkerran rakentaminen asuinkäyttöön, sekä<br>takan ja hormin rakentaminen. |                                |   |  |
| SUUNNITTELIJAT                         | Arkkitehtisuunnittelija<br>Heikki Löytty   | Koulutus<br>RI                 | Puhelin virka-aikana<br>040 7326201     |  |
|  | Rakennesuunnittelija<br>Heikki Löytty  | Koulutus<br>RI                 | Puhelin virka-aikana                    |  |
|  | LVI-suunnittelija  | Koulutus                       | Puhelin virka-aikana                    |  |
|  | Pääsuunnittelija<br>Heikki Löytty  | Koulutus<br>RI                 | Puhelin virka-aikana                    |  |
|  | Pääsuunnittelijan sähköpostiosoite<br>heikki.loytty@kpmeng.fi  |                                |   |  |
|  | Päiväys ja pääsuunnittelijan allekirjoitus<br>7.1.2009 <i>Heikki Löytty</i>  |                                |   |  |
| TIEDOTTAMINEN                          | Allekirjoituksellaan hakija vakuuttaa, että Hankkeen viirellistulosta on tiedotettu rakennuspaikalla ilmoitustaululla (MRA 65 § 4 momentti).                           |                                |   |  |
| ALLEKIRJOITUS                          | Paikka ja aika   |                                |   |  |
|  | Hakijan tai valtuutetun allekirjoitus  |                                |   |  |
|  | Nimen selvennys  |                                |   |  |
| Postiosoite<br>PL 487<br>33101 TAMPERE | Käyntiosoite<br>Frenckellinaukio<br>2 B  | Puhelin<br>(03) 5656 6909      | Faksi<br>(03) 5656 6717                 | Sähköposti ja kotisivu<br>rakennusvalvonta@tampere.fi<br>www.tampere.fi/rakentaminen |



**TAMPEREEN KAUPUNKI**  
Viranomaispalvelut  
Rakennusvalvonta

**LUPAHAKEMUS**

HAKEMUKSEEN LIITETYT ASIAKIRJAT  
VIRANOMAINEN TÄYTTÄÄ

- Hallintaoikeusselvitys  
 Valtakirja  
 Kaupparekisteriote  
 Ote kokouspöytäkirjasta  
 Tonttikartta  
 Karttaote  
 Lupapirustukset, sarjoja 2 kpl  
 Poikkeamispäätös  
 Suunnittelutarveratkaisu  
 Sopimusjäljennöksiä  
 Pintavaaitekartta  
 Pintatasausuunnitelma  
 Perustamis- ja pohjaolosuhdeselvitys  
 Naapureille tiedottaminen  
 Naapurin lausunto  
 Vähäinen poikkeaminen, pyyntö ja perustelut  
 Ulkoväritysselvitys 2 kpl  
 Väritetty julkisivu tai vastaava  
 Sähköiset kuvatiedostot  
 Vesi- ja viemäriiitoslausunto  
 Kaukolämpöliitoslausunto  
 Turvallisuusselvitys  
 Selvitys rakennus- tai purkujätteestä ja sen käsittelystä

- Energiaselvitys ja –todistus sekä tasauslaskelma  
 Meluselvitys  
 Ekologinen selvitys

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

LISÄLIITTEET

- Rakennushankelmoitus RH1 (RH3)  
 Asuinhuoneistot RH2 (RH4)  
 Ilmoitus rakennuksen poistumasta RK9  
 Asemapiirroksia \_\_\_\_\_ kpl verkkoyhtiöille  
 Pelastustiepiirros pelastuslaitokselle 1 kpl  
 Ilmoitus väestönsuojasta ja luetteloituspirstukset 2 kpl

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

LISÄSELVITYS

Hakijan tietoja ei saa luovuttaa suoramarkkinointia eikä mielipide- tai markkinatutkimuksia varten (Henkilötietolaki 30 §).

Paätös toimitetaan maksajalle, kun rakennusvalvontamaksu on maksettu.

| Postiosoite             | Käyntiosoite            | Puhelin        | Faksi          | Sähköposti ja kotisivu                                     |
|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------|--|
| PL 487<br>33101 TAMPERE | Fränckellinaukio<br>2 B | (03) 5656 6909 | (03) 5656 6717 | rakennusvalvonta@tampere.fi<br>www.tampere.fi/rakentaminen |





**Asunto Osakeyhtiö Tampereen Pohtolanpiha**  
**Haukiluomantie 27**  
**33340 Tampere**

## **Pöytäkirja**

### **Asunto Osakeyhtiö Tampereen Pohtolanpihan hallituksen kokous**

Aika: 15.10.2008 kello 21.00 – 21.10

Paikka: Asunto Osakeyhtiön piha-alue

Läsnä: Kari Kanervisto (Pj), Ismo Meuronen, Rami Nurmi

**Asia:** Asunto A 1 Sinikka Korventaustan asunnon yläkerran rakentaminen asumiskäyttöön sekä takan / takkahormin rakentaminen

**Päätös:** Päätettiin puoltaa Sinikka Korventaustan esittämiä muutos- ja rakennustöitä asuntoon A 1, osoitteessa Haukiluomantie 27.

**Päätös:** Sinikka Korventausta hoitaa rakentamisen vaatimat luvat rakennusvalvontavirastosta ja noudattaa rakentamisessa vaadittavia ohjeita, kuten valvojan hankkiminen ja työt tehdään rakennusviraston edellyttämällä tavalla. Osakkeen omistaja Sinikka Korventausta vastaa lupakäsittelyyn ja rakentamiseen liittyvistä kustannuksista. Sinikka Korventausta hankkii isännöitsijältä lupaan tarvittavat asiakirjat.

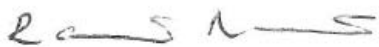
Tampereella 15.10.2008



Kari Kanervisto, hallituksen pj



Ismo Meuronen, hallituksen jäsen



Rami Nurmi, hallituksen jäsen

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

Kaupparekisteriosasto  
Handelsregisteravdelningen

Albertinkatu 25  
00180 HELSINKI  
Puh. 69531  
Albertsgatan 25  
00180 HELSINGFORS  
Tel. 69531

Jäljennös osakeyhtiön voimassaolevasta yhtiöjärjestyksestä  
Avskrift av aktiebolags gällande bolagsordning

RN:o - RNr

Toiminimi - Firma

426.431

Asunto Oy Tampereen Pohtolanpiha

Todistetaan oikeaksi Helsingissä  
Riktigheten styrks i Helsingfors den

13.5.1992

*Sinikka Kunnassaari*  
SINIKKA KUNNASSAARI

Tämä jäljennös on leimaverolain 12 §:n nojalla vapaa leimaverosta  
Denna kopia är med stöd av 12 § stämpelskattelagen stämpelfri

**Asunto Oy Tampereen Pohtolanpihan yhtiöjärjestys**

**1 §**

Yhtiön toiminimi on Asunto Oy Tampereen Pohtolanpiha ja kotipaikka Tampere.

**2 §**

Yhtiön toimialana on omistaa ja hallita Tampereen kaupungin Ikurin kaupunginosan korttelissa 3725 sijaitsevaa tonttia nro 8 sekä sille rakennettavia asuinrakennuksia, joiden huoneistojen yhteenlasketusta lattiapinta-alasta enin osa on varattu osakkeenomistajille asuinhuoneistoiksi.

**3 §**

Yhtiön osakepääoma on viisitoistatuhatta (15.000) markkaa jaettuna viiteensataan (500) kolmenkymmenen (30) markan suuruiseen määrätyle henkilölle asetettuun osakkeeseen.

Yhtiökokouksen päätöksellä voidaan yhtiölle määrättyjä tarkoituksia varten perustaa rahastoja.

**4 §**

Yhtiön osakkeita eivät saa omistaa ulkomaalaiset, ulkomaiset yhteisöt eivätkä ulkomaalaisten sekä eräiden yhteisöjen oikeudesta omistaa ja hallita kiinteätä omaisuutta ja osakkeita 28. päivänä heinäkuuta 1939 annetun lain 2 §:ssä mainitut suomalaiset yhteisöt, eikä osakkeita saa luovuttaa ulkomaalaisille tai edellä sanotuille yhteisöille.

Yhtiön jokainen osake on varustettava merkinnällä, jossa kielletään luovuttamasta osaketta ulkomaalaisille tai edellä sanotuille yhteisöille. Vastaava merkintä on tehtävä myös osakeluettelon, mahdollisesti annettavaan väliaikaistodistukseen sekä osakkeeseen ehkä kuuluvaan talonkiin.

## 5 §

Osakkeet oikeuttavat hallitsemaan huoneistoja yhtiön omistamissa rakennuksissa seuraavasti:

| TALO | HUONEISTON<br>NUMERO | HUONEISTO-<br>TYYPPI | PINTA-<br>ALA  | OSAKKEIDEN<br>NROT | LKM |
|------|----------------------|----------------------|--|--------------------|-----|
| A    | 1                    | 3h+k+s<br>asuin.     | 84m <sup>2</sup> +<br>36m <sup>2</sup> =<br>120m <sup>2</sup>      | 1- 94              | 94  |
|      | 2                    | 4h+k+s<br>asuin.     | 106,5m <sup>2</sup>  | 95-214             | 120 |
| B    | 3                    | 3h+k+s<br>asuin.     | 72,5m <sup>2</sup> +<br>32 m <sup>2</sup> =<br>104,5m <sup>2</sup> | 215-295            | 81  |
|      | 4                    | 3h+k+s<br>asuin.     | 75,5m <sup>2</sup> +<br>32 m <sup>2</sup> =<br>107,5m <sup>2</sup> | 296-380            | 85  |
| C    | 5                    | 4h+k+s<br>asuin.     | 106,5m <sup>2</sup>  | 381-500            | 120 |

Jokaiselle huoneistolle kuuluu sähköpistokkeella varustettu autokatospaikka.

Yhtiön välittömään hallintaan jää teknistä tilaa n. 4 m<sup>2</sup> ja varastotilaa n. 42 m<sup>2</sup>.

## 6 §

Yhtiökokous määrää osakkeenomistajien hallitsemistaan huoneistoista yhtiölle suoritettavan vastikkeen suuruuden. Vastike jakautuu hoito- ja rahoitusvastikkeisiin. Vastikkeet lasketaan käyttäen perusteena huoneistojen hallintaan oikeuttavien osakkeiden lukumäärää. Vastikkeet on määrättävä kutakin osaketta kohden yhtä suuriksi.

Lämpimästä vedestä suoritetaan eri korvaus, jonka suuruuden määrää yhtiön hallitus käyttäen perusteena huoneistokohtaisesti mitattua veden kulutusta.

Vastikkeen sekä edellä mainitun lämpimästä vedestä suoritettavan korvauksen maksajan ja -tavan määrää hallitus.



## 7 §

Osakkeenomistajalla on oikeus kohdassa 6 mainituin perustein ja hallituksen määräämän ajan kuluessa kokonaisuudessaan maksaa omistamiaan osakkeita vastaava osuus rahoituslainoista niiden lyhennysrahastoon. Näin suoritettu lainaosuus on välittömästi käytettävä kokonaisuudessaan rahoituslainojen lyhentämiseen.

Lainaosuusmaksu on määrättävä siten, että osuussuorituksena kertyvillä varoilla voidaan maksaa lainaosuutta vastaavan lyhennyksen lisäksi siitä menevä korko ja mahdolliset indeksiehdoista aiheutuneet pääomalisäykset laskettuna siihen päivään saakka, jolloin yhtiö osuussuorituksella lyhentää vastaavia lainojaan. Jos yhtiö, lainoja osuussuorituksella lyhennettäessä, joutuu maksamaan enemmän kuin osakkeenomistaja on lainaosuutena ja muina maksuina suorittanut, osakkeenomistajan on korvattava yhtiölle tästä aiheutunut lisämeno.

Lainaosuutensa maksanut osakkeenomistaja vapautuu vastaavalta osin suorittamasta yhtiölle rahoitusvastiketta sitä kuukautta seuranneesta kuukaudesta lukien, jona osakas suoritti koko osuutensa mainituista lainoista.

## 8 §

Yhtiöllä on hallitus, johon kuuluu kolme (3) varsinaista jäsentä.

Hallituksen jäsenten toimikausi päättyy ensimmäisen vaalia seuraavan varsinaisen yhtiökokouksen päättyessä.

Hallitus valitsee keskuudestaan puheenjohtajan ja kokoontuu puheenjohtajan kutsusta niin usein kuin yhtiön asiat sitä vaativat.

Hallitus on päätösvaltainen, kun enemmän kuin puolet hallituksen jäsenistä on paikalla. Asiat ratkaistaan enemmistöpäätöksin. Äänten jakaantuessa tasan tulee päätökseksi puheenjohtajan kannattama mielipide.

Kokouksissa on pidettävä pöytäkirjaa, joka kaikkien läsnäolleiden on allekirjoitettava.

## 9 §

Yhtiöllä voi olla hallituksen nimitämä isännöitsijä, jonka tulee hallituksen ohjeiden ja määräysten mukaan hoitaa yhtiön juoksevaa hallintoa.

Isännöitsijälle maksettavan palkkion määrää yhtiön hallitus.

## 10 §

Yhtiön toiminimen kirjoittavat hallituksen puheenjohtaja ja isännöitsijä kumpikin yksin tai kaksi hallituksen jäsentä yhdessä.

## 11 §

Yhtiössä on yksi (1) tilintarkastaja ja yksi (1) varatilintarkastaja.

Tilintarkastajaksi voidaan valita keskuskauppakamarin tai kauppakamarin hyväksymä tilintarkastusyhteisö.

Tilintarkastajien toimikausi päättyy ensimmäisen vaalia seuraavan varsinaisen yhtiökokouksen päättyessä.

## 12 §

Yhtiön tilit laaditaan ja päätetään kalenterivuositain. Tilinpäätöksen edelliseltä vuodelta tulee olla valmiina viimeistään seuraavan vuoden maaliskuun 15. päivänä, jolloin yhtiön tilikirjat tositteineen ja muine tarpeellisine asiakirjoinen on viimeistään annettava tilintarkastajille.

Tilintarkastajien on annettava tarkastuskertomuksensa yhtiön hallitukselle viimeistään huhtikuun 1. päivänä. Tilintarkastajien mahdollisesti tekemistä muistutuksista on hallituksen annettava kirjallinen selvitys toimintakertomuksen yhteydessä yhtiökokoukselle.

## 13 §

Kutsu yhtiökokoukseen toimitetaan osakkeenomistajille todistettavasti kirjallisesti tai julkaisemalla se yhtiökokouksen määräämässä sanomalehdessä tai panemalla se esille talossa oleville ilmoitustauluille aikaisintaan neljä viikkoa ja viimeistään viikkoa ennen kokousta.

## 14 §

Varsinainen yhtiökokous pidetään vuosittain hallituksen määräämänä päivänä kuuden kuukauden kuluessa tilikauden päättymisestä. Kokouksessa on:

**esitettävä**

1 tilinpäätös, joka käsittää tuloslaskelman, taseen ja toimintakertomuksen,

2 tilintarkastuskertomus,

**päätettävä**

3 tuloslaskelman ja taseen vahvistamisesta

4 toimenpiteistä, joihin vahvistetun taseen mukainen voitto tai tappio antaa aihetta.

5 vastuuvapaudesta hallituksen jäsenille ja isännöitsijälle,

6 talousarviosta,

**määrättävä**

7 osakkeenomistajien yhtiölle suoritettavan vastikkeen suuruus,

8 hallituksen jäsenten ja tilintarkastajien palkkiot,

**valittava**

9 hallituksen jäsenet sekä

10 tilintarkastaja ja varatilintarkastaja

Varsinaisessa yhtiökokouksessa voidaan lisäksi päättää muistakin kokouskutsussa ilmoitetuista asioista.

## 15 §

Osakkeenomistajalla on yhtiökokouksessa yhtä monta ääntä kuin osaketta. Poissa olevalla on oikeus käyttää äänivaltaansa valtuuttamansa asiamiehen kautta. Kukaan älköön kuitenkaan äänestäkö enemällä kuin viidennellä osalla (1/5) kokoukseen osaa ottavien yhteenlasketusta äänimäärästä.

Asiat ratkaistaan yksinkertaisella äänten enemmistöllä, mikäli laissa tai yhtiöjärjestyksessä ei ole toisin määrätty. Äänten jakaantuessa tasan tulee päätökseksi puheenjohtajan kannattama mielipide, paitsi vaaleissa, joissa arpa ratkaisee tuloksen.

Minä Kari — Jani





TAMPEREEN KAUPUNKI  
RAKENNUSVALVONTA

PÄÄTÖSOTE

Lupatunnus 09-21-R

25.02.2009

§ 121

Sivu 1

|                    |  |
|--------------------|--|
| ASIA               | Rakennuslupa, MRL 125.2 § ja 125.3 §   |
| RAKENNUSPAIKKA     | Ikuri, 237-3725-0008<br>Haukiluomantie 27, 33340 TAMPERE<br>Rakentamismääräykset   |
|                    | pinta-ala 2970 m2<br>Asemakaava AP-24  |
|                    | Sallittu kerrosala 675+165 m2<br>Rakennettu kerrosala 635+42 m2  |
| HAKIJA             | Asunto Oy Tampereen Pohtolanpiha<br>Haukiluomantie 27 A 1, 33340 TAMPERE   |
| TOIMENPIDE         | Paritalon kerrosalaan laskettavan tilan lisääminen<br>Uusi kerrosala 38+0 m2   |
| Lisäselvitys       | Paritalo A, rak.nro 1<br>- kylmiä ullakotiloja lämpöeristetään, muutetaan asuintiloiksi ja liitetään asuntoon A1 huoneiston sisäisellä portaalla, kerrosalan lisäys 38 m2<br>- rakennukseen tehdään elementtivalmisteinen hormi ja 1. kerrokseen takka |
| Kuuleminen         | MRL 133 §:n mukainen naapurien kuuleminen ei ole tarpeen.  |
| Suunnittelijat     | Pääsuunnittelijan tehtävän vaativuusluokka B<br>ARK-rakennussuunnittelutehtävän vaativuusluokka B<br>Pääsuunnittelija Löytty Heikki, rakennusinsinööri<br>ARK-rakennussuunnittelija Löytty Heikki, rakennusinsinööri                                   |
| LAUSUNNOT          | Kaupunkimittaus 20.01.2009 Puoltava  |
| LIITTEET           | Kaupparekisteriote<br>Ote kokouspöytäkirjasta<br>Lupapiirustukset  |
| Luvan valmistelija | Minna Leimu  |
| PÄÄTÖS             | Päätän maankäyttö- ja rakennuslain ja sen nojalla annettujen säännösten ja määräysten perusteella,<br><br>että rakennuslupa myönnetään jäljempänä mainituin ehdoin.  |

TAMPEREEN KAUPUNKI  
RAKENNUSVALVONTA

PÄÄTÖSOTE

Lupatunnus 09-21-R

25.02.2009

§ 121

Sivu 2

Rakennustyötä ei saa aloittaa ennen kuin on hyväksytty:

- vastaava työnjohtaja
- kvv- työnjohtaja
- iv-työnjohtaja

Ennen kunkin työvaiheen aloittamista on rakennusvalvonta-  
viranomaiselle esitettävä:

- rakennesuunnitelma
- vesi- ja viemärisuunnitelma
- ilmanvaihtosuunnitelma

Rakennustyön aloittamisesta on ilmoitettava ja sovittava  
aloituskokouksesta sekä työn edistymisen mukaan pyydettyä:

- savuhormien katselmus
- vesi- ja viemärilaitt. katselmus
- ilmanvaihtolaitt. katselmus
- loppukatselmus

Päätävä: Jyrki Kosonen

Tampereen kaupunki  
Rakennusvalvonta

25 .02. 2009

  
Jyrki Kosonen  
Rakennustarkastaja vs.

Lisätietoja:  
lupa-arkkitehti Minna Leimu  
puh. (03) 5656 5233

Rakennustyön viranomaisvalvonta:  
tarkastusinsinööri Juha Miettinen  
puh. (03) 5656 6904, parhaiten klo 11.30 - 13.00

Päätöksen antaminen

Päätös on julkipantu 26.02.2009.  
Päätöksen antopäivä on 27.02.2009, jolloin sen katsotaan tulleen asian-  
osaisten tietoon. Päätöksen viimeinen valituspäivä on 13.03.2009.

jatkuu

TAMPEREEN KAUPUNKI  
RAKENNUSVALVONTA

PÄÄTÖSOTE

Lupatunnus 09-21-R

25.02.2009

§ 121

Sivu 3

## Rakennustyön aloittaminen

Rakennustyötä ei saa aloittaa ennen kuin rakennuslupa on lainvoimainen, ellei ole myönnetty aloitusoikeutta.

## Luvan voimassaolo

Rakennustyö on aloitettava 14.03.2012 mennessä ja saatettava loppuun 14.03.2014 mennessä. Lupa raukeaa mikäli voimassaoloa ei erityisestä syystä pidennetä.

## Rakennuslupapiirustukset

Piirustuksista, joista ei saa poiketa ilman rakennusvalvonnan suostumusta tai lupaa, annetaan yhdet kappaleet todistuksin varmennettuina takaisin hakijalle ja yhdet säilytetään rakennusvalvonnan arkistossa. Kolmannet tarvitsee hakija kaupunkimittauksen tarpeisiin käytettäviksi.

## Asiakirjojen säilyttäminen

Rakennuslupa-asiakirjat on säilytettävä kiinteistössä.

## Otteen oikeaksi todistaa

Tampereen kaupunki  
Rakennusvalvonta

27.02.2009

Minna Leimu  
lupa-arkkitehti

## Muutoksenhaku

Päätökseen tyytymättömällä on oikeus saada asia ympäristö- ja rakennusjaoston käsiteltäväksi kirjallisella vaatimuksella, joka tyytymättömän tai hänen valtuuttamansa asiamiehen on lähetin välityksellä, postitse, telefaxin välityksellä (fax 03-5656 6717) tai sähköpostilla (sähköpostiosoite on rakennusvalvonta@tampere.fi) toimitettava rakennusvalvonnan toimistoon (osoite PL 487, 33101 TAMPERE, käyntiosoite Frenckellinaukio 2B) viimeistään ennen virka-ajan päättymistä 14 päivän kuluessa päätöksen antopäivästä, saantipäivää lukuunottamatta. Vaatimuskirjelmään on liitettävä oheinen päätös alkuperäisenä tai virallisesti oikeaksi todistettuna jäljennöksenä sekä mahdollinen muu selvitys muutoksenhaun tueksi. Muutoksenhakuoikeus määräytyy MRL 192 §:n mukaan.



