

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Talonrakennustekniikka

2017

Atte Laaksonen

SAUNARAKENNUKSEN SUUNNITTELU



OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennustekniikan koulutusohjelma

Toukokuu 2017 | 25 + 12

Työn ohjaajat: Tapio Keiramo, Jouko Lehtonen

Atte Laaksonen

SAUNARAKENNUKSEN SUUNNITTELU

Opinnäytetyön aiheena oli laatia pääpiirustukset saunarakennuksen rakennusluvan hakemista varten sekä tehdä rakennuksen rakennesuunnittelu. Rakennussuunnittelu tehtiin tilaajan toiveiden ja ohjeiden mukaisesti. Rakennesuunnittelu toteutettiin voimassa olevien määräyksiä ja hyvää rakennustapaa noudattaen.

Kiinteistö sijaitsee Taalintehtaalla meren rannalla. Kiinteistön pinta-ala on 4 000 m². Tontilla on vuonna 1995 rakennettu 40 m²:n kesämökki, jota on laajennettu 30 m² vuonna 2007. Tontilla on myös 20 m²:n vierasmaja. Rakennettavan saunarakennuksen kerrosalaksi tuli 42 m², ja saunarakennuksen rakennusmateriaaleina käytettiin pilariharkkoperustuksia, hirsipaneloitua puurunkoa sekä bitumihuopakattoa.

Piirustukset tehtiin käyttäen AutoCAD 2017 - ja ZWCAD 2016 -ohjelmia. Kaikki rakenteiden mitoitukset tehtiin käyttämällä voimassa olevia Euronormeja. Rakenteiden mitoituksessa käytettiin puurakenteissa Finnwood 2.3 SR1 -mitoitushjelmaa.

Opinnäytetyön tuloksena ovat pääpiirustukset sekä rakennepiirustukset ja niihin kuuluvat rakennelaskelmat, joiden avulla saadaan rakennuslupa sekä saunarakennus rakennettua turvallisesti ja määräysten mukaisesti.

ASIASANAT:

saunarakennus, rakennussuunnittelu, rakennesuunnittelu

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Structural Engineering

May 2017 | 25 + 12

Instructors: Tapio Keiramo, Jouko Lehtonen

Atte Laaksonen

A SAUNA COTTAGE

The subject of the thesis was to draw up the architectural design for a building permit application for the a sauna building, as well as to make a structural design of the building. The building design was made according to the customer's wishes and instructions. The structural design was carried out in accordance with the regulations in force and in accordance with a good way of building.

The property is located in Dalsbruk by the sea. Property covers an area of 4000 m². The property has a 40 m² summer house built in 1995, extended by 30 m² in 2007. The site also has a 20 m² guesthouse. Floor area of the sauna is 42 m² and the construction materials were pileblock footings, timberpanel wooden frame and bitumen-felt roof.

The drawings were made by using AutoCAD 2017 and ZWCAD 2016 programs. All the design of the structure was made by using the existing Euro Standards. The design of the structures used Finnwood 2.3 SR1 for timber structures.

The result of the thesis is the architectural drawings and construction drawings which include structural calculations to ensure a building permit, as well as a sauna building built safely and in accordance with the regulations.

KEYWORDS:

Architectural design, structural design

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 RAKENNUSSUUNNITTELU	7
2.1 Rakennuspaikka	7
2.2 Tontti	8
2.3 Tilaohjelma	9
2.4 Pohjaratkaisu	10
2.5 Pääpiirustukset	11
2.5.1 Asemapiirustus	11
2.5.2 Pohjapiirustus	12
2.5.3 Leikkauspiirustus	12
2.5.4 Julkisivupiirustus	13
3 RAKENNESUUNNITTELU	14
3.1 Rakenteiden suunnittelu	14
3.2 Kuormat	14
3.3 Rakenteet	16
3.3.1 Perustukset	16
3.3.2 Alapohja	16
3.3.3 Runko	18
3.3.4 Yläpohja	19
3.4 Rakenteiden U-arvot	20
4 JOHTOPÄÄTÖKSET	23
5 YHTEENVETO	24
LÄHTEET	25

LIITTEET

Liite 1. Asemapiirustus

Liite 2. Julkisivu-, pohja- ja leikkauspiirustus

- Liite 3. Perustusten tasopiirustus
- Liite 4. Alapohjan tasopiirustus
- Liite 5. Yläpohjan tasopiirustus
- Liite 6. Rakenneleikkaus A-A
- Liite 7. U-arvot
- Liite 8. Liimapuupalkin mitoitus
- Liite 9. Sekundäärikannattimen mitoitus
- Liite 10. Primääripalkin mitoitus
- Liite 11. Kattokannattimen mitoitus
- Liite 12. Mittapiirustus

KUVAT

Kuva 1. Rakennuspaikan sijainti.	7
Kuva 2. Saunarakennuksen rakennuspaikka, kalliota peittää pintakasvillisuus ja puusto.	8
Kuva 3. Pohjaratkaisu.	10
Kuva 4. Asemapiirustus (liite 1/11).	11
Kuva 5. Julkisivu kaakkoon.	13

TAULUKOT

Taulukko 1. Tilaohjelma.	9
Taulukko 2. Laskettu yläpohjan paino.	15
Taulukko 3. Laskettu ulkoseinän paino.	15
Taulukko 4. Laskettu alapohjan paino.	16
Taulukko 5. U-arvovaatimukset loma-asunnoille.	20
Taulukko 6. Seinän U-arvo.	20
Taulukko 7. Yläpohjan U-arvo.	21

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena oli tehdä rakennus- ja rakennesuunnittelu puurakenteiselle saunamökille työn tilaajan omistamalle tontille, joka sijaitsee Kemiönsaarella Dragsfjärdin kunnassa. Kiinteistön kiinteistötunnus on 405-0001-0093. Kiinteistön pinta-ala on 4 000 m², ja se sijaitsee Kalliotie 96:ssa osayleiskaava-alueella meren rannalla. Työssä tehtiin saunarakennukselle rakennus- ja rakennepiirustukset tilaajan toiveiden ja tarpeiden mukaisesti.