TAMPEREEN KAUPUNKI  
RAKENNUSVALVONTAVIRASTO  
0 2 -06- 1992  
TARKASTUSINSINÖÖRI  
TIMO TOIVO



# RISTIKKOMESTARI OY

39360 KOMI Puh. (931)782211 Fax. (931)782050

|  |                               |                         |  |                                 |  |
|--|-------------------------------|-------------------------|--|---------------------------------|--|
| Kaup.osa/Kylä  | Kortteli/Tontti               | Tontti/R.Nro            | Viranomaisien arkistointimerkintä  |                                 |  |
| Rakennustoinenpide<br><b>UUDISRAKENNUS</b>   |                               |                         | Piirustuslaji<br><b>RAKENNEPIIRUSTUS</b>   | Mittakaava<br>1:20              |  |
| Rakennuskohteen nimi ja osoite<br><b>AS.OY TAMPEREEN POHTOLANPIHA</b>  |                               |                         | Piirustuksen sisältö<br><b>K2</b>  |                                 |  |
| TAMPERE  |                               |                         | Kannatejako 900 mm Ruodejako < 600 mm<br>Pituuskoodi 10650 mm, kallt. 33.69<br>Kuormitukset kN/m²<br>Lumi 1.49 Hyöty 1.50 keskioikossa<br>Rakenteet, glöp. 0.25, atop. 0.30, orsi 0.30 |                                 |  |
| Ristikkosuunnittelu Oy<br>Pispalan valtatie 141 Puhelin 931 - 443699<br>33270 Tampere Telekopio 931 - 450787 |                               |                         | Levyn siirtotoleranssi = 7 mm  |                                 |  |
| Suunn.<br>LKO<br>Pvm.<br>1992-05-29  | Hyväksynyt<br><i>J. Niemi</i> | Suunn.ala<br><b>RAK</b> | Tgönumero<br><b>RM6579</b>   | Tehtoon numero<br><b>4497/3</b> |  |

## LEVYMITOITUS.

037417390019004600040713

### PUUMITOITUS (KT1):

| Puu | Nmax<br>kN | Mmax<br>Nm | Ka<br>X |
|-----|------------|------------|---------|
| 1   | 8.4        | -840       | 34      |
| 2   | 8.4        | -1074      | 40      |
| 3   | 8.7        | 1208       | 43      |
| 4   | -15.0      | -341       | 43      |
| 5   | -14.3      | -337       | 24      |
| 6   | -13.5      | 382        | 37      |
| 7   | -13.5      | -407       | 39      |
| 8   | -6.6       | 195        | 32      |
| 9   | -6.8       | -1233      | -86     |
| 10  | -11.0      | -176       | 33      |
| 11  | -6.4       | -139       | 14      |
| 12  | -6.6       | -354       | 26      |
| 13  | -6.6       | -161       | 31      |
| 14  | -6.6       | -210       | 27      |
| 15  | -7.0       | -259       | 36      |
| 16  | 8.8        | -23        | 30      |
| 17  | 0.7        | -19        | 10      |
| 18  | 0.0        | -2         | 1       |
| 19  | -6.2       | -502       | 44      |

### TUKIREAKTIOT:

| Tuki<br>N:o | Tx<br>kN | Ty<br>kN | X<br>m | Y<br>m |
|-------------|----------|----------|--------|--------|
| 1           | 0.0      | 11.2     | -4.82  | 0.00   |
| 2           | 0.0      | 2.92     | -0.23  | 0.00   |
| 3           | 0.0      | 11.1     | 5.71   | 0.00   |

### MAKSIMIPIIRTYHÄY:

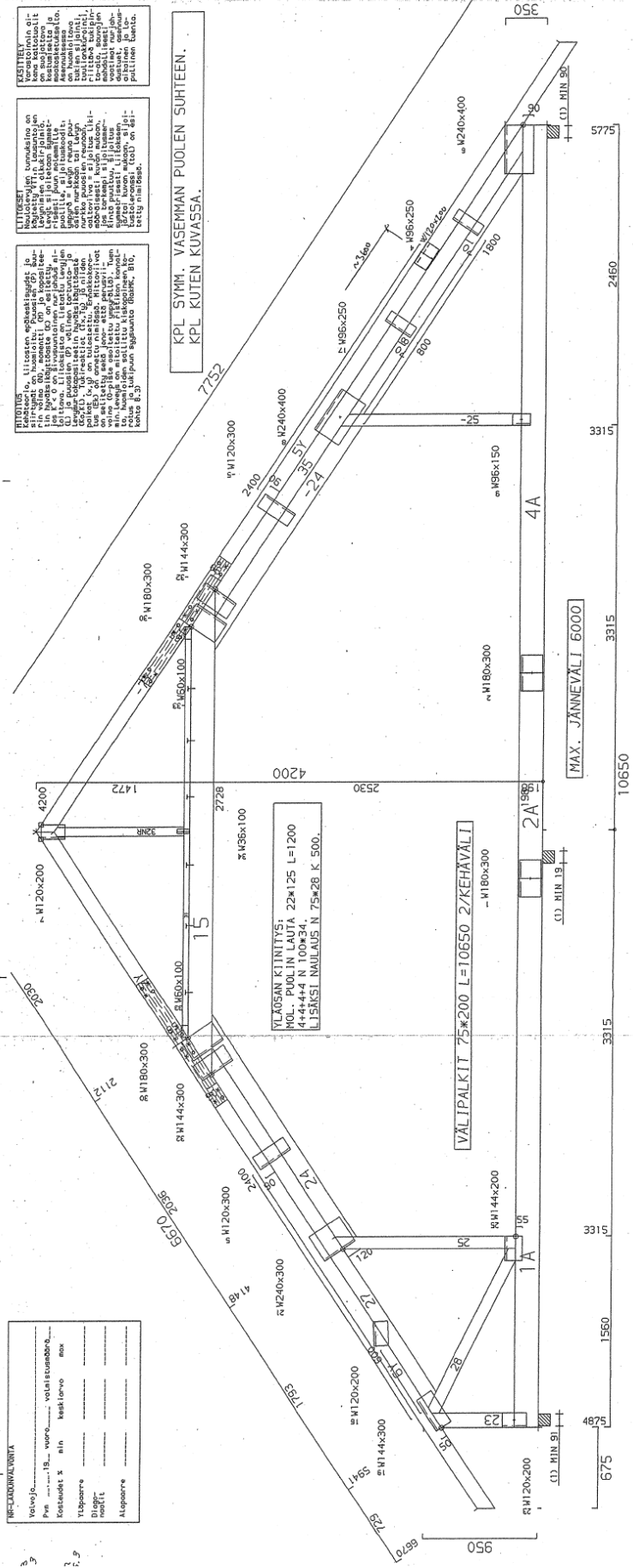
| Suure   | Siirt.<br>Dx<br>mm | Siirt.<br>Dy<br>mm | Siointi<br>X<br>m | Siointi<br>Y<br>m | Puu<br>N:o |
|---------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|------------|
| Toipuso | 1                  | -19                |                   | 0.1               | 4          |
| Vaakas. | -11                | -17                |                   | 1.7               |            |
| Rd/vsk. | 0                  | -5                 |                   | 0.4               |            |
| Rd/oik. | 0                  | 4                  |                   | 0.4               |            |
| Atopoor | 1                  | -19                |                   | 0.1               | 4          |

| Levy<br>N:o | Puu<br>N:o | Kapasiteetti<br>Kl<br>x |
|-------------|------------|-------------------------|
| 1           | 1          | 18                      |
| 2           | 2          | 18                      |
| 3           | 3          | 17                      |
| 4           | 4          | 15                      |
| 5           | 5          | 17                      |
| 6           | 6          | 15                      |
| 7           | 7          | 43                      |
| 8           | 8          | 43                      |
| 9           | 9          | 43                      |
| 10          | 10         | 43                      |
| 11          | 11         | 21                      |
| 12          | 12         | 17                      |
| 13          | 13         | 43                      |
| 14          | 14         | 43                      |
| 15          | 15         | 43                      |
| 16          | 16         | 43                      |
| 17          | 17         | 43                      |
| 18          | 18         | 43                      |
| 19          | 19         | 43                      |
| 20          | 20         | 43                      |
| 21          | 21         | 43                      |
| 22          | 22         | 43                      |
| 23          | 23         | 43                      |
| 24          | 24         | 43                      |
| 25          | 25         | 43                      |
| 26          | 26         | 43                      |
| 27          | 27         | 43                      |
| 28          | 28         | 43                      |
| 29          | 29         | 43                      |
| 30          | 30         | 43                      |
| 31          | 31         | 43                      |
| 32          | 32         | 43                      |
| 33          | 33         | 43                      |
| 34          | 34         | 43                      |
| 35          | 35         | 43                      |
| 36          | 36         | 43                      |
| 37          | 37         | 43                      |
| 38          | 38         | 43                      |
| 39          | 39         | 43                      |
| 40          | 40         | 43                      |
| 41          | 41         | 43                      |
| 42          | 42         | 43                      |
| 43          | 43         | 43                      |
| 44          | 44         | 43                      |
| 45          | 45         | 43                      |
| 46          | 46         | 43                      |
| 47          | 47         | 43                      |
| 48          | 48         | 43                      |
| 49          | 49         | 43                      |
| 50          | 50         | 43                      |
| 51          | 51         | 43                      |
| 52          | 52         | 43                      |
| 53          | 53         | 43                      |
| 54          | 54         | 43                      |
| 55          | 55         | 43                      |
| 56          | 56         | 43                      |
| 57          | 57         | 43                      |
| 58          | 58         | 43                      |
| 59          | 59         | 43                      |
| 60          | 60         | 43                      |
| 61          | 61         | 43                      |
| 62          | 62         | 43                      |
| 63          | 63         | 43                      |
| 64          | 64         | 43                      |
| 65          | 65         | 43                      |
| 66          | 66         | 43                      |
| 67          | 67         | 43                      |
| 68          | 68         | 43                      |
| 69          | 69         | 43                      |
| 70          | 70         | 43                      |
| 71          | 71         | 43                      |
| 72          | 72         | 43                      |
| 73          | 73         | 43                      |
| 74          | 74         | 43                      |
| 75          | 75         | 43                      |
| 76          | 76         | 43                      |
| 77          | 77         | 43                      |
| 78          | 78         | 43                      |
| 79          | 79         | 43                      |
| 80          | 80         | 43                      |
| 81          | 81         | 43                      |
| 82          | 82         | 43                      |
| 83          | 83         | 43                      |
| 84          | 84         | 43                      |
| 85          | 85         | 43                      |
| 86          | 86         | 43                      |
| 87          | 87         | 43                      |
| 88          | 88         | 43                      |
| 89          | 89         | 43                      |
| 90          | 90         | 43                      |
| 91          | 91         | 43                      |
| 92          | 92         | 43                      |
| 93          | 93         | 43                      |
| 94          | 94         | 43                      |
| 95          | 95         | 43                      |
| 96          | 96         | 43                      |
| 97          | 97         | 43                      |
| 98          | 98         | 43                      |
| 99          | 99         | 43                      |
| 100         | 100        | 43                      |

|     |    |                      |     |       |      |       |  |
|-----|----|----------------------|-----|-------|------|-------|--|
| 198 | 1A | 48x198 L 4480 T-30 1 | 198 | 90.0  | 0    | 90.0  |  |
| 198 | 4A | 48x198 L 4480 T-30 1 | 198 | 90.0  | 0    | 90.0  |  |
| 198 | 15 | 48x198 L 3973 T-24 1 | 198 | 33.7  | 0    | 33.7  |  |
| 198 | 2A | 48x198 L 1690 T-30 1 | 198 | 90.0  | 0    | 90.0  |  |
| 148 | 24 | 48x148 L 2184 T-30 2 | 148 | 55.3  | 0    | 33.7  |  |
| 123 | 5Y | 48x123 L 5722 T-30 1 | 123 | 90.0  | 0    | 55.3  |  |
| 123 | 35 | 48x123 L 4740 T-30 1 | 120 | 33.7  | 0    | 55.3  |  |
| 123 | 6Y | 48x123 L 4640 T-30 1 | 123 | 55.3  | 0    | 90.0  |  |
| 123 | 27 | 48x123 L 3459 T-24 1 | 123 | 119.5 | 0    | 33.7  |  |
| 123 | 7Y | 48x123 L 2112 T-24 2 | 123 | 90.0  | 0    | 123.7 |  |
| 123 | 23 | 48x123 L 686 T-24 1  | 123 | 90.0  | 0    | 55.3  |  |
| 98  | 8  | 48x98 L 2580 T-30 1  | 98  | 123.7 | 0    | 146.3 |  |
| 50  | 25 | 48x98 L 1505 T-24 1  | 53  | 60.5  | 1492 | 63.2  |  |
| 98  | 25 | 48x98 L 1496 T-24 2  | 98  | 90.0  | 0    | 55.3  |  |

|                                 |      |                     |     |      |                |        |  |        |
|---------------------------------|------|---------------------|-----|------|----------------|--------|--|--------|
| 73                              | 32NR | 48x73 L 1078 T-24 1 | 36  | 90.0 | 0              | 55.3   |  |        |
| 87                              | 72   | 48x48 L 3379 T-24 1 | 87  | 33.7 | 0              | 33.7   |  |        |
|                                 |      | W240x400 4 KPL      |     |      | W240x300 2 KPL |        |  |        |
|                                 |      | W180x300 8 KPL      |     |      | W144x300 6 KPL |        |  |        |
|                                 |      | W144x200 2 KPL      |     |      | W120x300 4 KPL |        |  |        |
|                                 |      | W120x200 6 KPL      |     |      | W96x250 4 KPL  |        |  |        |
|                                 |      | W96x150 2 KPL       |     |      | W60x100 4 KPL  |        |  |        |
|                                 |      | W36x100 2 KPL       |     |      |                |        |  |        |
| Nautalevylausunnot:             |      |                     |     |      |                |        |  |        |
| W : RAT6233, RAT9814 31.12.1992 |      |                     |     |      |                |        |  |        |
|                                 |      | B                   | H   | PU   | M              | V      |  |        |
|                                 |      | 48                  | 198 | 30   | 10.65          | 101.22 |  |        |
|                                 |      | 48                  | 198 | 24   | 3.97           | 37.75  |  |        |
|                                 |      | 48                  | 148 | 30   | 4.37           | 31.03  |  |        |
|                                 |      | 48                  | 123 | 30   | 15.10          | 89.16  |  |        |
|                                 |      | 48                  | 123 | 24   | 8.37           | 49.40  |  |        |
|                                 |      | 48                  | 98  | 30   | 2.56           | 12.13  |  |        |
|                                 |      | 48                  | 98  | 24   | 4.50           | 21.15  |  |        |
|                                 |      | 48                  | 73  | 24   | 1.08           | 3.78   |  |        |
|                                 |      | 48                  | 48  | 24   | 3.38           | 7.78   |  |        |
|                                 |      |                     |     |      |                |        |  | 353.40 |

950



| TILAAJALUOVIA |       |
|---------------|-------|
| Vuokra        | ..... |
| Pesä          | ..... |
| Korjaukset    | ..... |
| Ylläpito      | ..... |
| Diagonaalit   | ..... |
| Aluspuu       | ..... |

ASOY TAMPEREEN POHTOLANPIHA  
RAK KOE-RM6579/3 R1 KATKAISTU  
\_\_\_ Kpl K-JAKO 900+VÄLIPALKIT

KANNATTAJAN KIINNITYS ULKOSEINÄRUNKON:  
Esim. kulmarauta 1 kpl 60x90 tai vastaava  
+4naulaa 40x3,7 /liitos (yht.8N)

**HUOM.1**

Nurjahdustuenta esim. oheisen periaatekuvan mukaisesti:  
vaakalauta 22x100 + 3N 90x3,1 / liitos sekä sauvan toiselle  
puolelle vinolaudat. Yhdellä vinolautaparilla tuettavien  
sauvojen lukumäärä taulukossa (periaatekuvassa 4  
Nurjahdustuettavat sauvat on merkitty esim. maalaamalla.

**PUUTAVARA JA LUJUUSLUOKAT**

Alapaarre:

1 48x198 T30  
2 48x198 T30

Yläpaarre:

31 48x123 T30  
32 48x123 T24

Uumasauvat:

61 48x123 T24  
62 48x98 T24  
63 48x123 T24  
64 48x98 T24  
65 48x148 T30  
66 48x198 T24  
67 48x48 T24  
68 48x73 T24

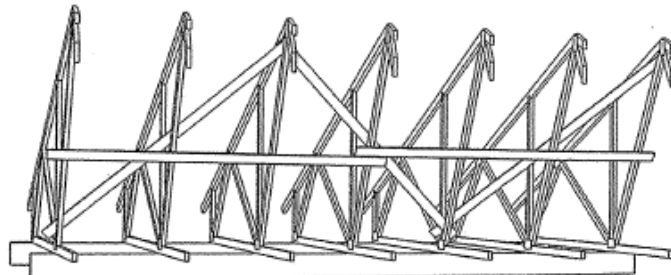
Nurjahdustuettavien sauvojen normaalivoima  
murtorajatilassa [kN] sekä yhdellä vinolauta-  
parilla tuettavien sauvojen max lukumäärä.

| Nro | Nd, max | Lkm |
|-----|---------|-----|
| 31  | -13.6   | --  |
| 32  | -6.4    | --  |
| 33  | -6.4    | --  |
| 34  | -16.8   | --  |
| 66  | -9.3    | 8   |

**NAULALEVYT:**

Levy LeveysxPituus Kpl  
TOP-W 36x100 2  
60x100 4  
120x200 10  
120x300 4  
144x200 4  
144x300 8  
180x300 6  
240x300 4  
Rakenteen paino 160kg

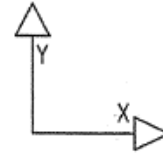
**HUOM.1**



Kyseessä yksittäisen sauvan nurjahdustuenta.  
Kokonaisjäykistys vastaavan rakennesuunnittelijan  
ohjeiden mukaan.

| PUUTAVARAN MITOITUS |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
|---------------------|--------|------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| Kapula nro          | bsh    | bujuos     | Od/Rd | side  | ks    | Ni     | Nd/Rd | Nd    | Nd/Rd | Summa  |         |         |
|                     |        | luokka     |       | kpl   |       | kN     |       | Nm    |       |        |         |         |
| Alapearre:          |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 1                   | 48x198 | T30        | .31   | --    | 1.00  | 11.05  | .10   | 1743  | .31   | .41    |         |         |
| 2                   | 48x198 | T30        | .38   | --    | 1.00  | 11.20  | .10   | 2366  | .43   | .53    |         |         |
| Yläpearre:          |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 31                  | 48x123 | T30        | .43   | --    | .99   | -6.37  | .06   | 832   | .39   | .45    |         |         |
| 32                  | 48x123 | T24        | .32   | --    | .99   | -6.26  | .07   | 700   | .38   | .45    |         |         |
| 33                  | 48x123 | T24        | .31   | --    | .99   | -6.27  | .07   | -633  | .34   | .41    |         |         |
| 34                  | 48x123 | T30        | .46   | --    | .99   | -6.38  | .06   | -750  | .36   | .42    |         |         |
| Umaseuvät:          |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 61                  | 48x123 | T24        | .18   | 0     | .92   | -19.63 | .25   | -412  | .22   | .47    |         |         |
| 62                  | 48x98  | T24        | .02   | 0     | 1.00  | 14.05  | .30   | -30   | .03   | .32    |         |         |
| 63                  | 48x123 | T24        | .06   | 0     | .15   | -7.60  | .59   | -220  | 0.00  | .59    |         |         |
| 64                  | 48x98  | T24        | .03   | 0     | .19   | -4.32  | .34   | -80   | 0.00  | .34    |         |         |
| 65                  | 48x148 | T30        | .26   | 0     | .89   | -5.97  | .07   | -446  | .14   | .22    |         |         |
| 66                  | 48x198 | T24        | .32   | 1     | .12   | -9.33  | .54   | 807   | 0.00  | .54    |         |         |
| 67                  | 48x48  | T24        | .01   | 0     | .15   | -1.10  | .20   | -11   | .04   | .24    |         |         |
| 68                  | 48x73  | T24        | .02   | 0     | 1.00  | .05    | 0.00  | -90   | .11   | .11    |         |         |
| 69                  | 48x123 | T24        | .09   | 0     | .15   | -6.70  | .52   | -150  | 0.00  | .52    |         |         |
| 70                  | 48x148 | T30        | .23   | 0     | .11   | -7.25  | .96   | -277  | 0.00  | .56    |         |         |
| 71                  | 48x98  | T24        | .04   | 0     | .19   | -3.66  | .29   | 13    | 0.00  | .29    |         |         |
| 72                  | 48x98  | T24        | .02   | 0     | 1.00  | 14.09  | .30   | 37    | .03   | .33    |         |         |
| 73                  | 48x123 | T24        | .19   | 0     | .92   | -20.22 | .25   | 433   | .23   | .49    |         |         |
| LIITOSTEN MITOITUS  |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| B10 nro             | levy   | Kapula nro | Fa, d | Ma, d | Alfa  | Beta   | Aef   | Avaad | L     | Lvaad  | Nd, max | Nd, min |
|                     |        |            | kN    | Nm    | aste  | aste   | mm2   | Aef   | mm    | L      | kN      | kN      |
| M 144x300           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 61                  | 8.39   | -87.03     | 45.44 | 10.87 | 7647  | .60    | 61    | .95   | 0.00  | -19.63 |         |         |
| 62                  | 7.05   | -38.02     | 68.62 | 5.16  | 6304  | .64    | 61    | .99   | 14.55 | 0.00   |         |         |
| 63                  | 3.07   | 32.26      | 6.95  | 6.95  | 4500  | .38    | 108   | .47   | 3.88  | -9.02  |         |         |
| 31                  | 5.87   | -358.60    | 2.06  | 2.06  | 10500 | .34    | 300   | .27   | 2.52  | -13.64 |         |         |
| M 120x200           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 61                  | 5.73   | -69.57     | 5.41  | 5.41  | 8800  | .36    | 120   | .62   | 0.00  | -19.63 |         |         |
| 1                   | 5.73   | 186.70     | 5.41  | 84.59 | 9478  | .58    | 120   | .62   | 14.09 | 0.00   |         |         |
| M 120x200           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 63                  | 2.23   | 62.74      | 31.12 | .43   | 8055  | .13    | 232   | .11   | 3.88  | -9.02  |         |         |
| 31                  | 1.71   | 87.56      | 32.45 | 1.76  | 7957  | .19    | 232   | .11   | 2.52  | -13.64 |         |         |
| M 144x200           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 62                  | 7.61   | 39.49      | 26.61 | .16   | 5719  | .58    | 59    | .78   | 14.55 | 0.00   |         |         |
| 64                  | 2.16   | -29.33     | 68.82 | 1.18  | 5727  | .25    | 59    | .78   | 1.52  | -4.73  |         |         |
| 1                   | 5.67   | 198.58     | 18.08 | 18.08 | 8000  | .44    | 198   | .37   | 14.09 | 0.00   |         |         |
| M 240x300           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 63                  | 2.18   | -181.20    | 68.44 | 1.87  | 24861 | .06    | 122   | .22   | 3.88  | -9.02  |         |         |
| 64                  | .58    | 87.56      | 24.02 | 9.96  | 6305  | .18    | 118   | .19   | 1.52  | -4.73  |         |         |
| 65                  | 2.56   | -31.24     | 63.13 | 7.18  | 14734 | .08    | 122   | .22   | 5.05  | -10.61 |         |         |
| 31                  | .40    | -103.32    | 32.86 | 56.83 | 10109 | .08    | 240   | .09   | 2.52  | -13.64 |         |         |
| M 120x300           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 63                  | .56    | -97.10     | 86.31 | 3.69  | 11300 | .11    | 120   | .20   | 3.88  | -9.02  |         |         |
| 65                  | 1.46   | -79.94     | 86.75 | 3.25  | 8610  | .16    | 120   | .20   | 5.05  | -10.61 |         |         |
| 31                  | .90    | -70.75     | 82.42 | 7.58  | 9000  | .12    | 120   | .17   | 2.52  | -13.64 |         |         |
| M 180x300           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 65                  | 3.50   | -7.61      | 83.63 | 6.06  | 7475  | .29    | 200   | .33   | 5.05  | -10.61 |         |         |
| 69                  | 2.11   | 518.46     | 88.68 | 12.68 | 26641 | .17    | 200   | .33   | 0.00  | -9.33  |         |         |
| 31                  | 1.02   | 126.07     | 28.17 | 62.14 | 8586  | .18    | 180   | .26   | 2.52  | -13.64 |         |         |
| M 144x300           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 63                  | 2.11   | -27.41     | 84.60 | 5.09  | 7857  | .18    | 144   | .19   | 3.88  | -9.02  |         |         |
| 65                  | 1.86   | -22.71     | 41.34 | 48.97 | 10340 | .13    | 144   | .19   | 5.05  | -10.61 |         |         |
| 66                  | 2.02   | -15.89     | 85.89 | 38.11 | 4530  | .38    | 144   | .16   | 0.00  | -9.33  |         |         |
| 31                  | 1.34   | -67.30     | 68.26 | 23.96 | 10792 | .11    | 144   | .16   | 2.52  | -13.64 |         |         |
| M 60x100            |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 67                  | .99    | 0.00       | 90.00 | 90.00 | 1328  | .51    | 86    | .10   | .12   | -1.24  |         |         |
| 32                  | .99    | 0.00       | 90.00 | 56.31 | 1045  | .65    | 86    | .10   | .20   | -6.42  |         |         |
| M 120x200           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 68                  | .52    | -45.52     | 2.90  | 2.90  | 3865  | .20    | 44    | .80   | .07   | 0.00   |         |         |
| 32                  | 1.46   | -185.70    | 75.82 | 19.51 | 4637  | .69    | 108   | .44   | .20   | -6.42  |         |         |
| 33                  | 1.46   | 185.65     | 75.80 | 19.49 | 4637  | .69    | 108   | .44   | .22   | -6.42  |         |         |
| M 60x100            |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 67                  | .99    | 0.00       | 90.00 | 90.00 | 1328  | .51    | 86    | .10   | .12   | -1.24  |         |         |
| 33                  | .99    | 0.00       | 90.00 | 56.31 | 1045  | .65    | 86    | .10   | .22   | -6.42  |         |         |
| M 144x300           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 66                  | 2.24   | 22.74      | 82.63 | 41.37 | 4530  | .44    | 144   | .20   | 0.00  | -9.33  |         |         |
| 69                  | 2.15   | 34.85      | 63.82 | 5.87  | 7857  | .19    | 144   | .19   | 6.65  | -7.21  |         |         |
| 70                  | 1.90   | 43.32      | 48.66 | 41.65 | 10340 | .14    | 144   | .19   | 7.47  | -9.04  |         |         |
| 34                  | 1.73   | 90.32      | 69.54 | 20.77 | 10792 | .14    | 144   | .20   | 1.31  | -16.75 |         |         |
| M 180x300           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 66                  | 2.01   | -561.58    | 73.21 | 17.21 | 26641 | .14    | 190   | .30   | 0.00  | -9.33  |         |         |
| 70                  | 2.89   | 10.33      | 83.52 | 6.17  | 7475  | .24    | 200   | .29   | 7.47  | -9.04  |         |         |
| 34                  | 1.93   | -69.42     | 53.87 | 35.82 | 8586  | .20    | 180   | .30   | 1.31  | -16.75 |         |         |
| M 120x300           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 69                  | .36    | 115.23     | 84.63 | 5.37  | 11300 | .13    | 120   | .21   | 6.65  | -7.21  |         |         |
| 70                  | 1.55   | 89.58      | 86.19 | 3.81  | 8610  | .18    | 120   | .21   | 7.47  | -9.04  |         |         |
| 34                  | 1.20   | 84.96      | 83.43 | 6.57  | 9000  | .15    | 120   | .20   | 1.31  | -16.75 |         |         |
| M 240x300           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 69                  | 3.69   | -223.85    | 79.93 | 9.76  | 24861 | .09    | 122   | .28   | 6.65  | -7.21  |         |         |
| 70                  | 3.81   | 60.05      | 73.42 | 16.27 | 14734 | .13    | 122   | .25   | 7.47  | -9.04  |         |         |
| 71                  | 1.01   | -61.06     | 29.00 | 5.00  | 6305  | .26    | 118   | .22   | 2.25  | -4.06  |         |         |
| 34                  | .75    | -139.67    | 68.17 | 22.14 | 10109 | .09    | 240   | .09   | 1.31  | -16.75 |         |         |
| M 144x200           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 71                  | 1.63   | 6.23       | 89.70 | .90   | 5727  | .21    | 59    | .77   | 2.25  | -4.06  |         |         |
| 72                  | 7.04   | -36.02     | 26.96 | .21   | 5719  | .58    | 59    | .77   | 14.54 | 0.00   |         |         |
| 2                   | 6.51   | -148.31    | 15.67 | 15.67 | 8000  | .46    | 198   | .38   | 14.04 | -0.00  |         |         |
| M 120x200           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 69                  | 2.64   | -68.61     | 31.48 | .79   | 8065  | .20    | 232   | .15   | 6.65  | -7.21  |         |         |
| 34                  | 2.64   | -120.25    | 31.48 | .79   | 7957  | .26    | 232   | .15   | 1.31  | -16.75 |         |         |
| M 120x200           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 73                  | 8.02   | 88.24      | 5.31  | 5.31  | 8600  | .37    | 120   | .64   | 0.00  | -20.22 |         |         |
| 2                   | 6.02   | -188.33    | 5.31  | 84.69 | 9478  | .61    | 120   | .64   | 14.04 | -0.00  |         |         |
| M 144x300           |        |            |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 69                  | 2.72   | -37.61     | 5.62  | 5.62  | 4500  | .36    | 108   | .44   | 6.65  | -7.21  |         |         |
| 72                  | 7.08   | 42.73      | 86.01 | 5.85  | 6304  | .64    | 61    | .99   | 14.54 | 0.00   |         |         |
| 73                  | 8.66   | 93.89      | 45.53 | 10.78 | 7647  | .62    | 61    | .99   | 0.00  | -20.22 |         |         |
| 34                  | 6.50   | 342.14     | 1.04  | 1.04  | 10500 | .35    | 300   | .29   | 1.31  | -16.75 |         |         |

|   |                        |         |       |
|---|------------------------|---------|-------|
| RAK KOE-RM6579/3 R1 KATKAISTU ASOY TAMPEREEN POHTOLANPIHA |                        |         |       |
| KOSTEUSLUOKKA   | 2                      |         |       |
| YLÄPAARTEEN KUORMITUSLEVEYS (k-jako)                      | 900 mm                 |         |       |
| ALAPAARTEEN KUORMITUSLEVEYS                               | 450 mm                 |         |       |
| KUORMITUKSET (ilman kattotuolin omaa painoa)              |                        |         |       |
| lumi  | 1,80 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| omapaino yläpaarre  | 0,20 kN/m <sup>2</sup> | (pelti) |       |
| alapaarre   | 0,80 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| orsi  | 0,30 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| tuulikuorma   | 0,60 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| hyötykuorma   | 1,50 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| ALAPAARTEEN MAKSIMITAIPUMA                                | 7 mm                   | L/300=  | 13 mm |
| ALAPAARTEEN TAIPUMA HYÖTYKUORMASTA                        | 2 mm                   |         |       |
| ALAPAARTEEN PÄIDEN VAAKASIIRTYMIEN SUMMA                  | 2 mm                   |         |       |
| YLÄPAARTEEN NURJAHDUSTUENTAVÄLI                           | 1200 mm                |         |       |



Standardit, määräykset ja ohjeet / Suomen rajatilan mukainen menetelmä  
 - RakMk B1, B10, RIL 120-2001, RIL 144-2002  
 - Naulalevyrakenteiden suunnitteluohjeet 6.10.1999 / SFS

SUUNNITTELUSSA KÄYTETTY OHJELMA: WoDe2000 02.02.2009

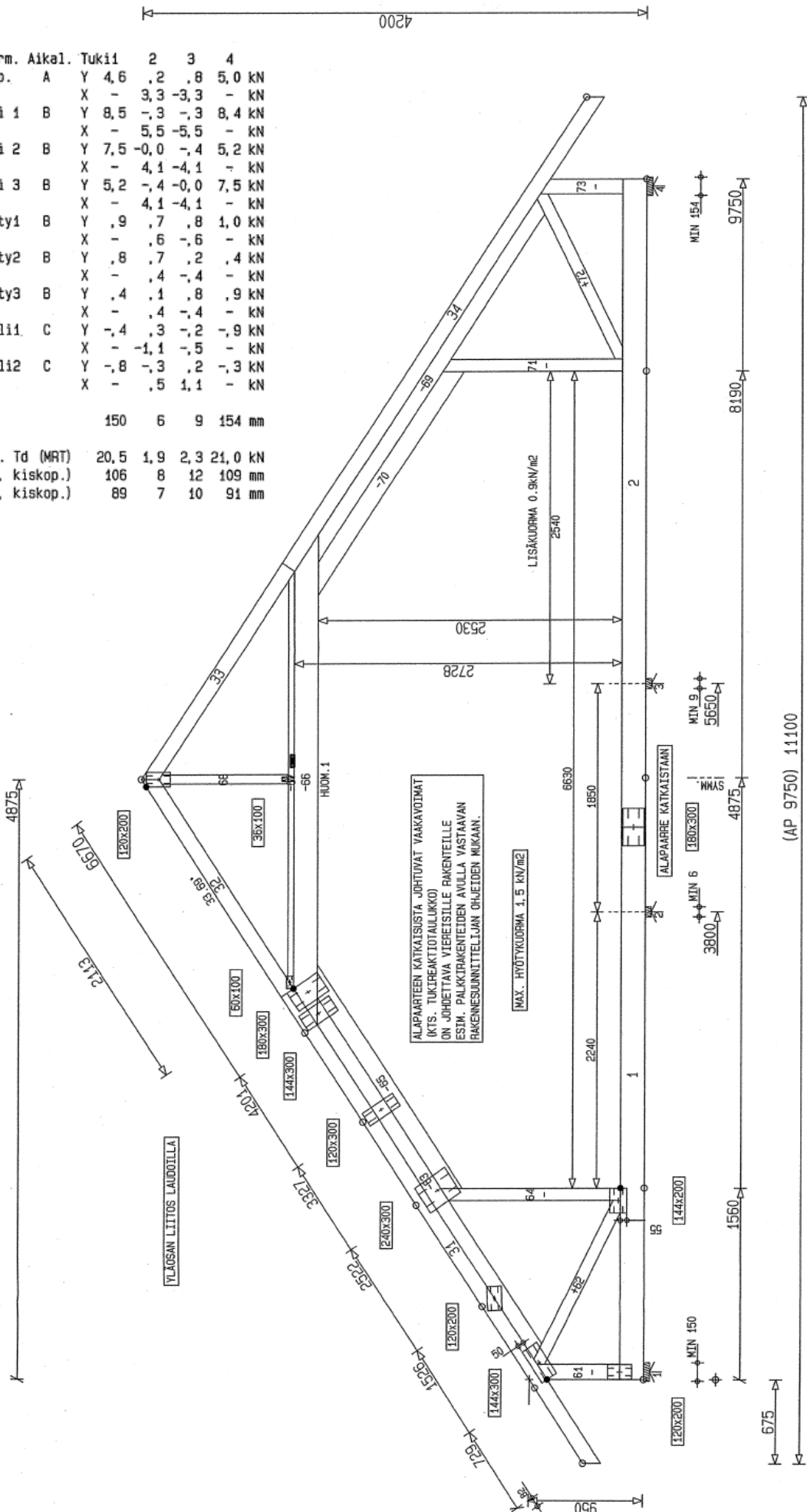
Inspecta Sertifiointi Oy on tarkastanut ja hyväksynyt tämän suunnitteluohjelman naulalevyrakenteiden suunnitteluun 28. päivänä maaliskuuta 2000

NAULALEVYT VTT:n lausunto Voimassa  
 TOP-W VTT-S-08481-08 31.10.2013

SIJOITUS : Ellei toisin merkitty symmetrisesti liitokseen nähden  
 Levyn pääsuunta osoitettu viivoituksella --  
 Sijoitustoleranssi 10mm  
 Naulalevyn kohdistuspiste (●) puun reunaan.

|  |        |  |              |
|--|--------|--|--------------|
| LAADUNVALVONTA- JA VALMISTUSPÖYTÄKIRJA   |        |  |              |
| VALMISTUKSESTA VASTAAVA _____            |        | LUJ.LAJ.TUNNUS _____ SORMIJ.TUNNUS _____ |              |
| NN=hyväksyjän nimi                       | Toler. | NN                                       | Huomautuksia |
| Rakenteen pituus                         | +/-10  |  |              |
| korkeus h1                               | +/-10  |  |              |
| h2                                       | +/-10  |  |              |
| Kapuloiden sijainnit                     |        |  |              |
| Puutavaran dimensiot                     |        |  |              |
| Levyjen sijoitus                         | +/-10  |  |              |
| koko                                     |        |  |              |
| päin.puuhun                              |        |  |              |
| Liitosten raot                           |        |  |              |
| Korotukset                               |        |  |              |
| Kosteusprosentit                         | MIN    | MAX                                      |              |
| Yläpaarre                                |        |  |              |
| Alapaarre                                |        |  |              |
| Uumasauvat                               |        |  |              |
| Lujuusluokat                             |        |  |              |
| VALMISTUSPÄIVÄMÄÄRÄ _____ / _____ 20____ |        | VUORO _____ VALM.MÄÄRÄ _____             |              |

| Tuenta               | Kuorm. | Aikal. | Tukii | 2    | 3    | 4    |
|----------------------|--------|--------|-------|------|------|------|
| A                    | Omap.  | A      | Y     | 4,6  | ,2   | ,8   |
|                      |        |        | X     | -3,3 | -3,3 | -    |
| Lumi 1               | B      | Y      | Y     | 8,5  | ,3   | ,3   |
|                      |        |        | X     | -5,5 | -5,5 | -    |
| Lumi 2               | B      | Y      | Y     | 7,5  | -0,0 | ,4   |
|                      |        |        | X     | -4,1 | -4,1 | -    |
| Lumi 3               | B      | Y      | Y     | 5,2  | ,4   | -0,0 |
|                      |        |        | X     | -4,1 | -4,1 | -    |
| Hyöty1               | B      | Y      | Y     | ,9   | ,7   | ,8   |
|                      |        |        | X     | -    | ,6   | -6   |
| Hyöty2               | B      | Y      | Y     | ,8   | ,7   | ,2   |
|                      |        |        | X     | -    | ,4   | -4   |
| Hyöty3               | B      | Y      | Y     | ,4   | ,1   | ,8   |
|                      |        |        | X     | -    | ,4   | -4   |
| Tuuli1               | C      | Y      | Y     | -4   | ,3   | -2   |
|                      |        |        | X     | -    | -1,1 | -5   |
| Tuuli2               | C      | Y      | Y     | -8   | -3   | ,2   |
|                      |        |        | X     | -    | ,5   | 1,1  |
| Tukileveys           |        |        |       | 150  | 6    | 9    |
| Mit. tukir. Td (MRT) |        |        |       | 20,5 | 1,9  | 2,3  |
| Runko (T24, kiskop.) |        |        |       | 106  | 8    | 12   |
| Runko (T30, kiskop.) |        |        |       | 89   | 7    | 10   |



ASOY TAMPEREEN POHTOLANPIHA  
RAK KOE-RM6579/2 R2  
\_\_\_ Kpl K-JAKO 1100+VÄLIPALKIT

KANNATAJAN KIINNITYS ULKOSEINÄRUNKOON:  
Esim. kulmarauta 1 kpl 60x90 tai vastaava  
+4naulaa 40x3,7 /liitos (yht.8N)

HUOM.1

Nurjahdustuenta esim. oheisen periaatekuvan mukaisesti:  
vaakalauta 22x100 + 3N 90x3,1 / liitos sekä sauvan toiselle  
puolelle vinolaudat. Yhdellä vinolautaparilla tuettavien  
sauvojen lukumäärä taulukossa (periaatekuvassa 4  
Nurjahdustuettavat sauvat on merkitty esim. maalaamalla.

PUUTAVARA JA LUJUUSLUOKAT

Alapäärre:

|            |        |        |             |            |
|------------|--------|--------|-------------|------------|
| 1          | 48x198 | T30    |             |            |
| 2          | 48x198 | T30    |             |            |
| 3          | 48x198 | T30    | Uumasauvat: |            |
| Yläpäärre: | 61     | 48x123 | T24         |            |
| 31         | 48x123 | T30    | 62          | 48x98 T24  |
| 32         | 48x123 | T24    | 63          | 48x123 T24 |
| 33         | 48x123 | T24    | 64          | 48x98 T24  |
| 34         | 48x123 | T30    | 65          | 48x148 T30 |
| 35         | 48x123 | T24    | 66          | 48x198 T24 |
|            |        |        | 67          | 48x48 T24  |
|            |        |        | 68          | 48x73 T24  |
|            |        |        | 69          | 48x123 T30 |
|            |        |        | 70          | 48x148 T30 |
|            |        |        | 71          | 48x98 T24  |
|            |        |        | 72          | 48x98 T30  |

NAULALEVYT:

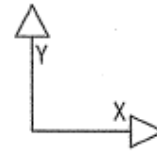
| Levy  | LeveysxPituus | Kpl |
|-------|---------------|-----|
| TOP-H | 36x100        | 2   |
|       | 60x100        | 4   |
|       | 96x150        | 2   |
|       | 96x250        | 4   |
|       | 120x200       | 8   |
|       | 120x300       | 4   |
|       | 144x200       | 2   |
|       | 144x300       | 6   |
|       | 180x300       | 8   |
|       | 240x300       | 2   |
|       | 240x400       | 4   |