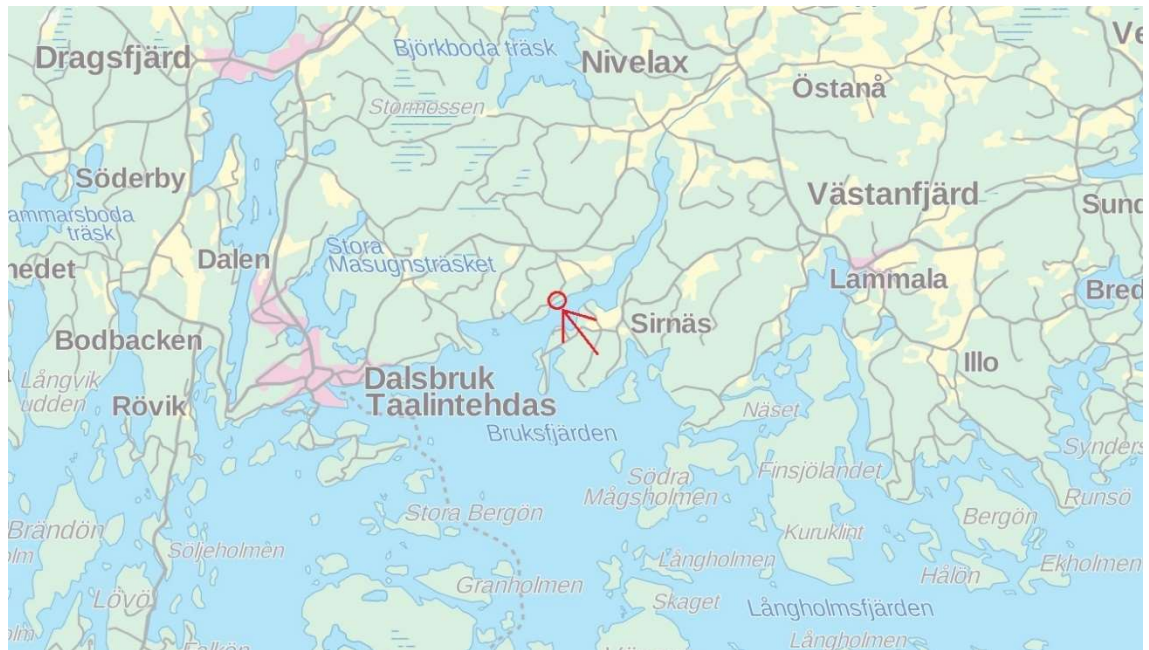
Tontilla on 70 m²:n kesämökki, josta 40 m² on rakennettu vuonna 1995 ja sittemmin laajennettu vuonna 2007 30 m². Tontilla sijaitsee myös pieni 20 m²:n vierasmaja. Uusi saunarakennus tullaan tekemään huomattavasti alemmas rantaan, jolloin käyttö helpottuu verrattuna mökissä sijaitsevaan saunaan.

Saunarakennus suunniteltiin rakennettavaksi pilariperusteisesti suoraan kallion päälle. Alapohja tullaan tekemään puupalkeilla avoimeksi rossipohjaksi. Varsinainen runko suunniteltiin yksinkertaiseksi hirsipaneloiduksi puurungoksi, jonka sisäpuolelle tulee koo-laus ja sisäverhous jäykistämään runkoa. Yläpohja tehdään sahapuupalkeista, jotka kiinnittyvät rakennuksen kantaviin seiniin sekä keskellä rakennusta olevaan harjapalkkiin. Vesikatteeksi valittiin ajaton ja ympäristöön sopiva palahuopakate.

2 RAKENNUSSUUNNITTELU

2.1 Rakennuspaikka

Rakennuspaikka sijaitsee Varsinais-Suomessa Kemiönsaarella Dragsfjärdin kunnassa. Kiinteistö sijaitsee Taalintehtaalta n. 5 kilometriä koilliseen, Sirnäs in lahdessa. (kuva 1)



Kuva 1. Rakennuspaikan sijainti (Maanmittauslaitos 2017).

2.2 Tontti

Tontti sijaitsee Kalliotie 96:ssa. Alueella on paljon kesämökkejä, jotka on rakennettu 60-70 luvulla. Tontin maasto on pääosin kallioista rinnettä, jota peittää ohut maakerros ja pintakasvillisuus. Kasvillisuus on pääosin mäntymetsää lukuun ottamatta muutamaa poikkeusta. Tontilla sijaitsee vanha kesämökki ja vierasmaja. Kesämökin ja vierasmajan korkeus merenpinnasta on noin 10 metriä. Uusi saunarakennus on suunniteltu rakennettavaksi alemmas rantaan, jolloin sen käytettävyys on parempi, kuin mökissä sijaitsevan saunan. Saunarakennuksen suunniteltu rakennuspaikka tulee olemaan noin 20 metriä vesirajasta. (Kuva 2) Kemiönsaaren rakennusjärjestyksessä mainitaan, että vesirajasta pitää olla vähintään 30 metriä asuinrakennukseen. Saunarakennuksen saa rakentaa vähintään 10 metrin päähän vesirajasta. (Kemiönsaari 2009.) Tässä tapauksessa 10 metriä täyttyy helposti, koska maastonmuotojen takia rakennus on suunniteltu noin 20 metrin päähän vesirajasta.



Kuva 2. Saunarakennuksen rakennuspaikka, kalliota peittää pintakasvillisuus ja puusto.

2.3 Tilaohjelma

Saunarakennuksen suunnittelu alkoi tilaajan laatimalla listalla asioista, joita hän toivoi saunarakennuksen täyttävän. Tärkeimpänä yksittäisenä asiana voidaan pitää tilaohjelmaa, jonka pohjalta selvitettiin, minkälaisia tiloja, huoneita ja ominaisuuksia rakennukseen tulisi ja minkä kokoisiksi tilaaja oli ne ajatellut. Tilaohjelmasta (taulukko 1) nähdään, että tavoitteena olisi ikään kuin pieni mökki, jonka päätarkoitus olisi kuitenkin toimia saunarakennuksena. Rakennukseen haluttiin seuraavat tilat: pieni terassi, eteinen, pesuhuone, sauna ja oleskeluhuone. Rakennukseen suunniteltiin kantovesi, jolloin kustannuksia saadaan karsittua eikä pesuhuoneeseen tarvita mitään erityisiä vesipisteitä.

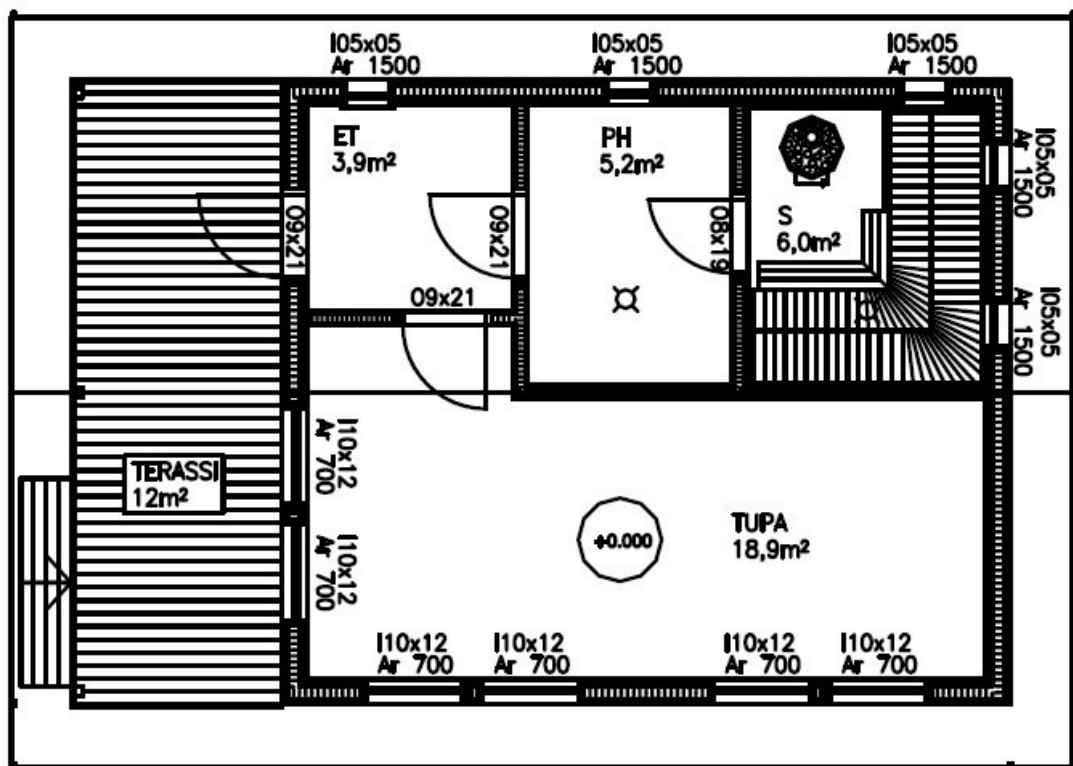
Taulukko 1. Tilaohjelma.

Tilaohjelma		
Tila/huone	Pinta-ala (m ²)	muuta
Terassi	12	ulkoterassi
Eteinen	4	toimii pukuhuoneena
Pesuhuone	5	kantovesi, ei vesikalusteita
Sauna	6	nurkkalautteet, puukiuas
Tupa	19	oleskelutila, kalusteita

Tilaajan laatiman tilaohjelman perusteella suunniteltiin rakennukselle pohjaratkaisu, joka käytiin tilaajan kanssa läpi, ja sen todettiin täyttävän rakennukselle asetetut vaatimukset niin tilojen kuin pinta-alojenkin osalta. Tämän tilaohjelman perusteella tehtiin rakennuksen pohjapiirustus ja rakennuksen rakennussuunnittelu.