Rakenteen paino 172kg



| PUUTAVARAN MITOITUS |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
|---------------------|--------|----------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| Kapula nro          | boh    | Juusto   | Od/Rs | side  | ks    | Md     | Md/Rd | Md    | Md/Rd | Summa  |        |        |
|                     |        | Juokka   |       | kpl   |       | kH     |       | Ne    |       |        |        |        |
| Alapearre:          |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 1                   | 40x196 | T30      | .29   | --    | 1.00  | 14.30  | .13   | 2304  | .42   | .55    |        |        |
| 2                   | 40x196 | T30      | .79   | --    | 1.00  | 17.32  | .16   | -2964 | .53   | .69    |        |        |
| 3                   | 40x196 | T30      | .45   | --    | 1.00  | 13.74  | .13   | 4110  | .68   | .80    |        |        |
| Tiipearre:          |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 31                  | 40x123 | T30      | .95   | --    | .99   | -7.34  | .07   | 1276  | .50   | .67    |        |        |
| 32                  | 40x123 | T24      | .41   | --    | .99   | -7.21  | .06   | 1081  | .58   | .67    |        |        |
| 33                  | 40x123 | T24      | .38   | --    | .99   | -6.92  | .06   | -797  | .41   | .49    |        |        |
| 34                  | 40x123 | T30      | .64   | --    | .45   | -23.82 | .52   | 417   | .19   | .72    |        |        |
| 35                  | 40x123 | T24      | .38   | --    | .44   | -13.47 | .35   | -931  | .39   | .74    |        |        |
| Lumensavut:         |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 61                  | 40x123 | T24      | .19   | 0     | .92   | -23.98 | .30   | -482  | .25   | .55    |        |        |
| 62                  | 40x98  | T24      | .02   | 0     | 1.00  | 17.92  | .38   | -79   | .07   | .45    |        |        |
| 63                  | 40x123 | T24      | .15   | 0     | .22   | -14.81 | .79   | -676  | 0.00  | .79    |        |        |
| 64                  | 40x98  | T24      | .07   | 0     | .19   | -6.54  | .51   | -250  | 0.00  | .51    |        |        |
| 65                  | 40x140 | T30      | .46   | 0     | .34   | -14.48 | .35   | 527   | 0.00  | .35    |        |        |
| 66                  | 40x190 | T24      | .49   | 1     | .48   | -9.94  | .15   | 2976  | .62   | .77    |        |        |
| 67                  | 40x40  | T24      | .01   | 0     | .18   | -.84   | .15   | 15    | .05   | .20    |        |        |
| 68                  | 40x73  | T24      | .03   | 0     | 1.00  | .06    | 0.00  | -128  | .15   | .15    |        |        |
| 69                  | 40x123 | T30      | .30   | 0     | .13   | -11.23 | .86   | -739  | 0.00  | .86    |        |        |
| 70                  | 40x140 | T30      | .32   | 0     | .11   | -12.05 | .72   | -515  | 0.00  | .72    |        |        |
| 71                  | 40x98  | T24      | .13   | 0     | .63   | -3.21  | .07   | -483  | .39   | .47    |        |        |
| 72                  | 40x98  | T30      | .18   | 0     | 1.00  | 0.27   | .15   | -377  | .28   | .43    |        |        |
| LIITOSTEN MITOITUS  |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 810                 | levy   | Kapula   | Fa, d | Ma, d | Alfa  | Beta   | Aef   | Avaad | L     | Lveed  | Md,max | Md,min |
| nro                 |        |          | kH    | Ne    | aste  | aste   | mm2   | Aef   | mm    | L      | kH     | kH     |
| W 144x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 61                  | 50.22  | -86.00   | 45.86 | 10.45 | 7647  | .72    | 148   | .99   | 0.00  | -23.98 |        |        |
| 62                  | 9.01   | -95.24   | 66.77 | 6.31  | 5304  | .83    | 108   | .98   | 18.26 | 0.00   |        |        |
| 63                  | 4.57   | 26.99    | 8.77  | 8.77  | 4900  | .54    | 108   | .65   | 9.71  | -18.11 |        |        |
| 31                  | 6.73   | -470.49  | 3.75  | 3.75  | 10500 | .41    | 300   | .34   | 5.49  | -18.78 |        |        |
| W 120x200           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 61                  | 7.90   | -78.33   | 4.11  | 4.11  | 8900  | .47    | 120   | .78   | 0.00  | -23.98 |        |        |
| 1                   | 7.90   | 187.36   | 4.11  | 65.89 | 9478  | .76    | 120   | .78   | 18.17 | -3.19  |        |        |
| W 120x200           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 63                  | 3.86   | -145.51  | 29.48 | 1.21  | 8085  | .27    | 232   | .19   | 9.71  | -18.11 |        |        |
| 31                  | 3.98   | 161.86   | 30.96 | .03   | 7967  | .28    | 232   | .19   | 5.49  | -18.78 |        |        |
| W 144x200           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 62                  | 8.95   | 30.02    | 26.50 | .28   | 5719  | .73    | 99    | 1.00  | 18.26 | 0.00   |        |        |
| 64                  | 3.27   | -58.76   | 87.84 | 2.36  | 5727  | .41    | 99    | 1.00  | 2.68  | -7.07  |        |        |
| 1                   | 8.23   | 235.91   | 30.54 | 10.54 | 8000  | .59    | 198   | .46   | 18.17 | -3.19  |        |        |
| W 240x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 63                  | 5.83   | -390.75  | 87.87 | 2.44  | 24061 | .15    | 122   | .51   | 9.71  | -18.11 |        |        |
| 64                  | .23    | -169.12  | 6.95  | 27.05 | 8305  | .35    | 118   | .29   | 2.68  | -7.07  |        |        |
| 65                  | 4.27   | 24.02    | 80.68 | 9.63  | 14734 | .18    | 122   | .51   | 9.45  | -16.76 |        |        |
| 31                  | .99    | -233.70  | 17.16 | 73.15 | 10109 | .18    | 240   | .17   | 5.49  | -18.78 |        |        |
| W 120x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 63                  | .97    | -104.84  | 87.47 | 2.53  | 11900 | .13    | 120   | .23   | 9.71  | -18.11 |        |        |
| 65                  | 1.78   | -93.66   | 87.60 | 2.40  | 8616  | .19    | 120   | .22   | 5.45  | -16.76 |        |        |
| 31                  | 1.68   | -101.39  | 85.25 | 3.74  | 9000  | .15    | 120   | .23   | 5.49  | -18.78 |        |        |
| W 180x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 65                  | 5.76   | -1.88    | 83.76 | 5.93  | 6703  | .53    | 200   | .52   | 9.45  | -16.76 |        |        |
| 66                  | 2.85   | 911.89   | 67.92 | 11.92 | 27464 | .28    | 200   | .52   | 0.00  | -12.75 |        |        |
| 31                  | 2.18   | 193.08   | 58.74 | 31.57 | 8186  | .33    | 172   | .35   | 5.49  | -18.78 |        |        |
| W 144x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 63                  | 2.60   | -40.36   | 84.89 | 4.80  | 7857  | .23    | 144   | .32   | 9.71  | -18.11 |        |        |
| 65                  | 2.22   | 38.86    | 21.76 | 68.55 | 10340 | .18    | 144   | .32   | 9.45  | -16.76 |        |        |
| 66                  | 2.58   | -14.40   | 87.82 | 21.82 | 4530  | .46    | 144   | .25   | 0.00  | -12.75 |        |        |
| 31                  | 2.45   | -126.62  | 71.81 | 18.50 | 10792 | .15    | 144   | .25   | 5.49  | -18.78 |        |        |
| W 60x100            |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 67                  | 1.03   | 0.00     | 90.00 | 90.00 | 1328  | .54    | 86    | .08   | .31   | -1.07  |        |        |
| 32                  | 1.03   | 0.00     | 90.00 | 86.31 | 1945  | .68    | 86    | .08   | .39   | -7.41  |        |        |
| W 180x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 1                   | 7.19   | 415.31   | 4.43  | 4.43  | 22100 | .23    | 190   | .42   | 18.17 | -3.19  |        |        |
| 2                   | 7.19   | -329.21  | 4.43  | 4.43  | 22100 | .20    | 190   | .42   | 18.17 | -0.00  |        |        |
| W 120x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 68                  | .61    | -64.55   | 3.38  | 3.38  | 3888  | .28    | 44    | .88   | .07   | 0.00   |        |        |
| 32                  | 1.67   | -205.46  | 73.95 | 17.64 | 4637  | .76    | 108   | .90   | .33   | -7.41  |        |        |
| 33                  | 1.64   | 215.27   | 77.19 | 20.88 | 4637  | .80    | 108   | .92   | .25   | -7.14  |        |        |
| W 180x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 2                   | 8.91   | -1082.66 | 13.48 | 13.48 | 22100 | .47    | 190   | .89   | 18.17 | -0.00  |        |        |
| 3                   | 8.91   | 760.24   | 13.48 | 13.48 | 22100 | .36    | 190   | .89   | 18.56 | -0.00  |        |        |
| W 60x100            |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 67                  | 1.03   | 0.00     | 90.00 | 90.00 | 1328  | .54    | 86    | .10   | .31   | -1.07  |        |        |
| 33                  | 1.03   | 0.00     | 90.00 | 86.31 | 1945  | .68    | 86    | .10   | .29   | -7.14  |        |        |
| W 144x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 66                  | 3.22   | 41.77    | 77.91 | 45.09 | 4530  | .65    | 144   | .32   | 0.00  | -12.75 |        |        |
| 70                  | 2.93   | 78.19    | 82.23 | 7.46  | 7857  | .27    | 144   | .27   | .50   | -11.23 |        |        |
| 34                  | 2.48   | 129.87   | 79.89 | 14.62 | 10340 | .21    | 144   | .27   | 13.07 | -12.05 |        |        |
| W 180x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 66                  | 2.86   | 354.52   | 71.98 | 19.76 | 10792 | .23    | 144   | .32   | 3.95  | -25.11 |        |        |
| 70                  | 4.76   | 886.91   | 2.96  | 53.05 | 27464 | .21    | 172   | .49   | 0.00  | -12.75 |        |        |
| 34                  | 3.58   | 18.26    | 84.74 | 4.95  | 6703  | .34    | 200   | .38   | 13.07 | -12.05 |        |        |
| W 120x300           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 69                  | .35    | 185.92   | 84.02 | 5.98  | 11900 | .20    | 120   | .33   | .39   | -11.23 |        |        |
| 70                  | 2.37   | 141.96   | 86.66 | 3.34  | 8510  | .28    | 120   | .33   | 13.07 | -12.05 |        |        |
| 34                  | 2.02   | 138.14   | 85.04 | 4.95  | 9300  | .24    | 120   | .28   | 3.95  | -25.11 |        |        |
| W 240x400           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 69                  | 1.03   | 0.00     | 86.31 | 86.31 | 42340 | .02    | 118   | .21   | .50   | -11.23 |        |        |
| 70                  | 5.50   | 265.43   | 5.84  | 5.84  | 9170  | .41    | 80    | .57   | 13.07 | -12.05 |        |        |
| 71                  | 1.35   | -232.84  | 69.69 | 13.29 | 5149  | .77    | 80    | .58   | 2.40  | -4.32  |        |        |
| 72                  | 4.68   | -56.09   | 5.96  | 5.96  | 3353  | .77    | 80    | .79   | 10.65 | -5.59  |        |        |
| 34                  | 1.03   | 0.00     | 86.31 | 86.31 | 14000 | .05    | 400   | .63   | 3.95  | -25.11 |        |        |
| W 90x150            |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 71                  | .86    | -196.09  | 21.15 | 21.15 | 4730  | .79    | 96    | .58   | 2.40  | -4.32  |        |        |
| 3                   | .86    | 229.16   | 21.15 | 88.65 | 5760  | .64    | 96    | .58   | 18.56 | -0.00  |        |        |
| W 90x250            |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 69                  | 2.12   | -209.04  | 85.06 | 4.94  | 6588  | .35    | 96    | .48   | .50   | -11.23 |        |        |
| 72                  | .70    | -65.27   | 74.03 | 65.97 | 6249  | .22    | 96    | .48   | 10.65 | -5.59  |        |        |
| 34                  | 2.81   | -51.10   | 82.32 | 7.68  | 4032  | .43    | 96    | .48   | 3.95  | -25.11 |        |        |
| W 120x200           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 34                  | 3.19   | 68.45    | 9.34  | 9.34  | 8900  | .21    | 120   | .36   | 3.95  | -25.11 |        |        |
| 35                  | 3.19   | -14.08   | 9.34  | 9.34  | 8900  | .19    | 120   | .36   | 1.30  | -10.94 |        |        |
| W 90x250            |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 69                  | 1.07   | -367.45  | 76.79 | 13.21 | 8588  | .59    | 96    | .61   | .50   | -11.23 |        |        |
| 72                  | 2.90   | -141.39  | 87.94 | 2.06  | 6249  | .57    | 96    | .48   | 10.65 | -5.59  |        |        |
| 35                  | 3.95   | -125.92  | 84.95 | 5.05  | 4832  | .65    | 96    | .61   | 1.30  | -10.94 |        |        |
| W 240x400           |        |          |       |       |       |        |       |       |       |        |        |        |
| 69                  | 3.63   | -382.79  | 17.29 | 50.90 | 27157 | .14    | 215   | .54   | .50   | -11.23 |        |        |
| 72                  | .51    | -159.67  | 89.94 | 56.37 | 8176  | .26    | 177   | .35   | 10.65 | -5.59  |        |        |
| 35                  | 7.58   | 130.67   | 41.64 | 8.15  | 11376 | .38    | 263   | .53   | 1.30  | -10.94 |        |        |
| 3                   | 9.62   | -1489.57 | 25.90 | 25.90 | 29250 | .30    | 362   | .40   | 18.56 | -0.00  |        |        |

|   |                        |         |       |
|---|------------------------|---------|-------|
| RAK KOE-RM6579/2 R2 ASOY TAMPEREEN POHTOLANPIHA |                        |         |       |
| KOSTEUSLUOKKA                                   | 2                      |         |       |
| YLÄPAARTEEN KUORMITUSLEVEYS (k-jako)            | 1100 mm                |         |       |
| ALAPAARTEEN KUORMITUSLEVEYS                     | 367 mm                 |         |       |
| KUORMITUKSET (ilman kattotuolin omaa painoa)    |                        |         |       |
| lumi  | 1,80 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| omapaino yläpaarre                              | 0,20 kN/m <sup>2</sup> | (pelti) |       |
| alapaarre                                       | 0,80 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| orsi  | 0,30 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| tuulikuorma                                     | 0,60 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| hyötykuorma                                     | 1,50 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| ALAPAARTEEN MAKSIMITAIPUMA                      | 18 mm                  | L/300=  | 20 mm |
| ALAPAARTEEN TAIPUMA HYÖTYKUORMASTA              | 9 mm                   |         |       |
| ALAPAARTEEN PÄIDEN VAAKASIIRTYMIEN SUMMA        | 2 mm                   |         |       |
| YLÄPAARTEEN NURJAHDUSTUENTAVÄLI                 | 1200 mm                |         |       |



Standardit, määräykset ja ohjeet / Suomen rajatilan mukainen menetelmä  
 - RakMk B1, B10, RIL 120-2001, RIL 144-2002  
 - Naulalevyrakenteiden suunnitteluohjeet 6.10.1999 / SFS

SUUNNITTELUSSA KÄYTETTY OHJELMA: WoDe2000 02.02.2009

Inspecta Sertifiointi Oy on tarkastanut ja hyväksynyt tämän suunnitteluohjelman naulalevyrakenteiden suunnitteluun 28. päivänä maaliskuuta 2000

NAULALEVYT VTT:n lausunto Voimassa  
 TOP-W VTT-S-08481-08 31.10.2013

SIJOITUS : Ellei toisin merkitty symmetrisesti liitokseen nähden  
 Levyn pääsuunta osoitettu viivoituksella --  
 Sijoitustoleranssi 10mm  
 Naulalevyn kohdistuspiste (●) puun reunaan.

|   |        |                      |                     |
|---|--------|----------------------|---------------------|
| LAADUNVALVONTA- JA VALMISTUSPÖYTÄKIRJA                            |        |                      |                     |
| VALMISTUKSESTA VASTAAVA _____                                     |        | LUJ.LAJ.TUNNUS _____ | SORMIJ.TUNNUS _____ |
| NN=hyväksyjän nimi  | Toler. | NN                   | Huomautuksia        |
| Rakenteen pituus  | +/-10  |                      |                     |
| korkeus h1  | +/-10  |                      |                     |
| h2  | +/-10  |                      |                     |
| Kapuloiden sijainnit  |        |                      |                     |
| Puutavaran dimensiot  |        |                      |                     |
| Levyjen sijoitus  | +/-10  |                      |                     |
| koko  |        |                      |                     |
| pain.puuhun   |        |                      |                     |
| Liitosten raot  |        |                      |                     |
| Korotukset  |        |                      |                     |
| Kosteusprosentit  | MIN    | MAX                  |                     |
| Yläpaarre   |        |                      |                     |
| Alapaarre   |        |                      |                     |
| Uumasuvat   |        |                      |                     |
| Lujuusluokat  |        |                      |                     |
| VALMISTUSPÄIVÄMÄÄRÄ ____ / ____ 20__ VUORO _____ VALM.MÄÄRÄ _____ |        |                      |                     |

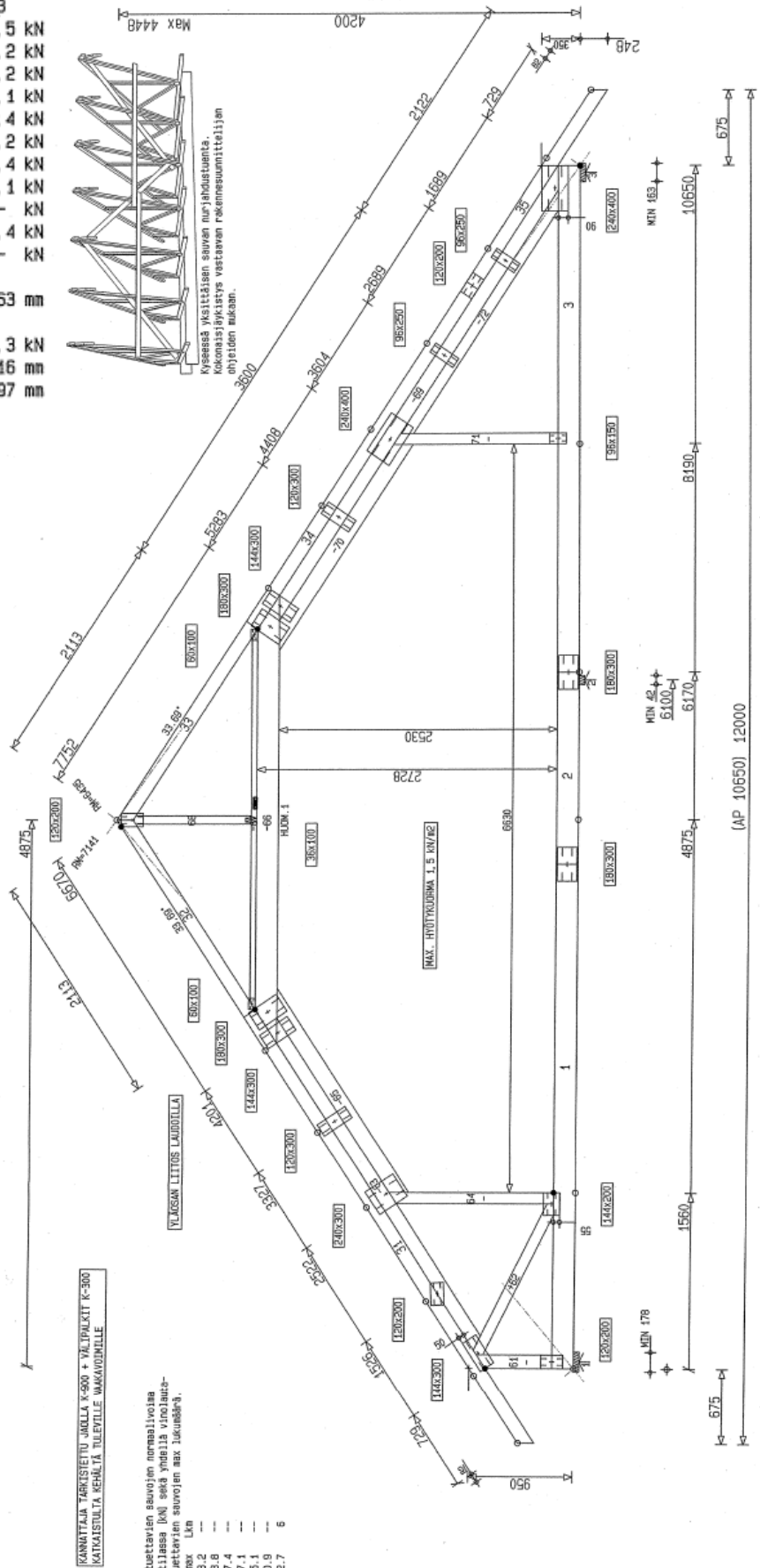
| Tuenta | Kuorm. | Aikal. | Tuki1 | 2    | 3           |
|--------|--------|--------|-------|------|-------------|
| A      | Omap.  | A      | Y     | 5,1  | 1,8 4,5 kN  |
|        | Lumi 1 | B      | Y     | 10,3 | 1,1 10,2 kN |
|        | Lumi 2 | B      | Y     | 9,3  | ,4 6,2 kN   |
|        | Lumi 3 | B      | Y     | 6,2  | 1,2 9,1 kN  |
|        | Hyöty1 | B      | Y     | 1,1  | 2,2 ,4 kN   |
|        | Hyöty2 | B      | Y     | 1,0  | 1,7 ,2 kN   |
|        | Hyöty3 | B      | Y     | ,4   | 1,2 ,4 kN   |
|        | Tuuli1 | C      | Y     | -2   | -5 -1,1 kN  |
|        |        |        | X     | -2,2 | - - kN      |
|        | Tuuli2 | C      | Y     | -1,3 | ,3 -4 kN    |
|        |        |        | X     | 2,0  | - - kN      |

Tukileveys 178 42 163 mm

Mit. tukir. Td (MRT) 24,3 7,7 22,3 kN

Runko (T24, kiskop.) 127 40 116 mm

Runko (T30, kiskop.) 106 34 97 mm



KANNATTAJA TARKISTETTU JÄNELLA K-500 + VALUPALKIT K-300  
KATKAISTUUTA KEHÄLTÄ TULEVILLE VAKAANMISELLE

Nurjahdukseltaan suojelemaan normaaliarvoista  
murtumajäljessä (kN) sekä yhdellä vinoalae-  
perällä tuettujen sauvojen max. lukumäärä.

ASOY TAMPEREEN POHTOLANPIIHA  
RAK KOE-RM6579/1 R1 EHJÄ  
\_\_\_\_ KpI K-JAKO 900+VÄLIPALKIT

KANNATTAJAN KIINNITYS ULKOSEINÄRUNKOON:

Esim. kulmarauta 1 kpl 60x90 tai vastaava  
+4naulaa 40x3,7 /liitos (yht.8N)

HUOM.1

Nurjahdustuenta esim. oheisen periaatekuvan mukaisesti:  
vaakalauta 22x100 + 3N 90x3,1 / liitos sekä sauvan toiselle  
puolelle vinolaudat. Yhdellä vinolautaparilla tuettavien  
sauvojen lukumäärä taulukossa (periaatekuvassa 4  
Nurjahdustuettavat sauvat on merkitty esim. maalaamalla.

PUUTAVARA JA LUJUUSLUOKAT

Alapäärre:

1 48x198 T30  
2 48x198 T30

Yläpäärre:

31 48x123 T30  
32 48x123 T24

Uumasauvat:

61 48x123 T24  
62 48x98 T24  
63 48x123 T24  
64 48x98 T24  
65 48x148 T30  
66 48x198 T24  
67 48x48 T24  
68 48x73 T24

Nurjahdustuettavien sauvojen normaalivoima  
murtorajatilassa [kN] sekä yhdellä vinolauta-  
parilla tuettavien sauvojen max lukumäärä.