2.4 Pohjaratkaisu

Saunarakennuksen pohjaratkaisun suunnittelu käynnistyi tilaohjelman tietojen perusteella. Lähtökohtana olivat tilaajan asettamat toiveet ja tarpeet. Tärkeimmät tilat ovat sauna, pesuhuone ja oleskeluhuone. Saunarakennuksen kerrosalaksi tuli 42 m^2 , joka yhdessä kesämökin pinta-alan kanssa tekee 125 m^2 . Rakennusoikeuden ollessa 140 m^2 yhteispinta-ala jää selvästi alle. Pesuhuoneeseen ei tule paineistettua vettä, vaan koko rakennuksen vesihuolto toimii kantovedellä. Saunarakennuksen harjalinja suunnattiin suuntaan koillinen-lounas. (Kuva 3)

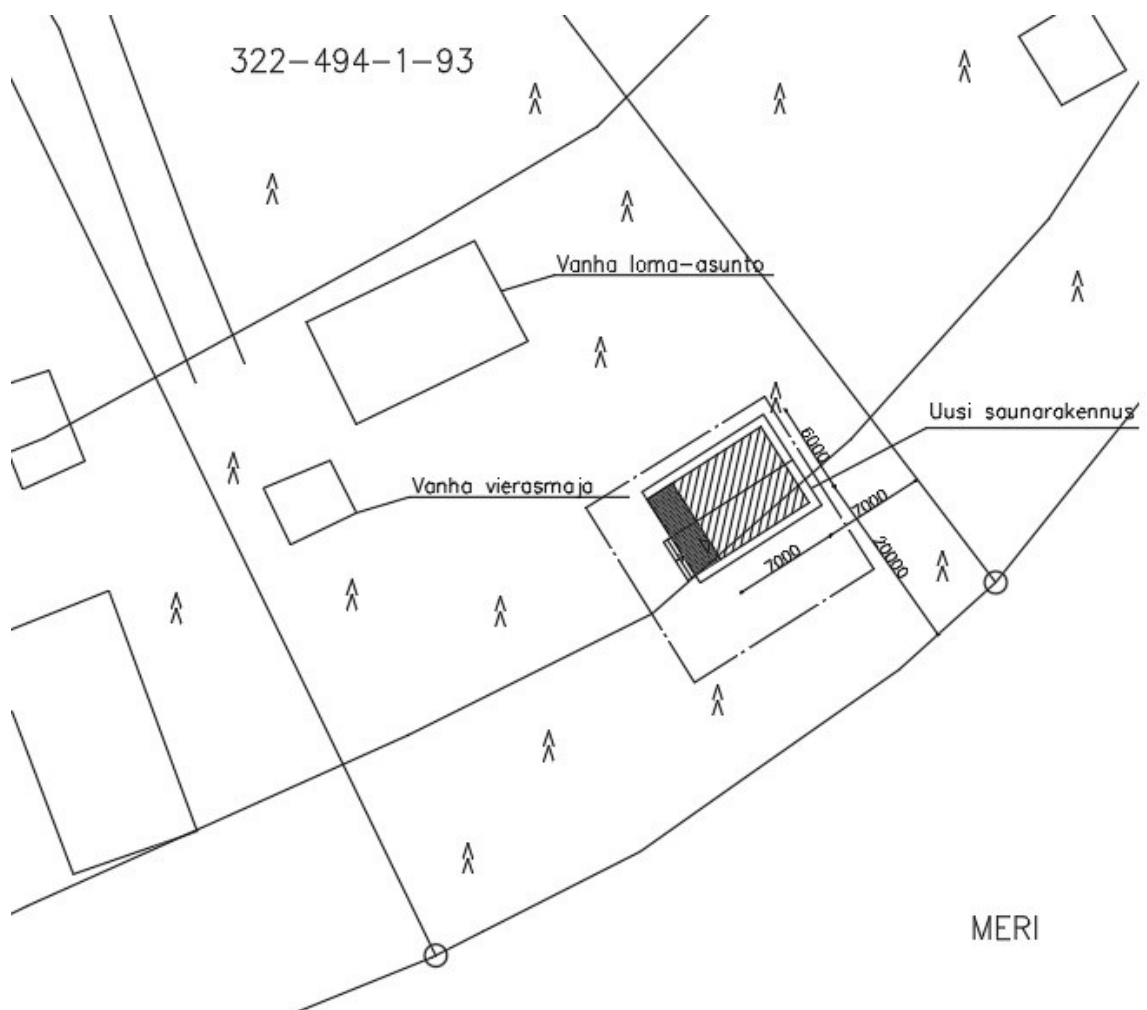


Kuva 3. Pohjaratkaisu.

2.5 Pääpiirustukset

2.5.1 Asemapiirustus

Asemapiirustus (kuva 4) on yksityiskohtainen rakennuspiirustus tontista ja rakennuspai-
kasta sekä vaikutuksista sen lähiympäristöön. Asemapiirustus sisältää tontilla olevat ra-
kennukset, rakennelmat sekä tulevan rakennuksen päämittoineen ja sijaintimittoineen.



Kuva 4. Asemapiirustus (liite 1/11).

2.5.2 Pohjapiirustus

Pohjapiirustuksessa esitetään uuden saunarakennuksen julkisivumitat, huoneiden käyttötarkoitus sekä huonetilojen lattiapinta-alat (liite 2/11). Pohjapiirustuksessa käy myös esille rakennetyypit sekä ulkoseinien ja väliseinien paikat. Tietosarakkeesta löytyy osoite, tontin pinta-ala, oleva rakennuskanta pinta-aloineen sekä tuleva rakennuskanta pinta-aloineen ja laskelmat tulevista pinta-aloista.

Pohjapiirustukset on esitetty mittakaavassa 1:100.

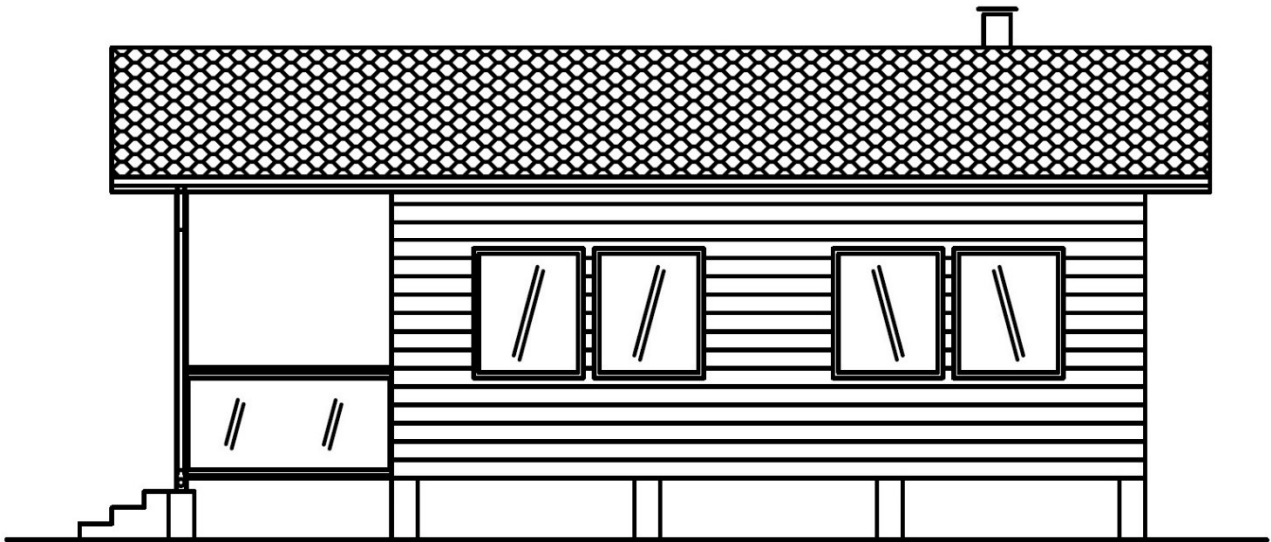
2.5.3 Leikkauspiirustus

Leikkauspiirustuksessa (liite 2/11) on esitetty leikkaus rakennuksen poikittaissuunnassa. Leikkauksessa näkyy alapohjan, yläpohjan sekä ulkoseinän rakennetyyppi. Leikkauspiirustuksessa näkyy myös harjalinjan korkeusasema ja seinälinjan ja katon kohdan korkeus.

2.5.4 Julkisivupiirustus

Julkisivupiirustuksista (kuva 5) käy ilmi rakennuksen ulkomuoto, korkeusasema, rakennusmateriaalit sekä se, mistä ilmansuunnasta julkisivu on katsottu. Julkisivupiirustuksia on yhteensä neljä kappaletta, jokaiselta rakennuksen eri sivulta (liite 2/11).

Julkisivupiirustukset on esitetty mittakaavassa 1:100.



Kuva 5. Julkisivu kaakkoon.

3 RAKENNESUUNNITTELU

3.1 Rakenteiden suunnittelu

Ympäristöministeriön ylläpitämässä Suomen rakentamismääräyskokoelmasta selviää, että rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava rakennuksen suunnittelusta ja rakentamisesta siten, että rakennuksen rakenteet ovat lujat ja vakaat ja kestävät vähintään rakennuksen suunnitellun käyttöajan. (Ympäristöministeriö 2012.)

Kantavien rakenteiden suunnittelu ja mitoitus perustuu yleisesti hyväksytyihin suunnitteluohjeisiin tai muihin käytettävissä oleviin tietoihin. Rakentamisessa käytettävien rakennustuotteiden on oltava suunnitellun tasoisia ja sovelluttava asennuskohtaan. (Ympäristöministeriö 2012.)

Rakenteet on suunniteltava siten, etteivät rakentamisen tai käytön aikana kohdistuvat rasitukset aiheuta sortumista tai huomattavia muodonmuutoksia. Kantavia rakenteita koskevat määräykset täyttyvät, kun ne suunnitellaan eurokoodien ja niitä koskevien kansallisten liitteiden mukaisesti. (Ympäristöministeriö 2012.)

3.2 Kuormat

Rakenteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakenteita rasittavat kuormat ja kuormitukset. Tällaisia kuormia ovat rakenteiden omapaino, lumi-, tuuli- ja hyötykuorma. Rakenteiden omapaino muodostuu nimensä mukaisesti rakenteiden ja kiintokalusteiden painosta. Omapainon osavarmuuskertoimena on käytetty lukua 1,15. Lumi-, tuuli- ja hyötykuorma ovat muuttuvaa kuormaa, ja niiden osavarmuuskertoimena on käytetty 1,5. (Suomen standardisoimisliitto 1991) ; (RIL 2017)

Lumikuorman ominaisarvo $2,5 \text{ kN/m}^2$ saatiin julkaisusta Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat Suomen kansallisesta liitteestä. Hyötykuorman ominaisarvona käytettiin $2,0 \text{ kN/m}^2$ ja tuulikuormana käytettiin $0,6 \text{ kN/m}^2$.

Rakenteiden omapainona käytettiin taulukoiden 2–4 arvoja:

Taulukko 2. Laskettu yläpohjan paino.