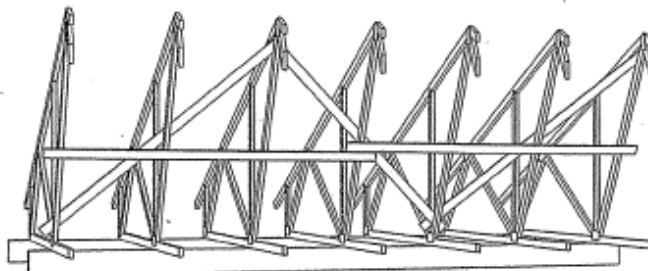
| Nro | Nd, max | Lkm |
|-----|---------|-----|
| 1   | -5.1    | --  |
| 31  | -19.4   | --  |
| 32  | -6.6    | --  |
| 33  | -6.5    | --  |
| 34  | -13.8   | --  |
| 66  | -8.8    | 8   |

HUOM.1

NAULALEVYIT:

| Levy  | LeveysxPituus | Kpl |
|-------|---------------|-----|
| TOP-W | 36x100        | 2   |
|       | 60x100        | 4   |
|       | 120x200       | 10  |
|       | 120x300       | 4   |
|       | 144x200       | 4   |
|       | 144x300       | 8   |
|       | 180x300       | 6   |
|       | 240x300       | 4   |

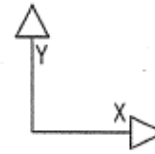
Rakenteen paino 160kg



Kyseessä yksittäisen sauvan nurjahdustuenta.  
Kokonaisjäykistys vastaavan rakennesuunnittelijan  
ohjeiden mukaan.

| PUUTAVARAN METOITUS |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
|---------------------|--------|---------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| Kapula nro          | bsh    | Juujus  | Gd/Rd | side  | ks    | Nd     | Nd/Rd | Nd    | Nd/Rd | Suosa  |         |         |
|                     | Juokka |         | kpl   |       |       | kN     |       | Me    |       |        |         |         |
| Alapearra:          |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 1                   | 48x198 | T30     | .32   | ---   | 1.00  | 21.92  | .20   | -1991 | .36   | .56    |         |         |
| 2                   | 48x198 | T30     | .30   | ---   | 1.00  | 26.71  | .24   | -2554 | .46   | .70    |         |         |
| Yläpearra:          |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 31                  | 48x123 | T30     | .48   | ---   | .99   | -6.52  | .07   | 738   | .34   | .41    |         |         |
| 32                  | 48x123 | T24     | .31   | ---   | .99   | -6.41  | .08   | 618   | .33   | .41    |         |         |
| 33                  | 48x123 | T24     | .32   | ---   | .99   | -6.35  | .07   | -721  | .39   | .46    |         |         |
| 34                  | 48x123 | T30     | .42   | ---   | .99   | -6.45  | .07   | -850  | .40   | .46    |         |         |
| Osumasivat:         |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 61                  | 48x123 | T24     | .17   | 0     | .92   | -19.74 | .25   | -408  | .22   | .47    |         |         |
| 62                  | 48x98  | T24     | .02   | 0     | 1.00  | 13.70  | .29   | -57   | .05   | .34    |         |         |
| 63                  | 48x123 | T24     | .13   | 0     | .26   | -10.45 | .36   | -495  | .19   | .56    |         |         |
| 64                  | 48x98  | T24     | .05   | 0     | .19   | -4.52  | .35   | -73   | 0.00  | .35    |         |         |
| 65                  | 48x148 | T30     | .23   | 0     | .11   | -7.74  | .60   | 271   | 0.00  | .69    |         |         |
| 66                  | 48x198 | T24     | .35   | 1     | .48   | -7.58  | .11   | -2042 | .42   | .54    |         |         |
| 67                  | 48x98  | T24     | .01   | 0     | .16   | -1.22  | .22   | 13    | .05   | .27    |         |         |
| 68                  | 48x73  | T24     | .02   | 0     | 1.00  | .05    | 0.00  | 98    | .12   | .12    |         |         |
| 69                  | 48x123 | T24     | .19   | 0     | .26   | -10.19 | .45   | 413   | .22   | .58    |         |         |
| 70                  | 48x148 | T30     | .31   | 0     | .11   | -9.99  | .77   | -359  | 0.00  | .77    |         |         |
| 71                  | 48x98  | T24     | .05   | 0     | .19   | -5.23  | .41   | 148   | 0.00  | .41    |         |         |
| 72                  | 48x98  | T24     | .01   | 0     | 1.00  | 13.53  | .29   | -14   | .01   | .30    |         |         |
| 73                  | 48x123 | T24     | .19   | 0     | .92   | -18.51 | .23   | 401   | .22   | .46    |         |         |
| LIITOSTEN METOITUS  |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| BSD                 | levy   | Kapula  | Fa, d | Ma, d | Alfa  | Beta   | Aef   | Aesd  | L     | Lvoas  | Nd, max | Nd, min |
| nro                 | nro    | kN      | mm    | mm    | aste  | aste   | mm2   | Aef   | mm    | L      | kN      | kN      |
| W 144x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 61                  | 8.43   | -84.68  | 45.70 | 10.61 | 7647  | .60    | 61    | .96   | 0.60  | -19.74 |         |         |
| 62                  | 6.88   | -46.15  | 65.87 | 5.41  | 6304  | .62    | 61    | .96   | 14.10 | 0.00   |         |         |
| 63                  | 2.93   | 32.87   | 6.77  | 6.77  | 4990  | .36    | 108   | .48   | 9.72  | -10.45 |         |         |
| 31                  | 6.47   | -329.51 | .36   | .36   | 10990 | .34    | 300   | .50   | 2.72  | -19.38 |         |         |
| W 120x250           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 61                  | 5.78   | -72.62  | 5.03  | 5.03  | 8850  | .35    | 129   | .60   | 0.00  | -19.74 |         |         |
| 1                   | 5.78   | 166.71  | 5.03  | 64.87 | 9478  | .57    | 129   | .60   | 27.65 | -5.02  |         |         |
| W 120x250           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 63                  | 4.24   | 130.37  | 30.29 | .49   | 8095  | .68    | 232   | .30   | 9.72  | -10.45 |         |         |
| 31                  | 3.11   | 186.87  | 31.24 | .55   | 7957  | .39    | 232   | .30   | 2.72  | -19.38 |         |         |
| W 144x200           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 62                  | 6.84   | 24.82   | 26.47 | .39   | 5719  | .55    | 59    | .78   | 14.62 | 0.00   |         |         |
| 64                  | 2.25   | -15.25  | 89.02 | .98   | 5727  | .36    | 59    | .78   | 2.78  | -5.01  |         |         |
| 1                   | 6.24   | 158.53  | 14.42 | 14.42 | 9600  | .45    | 198   | .36   | 27.65 | -5.08  |         |         |
| W 240x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 63                  | 5.14   | 301.09  | 77.36 | 12.35 | 24861 | .19    | 122   | .39   | 9.72  | -10.45 |         |         |
| 64                  | .47    | 155.45  | 55.31 | 21.51 | 6305  | .33    | 119   | .30   | 2.78  | -5.01  |         |         |
| 65                  | 5.05   | -98.06  | 80.42 | 9.27  | 14734 | .17    | 122   | .39   | 10.11 | -9.88  |         |         |
| 31                  | 1.19   | 197.60  | 66.16 | 24.15 | 10109 | .13    | 240   | .12   | 2.72  | -19.38 |         |         |
| W 120x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 63                  | .69    | -124.69 | 89.29 | .72   | 11300 | .11    | 120   | .22   | 9.72  | -10.45 |         |         |
| 65                  | 1.25   | -75.33  | 85.97 | 4.63  | 8510  | .15    | 120   | .18   | 10.11 | -9.88  |         |         |
| 31                  | 1.77   | -95.29  | 86.54 | 3.45  | 9090  | .14    | 120   | .22   | 2.72  | -19.38 |         |         |
| W 180x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 65                  | 3.05   | -4.57   | 83.08 | 6.61  | 7475  | .25    | 200   | .31   | 10.11 | -9.88  |         |         |
| 66                  | 1.63   | 661.69  | 89.65 | 34.25 | 26541 | .15    | 193   | .34   | 0.00  | -8.81  |         |         |
| 31                  | 2.40   | 71.84   | 61.76 | 27.93 | 8986  | .21    | 193   | .34   | 2.72  | -19.38 |         |         |
| W 144x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 63                  | 2.11   | -27.78  | 84.06 | 5.63  | 7957  | .18    | 144   | .18   | 9.72  | -10.45 |         |         |
| 65                  | 1.72   | -37.34  | 48.94 | 41.37 | 10340 | .13    | 144   | .18   | 10.11 | -9.88  |         |         |
| 66                  | 2.25   | -27.67  | 79.32 | 44.68 | 4530  | .48    | 144   | .24   | 0.00  | -8.81  |         |         |
| 31                  | 1.84   | -101.45 | 70.07 | 20.24 | 10792 | .16    | 144   | .24   | 2.72  | -19.38 |         |         |
| W 60x100            |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 67                  | .99    | 0.00    | 90.00 | 90.00 | 1329  | .51    | 86    | .11   | .22   | -1.41  |         |         |
| 32                  | .99    | 0.00    | 90.00 | 96.31 | 1545  | .65    | 86    | .11   | .26   | -6.60  |         |         |
| W 100x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 1                   | 13.10  | 368.13  | 3.74  | 3.74  | 22100 | .32    | 880   | .54   | 27.65 | -5.08  |         |         |
| 2                   | 13.10  | -235.63 | 3.74  | 3.74  | 22100 | .30    | 880   | .54   | 27.65 | -0.60  |         |         |
| W 120x200           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 68                  | .52    | 49.48   | 3.10  | 3.10  | 3095  | .22    | 44    | .84   | .09   | 0.60   |         |         |
| 32                  | 1.47   | -198.09 | 76.61 | 20.30 | 4637  | .70    | 108   | .45   | .26   | -6.60  |         |         |
| 33                  | 1.43   | 191.40  | 75.32 | 19.01 | 4637  | .70    | 108   | .45   | .20   | -6.54  |         |         |
| W 60x100            |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 67                  | .99    | 0.00    | 90.00 | 90.00 | 1328  | .51    | 86    | .12   | .22   | -1.41  |         |         |
| 33                  | .99    | 0.00    | 90.00 | 96.31 | 1045  | .65    | 86    | .12   | .20   | -6.54  |         |         |
| W 144x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 66                  | 1.96   | 18.16   | 82.00 | 42.60 | 4530  | .39    | 144   | .16   | 0.00  | -8.81  |         |         |
| 69                  | 2.03   | 13.92   | 85.59 | 4.10  | 7957  | .17    | 144   | .18   | 4.89  | -11.90 |         |         |
| 70                  | 1.75   | 1.68    | 34.58 | 95.73 | 10340 | .13    | 144   | .18   | 6.22  | -12.21 |         |         |
| 34                  | 1.27   | 64.42   | 64.42 | 25.89 | 10792 | .16    | 144   | .16   | 4.26  | -13.76 |         |         |
| W 180x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 66                  | 1.90   | -815.79 | 85.26 | 25.26 | 26541 | .20    | 200   | .38   | 0.00  | -8.81  |         |         |
| 70                  | 3.98   | 3.26    | 83.51 | 6.18  | 7475  | .33    | 200   | .38   | 6.22  | -12.21 |         |         |
| 34                  | 2.02   | -103.57 | 80.44 | 9.87  | 8586  | .19    | 180   | .27   | 4.26  | -13.76 |         |         |
| W 120x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 69                  | .75    | 63.53   | 86.72 | 3.28  | 11300 | .09    | 120   | .18   | 4.89  | -11.90 |         |         |
| 70                  | 1.23   | 62.43   | 87.23 | 2.77  | 8610  | .13    | 120   | .18   | 6.22  | -12.21 |         |         |
| 34                  | 1.65   | 78.26   | 79.25 | 10.75 | 9000  | .10    | 120   | .15   | 4.26  | -13.76 |         |         |
| W 240x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 69                  | 3.44   | 251.25  | 68.04 | 2.27  | 24861 | .09    | 122   | .32   | 4.89  | -11.90 |         |         |
| 70                  | 2.74   | -8.49   | 80.39 | 9.92  | 14734 | .12    | 122   | .32   | 6.22  | -12.21 |         |         |
| 71                  | .77    | 102.54  | 1.98  | 36.98 | 6305  | .22    | 118   | .22   | 1.32  | -8.23  |         |         |
| 34                  | 1.14   | 117.20  | 95.14 | 26.17 | 16109 | .12    | 240   | .11   | 4.26  | -13.76 |         |         |
| W 144x200           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 71                  | 2.93   | 25.76   | 88.38 | 1.85  | 5719  | .30    | 59    | .77   | 1.32  | -5.23  |         |         |
| 72                  | 6.76   | -48.04  | 26.72 | .05   | 5719  | .57    | 59    | .77   | 14.14 | 0.00   |         |         |
| 2                   | 5.41   | -169.30 | 13.66 | 13.66 | 8030  | .40    | 198   | .36   | 27.65 | -0.00  |         |         |
| W 120x200           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 69                  | 2.13   | 84.83   | 29.41 | 1.28  | 8085  | .15    | 232   | .12   | 4.89  | -11.90 |         |         |
| 34                  | 2.48   | -104.52 | 31.01 | .32   | 7957  | .18    | 232   | .12   | 4.26  | -13.76 |         |         |
| W 120x200           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 73                  | 5.17   | 193.78  | 6.17  | 6.17  | 8900  | .34    | 120   | .59   | 0.00  | -18.66 |         |         |
| 2                   | 5.25   | -194.62 | 5.92  | 84.08 | 9478  | .05    | 120   | .59   | 27.65 | -0.00  |         |         |
| W 144x300           |        |         |       |       |       |        |       |       |       |        |         |         |
| 69                  | 3.39   | -26.88  | 8.11  | 8.11  | 4550  | .41    | 108   | .50   | 4.89  | -11.90 |         |         |
| 72                  | 6.81   | 28.83   | 87.38 | 8.89  | 6304  | .63    | 61    | .89   | 14.14 | 0.00   |         |         |
| 73                  | 7.97   | 83.22   | 45.14 | 11.17 | 7647  | .67    | 61    | .89   | 0.00  | -18.66 |         |         |
| 34                  | 5.15   | 365.63  | 2.81  | 2.81  | 10500 | .32    | 300   | .25   | 4.26  | -13.76 |         |         |

|  |                        |         |       |
|--|------------------------|---------|-------|
| RAK KOE-RM6579/1 R1 EHJÄ ASOY TAMPEREEN POHTOLANPIHA |                        |         |       |
| KOSTEUSLUOKKA  | 2                      |         |       |
| YLÄPAARTEEN KUORMITUSLEVEYS (k-jako)                 | 900 mm                 |         |       |
| ALAPAARTEEN KUORMITUSLEVEYS                          | 450 mm                 |         |       |
| KUORMITUKSET (ilman kattotuolin omaa painoa)         |                        |         |       |
| lumi   | 1,80 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| omapaino yläpaarre                                   | 0,20 kN/m <sup>2</sup> | (pelti) |       |
| alapaarre  | 0,80 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| orsi   | 0,30 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| tuulikuorma  | 0,60 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| hyötykuorma  | 1,50 kN/m <sup>2</sup> |         |       |
| ALAPAARTEEN MAKSIMITAIPUMA                           | 14 mm                  | L/300=  | 19 mm |
| ALAPAARTEEN TAIPUMA HYÖTYKUORMASTA                   | 8 mm                   |         |       |
| ALAPAARTEEN PÄIDEN VAAKASIIRTUMIEN SUMMA             | 2 mm                   |         |       |
| YLÄPAARTEEN NURJAHDUSTUENTAVÄLI                      | 1200 mm                |         |       |



Standardit, määräykset ja ohjeet / Suomen rajatilan mukainen menetelmä

- RakMk B1, B10, RIL 120-2001, RIL 144-2002
- Naulalevyrakenteiden suunnitteluohjeet 6.10.1999 / SFS

SUUNNITTELUSSA KÄYTETTY OHJELMA: WoDe2000 02.02.2009

Inspecta Sertifiointi Oy on tarkastanut ja hyväksynyt tämän suunnitteluohjelman naulalevyrakenteiden suunnitteluun 28. päivänä maaliskuuta 2000

NAULALEVYIT VTT:n lausunto Voimassa  
TOP-W VTT-S-08481-08 31.10.2013

SIJOITUS : Ellei toisin merkitty symmetrisesti liitokseen nähden  
Levyn pääsuunta osoitettu viivoituksella --  
Sijoitustoleranssi 10mm  
Naulalevyn kohdistuspiste (●) puun reunaan.

| LAADUNVALVONTA- JA VALMISTUSPÖYTÄKIRJA                            |        |                      |                     |
|---|--------|----------------------|---------------------|
| VALMISTUKSESTA VASTAAVA _____                                     |        | LUJ.LAJ.TUNNUS _____ | SORMIJ.TUNNUS _____ |
| NN=hyväksyjän nimi  | Toler. | NN                   | Huomautuksia        |
| Rakenteen pituus  | +-10   |                      |                     |
| korkeus h1  | +-10   |                      |                     |
| h2  | +-10   |                      |                     |
| Kapuloiden sijainnit  |        |                      |                     |
| Puutavaran dimensiot  |        |                      |                     |
| Levyjen sijoitus  | +-10   |                      |                     |
| koko  |        |                      |                     |
| pain.puuhun   |        |                      |                     |
| Liitosten raot  |        |                      |                     |
| Korotukset  |        |                      |                     |
| Kosteusprosentit  | MIN    | MAX                  |                     |
| Yläpaarre   |        |                      |                     |
| Alapaarre   |        |                      |                     |
| Uumasauvat  |        |                      |                     |
| Lujuusluokat  |        |                      |                     |
| VALMISTUSPÄIVÄMÄÄRÄ ____ / ____ 20__ VUORO _____ VALM.MÄÄRÄ _____ |        |                      |                     |

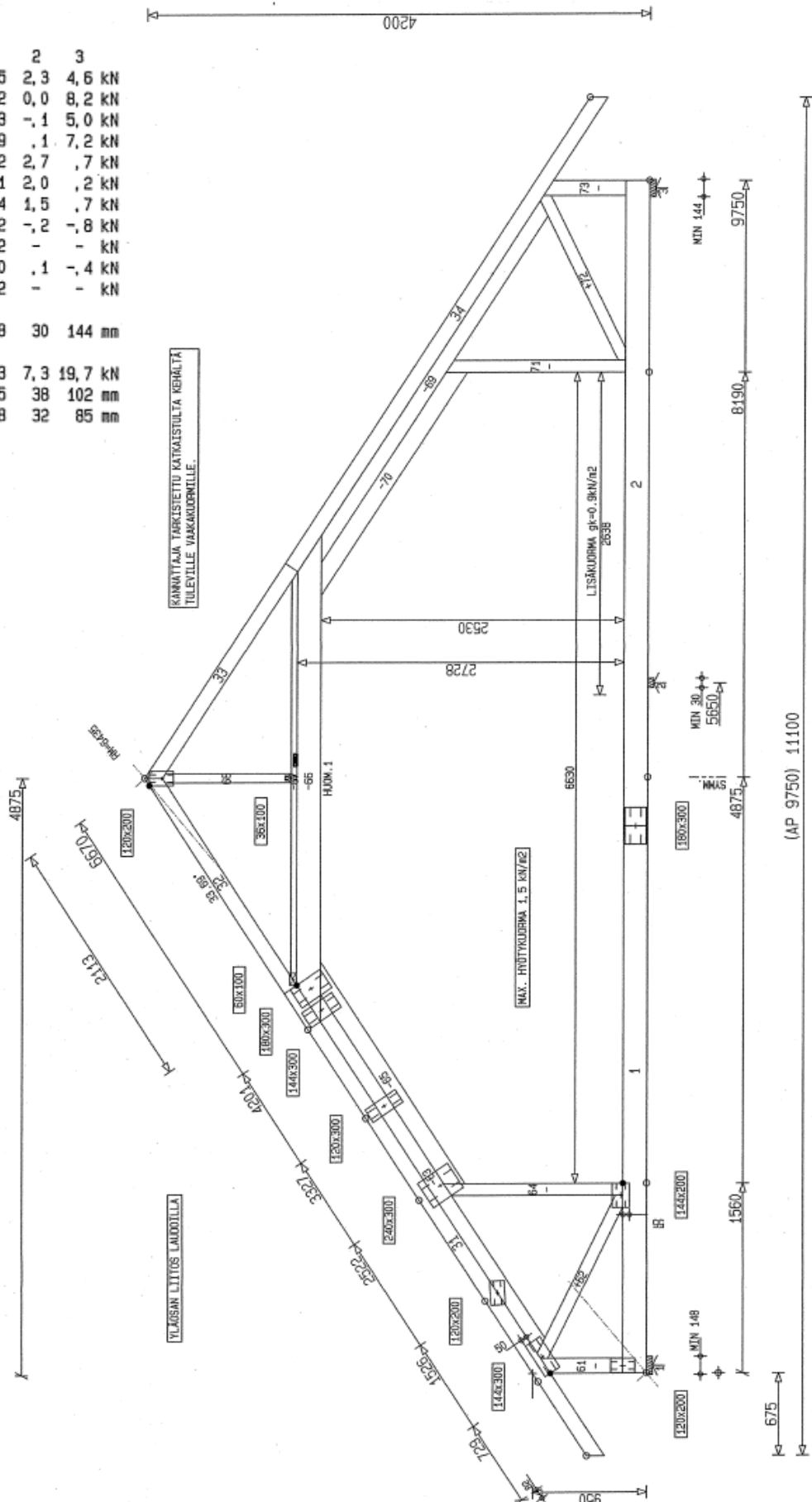
| Tuenta | Kuorm. | Aikal. | Tuki1 | 2    | 3   |        |
|--------|--------|--------|-------|------|-----|--------|
| A      | Omap.  | A      | Y     | 4,5  | 2,3 | 4,6 kN |
|        | Lumi 1 | B      | Y     | 8,2  | 0,0 | 8,2 kN |
|        | Lumi 2 | B      | Y     | 7,3  | -1  | 5,0 kN |
|        | Lumi 3 | B      | Y     | 4,9  | ,1  | 7,2 kN |
|        | Hyöty1 | B      | Y     | 1,2  | 2,7 | ,7 kN  |
|        | Hyöty2 | B      | Y     | 1,1  | 2,0 | ,2 kN  |
|        | Hyöty3 | B      | Y     | ,4   | 1,5 | ,7 kN  |
|        | Tuuli1 | C      | Y     | -2   | -2  | -8 kN  |
|        |        |        | X     | -3,2 | -   | - kN   |
|        | Tuuli2 | C      | Y     | -1,0 | ,1  | -4 kN  |
|        |        |        | X     | 3,2  | -   | - kN   |

Tukileveys                    148    30    144 mm

Mit. tukir. Td (MRT)        20,3    7,3    19,7 kN

Runko (T24, kiskop.)        105    38    102 mm

Runko (T30, kiskop.)        88    32    85 mm



(AP 9750) 11100

RAKENNETIEDOT, VP1 (ks. sijoittuminen rakenteeseen liitteen 2 välipohjakuvasta):

|                  |                           |   |
|------------------|---------------------------|---|
| Nimi/tunnus:     | Palkki                    |   |
| Pituus:          | 6100 mm                   |   |
| Kuormitusleveys: | 300.0 mm (pintakuormille) |   |
| Poikkileikkaus:  | 63*200                    | (Suorakaide, b = 63.0 mm, h = 200.0 mm) |
| Kosteusluokka:   | 2                         |   |
| Materiaali:      | KERTO-S                   |   |

|               |           |
|---------------|-----------|
| fbk (Mz):     | 37.00 MPa |
| fbk (My):     | 37.00 MPa |
| fck:          | 30.00 MPa |
| fc90k:        | 7.00 MPa  |
| ftk:          | 32.00 MPa |
| fvk (Vy):     | 3.50 MPa  |
| fvk (Vz):     | 2.10 MPa  |
| Ek (lujuus):  | 9000 MPa  |
| E (siirtymä): | 10400 MPa |

TUET: (3 kpl)

|      |         |           |
|------|---------|-----------|
| Nro: | x [mm]: | Tyyppi:   |
| 1:   | 0       | Niveltuki |
| 2:   | 1200    | Niveltuki |
| 3:   | 6100    | Niveltuki |

KUORMITUSTIEDOT:

KT1: Omapaino (A):