Yläpohja

Materiaali	Koko (mm)	Paino (kN/m ²)
Huopakate	-	0,1
Ponttilaudoitus	23 × 95	0,12
Kattokannattajat	48 × 198 k 600	0,07
Mineraalivilla	200	0,06
Koolaus	48 × 98 k 600	0,035
Koolaus	48 × 48 k 600	0,017
Sisäverhouspaneeli	28 × 220	0,15
Yhteensä		0,55

Taulukko 3. Laskettu ulkoseinän paino.

Ulkoseinä

Materiaali	Koko (mm)	Paino (kN/m ²)
Ulkooverhouspaneeli	20 × 220	0,15
Koolaus	22 × 100 k 600	0,02
Tuulensuojalevy	9	0,07
Runkotolppa	48 × 123 k 600	0,05
Koolaus	48 × 48 k 600	0,017
Mineraalivilla	150	0,045
Sisäverhouspaneeli	28 × 220	0,15
Yhteensä		0,5

Taulukko 4. Laskettu alapohjan paino.

Alapohja		
Materiaali	Koko (mm)	Paino (kN/m²)
Lattialauta	28 × 95	0,15
Lattiakannattajat	48 × 198 k 400	0,11
Mineraalivilla	200	0,06
Tuulensuojalevy	12	0,03
Kannatuslauta	22 × 100 k 400	0,03
Yhteensä		0,4

3.3 Rakenteet

3.3.1 Perustukset

Koko tontin maaperä on pääosin kalliota, jota peittää ohut kerros humusta ja kasvillisuutta. Olemassa olevan mökkirakennuksen perustukset on toteutettu pilariharkkoperustuksilla, P-240-pilariharkoilla, suoraan kantavan kallion varaan. Tuleva saunarakennus perustetaan samalla tavalla pilariharkkojen varaan, koska helppo perustamistapa, sekä tuo yhteneväisyyttä tontin muihin rakennuksiin nähden. Pilariharkkolinjoja suunniteltiin tehtäväksi 3, johon jokaiseen linjaan tulisi 4 harkkopilaria tasaisin välimatkoin. Pilarien väliseksi välimatkoiksi tuli kantavalle seinälinjalle noin 2 metriä, ettei seinälinjan alaosan palkista tulisi liian isoa. Keskilinjan tehtävä on pääosin kannatella alapohjaa, johtaa lattian hyötykuormat kantavalle kalliolle sekä siirtää liimapuupalkkia kannattavien pilareiden kuormat kalliolle. Perustusten tasopiirustus on esitetty liitteessä 3 (liite 3/11).

3.3.2 Alapohja

Saunarakennuksen alapohja suunniteltiin avoimeksi rossipohjaksi niin kuin olemassa olevassa mökkirakennuksessa ja vierasmajassa. Lattian kannatus toteutettiin primääripalkistolla (liite 10/11), puolikkaan P-240-harkon vierellä olevalla kahdella 198 × 48 mm

C24 luokan puupalkilla. Palkkien kannatus tapahtuu kokonaisen P-240-harkon päältä ja väliin laitetaan bitumikermikaista katkaisemaan kapillaarinen kosteuden nousu harkoista puurakenteeseen. Keskimmäiseen harkkolinjaan tulee myös samanlainen palkki kuin reunoille, jolloin päälle asennettavat sekundääripalkit saavat keskeltä tuen ja päästään pienemmällä palkkikoolla sekundääripalkeissa. Sekundääripalkisto 48×198 mm C24 tulee primääripalkiston päälle, päät kiinnitetään seinärungon alajuoksun alla oleviin kahteen 48×198 mm C24 palkkiin. Tämä jäykistää lattiapalkistoa ja seinärakennetta (liite 4/11). Palkiston mitoitus tehtiin käyttämällä Finnwoodin mitoitusohjelmaa (liite 9/11). Sekundääripalkit mitoitettiin lattiarakenteen omapainolle $0,6 \text{ kN/m}^2$, väliseinäkuormalle $0,3 \text{ kN/m}^2$ ja hyötykuormalle 2 kN/m^2 . Puurakenteiden ja tässä tapauksessa lattiakannattimen mitoitus tehtiin murtorajatilassa sekä käyttörajatilassa. Murtorajatilassa tehdyllä mitoituksella saadaan kuormitusyhdistelyjä käyttämällä selville, kestäkö rakenne yli-päättään kuormia. Murtorajatilassa tärkeimmät kapasiteettia määräävät asiat ovat taivutus ja leikkaus. Tässä tapauksessa mitoituksessa päädyttiin leikkauksessa 21 %:n käyttöasteeseen ja taivutuksessa 52 %:n käyttöasteeseen. Sekundääripalkkien määrääväksi tekijäksi tuli kuitenkin käyttörajatilassa tehtävän mitoituksen värähtelymitoitus. Värähtelymitoituksessa käyttöasteeksi saatiin 85 %, vaikka pienentävänä tekijänä mitoituksessa käytettiin lattialaudoituksen liittovaikutusta sekä värähtelyä vähentäviä jäykistelinjoja. Sekundääripalkkeihin naulataan pohjaan 22×100 mm k 400 kannatuslauta ja näiden lautojen päälle tiputetaan 12 mm:n tuulensuojalevy. Tuulensuojalevyn päälle asennetaan 2 kerrosta 100 mm mineraalivillaa lämmöneristeeksi. Sekundääripalkkien väliin asennetaan jäykistäviä linjoja kaksi kappaletta, kummankin jännevälän puoleen väliin.

Lattiapalkiston ja villoituksen päälle asennetaan ilmansulkupaperi, joka limitetään ja teipataan seinältä tulevan ilmansulkupaperin kanssa tiiviiksi. Ilmansulkupaperin päälle ruuvataan 28 mm:n vahvuinen lattiaponttilauta. Saunan ja pesuhuoneen lattiarakenne tul- laan toteuttamaan samalla tavalla, mutta ilman alapohjan eristystä ja ilmansulkua. Pesuhuoneessa ja saunassa käytettävä vesi tullaan johtamaan lattialaudoitukseen tehtävän loivan kaadon avulla lattiassa olevaan pitkulaiseen 50 mm leveään railoon, josta vesi johdetaan lattian alla olevaa kourua käyttämällä pois rakenteesta. Toinen vaihtoehto olisi ollut tehdä esim. kevytsoraharkoista sokkeli saunan ja pesuhuoneen osalle ja täyttö esim. salaojasorasta ja valaa teräsbetonilattia saunaan sekä pesuhuoneeseen. Tilaajan toive oli kuitenkin puurakenteinen alapohja myös saunan ja pesuhuoneen osalle, joten päädyttiin siihen ratkaisuun. Alapohjarakenne on tuvassa ja eteisessä sisältä ulospäin seuraavanlainen:

- lattialauta 28 mm
- ilmansulkupaperi
- lattiapalkisto 200 mm + villa 200 mm
- tuulensuojalevy 12 mm
- kannatuslauta.

3.3.3 Runko

Rakennuksesta suunniteltiin tehtäväksi puurunkoinen ja panelointi tehtäisiin 20 × 220 mm hirsipaneelilla. Kantavien ulkoseinien runkotolpat suunniteltiin tehtäväksi C24-luokan 48 × 123 mm:n puutavarasta. Runkotolppien k jako on k 600, johtuen villoituksen ja tuulensuojalevyjen asennuksen helppoudesta, joiden moduulijako on 600. Runkotolppien pituus on noin 2 700 mm, ja ne kiinnitetään ala- ja yläohjauspuuhun naulaamalla. Yläohjauspuun alle tehdään tolppiin kolo yläosan palkkia varten. Palkin koko on 48 × 198 C24, joka ottaa katolta tulevan omapainon ja lumikuorman ja jakaa sen tasaisesti runkotolpille. Ovien ja ikkunoiden viereen tulee tasopiirustuksen mukaisesti tuplatolppia. Tuplatolppien väliin tulee asentaa mineraalivillakaistale kylmäsilnan poistamiseksi. Runkotolppien väliin asennetaan 125 mm:n vahvuinen kivivilla ja rungon sisäpuolelle asennetaan ilmansulkupaperi. Ilmansulkupaperin saumat teipataan ja paperi liitetään tiiviisti lattialaudan alla olevaan ilmansulkupaperiin. Ilmansulkupaperi soveltuu hyvin kohteeseen, jossa ei välttämättä ole koko ajan tasaista lämpöä sisällä. Paperi on ilmatiivis, mutta sallii pienen määrän kosteuden siirtymistä itsensä läpi. Sisäpuolelle tehdään vielä 50 mm:n vaakakoolaus, jonka välit villoitetaan. Puurungon ulkopintaan laitetaan 12 mm:n tuulensuojalevy, jonka päälle asennetaan koolaus ulkoverhouslautaa varten. Koolaus tehdään 22 × 100 mm laudasta ja lauta asennetaan jokaisen runkotolpan kohdalle. Pintaverhoiluksi valittiin 20 × 220 mm hirsipaneeli, joka noudattelee muiden tontilla olevien rakennuksien julkisivua. Hirsipaneelin pintakäsittelynä voidaan käyttää petsiä tai maalia. Saunan ja pesuhuoneen ulkoseinärakenne poikkeaa muusta seinärakenteesta siten, että ulkoseinän eristeen sisäpintaan asennetaan alumiinipaperi, jonka päälle tulee ristiin koolaus 22 × 100 mm. Koolauksen päälle tulee pintaverhous, joka tässä tapauksessa tulee olemaan hirsipaneeli. Saunassa ja pesuhuoneessa hirsipaneeli viedään lattiakannattajiin asti, minkä jälkeen tehdään lattia. Lattian ja sisäverhouksenväliin jätetään pieni 10

mm:n rako, jonka tarkoitus on estää mahdollisen kosteuden pääsy rakenteeseen. Ilmarako toimii samalla saunassa korvausilman lähteenä ja pitää rakenteen kuivana.

Runkorakenne sisältä ulospäin on seuraavanlainen:

- sisäverhous
- koolaus 50 mm + villa 50 mm
- ilmansulkupaperi
- runko 125 × 50 mm + villa 125 mm
- tuulensuojalevy 9 mm
- koolaus 22 × 100 mm
- ulkoverhouspaneeli 20 mm.