PINTAKUORMAT: (1 kpl)

|      |          |              |              |
|------|----------|--------------|--------------|
| Nro: | Suunta:  | Q1:          | Q2:          |
| 1:   | x1 [mm]: | x2 [mm]:     |              |
|      | FY       | -0.800 kN/m2 | -0.800 kN/m2 |
|      | 0.0      | 6100.0       |              |

KT2: Hyötykuorma (B):

PINTAKUORMAT: (1 kpl)

|      |          |              |              |
|------|----------|--------------|--------------|
| Nro: | Suunta:  | Q1:          | Q2:          |
| 1:   | x1 [mm]: | x2 [mm]:     |              |
|      | FY       | -1.500 kN/m2 | -1.500 kN/m2 |
|      | 0.0      | 6100.0       |              |

KT3: Lumikuorma (B):

(Ei kuormitusta)

KT4: Tuulikuorma (C):

(Ei kuormitusta)

KUORMITUSYHDISTELMÄT:

KY1 (Jännitystarkastelu):

$1.20 \cdot \text{Omapaino} + 1.60 \cdot \text{Hyötykuorma} + 1.60 \cdot \text{Lumikuorma} + 0.80 \cdot \text{Tuulikuorma}$

KY2 (Jännitystarkastelu):

$1.20 \cdot \text{Omapaino} + 1.60 \cdot \text{Hyötykuorma} + 0.80 \cdot \text{Lumikuorma} + 1.60 \cdot \text{Tuulikuorma}$

KY3 (Siirtymätarkastelu):

$1.00 \cdot \text{Omapaino} + 1.00 \cdot \text{Hyötykuorma} + 1.00 \cdot \text{Lumikuorma} + 0.50 \cdot \text{Tuulikuorma}$

KY4 (Siirtymätarkastelu):

$1.00 \cdot \text{Omapaino} + 1.00 \cdot \text{Hyötykuorma} + 0.50 \cdot \text{Lumikuorma} + 1.00 \cdot \text{Tuulikuorma}$

TUKIREAKTIOT, KUORMITUSYHDISTELMÄT:

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY1:  | (Jännitystarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | -1.45                | --                    |
| 2     | 5.63                 | 18                    |
| 3     | 1.97                 | 15                    |

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY2:  | (Jännitystarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | -1.45                | --                    |
| 2     | 5.63                 | 18                    |
| 3     | 1.97                 | 15                    |

KY3: (Siirtymätarkastelu)



|       |                      |
|-------|----------------------|
| Tuki: | FY [kN]:             |
| 1     | -0.99                |
| 2     | 3.86                 |
| 3     | 1.35                 |
| ----- |                      |
| KY4:  | (Siirtymätarkastelu) |
| Tuki: | FY [kN]:             |
| 1     | -0.99                |
| 2     | 3.86                 |
| 3     | 1.35                 |

=====

TUKIREAKTIOT, KUORMITUSTAPAUKSET:

-----

|                  |          |
|------------------|----------|
| Kuormitustapaus: | Omapaino |
| Tuki:            | FY [kN]: |
| 1                | -0.35    |
| 2                | 1.34     |
| 3                | 0.47     |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Kuormitustapaus: | Hyötykuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:    |
| 1                | -0.65       |
| 2                | 2.51        |
| 3                | 0.88        |

|                  |            |
|------------------|------------|
| Kuormitustapaus: | Lumikuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:   |
| 1                | 0.00       |
| 2                | 0.00       |
| 3                | 0.00       |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Kuormitustapaus: | Tuulikuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:    |
| 1                | 0.00        |
| 2                | 0.00        |
| 3                | 0.00        |

=====

MITOITUS:

-----

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| Mitoitusnormi:      | RakMk B10 rajatilamitoitus (2001) |
| Kokonaiskäyttöaste: | 37.7 %                            |

=====

MITOITUS, JÄNNITYSTARKASTELUT: (KA = 21 %)

-----

KY1 (21 %), Aikaluokka = B

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Leikkaus: | 0.35 MPa (13 %) |
| Taivutus: | 5.87 MPa (21 %) |
| Vy_max:   | 2.97 kN         |
| Mz_max:   | 2.47 kNm        |

KY2 (21 %), Aikaluokka = B

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Leikkaus: | 0.35 MPa (13 %) |
| Taivutus: | 5.87 MPa (21 %) |
| Vy_max:   | 2.97 kN         |
| Mz_max:   | 2.47 kNm        |

=====

MITOITUS, SIIRTYMÄTARKASTELUT: (KA = 38 %)

-----

Sallitut siirtymät (y-suunta):

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| Kaikki kuormat:    | L/300             |
| Muuttuvat kuormat: | L/400 tai 12.0 mm |

Sallitut siirtymät (z-suunta):

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Kaikki kuormat:    | L/300 |
| Muuttuvat kuormat: | L/200 |

KY3 (38 %), Aikaluokka = B

|  |  |
|--|--|
| Aukko 1 (x = 0.0 - 1200.0)                     |  |
| Uy,tot = 0.32 mm, Uy,muuttuva = 0.21 mm (8 %)  |  |
| Aukko 2 (x = 1200.0 - 6100.0)                  |  |
| Uy,tot = 6.17 mm, Uy,muuttuva = 4.02 mm (38 %) |  |

KY4 (38 %), Aikaluokka = B

|  |  |
|--|--|
| Aukko 1 (x = 0.0 - 1200.0)                     |  |
| Uy,tot = 0.32 mm, Uy,muuttuva = 0.21 mm (8 %)  |  |
| Aukko 2 (x = 1200.0 - 6100.0)                  |  |
| Uy,tot = 6.17 mm, Uy,muuttuva = 4.02 mm (38 %) |  |

RAKENNETIEDOT, VP2 (ks. sijoittuminen rakenteeseen liitteen 2 välipohjakuvasta):

|                  |                           |   |
|------------------|---------------------------|---|
| Nimi/tunnus:     | Palkki                    |   |
| Pituus:          | 4700 mm                   |   |
| Kuormitusleveys: | 300.0 mm (pintakuormille) |   |
| Poikkileikkaus:  | 50*200                    | (Suorakaide, b = 50.0 mm, h = 200.0 mm) |
| Kosteusluokka:   | 2                         |   |
| Materiaali:      | T18-SAHATAVARA            |   |

|               |           |
|---------------|-----------|
| fbk (Mz):     | 16.00 MPa |
| fbk (My):     | 16.00 MPa |
| fck:          | 15.00 MPa |
| fc90k:        | 2.60 MPa  |
| ftk:          | 8.00 MPa  |
| fvk (Vy):     | 2.00 MPa  |
| fvk (Vz):     | 2.00 MPa  |
| Ek (lujuus):  | 4000 MPa  |
| E (siirtymä): | 5500 MPa  |

TUET: (3 kpl)

|      |         |           |
|------|---------|-----------|
| Nro: | x [mm]: | Tyyppi:   |
| 1:   | 0       | Niveltuki |
| 2:   | 2300    | Niveltuki |
| 3:   | 4700    | Niveltuki |

=====  
KUORMITUSTIEDOT:

|                               |               |              |              |
|-------------------------------|---------------|--------------|--------------|
| KT1:<br>PINTAKUORMAT: (1 kpl) | Omapaino (A): |              |              |
| Nro:                          | Suunta:       | Q1:          | Q2:          |
|                               | x1 [mm]:      | x2 [mm]:     |              |
| 1:                            | FY            | -0.800 kN/m2 |              |
|                               | 0.0           | 4700.0       | -0.800 kN/m2 |

|                               |                  |              |              |
|-------------------------------|------------------|--------------|--------------|
| KT2:<br>PINTAKUORMAT: (1 kpl) | Hyötykuorma (B): |              |              |
| Nro:                          | Suunta:          | Q1:          | Q2:          |
|                               | x1 [mm]:         | x2 [mm]:     |              |
| 1:                            | FY               | -1.500 kN/m2 |              |
|                               | 0.0              | 4700.0       | -1.500 kN/m2 |

|                          |                 |
|--------------------------|-----------------|
| KT3:<br>(Ei kuormitusta) | Lumikuorma (B): |
|--------------------------|-----------------|

|                          |                  |
|--------------------------|------------------|
| KT4:<br>(Ei kuormitusta) | Tuulikuorma (C): |
|--------------------------|------------------|

=====  
KUORMITUSYHDISTELMÄT:

KY1 (Jännitustarkastelu):  
1.20\*Omapaino + 1.60\*Hyötykuorma + 1.60\*Lumikuorma + 0.80\*Tuulikuorma

KY2 (Jännitustarkastelu):  
1.20\*Omapaino + 1.60\*Hyötykuorma + 0.80\*Lumikuorma + 1.60\*Tuulikuorma

KY3 (Siirtymätarkastelu):  
1.00\*Omapaino + 1.00\*Hyötykuorma + 1.00\*Lumikuorma + 0.50\*Tuulikuorma

KY4 (Siirtymätarkastelu):  
1.00\*Omapaino + 1.00\*Hyötykuorma + 0.50\*Lumikuorma + 1.00\*Tuulikuorma

=====  
TUKIREAKTIOT, KUORMITUSYHDISTELMÄT:

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY1:  | (Jännitustarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | 0.86                 | 15                    |
| 2     | 2.96                 | 31                    |
| 3     | 0.92                 | 15                    |

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY2:  | (Jännitustarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | 0.86                 | 15                    |
| 2     | 2.96                 | 31                    |
| 3     | 0.92                 | 15                    |

KY3: (Siirtymätarkastelu)  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 0.59  
 2 2.03  
 3 0.63

KY4: (Siirtymätarkastelu)  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 0.59  
 2 2.03  
 3 0.63

=====

TUKIREAKTIOT, KUORMITUSTAPAUKSET:

Kuormitustapaus: Omapaino  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 0.20  
 2 0.71  
 3 0.22

Kuormitustapaus: Hyötykuorma  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 0.38  
 2 1.32  
 3 0.41

Kuormitustapaus: Lumikuorma  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 0.00  
 2 0.00  
 3 0.00

Kuormitustapaus: Tuulikuorma  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 0.00  
 2 0.00  
 3 0.00

=====

MITOITUS:  
 Mitoitusnormi: RakMk B10 rajatilamitoitus (2001)  
 Kokonaiskäyttöaste: 17.0 %

=====

MITOITUS, JÄNNITYSTARKASTELUT: (KA = 17 %)

KY1 (17 %), Aikaluokka = B  
 Leikkaus: 0.22 MPa (15 %)  
 Taivutus: 2.09 MPa (17 %)  
 Vy\_max: 1.50 kN  
 Mz\_max: 0.70 kNm

KY2 (17 %), Aikaluokka = B  
 Leikkaus: 0.22 MPa (15 %)  
 Taivutus: 2.09 MPa (17 %)  
 Vy\_max: 1.50 kN  
 Mz\_max: 0.70 kNm

=====

MITOITUS, SIIRTYMÄTARKASTELUT: (KA = 9 %)

Sallitut siirtymät (y-suunta):  
 Kaikki kuormat: L/300  
 Muuttuvat kuormat: L/400 tai 12.0 mm  
 Sallitut siirtymät (z-suunta):  
 Kaikki kuormat: L/300  
 Muuttuvat kuormat: L/200

KY3 (9 %), Aikaluokka = B  
 Aukko 1 (x = 0.0 - 2300.0)  
 Uy,tot = 0.54 mm, Uy,muuttuva = 0.35 mm (7 %)  
 Aukko 2 (x = 2300.0 - 4700.0)  
 Uy,tot = 0.71 mm, Uy,muuttuva = 0.46 mm (9 %)

KY4 (9 %), Aikaluokka = B  
 Aukko 1 (x = 0.0 - 2300.0)  
 Uy,tot = 0.54 mm, Uy,muuttuva = 0.35 mm (7 %)  
 Aukko 2 (x = 2300.0 - 4700.0)  
 Uy,tot = 0.71 mm, Uy,muuttuva = 0.46 mm (9 %)

RAKENNETIEDOT, VP3 (ks. sijoittuminen rakenteeseen liitteen 2 välipohjakuvasta):

|                  |                           |   |
|------------------|---------------------------|---|
| Nimi/tunnus:     | Palkki                    |   |
| Pituus:          | 3800 mm                   |   |
| Kuormitusleveys: | 300.0 mm (pintakuormille) |   |
| Poikkileikkaus:  | 50*200                    | (Suorakaide, b = 50.0 mm, h = 200.0 mm) |
| Kosteusluokka:   | 2                         |   |
| Materiaali:      | T18-SAHATAVARA            |   |

|               |           |
|---------------|-----------|
| fbk (Mz):     | 16.00 MPa |
| fbk (My):     | 16.00 MPa |
| fck:          | 15.00 MPa |
| fc90k:        | 2.60 MPa  |
| ftk:          | 8.00 MPa  |
| fvk (Vy):     | 2.00 MPa  |
| fvk (Vz):     | 2.00 MPa  |
| Ek (lujuus):  | 4000 MPa  |
| E (siirtymä): | 5500 MPa  |

TUET: (3 kpl)

|      |         |           |
|------|---------|-----------|
| Nro: | x [mm]: | Tyyppi:   |
| 1:   | 0       | Niveltuki |
| 2:   | 1200    | Niveltuki |
| 3:   | 3800    | Niveltuki |

KUORMITUSTIEDOT:

|                       |               |              |              |
|-----------------------|---------------|--------------|--------------|
| KT1:                  | Omapaino (A): |              |              |
| PINTAKUORMAT: (1 kpl) |               |              |              |
| Nro:                  | Suunta:       | Q1:          | Q2:          |
| 1:                    | x1 [mm]:      | x2 [mm]:     |              |
|                       | FY            | -0.900 kN/m2 | -0.900 kN/m2 |
|                       | 0.0           | 3800.0       |              |

|                       |                  |              |              |
|-----------------------|------------------|--------------|--------------|
| KT2:                  | Hyötykuorma (B): |              |              |
| PINTAKUORMAT: (1 kpl) |                  |              |              |
| Nro:                  | Suunta:          | Q1:          | Q2:          |
| 1:                    | x1 [mm]:         | x2 [mm]:     |              |
|                       | FY               | -1.500 kN/m2 | -1.500 kN/m2 |
|                       | 0.0              | 3800.0       |              |

KT3: Lumikuorma (B):  
(Ei kuormitusta)

KT4: Tuulikuorma (C):  
(Ei kuormitusta)

KUORMITUSYHDISTELMÄT:

KY1 (Jännitystarkastelu):  
1.20\*Omapaino + 1.60\*Hyötykuorma + 1.60\*Lumikuorma + 0.80\*Tuulikuorma

KY2 (Jännitystarkastelu):  
1.20\*Omapaino + 1.60\*Hyötykuorma + 0.80\*Lumikuorma + 1.60\*Tuulikuorma

KY3 (Siirtymätarkastelu):  
1.00\*Omapaino + 1.00\*Hyötykuorma + 1.00\*Lumikuorma + 0.50\*Tuulikuorma

KY4 (Siirtymätarkastelu):  
1.00\*Omapaino + 1.00\*Hyötykuorma + 0.50\*Lumikuorma + 1.00\*Tuulikuorma

TUKIREAKTIOT, KUORMITUSYHDISTELMÄT:

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY1:  | (Jännitystarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | 0.07                 | 15                    |
| 2     | 2.79                 | 29                    |
| 3     | 1.10                 | 15                    |

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY2:  | (Jännitystarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | 0.07                 | 15                    |
| 2     | 2.79                 | 29                    |
| 3     | 1.10                 | 15                    |

KY3: (Siirtymätarkastelu)

|       |                      |
|-------|----------------------|
| Tuki: | FY [kN]:             |
| 1     | 0.05                 |
| 2     | 1.92                 |
| 3     | 0.76                 |
| ----- |                      |
| KY4:  | (Siirtymätarkastelu) |
| Tuki: | FY [kN]:             |
| 1     | 0.05                 |
| 2     | 1.92                 |
| 3     | 0.76                 |

=====

TUKIREAKTIOT, KUORMITUSTAPAUKSET:

-----

|                  |          |
|------------------|----------|
| Kuormitustapaus: | Omapaino |
| Tuki:            | FY [kN]: |
| 1                | 0.02     |
| 2                | 0.72     |
| 3                | 0.29     |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Kuormitustapaus: | Hyötykuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:    |
| 1                | 0.03        |
| 2                | 1.20        |
| 3                | 0.48        |

|                  |            |
|------------------|------------|
| Kuormitustapaus: | Lumikuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:   |
| 1                | 0.00       |
| 2                | 0.00       |
| 3                | 0.00       |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Kuormitustapaus: | Tuulikuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:    |
| 1                | 0.00        |
| 2                | 0.00        |
| 3                | 0.00        |

=====

MITOITUS:

-----

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| Mitoitusnormi:      | RakMk B10 rajatilamitoitus (2001) |
| Kokonaiskäyttöaste: | 16.2 %                            |

=====

MITOITUS, JÄNNITYSTARKASTELUT: (KA = 16 %)

-----

KY1 (16 %), Aikaluokka = B

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Leikkaus: | 0.24 MPa (16 %) |
| Taivutus: | 1.99 MPa (16 %) |
| Vy_max:   | 1.61 kN         |
| Mz_max:   | 0.66 kNm        |

KY2 (16 %), Aikaluokka = B

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Leikkaus: | 0.24 MPa (16 %) |
| Taivutus: | 1.99 MPa (16 %) |
| Vy_max:   | 1.61 kN         |
| Mz_max:   | 0.66 kNm        |

=====

MITOITUS, SIIRTYMÄTARKASTELUT: (KA = 15 %)

-----

Sallitut siirtymät (y-suunta):

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| Kaikki kuormat:    | L/300             |
| Muuttuvat kuormat: | L/400 tai 12.0 mm |

Sallitut siirtymät (z-suunta):

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Kaikki kuormat:    | L/300 |
| Muuttuvat kuormat: | L/200 |

KY3 (15 %), Aikaluokka = B

|  |  |
|--|--|
| Aukko 1 (x = 0.0 - 1200.0)                     |  |
| Uy,tot = 0.13 mm, Uy,muuttuva = 0.08 mm (3 %)  |  |
| Aukko 2 (x = 1200.0 - 3800.0)                  |  |
| Uy,tot = 1.30 mm, Uy,muuttuva = 0.81 mm (15 %) |  |

KY4 (15 %), Aikaluokka = B

|  |  |
|--|--|
| Aukko 1 (x = 0.0 - 1200.0)                     |  |
| Uy,tot = 0.13 mm, Uy,muuttuva = 0.08 mm (3 %)  |  |
| Aukko 2 (x = 1200.0 - 3800.0)                  |  |
| Uy,tot = 1.30 mm, Uy,muuttuva = 0.81 mm (15 %) |  |

RAKENNETIEDOT, VP4 (ks. sijoittuminen rakenteeseen liitteen 2,väliopohjakuvasta):

|                  |                           |   |
|------------------|---------------------------|---|
| Nimi/tunnus:     | Palkki                    |   |
| Pituus:          | 4100 mm                   |   |
| Kuormitusleveys: | 300.0 mm (pintakuormille) |   |
| Poikkileikkaus:  | 50*200                    | (Suorakaide, b = 50.0 mm, h = 200.0 mm) |
| Kosteusluokka:   | 2                         |   |
| Materiaali:      | T18-SAHATAVARA            |   |

|               |           |
|---------------|-----------|
| fbk (Mz):     | 16.00 MPa |
| fbk (My):     | 16.00 MPa |
| fck:          | 15.00 MPa |
| fc90k:        | 2.60 MPa  |
| ftk:          | 8.00 MPa  |
| fvk (Vy):     | 2.00 MPa  |
| fvk (Vz):     | 2.00 MPa  |
| Ek (lujuus):  | 4000 MPa  |
| E (siirtymä): | 5500 MPa  |

TUET: (3 kpl)

|      |         |           |
|------|---------|-----------|
| Nro: | x [mm]: | Tyyppi:   |
| 1:   | 0       | Niveltuki |
| 2:   | 1500    | Niveltuki |
| 3:   | 4100    | Niveltuki |

KUORMITUSTIEDOT:

|                       |               |              |              |
|-----------------------|---------------|--------------|--------------|
| KT1:                  | Omapaino (A): |              |              |
| PINTAKUORMAT: (1 kpl) |               |              |              |
| Nro:                  | Suunta:       | Q1:          | Q2:          |
| 1:                    | x1 [mm]:      | x2 [mm]:     |              |
|                       | FY            | -0.800 kN/m2 | -0.800 kN/m2 |
|                       | 0.0           | 4100.0       |              |

|                       |                  |              |              |
|-----------------------|------------------|--------------|--------------|
| KT2:                  | Hyötykuorma (B): |              |              |
| PINTAKUORMAT: (1 kpl) |                  |              |              |
| Nro:                  | Suunta:          | Q1:          | Q2:          |
| 1:                    | x1 [mm]:         | x2 [mm]:     |              |
|                       | FY               | -1.500 kN/m2 | -1.500 kN/m2 |
|                       | 0.0              | 4100.0       |              |

KT3: Lumikuorma (B):  
(Ei kuormitusta)

KT4: Tuulikuorma (C):  
(Ei kuormitusta)

KUORMITUSYHDISTELMÄT:

KY1 (Jännitystarkastelu):  
1.20\*Omapaino + 1.60\*Hyötykuorma + 1.60\*Lumikuorma + 0.80\*Tuulikuorma

KY2 (Jännitystarkastelu):  
1.20\*Omapaino + 1.60\*Hyötykuorma + 0.80\*Lumikuorma + 1.60\*Tuulikuorma

KY3 (Siirtymätarkastelu):  
1.00\*Omapaino + 1.00\*Hyötykuorma + 1.00\*Lumikuorma + 0.50\*Tuulikuorma

KY4 (Siirtymätarkastelu):  
1.00\*Omapaino + 1.00\*Hyötykuorma + 0.50\*Lumikuorma + 1.00\*Tuulikuorma

TUKIREAKTIOT, KUORMITUSYHDISTELMÄT:

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY1:  | (Jännitystarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | 0.33                 | 15                    |
| 2     | 2.74                 | 28                    |
| 3     | 1.06                 | 15                    |

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY2:  | (Jännitystarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | 0.33                 | 15                    |
| 2     | 2.74                 | 28                    |
| 3     | 1.06                 | 15                    |

KY3: (Siirtymätarkastelu)

|       |                      |
|-------|----------------------|
| Tuki: | FY [kN]:             |
| 1     | 0.22                 |
| 2     | 1.88                 |
| 3     | 0.73                 |
| ----- |                      |
| KY4:  | (Siirtymätarkastelu) |
| Tuki: | FY [kN]:             |
| 1     | 0.22                 |
| 2     | 1.88                 |
| 3     | 0.73                 |

=====

TUKIREAKTIOT, KUORMITUSTAPAUKSET:

-----

|                  |          |
|------------------|----------|
| Kuormitustapaus: | Omapaino |
| Tuki:            | FY [kN]: |
| 1                | 0.08     |
| 2                | 0.65     |
| 3                | 0.25     |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Kuormitustapaus: | Hyötykuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:    |
| 1                | 0.15        |
| 2                | 1.22        |
| 3                | 0.47        |

|                  |            |
|------------------|------------|
| Kuormitustapaus: | Lumikuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:   |
| 1                | 0.00       |
| 2                | 0.00       |
| 3                | 0.00       |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Kuormitustapaus: | Tuulikuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:    |
| 1                | 0.00        |
| 2                | 0.00        |
| 3                | 0.00        |

=====

MITOITUS:

-----

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| Mitoitusnormi:      | RakMk B10 rajatilamitoitus (2001) |
| Kokonaiskäyttöaste: | 15.7 %                            |

=====

MITOITUS, JÄNNITYSTARKASTELUT: (KA = 16 %)

-----

KY1 (16 %), Aikaluokka = B

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Leikkaus: | 0.23 MPa (15 %) |
| Taivutus: | 1.93 MPa (16 %) |
| Vy_max:   | 1.56 kN         |
| Mz_max:   | 0.64 kNm        |

KY2 (16 %), Aikaluokka = B

|           |                 |
|-----------|-----------------|
| Leikkaus: | 0.23 MPa (15 %) |
| Taivutus: | 1.93 MPa (16 %) |
| Vy_max:   | 1.56 kN         |
| Mz_max:   | 0.64 kNm        |

=====

MITOITUS, SIIRTYMÄTARKASTELUT: (KA = 14 %)

-----

Sallitut siirtymät (y-suunta):

|                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| Kaikki kuormat:    | L/300             |
| Muuttuvat kuormat: | L/400 tai 12.0 mm |

Sallitut siirtymät (z-suunta):

|                    |       |
|--------------------|-------|
| Kaikki kuormat:    | L/300 |
| Muuttuvat kuormat: | L/200 |

KY3 (14 %), Aikaluokka = B

|  |  |
|--|--|
| Aukko 1 (x = 0.0 - 1500.0)                     |  |
| Uy,tot = 0.12 mm, Uy,muuttuva = 0.08 mm (2 %)  |  |
| Aukko 2 (x = 1500.0 - 4100.0)                  |  |
| Uy,tot = 1.24 mm, Uy,muuttuva = 0.81 mm (14 %) |  |

KY4 (14 %), Aikaluokka = B

|  |  |
|--|--|
| Aukko 1 (x = 0.0 - 1500.0)                     |  |
| Uy,tot = 0.12 mm, Uy,muuttuva = 0.08 mm (2 %)  |  |
| Aukko 2 (x = 1500.0 - 4100.0)                  |  |
| Uy,tot = 1.24 mm, Uy,muuttuva = 0.81 mm (14 %) |  |

RAKENNETIEDOT, VP5 (ks. sijoittuminen rakenteeseen liitteen 2 välipohjakuvasta):

|                  |                           |   |
|------------------|---------------------------|---|
| Nimi/tunnus:     | Palkki                    |   |
| Pituus:          | 5700 mm                   |   |
| Kuormitusleveys: | 300.0 mm (pintakuormille) |   |
| Poikkileikkaus:  | 75*200                    | (Suorakaide, b = 75.0 mm, h = 200.0 mm) |
| Kosteusluokka:   | 2                         |   |
| Materiaali:      | T18-SAHATAVARA            |   |

|               |           |
|---------------|-----------|
| fbk (Mz):     | 16.00 MPa |
| fbk (My):     | 16.00 MPa |
| fck:          | 15.00 MPa |
| fc90k:        | 2.60 MPa  |
| ftk:          | 8.00 MPa  |
| fvk (Vy):     | 2.00 MPa  |
| fvk (Vz):     | 2.00 MPa  |
| Ek (lujuus):  | 4000 MPa  |
| E (siirtymä): | 5500 MPa  |

TUET: (3 kpl)

|      |         |           |
|------|---------|-----------|
| Nro: | x [mm]: | Tyyppi:   |
| 1:   | 0       | Niveltuki |
| 2:   | 1200    | Niveltuki |
| 3:   | 5700    | Niveltuki |

=====  
KUORMITUSTIEDOT:

KT1: Omapaino (A):

PINTAKUORMAT: (2 kpl)

|      |          |              |              |
|------|----------|--------------|--------------|
| Nro: | Suunta:  | Q1:          | Q2:          |
|      | x1 [mm]: | x2 [mm]:     |              |
| 1:   | FY       | -0.900 kN/m2 | -0.900 kN/m2 |
|      | 0.0      | 3600.0       |              |
| 2:   | FY       | -0.800 kN/m2 | -0.800 kN/m2 |
|      | 3600.0   | 5700.0       |              |

KT2: Hyötykuorma (B):

PINTAKUORMAT: (1 kpl)

|      |          |              |              |
|------|----------|--------------|--------------|
| Nro: | Suunta:  | Q1:          | Q2:          |
|      | x1 [mm]: | x2 [mm]:     |              |
| 1:   | FY       | -1.500 kN/m2 | -1.500 kN/m2 |
|      | 0.0      | 5700.0       |              |

KT3: Lumikuorma (B):

(Ei kuormitusta)

KT4: Tuulikuorma (C):

(Ei kuormitusta)

=====  
KUORMITUSYHDISTELMÄT:

KY1 (Jännitustarkastelu):

1.20\*Omapaino + 1.60\*Hyötykuorma + 1.60\*Lumikuorma + 0.80\*Tuulikuorma

KY2 (Jännitustarkastelu):

1.20\*Omapaino + 1.60\*Hyötykuorma + 0.80\*Lumikuorma + 1.60\*Tuulikuorma

KY3 (Siirtymätarkastelu):

1.00\*Omapaino + 1.00\*Hyötykuorma + 1.00\*Lumikuorma + 0.50\*Tuulikuorma

KY4 (Siirtymätarkastelu):

1.00\*Omapaino + 1.00\*Hyötykuorma + 0.50\*Lumikuorma + 1.00\*Tuulikuorma

=====  
TUKIREAKTIOT, KUORMITUSYHDISTELMÄT:

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY1:  | (Jännitustarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | -1.12                | --                    |
| 2     | 5.17                 | 35                    |
| 3     | 1.82                 | 15                    |

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY2:  | (Jännitustarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | -1.12                | --                    |
| 2     | 5.17                 | 35                    |
| 3     | 1.82                 | 15                    |



KY3: (Siirtymätarkastelu)  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 -0.77  
 2 3.56  
 3 1.25

-----  
 KY4: (Siirtymätarkastelu)  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 -0.77  
 2 3.56  
 3 1.25

=====

TUKIREAKTIOT, KUORMITUSTAPAUKSET:

-----  
 Kuormitustapaus: Omapaino  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 -0.28  
 2 1.31  
 3 0.44

-----  
 Kuormitustapaus: Hyötykuorma  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 -0.49  
 2 2.25  
 3 0.81

-----  
 Kuormitustapaus: Lumikuorma  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 0.00  
 2 0.00  
 3 0.00

-----  
 Kuormitustapaus: Tuulikuorma  
 Tuki: FY [kN]:  
 1 0.00  
 2 0.00  
 3 0.00

=====

MITOITUS:  
 Mitoitusnormi: RakMk B10 rajatilamitoitus (2001)  
 Kokonaiskäyttöaste: 48.0 %

=====

MITOITUS, JÄNNITYSTARKASTELUT: (KA = 34 %)

-----  
 KY1 (34 %), Aikaluokka = B  
 Leikkaus: 0.28 MPa (18 %)  
 Taivutus: 4.20 MPa (34 %)  
 Vy\_max: 2.80 kN  
 Mz\_max: 2.10 kNm

-----  
 KY2 (34 %), Aikaluokka = B  
 Leikkaus: 0.28 MPa (18 %)  
 Taivutus: 4.20 MPa (34 %)  
 Vy\_max: 2.80 kN  
 Mz\_max: 2.10 kNm

=====

MITOITUS, SIIRTYMÄTARKASTELUT: (KA = 48 %)

-----  
 Sallitut siirtymät (y-suunta):  
 Kaikki kuormat: L/300  
 Muuttuvat kuormat: L/400 tai 12.0 mm  
 Sallitut siirtymät (z-suunta):  
 Kaikki kuormat: L/300  
 Muuttuvat kuormat: L/200

-----  
 KY3 (48 %), Aikaluokka = B  
 Aukko 1 (x = 0.0 - 1200.0)  
 Uy,tot = 0.41 mm, Uy,muuttuva = 0.26 mm (10 %)  
 Aukko 2 (x = 1200.0 - 5700.0)  
 Uy,tot = 7.19 mm, Uy,muuttuva = 4.60 mm (48 %)

-----  
 KY4 (48 %), Aikaluokka = B  
 Aukko 1 (x = 0.0 - 1200.0)  
 Uy,tot = 0.41 mm, Uy,muuttuva = 0.26 mm (10 %)  
 Aukko 2 (x = 1200.0 - 5700.0)  
 Uy,tot = 7.19 mm, Uy,muuttuva = 4.60 mm (48 %)

## RAKENNETIEDOT, porrasaukon reunan palkki:

|                 |                    |   |
|-----------------|--------------------|---|
| Nimi/tunnus:    | Palkki             |   |
| Pituus:         | 2450 mm            |   |
| Poikkileikkaus: | <b>KS 2x45x260</b> | (Suorakaide, b = 90.0 mm, h = 260.0 mm) |
| Kosteusluokka:  | 2                  |   |
| Materiaali:     | KERTO-S            |   |

|               |           |
|---------------|-----------|
| fbk (Mz):     | 37.00 MPa |
| fbk (My):     | 37.00 MPa |
| fck:          | 30.00 MPa |
| fc90k:        | 7.00 MPa  |
| ftk:          | 32.00 MPa |
| fvk (Vy):     | 3.50 MPa  |
| fvk (Vz):     | 2.10 MPa  |
| Ek (lujuus):  | 9000 MPa  |
| E (siirtymä): | 10400 MPa |

## TUET: (2 kpl)

|      |         |           |
|------|---------|-----------|
| Nro: | x [mm]: | Tyyppi:   |
| 1:   | 0       | Niveltuki |
| 2:   | 2450    | Niveltuki |

## KUORMITUSTIEDOT:

## KT1: Omapaino (A):

## PISTEKUORMAT: (2 kpl)

|      |         |          |         |
|------|---------|----------|---------|
| Nro: | Suunta: | Suuruus: | x [mm]: |
| 1:   | FY      | -3.30 kN | 550.0   |
| 2:   | FY      | -3.30 kN | 1450.0  |

## KT2: Hyötykuorma (B):

## PISTEKUORMAT: (2 kpl)

|      |         |          |         |
|------|---------|----------|---------|
| Nro: | Suunta: | Suuruus: | x [mm]: |
| 1:   | FY      | -0.60 kN | 550.0   |
| 2:   | FY      | -0.60 kN | 1450.0  |

## KT3: Lumikuorma (B):

## PISTEKUORMAT: (2 kpl)

|      |         |          |         |
|------|---------|----------|---------|
| Nro: | Suunta: | Suuruus: | x [mm]: |
| 1:   | FY      | -6.00 kN | 550.0   |
| 2:   | FY      | -6.00 kN | 1450.0  |

## KT4: Tuulikuorma (C):

(Ei kuormitusta)

## KUORMITUSYHDISTELMÄT:

## KY1 (Jännitystarkastelu):

1.20\*Omapaino + 1.60\*Hyötykuorma + 1.60\*Lumikuorma + 0.80\*Tuulikuorma

## KY2 (Jännitystarkastelu):

1.20\*Omapaino + 1.60\*Hyötykuorma + 0.80\*Lumikuorma + 1.60\*Tuulikuorma

## KY3 (Siirtymätarkastelu):

1.00\*Omapaino + 1.00\*Hyötykuorma + 1.00\*Lumikuorma + 0.50\*Tuulikuorma

## KY4 (Siirtymätarkastelu):

1.00\*Omapaino + 1.00\*Hyötykuorma + 0.50\*Lumikuorma + 1.00\*Tuulikuorma

## TUKIREAKTIOT, KUORMITUSYHDISTELMÄT:

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY1:  | (Jännitystarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | 17.19                | 36                    |
| 2     | 11.85                | 25                    |

|       |                      |                       |
|-------|----------------------|-----------------------|
| KY2:  | (Jännitystarkastelu) |                       |
| Tuki: | FY [kN]:             | Min. tukileveys [mm]: |
| 1     | 11.51                | 25                    |
| 2     | 7.93                 | 17                    |

|       |                      |
|-------|----------------------|
| KY3:  | (Siirtymätarkastelu) |
| Tuki: | FY [kN]:             |
| 1     | 11.72                |
| 2     | 8.08                 |

|       |                      |
|-------|----------------------|
| KY4:  | (Siirtymätarkastelu) |
| Tuki: | FY [kN]:             |
| 1     | 8.17                 |
| 2     | 5.63                 |

=====

TUKIREAKTIOT, KUORMITUSTAPAUKSET:

|                  |          |
|------------------|----------|
| Kuormitustapaus: | Omapaino |
| Tuki:            | FY [kN]: |
| 1                | 3.91     |
| 2                | 2.69     |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Kuormitustapaus: | Hyötykuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:    |
| 1                | 0.71        |
| 2                | 0.49        |

|                  |            |
|------------------|------------|
| Kuormitustapaus: | Lumikuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:   |
| 1                | 7.10       |
| 2                | 4.90       |

|                  |             |
|------------------|-------------|
| Kuormitustapaus: | Tuulikuorma |
| Tuki:            | FY [kN]:    |
| 1                | 0.00        |
| 2                | 0.00        |

=====

MITOITUS:

|                     |                                   |
|---------------------|-----------------------------------|
| Mitoitusnormi:      | RakMk B10 rajatilamitoitus (2001) |
| Kokonaiskäyttöaste: | 42.8 %                            |

=====

MITOITUS, JÄNNITYSTARKASTELUT: (KA = 41 %)

|                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| KY1 (41 %), Aikaluokka = B |                  |
| Leikkaus:                  | 1.10 MPa (41 %)  |
| Taivutus:                  | 11.58 MPa (41 %) |
| Vy_max:                    | 17.19 kN         |
| Mz_max:                    | 11.74 kNm        |

|                            |                 |
|----------------------------|-----------------|
| KY2 (27 %), Aikaluokka = B |                 |
| Leikkaus:                  | 0.74 MPa (27 %) |
| Taivutus:                  | 7.75 MPa (27 %) |
| Vy_max:                    | 11.51 kN        |
| Mz_max:                    | 7.86 kNm        |

=====

MITOITUS, SIIRTYMÄTARKASTELUT: (KA = 43 %)

|                                |       |
|--------------------------------|-------|
| Sallitut siirtymät (y-suunta): |       |
| Kaikki kuormat:                | L/300 |
| Muuttuvat kuormat:             | L/200 |
| Sallitut siirtymät (z-suunta): |       |
| Kaikki kuormat:                | L/300 |
| Muuttuvat kuormat:             | L/200 |

|  |  |
|--|--|
| KY3 (43 %), Aikaluokka = B                     |  |
| Aukko 1 (x = 0.0 - 2450.0)                     |  |
| Uy,tot = 3.50 mm, Uy,muuttuva = 2.33 mm (43 %) |  |

|  |  |
|--|--|
| KY4 (30 %), Aikaluokka = B                     |  |
| Aukko 1 (x = 0.0 - 2450.0)                     |  |
| Uy,tot = 2.44 mm, Uy,muuttuva = 1.27 mm (30 %) |  |

ASOY TAMPEREEN POHTOLANPIIHA  
 RAK KOE-RM6579/1A R1 EIJÄ  
 \_\_\_\_ Kp1 K-JAKO 900+VÄLIPALKIT

Naulojen max.paksuus nurjahdus- ja jäykistystuentejen liitoksissa 3.4 mm.

**HUOM.1**

Nurjahdustuenta esim. oheisen periaatekuvan mukaisesti:  
 vaakalauta 22x100 + 3N 90x3.1 / liitos sekä sauvan toiselle puolelle vinolaudat. Yhdellä vinolautaparilla tuettavien sauvojen lukumäärä taulukossa (periaatekuvassa 4 Nurjahdustuettavat sauvat on merkitty esim. maalaamalla.

**PUUTAVARA JA LUJUUSLUOKAT**

Alapaarre:

1 48x198 C30  
 2 48x198 C30

Yläpaarre:

31 48x123 C30  
 32 48x123 C24

Uumasauvat:

61 48x123 C24  
 62 48x98 C24  
 63 48x123 C24  
 64 48x98 C24  
 65 48x148 C30  
 66 48x198 C24  
 67 48x48 C24  
 68 48x73 C24

Nurjahdustuettavien sauvojen normaalivoima murtorajatilassa [kN] sekä yhdellä vinolautaparilla tuettavien sauvojen max lukumäärä.

| Nro | Nd, max | Lkm | Aikal |
|-----|---------|-----|-------|
| 1   | -1.9    | --  | He    |
| 31  | -18.2   | --  | He    |
| 32  | -6.4    | --  | Ke    |
| 33  | -6.4    | --  | Ke    |
| 34  | -11.6   | --  | He    |
| 66  | -8.7    | 7   | Ke    |

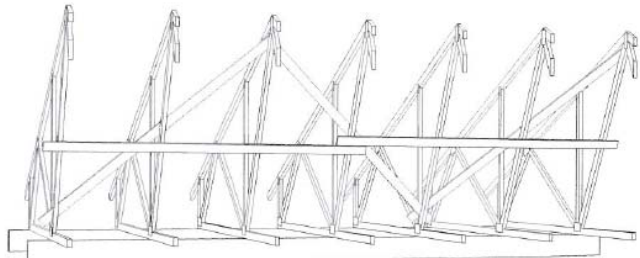
HUOM.1

**NAULALEVYIT:**

Levy LeveysxPituus Kpl

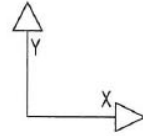
TOP-W 36x100 2  
 60x100 4  
 120x200 10  
 120x300 4  
 144x200 4  
 144x300 8  
 180x300 6  
 240x300 4

Rakenteen paino 160kg



Kyseessä yksittäisen sauvan nurjahdustuenta.  
 Kokonaisjäykistys vastaavan rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan.

|   |                        |                        |       |
|---|------------------------|------------------------|-------|
| RAK KOE-RM6579/1A R1 EIJÄ ASOY TAMPEREEN POHTOLANPIHA |                        |                        |       |
| KÄYTTÖLUOKKA  | 2                      |                        |       |
| YLÄPAARTEEN KUORMITUSLEVEYS (k-jako)                  | 900 mm                 |                        |       |
| ALAPAARTEEN KUORMITUSLEVEYS                           | 450 mm                 |                        |       |
| KUORMITUKSET (ilman kattotuolin omaa painoa)          |                        |                        |       |
| lumi (maassa)   | 2,50 kN/m <sup>2</sup> |                        |       |
| omapaino yläpaarre                                    | 0,20 kN/m <sup>2</sup> | (pelti)                |       |
| alapaarre   | 0,80 kN/m <sup>2</sup> |                        |       |
| orsi  | 0,30 kN/m <sup>2</sup> |                        |       |
| tuulikuorma   | 0,60 kN/m <sup>2</sup> |                        |       |
| hyötykuorma   | 2,00 kN/m <sup>2</sup> |                        |       |
| ALAP. LOPPUTAIPUMA                                    | 11 mm                  | L/300=                 | 19 mm |
| ALAP. HETK. TAIPUMA                                   | 8 mm                   | L/400=                 | 14 mm |
| ALAPAARTEEN PÄIDEN VAAKASIIRTUMIEN SUMMA              | 1 mm                   |                        |       |
| YLÄPAARTEEN NURJAHDUSTUENTAVÄLI                       | 1200 mm                | Sivus.nurj. käyttöaste | .64   |
| ALAPAARTEEN NURJAHDUSTUENTAVÄLI                       | 3000 mm                | Sivus.nurj. käyttöaste | .25   |



Standardit, määräykset ja ohjeet / Eurokoodin mukainen menetelmä  
 EN 1990:2002, EN 1995-1-1:2004, EN 1995-1-2:2004  
 EN 1991-1-1:2002, EN 1991-1-2:2003, EN 1991-1-3:2004, EN 1991-1-4:2005  
 sekä näiden standardien kansalliset liitteet NA  
 RIL 205-2007, RIL 201-2007, RIL 248-2008  
 NAULALEVYRAKENTEIDEN SUUNNITTELU 11.12.2007 / Inspecta Sertifiointi Oy

SUUNNITTELUSSA KÄYTETTY OHJELMA: WoDe2000 27.04.2009

Inspecta Sertifiointi Oy on tarkastanut ja hyväksynyt tämän suunnitteluohjelman naulalevyrakenteiden suunnitteluun 27. päivänä toukokuuta 2008

NAULALEVYT VTT:n lausunto Voimassa  
 TOP-W VTT-S-08481-08 31.10.2013

SIJOITUS : Ellei toisin merkitty symmetrisesti liitokseen nähden  
 Levyn pääsuunta osoitettu viivoituksella --  
 Sijoitustoleranssi 7mm

Naulalevyn kohdistuspiste (●) puun reunaan

|   |        |  |              |
|---|--------|--|--------------|
| LAADUNVALVONTA- JA VALMISTUSPÖYTÄKIRJA                            |        |  |              |
| VALMISTUKSESTA VASTAAVA _____                                     |        | LUJ.LAJ.TUNNUS _____ SORMIJ.TUNNUS _____ |              |
| NN=hyväksyjän nimi  | Toler. | NN                                       | Huomautuksia |
| Rakenteen pituus  | +/-10  |  |              |
| korkeus h1  | +/-10  |  |              |
| h2  | +/-10  |  |              |
| Kapuloiden sijainnit  |        |  |              |
| Puutavaran dimensiot  |        |  |              |
| Levyjen sijoitus  | +/- 7  |  |              |
| koko  |        |  |              |
| pän.puuhun  |        |  |              |
| Liitosten raot  |        |  |              |
| Korotukset  |        |  |              |
| Kosteusprosentit  | MIN    | MAX                                      |              |
| Yläpaarre   |        |  |              |
| Alapaarre   |        |  |              |
| Uumasauvat  |        |  |              |
| Lujuusluokat  |        |  |              |
| VALMISTUSPÄIVÄMÄÄRÄ ____ / ____ 20__ VUORO _____ VALM.MÄÄRÄ _____ |        |  |              |

Tukireaktioiden ominaisarvot tuenta- ja kuormitustapauksittain sekä kattotuolin vaatimat tukileveydet.

| Tuenta | Kuorm. | Aikal. | Tuki1 | 2    | 3    |         |
|--------|--------|--------|-------|------|------|---------|
| A      | Omap.  | Pysyvä | Y     | 4,5  | 2,4  | 4,6 kN  |
|        | Lumi   | Keskip | Y     | 8,8  | -0,0 | 8,8 kN  |
|        | Lumi V | Keskip | Y     | 7,9  | -1   | 5,4 kN  |
|        | Lumi O | Keskip | Y     | 5,3  | ,1   | 7,8 kN  |
|        | Hyöty  | Keskip | Y     | 1,5  | 3,7  | 1,0 kN  |
|        | HyötyV | Keskip | Y     | 1,5  | 3,7  | 1,0 kN  |
|        | HyötyO | Keskip | Y     | 0,0  | 0,0  | 0,0 kN  |
|        | TuuliV | Hetkel | Y     | ,7   | ,1   | ,1 kN   |
|        |        |        | X     | -1,6 | -    | - kN    |
|        | TuuliO | Hetkel | Y     | -0,0 | ,4   | ,5 kN   |
|        |        |        | X     | 1,6  | -    | - kN    |
|        | TuuliI | Hetkel | Y     | -4,2 | -2   | -4,1 kN |

|              |        |     |      |        |         |
|--------------|--------|-----|------|--------|---------|
| Tukileveys   |        | 203 | 65   | 195 mm |         |
| Td           | Pysyvä | Y   | 19,9 | 8,4    | 19,4 kN |
| Td kok.tuuli | Hetkel | X   | 4,4  | 0,0    | 0,0 kN  |
| Td Imu       | Hetkel | Y   | -2,2 | 1,9    | -2,1 kN |
| Runko (C24)  |        |     | 113  | 48     | 110 mm  |
| Runko (C30)  |        |     | 105  | 44     | 102 mm  |

VÄRÄHTELYMITOITUS:

|                      |      |                          |         |
|----------------------|------|--------------------------|---------|
| Jänneväli [m]        | 4.09 | EI1 [Nm <sup>2</sup> /m] | 1402476 |
| Pisin seinämitta [m] | 4.0  | EIb [Nm <sup>2</sup> /m] | 57042   |
| Taajuus [Hz]         | 9.30 | Taipuma [mm]             | .60     |
|                      |      | Sall. taipuma [mm]       | .60     |

Vastaava rak.suunn. vastaa lähtötietoina annettujen taiv.jäykk. oikeellisuudesta.

ASOY TAMPEREEN POHTOLANPIIHA  
 RAK KOE-RM6579/2A R2  
 \_\_\_\_\_ Kp1 K-JAKO 1100+VÄLIPALKIT

Naulojen max.paksuus nurjahdus- ja jäykistystuenteojen liitoksissa 3.4 mm.

HUOM.1

Nurjahdustuenta esim. oheisen periaatekuvan mukaisesti: vaakalauta 22x100 + 3N 90x3.1 / liitos sekä sauvan toiselle puolelle vinolaudat. Yhdellä vinolautaparilla tuettavien sauvojen lukumäärä taulukossa (periaatekuvassa 4 Nurjahdustuettavat sauvat on merkitty esim. maalaamalla.

PUUTAVARA JA LUJUUSLUOKAT

Alapaarre:

|   |        |     |
|---|--------|-----|
| 1 | 48x198 | C30 |
| 2 | 48x198 | C30 |
| 3 | 48x198 | C30 |

Yläpaarre:

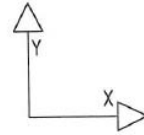
|    |        |     |               |
|----|--------|-----|---------------|
| 31 | 48x123 | C30 | Uumasauvat:   |
| 32 | 48x123 | C24 | 61 48x123 C24 |
| 33 | 48x123 | C24 | 62 48x98 C24  |
| 34 | 48x123 | C30 | 63 48x123 C24 |
| 35 | 48x123 | C24 | 64 48x98 C24  |
|    |        |     | 65 48x148 C30 |
|    |        |     | 66 48x198 C24 |
|    |        |     | 67 48x48 C24  |
|    |        |     | 68 48x73 C24  |
|    |        |     | 69 48x123 C30 |
|    |        |     | 70 48x148 C30 |
|    |        |     | 71 48x98 C24  |
|    |        |     | 72 48x98 C30  |

NAULALEVYT:

| Levy  | LeveysxPituus | Kp1 |
|-------|---------------|-----|
| TOP-W | 36x100        | 2   |
|       | 60x100        | 4   |
|       | 96x150        | 2   |
|       | 96x250        | 4   |
|       | 120x200       | 8   |
|       | 120x300       | 4   |
|       | 144x200       | 2   |
|       | 144x300       | 6   |
|       | 180x300       | 8   |
|       | 240x300       | 2   |
|       | 240x400       | 4   |

Rakenteen paino 172kg

|  |                        |                        |       |
|--|------------------------|------------------------|-------|
| RAK KOE-RM6579/2A R2 ASOY TAMPEREEN POHTOLANPIHA |                        |                        |       |
| KÄYTTÖLUOKKA                                     | 2                      |                        |       |
| YLÄPAARTEEN KUORMITUSLEVEYS (k-jako)             | 1100 mm                |                        |       |
| ALAPAARTEEN KUORMITUSLEVEYS                      | 367 mm                 |                        |       |
| KUORMITUKSET (ilman kattotuolin omaa painoa)     |                        |                        |       |
| lumi (maassa)                                    | 2,50 kN/m <sup>2</sup> |                        |       |
| omapaino yläpaarre                               | 0,20 kN/m <sup>2</sup> | (pelti)                |       |
| alapaarre  | 0,80 kN/m <sup>2</sup> |                        |       |
| orsi   | 0,30 kN/m <sup>2</sup> |                        |       |
| tuulikuorma                                      | 0,60 kN/m <sup>2</sup> |                        |       |
| hyötykuorma                                      | 2,00 kN/m <sup>2</sup> |                        |       |
| ALAP. LOPPUTAIPUMA                               | 15 mm                  | L/300=                 | 20 mm |
| ALAP. HETK. TAIPUMA                              | 10 mm                  | L/400=                 | 15 mm |
| ALAPAARTEEN PÄIDEN VAAKASIIRTUMIEN SUMMA         | 1 mm                   |                        |       |
| YLÄPAARTEEN NURJAHDUSTUENTAVÄLI                  | 1200 mm                | Sivus.nurj. käyttöaste | .92   |
| ALAPAARTEEN NURJAHDUSTUENTAVÄLI                  | 3000 mm                | Sivus.nurj. käyttöaste | .34   |



Standardit, määräykset ja ohjeet / Eurokoodin mukainen menetelmä  
 EN 1990:2002, EN 1995-1-1:2004, EN 1995-1-2:2004  
 EN 1991-1-1:2002, EN 1991-1-2:2003, EN 1991-1-3:2004, EN 1991-1-4:2005  
 sekä näiden standardien kansalliset liitteet NA  
 RIL 205-2007, RIL 201-2007, RIL 248-2008  
 NAULALEVYRAKENTEIDEN SUUNNITTELU 11.12.2007 / Inspecta Sertifiointi Oy

SUUNNITTELUSSA KÄYTETTY OHJELMA: WoDe2000 27.04.2009

Inspecta Sertifiointi Oy on tarkastanut ja hyväksynyt tämän suunnittelu-  
 ohjelman naulalevyrakenteiden suunnitteluun 27. päivänä toukokuuta 2008

NAULALEVYT VTT:n lausunto Voimassa  
 TOP-W VTT-S-08481-08 31.10.2013

SIJOITUS : Ellei toisin merkitty symmetrisesti liitokseen nähden  
 Levyn pääsuunta oicitettu viivoituksella --  
 Sijoitustoleranssi 7mm

Naulalevyn kohdistuspiste (●) puun reunaan

|  |             |  |                  |
|--|-------------|--|------------------|
| LAADUNVALVONTA- JA VALMISTUSPÖYTÄKIRJA   |             |  |                  |
| VALMISTUKSESTA VASTAAVA _____            |             | LUJ.LAJ.TUNNUS _____ SORMIJ.TUNNUS _____ |                  |
| NN=hyväksyjän nimi                       | Toler.      | NN                                       | Huomautuksia     |
| Rakenteen pituus                         | +-10        |  |                  |
| korkeus h1                               | +-10        |  |                  |
| h2                                       | +-10        |  |                  |
| Kapuloiden sijoinnit                     |             |  |                  |
| Puutavaran dimensiot                     |             |  |                  |
| Levyjen sijoitus                         | +- 7        |  |                  |
| koko                                     |             |  |                  |
| pain.puuhun                              |             |  |                  |
| Liitosten raot                           |             |  |                  |
| Korotukset                               |             |  |                  |
| Kosteusprosentit                         | MIN         | MAX                                      |                  |
| Yläpaarre                                |             |  |                  |
| Alapaarre                                |             |  |                  |
| Uumasauvat                               |             |  |                  |
| Lujuusluokat                             |             |  |                  |
| VALMISTUSPÄIVÄMÄÄRÄ _____ / _____ 20____ | VUORO _____ |  | VALM.MÄÄRÄ _____ |



Tukireaktioiden ominaisarvot tuenta- ja kuormitustapauksittain sekä kattotuolin vaatimat tukileveydet.

| Tuenta | Kuorm. | Aikal. | Tuki1 | 2    | 3           |
|--------|--------|--------|-------|------|-------------|
| A      | Omap.  | Pysyvä | Y     | 5,0  | 1,9 4,5 kN  |
|        | Lumi   | Keskip | Y     | 11,1 | 1,2 10,9 kN |
|        | Lumi V | Keskip | Y     | 9,9  | ,4 6,6 kN   |
|        | Lumi O | Keskip | Y     | 6,7  | 1,4 9,8 kN  |
|        | Hyöty  | Keskip | Y     | 1,5  | 3,0 ,6 kN   |
|        | HyötyV | Keskip | Y     | 1,4  | 1,9 ,1 kN   |
|        | HyötyO | Keskip | Y     | ,1   | 1,0 ,5 kN   |
|        | TuuliV | Hetkel | Y     | ,9   | -,1 -0,0 kN |
|        |        |        | X     | -2,1 | - - kN      |
|        | TuuliO | Hetkel | Y     | -,1  | ,7 ,7 kN    |
|        |        |        | X     | 2,1  | - - kN      |
|        | TuuliI | Hetkel | Y     | -4,2 | -,6 -4,1 kN |
|        |        |        | X     | -,4  | - - kN      |

|              |        |     |      |     |         |
|--------------|--------|-----|------|-----|---------|
| Tukileveys   |        | 281 | 62   | 241 | mm      |
| Td           | Pysyvä | Y   | 23,9 | 8,0 | 22,1 kN |
| Td kok.tuuli | Hetkel | X   | 5,5  | 0,0 | 0,0 kN  |
| Td Imu       | Hetkel | Y   | -1,8 | ,8  | -2,1 kN |
| Runko (C24)  |        |     | 136  | 45  | 125 mm  |
| Runko (C30)  |        |     | 126  | 42  | 116 mm  |

VÄRÄHTELYMITOITUS:

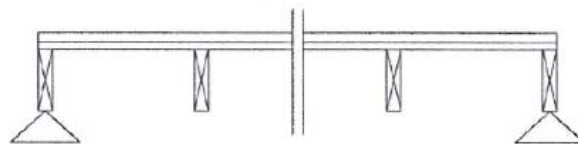
|                      |      |                          |         |                   |         |
|----------------------|------|--------------------------|---------|-------------------|---------|
| Jänneväli [m]        | 4.54 | EI1 [Nm <sup>2</sup> /m] | 1750304 |                   |         |
| Pisin seinämitta [m] | 4.0  | EIb [Nm <sup>2</sup> /m] | 57042   |                   |         |
| Taajuus [Hz]         | 8.40 | Taipuma [mm]             | .70     | Sall.taipuma [mm] | .60 !!! |

Vastaava rak.suunn. vastaa lähtötietoina annettujen taiv.jäykk. oikeellisuudesta.

## POIKITTAISSUUNTA

## PUULAATAN TEHOLLINEN TAIVUTUSJÄYKKYYS EC5

| Levyn tiedot                                       |                        | Poikittaiskoolaus |                        |
|--|------------------------|-------------------|------------------------|
| Lujuusluokka=                                      | Lastulevy              | Lujuusluokka=     | C18                    |
| E=   | 2400 N/mm <sup>2</sup> | E=                | 9000 N/mm <sup>2</sup> |
| b=   | 300 mm                 | b=                | 100 mm                 |
| h=   | 28 mm                  | h=                | 50 mm                  |
| liitintyyppi=                                      | RUUVI                  | k-jako=           | 300 mm                 |
| d=   | 2.8 mm                 | tiheys=           | 380 kg/m <sup>3</sup>  |
| s=   | 400 mm                 | jänneväli=        | 4000 mm                |
| tiheys=  | 650 kg/m <sup>3</sup>  |                   |                        |
| K <sub>ser</sub> =                                 | 1349 N/mm              |                   |                        |
| EI <sub>levy</sub> = 4390 Nm <sup>2</sup> /m       |                        |                   |                        |
| EI <sub>p,koolaus</sub> = 31250 Nm <sup>2</sup> /m |                        |                   |                        |
| EI <sub>min</sub> = 35640 Nm <sup>2</sup> /m       |                        |                   |                        |
| A=   | 8400 mm <sup>2</sup>   | A=                | 5000 mm <sup>2</sup>   |
| γ=   | 0.213                  | γ=                | 1                      |
| a=   | 35.6 mm                | a=                | 3.4 mm                 |
| EI <sub>lisä</sub> = 19901 Nm <sup>2</sup> /m      |                        |                   |                        |
| EI <sub>ef</sub> = 55542 Nm <sup>2</sup> /m        |                        | + 1500 = 57042    |                        |
| EI <sub>ef</sub> / EI <sub>min</sub> = 1.56        |                        |                   |                        |



## RAKENNE YLHAÄLTÄPÄIN

- Lattialevy
- Poikittaiskoolaus
- Lattiapalkit

## KIINNITYS

- Poikittaiskoolaus kiinni lattiapalkeissa mekaanisin kiinnikkein
- Lattialevy kiinni poikittaiskoolauksessa mekaanisin kiinnikkein

HUOMI Jos lattialevyjä useampi päällekkäin, tulee niiden olla liimattu toisiinsa!

## ALAPUOLINEN KOOLAUS

## PUULAATAN TEHOLLINEN TAIVUTUSJÄYKKYYS EC5

| Levyn tiedot                          |                        | Poikittaiskoolaus             |
|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| Lujuusluokka=                         | Lastulevy              | Lujuusluokka= C18             |
| E=                                    | 2400 N/mm <sup>2</sup> | E= 9000 N/mm <sup>2</sup>     |
| b=                                    | 400 mm                 | b= 100 mm                     |
| h=                                    | 0 mm                   | h= 20 mm                      |
| liitintyyppi=                         | RUUVI                  | k-jako= 400 mm                |
| d=                                    | 2.8 mm                 | tiheys= 380 kg/m <sup>3</sup> |
| s=                                    | 400 mm                 | jänneväli= 4000 mm            |
| tiheys=                               | 650 kg/m <sup>3</sup>  |                               |
| K <sub>ser</sub> =                    | 1349 N/mm              |                               |
| EI,levy= 0 Nm <sup>2</sup> /m         |                        |                               |
| EI,p.koolaus= 1500 Nm <sup>2</sup> /m |                        |                               |
| EI,min= 1500 Nm <sup>2</sup> /m       |                        |                               |
| A=                                    | 0 mm <sup>2</sup>      | A= 2000 mm <sup>2</sup>       |
| γ=                                    | 1.000                  | γ= 1                          |
| a=                                    | 10.0 mm                | a= 0.0 mm                     |
| EI,lisä= 0 Nm <sup>2</sup> /m         |                        |                               |
| EI,ef= 1500 Nm <sup>2</sup> /m        |                        |                               |
| EI,ef / EI,min= 1.00                  |                        |                               |



## RAKENNE YLHAALTAPAIN

- Lattialevy
- Poikittaiskoolaus
- Lattiapalkit

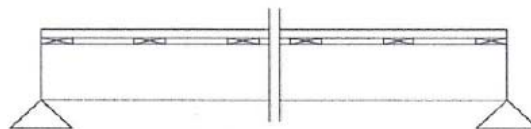
## KIINNITYS

- Poikittaiskoolaus kiinni lattiapalkeissa mekaanisin kiinnikkein
- Lattialevy kiinni poikittaiskoolauksessa mekaanisin kiinnikkein

HUOM! Jos lattialevyjä useampi päällekkäin, tulee niiden olla liimattu toisiinsa!

## PUULAATAN TEHOLLINEN TAIVUTUSJÄYKKYYS EC5

| Levyn tiedot                          |                            | Palkin tiedot |                         | Poikittaiskoolaus  |                       |
|---------------------------------------|----------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|
| Lujuusluokka=                         | Lastulevy                  | Lujuusluokka= | C30                     | Lujuusluokka=      | C18                   |
| E=                                    | 2400 N/mm <sup>2</sup>     | E=            | 12000 N/mm <sup>2</sup> | h=                 | 50 mm                 |
| b=                                    | 367 mm                     | b=            | 48 mm                   | k-jako=            | 300 mm                |
| h=                                    | 28 mm                      | h=            | 198 mm                  | liitintyyppi=      | naula                 |
| liitintyyppi=                         | ruuvi                      | k-jako=       | 367 mm                  | liitin lkm/liitos= | 2 kpl                 |
| d=                                    | 2.8 mm                     | jänneväli=    | 4540 mm                 | d=                 | 2.8 mm                |
| s=                                    | 400 mm                     | tiheys=       | 460 kg/m <sup>3</sup>   | tiheys=            | 380 kg/m <sup>3</sup> |
| liitin lkm/liitos=                    | 0.9175 kpl                 |               |                         | K <sub>ser</sub> = | 649 N/mm              |
| tiheys=                               | 650 kg/m <sup>3</sup>      |               |                         |                    |                       |
| K <sub>ser</sub> =                    | 1349 N/mm                  |               |                         |                    |                       |
| EI,levy= 4390 Nm <sup>2</sup> /m      |                            |               |                         | Stot =             | 300 mm                |
| EI,palkki= 1015245 Nm <sup>2</sup> /m |                            |               |                         | Ktot =             | 634 N/mm              |
| EI,min= 1019635 Nm <sup>2</sup> /m    |                            |               |                         |                    |                       |
| A=                                    | 10276 mm <sup>2</sup>      | A=            | 9504 mm <sup>2</sup>    |                    |                       |
| γ=                                    | 0.152                      | γ=            | 1                       |                    |                       |
| a=                                    | 157.8 mm                   | a=            | 5.2 mm                  |                    |                       |
| EI,lisä=                              | 262304 Nm <sup>2</sup> /m  |               |                         |                    |                       |
| EI,ef=                                | 1281939 Nm <sup>2</sup> /m |               |                         |                    |                       |
| EI,ef / EI,min=                       | 1.26                       |               |                         |                    |                       |



## RAKENNE YLHAALTÄPÄIN

- Lattialevy
- Poikittaiskoolaus
- Lattiapalkit

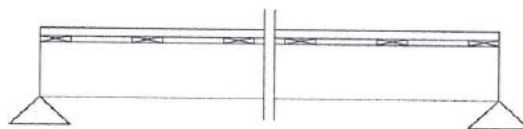
## KIINNITYS

- Poikittaiskoolaus kiinni lattiapalkeissa mekaanisin kiinnikkein
- Lattialevy kiinni poikittaiskoolauksessa mekaanisin kiinnikkein

HUOM! Jos lattialevyjä useampi päällekkäin, tulee niiden alla liinattu toisiinsa!

## PUULAATAN TEHOLLINEN TAIVUTUSJÄYKKYYS EC5

| Levyn tiedot                           |                            | Palkin tiedot |                         | Poikittaiskoolaus  |                       |
|--|----------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|
| Lujuusluokka=                          | Lastulevy                  | Lujuusluokka= | C30                     | Lujuusluokka=      | C18                   |
| E=                                     | 2400 N/mm <sup>2</sup>     | E=            | 12000 N/mm <sup>2</sup> | h=                 | 50 mm                 |
| b=                                     | 409 mm                     | b=            | 48 mm                   | k-jako=            | 300 mm                |
| h=                                     | 28 mm                      | h=            | 198 mm                  | liitintyyppi=      | naula                 |
| liitintyyppi=                          | RUUVI                      | k-jako=       | 450 mm                  | liitin lkm/liitos= | 2 kpl                 |
| d=                                     | 2.8 mm                     | jänneväli=    | 4090 mm                 | d=                 | 2.8 mm                |
| s=                                     | 400 mm                     | tiheys=       | 460 kg/m <sup>3</sup>   | tiheys=            | 380 kg/m <sup>3</sup> |
| liitin lkm/liitos=                     | 1.125 kpl                  |               |                         | K <sub>ser</sub> = | 649 N/mm              |
| tiheys=                                | 650 kg/m <sup>3</sup>      |               |                         |                    |                       |
| K <sub>ser</sub> =                     | 1349 N/mm                  |               |                         |                    |                       |
| EI <sub>levy</sub> =                   | 3990 Nm <sup>2</sup> /m    |               |                         | S <sub>tot</sub> = | 300 mm                |
| EI <sub>palkki</sub> =                 | 827988 Nm <sup>2</sup> /m  |               |                         | K <sub>tot</sub> = | 700 N/mm              |
| EI <sub>min</sub> =                    | 831979 Nm <sup>2</sup> /m  |               |                         |                    |                       |
| A=                                     | 11452 mm <sup>2</sup>      | A=            | 9504 mm <sup>2</sup>    |                    |                       |
| γ=                                     | 0.126                      | γ=            | 1                       |                    |                       |
| a=                                     | 158.2 mm                   | a=            | 4.8 mm                  |                    |                       |
| EI <sub>lisä</sub> =                   | 198076 Nm <sup>2</sup> /m  |               |                         |                    |                       |
| EI <sub>ef</sub> =                     | 1030055 Nm <sup>2</sup> /m |               |                         |                    |                       |
| EI <sub>ef</sub> / EI <sub>min</sub> = | 1.24                       |               |                         |                    |                       |



## RAKENNE YLHAALTAPAIN

- Lattialevy
- Poikittaiskoolaus
- Lattiapalkit

## KIINNITYS

- Poikittaiskoolaus kiinni lattiapalkeissa mekaanisin kiinnikkein
  - Lattialevy kiinni poikittaiskoolauksessa mekaanisin kiinnikkein
- HUOM! Jos lattialevyä useampi päällekkäin, tulee niiden alla liimattu toisiinsa!