3.3.4 Yläpohja

Yläpohja toteutettiin perinteisesti kurkihirrellä ja kattokannattajilla (liite 5/11). Kurkihirtenä toimii 90 × 225 mm GL30C-luokan liimapuupalkki, joka on tuettu 90 × 90 mm GL30C liimapuupilareilla tasopiirustuksessa esitetyistä paikoista. Liimapuupalkin mitoitus käy ilmi liitteestä 8 (liite 8/11). Varsinaiset kattokannattajat mitoitettiin tehtäväksi 48 × 198 mm C24-luokan puutavarasta 600 mm jaolla (liite 11/11). Kattokannattajien väliin tulee 100 mm villaa niin että, kuitenkin puolet kannattajasta jää tyhjäksi, eli saadaan 100 mm:n ilmarako. Kantavien seinien kohdalle kattokannattajien väliin asennetaan tuulenohjain, ettei tuuletusraossa kulkeva ilmavirta pääse vaurioittamaan eristekerrosta. Kattokannattajien päälle naulataan ponttilaudoitus, jonka päälle tulee alushuopa ja huopakate. Päätyräystäille asennetaan kolmiorima alushuovan päälle, jotta saadaan pieni korotus reunalle ja estetään veden valuminen päädystä alas. Kattokannattajien alapintaan tulee kiinni 48 × 98 mm ristiin ja välitilaan mineraalivilla 100 mm. Koolauksen päälle tulee ilmansulkupaperi, jonka saumat teipataan ja paperi limitetään seinän ilmansulun kanssa. Ilmansulkupaperin päälle tulee vielä 48 × 48 mm:n koolaus, jonka väliin laitetaan mineraalivillaa 50 mm. Tämän koolauksen päälle asennetaan sisäverhouspaneeli. Saunassa ja pesuhuoneessa yläpohjarakenne on muuten sama, mutta ilmansulun tilalla on alumiinipaperi, jonka päällä on ristiinkoolaus tuuletuksen varmistamiseksi saunassa ja pesuhuoneessa. Ristiinkoolauksen päälle tulee hirsipaneeli.

Yläpohjarakenne sisältä ulospäin on seuraavanlainen:

- sisäverhous
- koolaus 50 mm + villa 50 mm
- ilmansulkupaperi
- koolaus 100 mm + villa 100 mm
- kattokannattajat 200 mm + villa 100 mm + tuulettuva tila 100 mm
- ponttilaudoitus
- huopakate.

3.4 Rakenteiden U-arvot

Rakennuksia, joita ei suunnitella ympärivuotiseen käyttöön, eivät koske lämmönläpäisykerroin eli U-arvomääräykset. U-arvo muodostuu, kun rakennekerroksen paksuus jaetaan rakenteen lämmönjohtavuudella, josta otetaan käänteisluku. Saunarakennuksen U-arvot (taulukot 6 - 8) poikkeavat hieman U-arvo vaatimuksista, jotka on asetettu loma-asunnoille (taulukko 5). Tässä tilanteessa voidaan hakea poikkeamislupaa, tai vaihtoehtoisesti lupa voidaan hakea saunarakennukselle puolilämpimänä tilana, jolloin U-arvo vaatimukset täyttyvät. (Ympäristöministeriö 2012.)

Saunarakennuksen U-arvot esitetään liitteessä (liite 7/11).

Taulukko 5. U-arvovaatimukset loma-asunnoille (Ympäristöministeriö 2012).

U-arvovaatimukset vuonna 2017	W/(m ² K)
Ulkoseinä	0,24
Yläpohja	0,15
Alapohja (ryömintätilallinen)	0,19

Taulukko 6. Seinän U-arvo.

Materiaali	Kerroin (%)	rakenteen pak- suus(mm)	λ	R
Pintavastus sisä				0,13
Pintavastus ulko				0,04
Tuulensuojalevy	100	12	0,23	0,052
Runko	8,5	125	0,12	0,089
Mineraalivilla	71,5	125	0,037	2,416
Koolaus	8,5	50	0,12	0,035
Mineraalivilla	71,5	50	0,037	0,966
Kipsilevy	100	13	0,23	0,057
Seinärakenteen U-arvo 0,26 W/m ² K				

Taulukko 7. Yläpohjan U-arvo.

Materiaali	Kerroin (%)	rakenteen pak- suus(mm)	λ	R
Pintavastus sisä				0,13
Pintavastus ulko				0,04
Kattopalkisto	8,5	100	0,12	0,071
Mineraalivilla	71,5	100	0,037	1,932
Koolaus	8,5	100	0,12	0,071
Mineraalivilla	71,5	100	0,037	1,932
Kipsilevy	100	13	0,23	0,057
Yläpohjarakenteen U-arvo 0,24 W/m ² K				

Taulukko 8. Alapohjan U-arvo.

Materiaali	Kerros (%)	rakenteen pak- suus(mm)	λ	R
Pintavastus sisä				0,13
Pintavastus ulko				0,04
Tuulensuojalevy	100	12	0,23	0,052
Lattiapalkisto	12,5	200	0,12	0,208
Mineraalivilla	77,5	200	0,037	4,189
Lattialauta	100	28	0,12	0,233
Alapohjarakenteen U-arvo 0,21 W/m ² K				

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

Saunarakennuksen suunnitteluun lähdettiin puhtaalta pöydältä. Tilaaja esitti toiveensa ja yhdessä suunniteltiin sopiva pohjaratkaisu ja rakennuksen muoto. Yhteisymmärrykseen pääseminen oli kuitenkin varsin helppoa ja päästiin esimerkiksi suunnittelemaan rakennuksen käyttötiloja, sekä kokoa. Tilaajan valmiin tilaohjelman perusteella oli helppo lähteä viemään suunnittelua eteenpäin. Ulkoisesti rakennuksen haluttiin muistuttavan hirsirakennusta, mutta kuitenkin pitkästä tavarasta paikallaan tehtynä. Tähän toiveeseen vastattiin suunnittelemalla hirsipaneloidun saunarakennuksen, jota ei kovin helposti erota paneloiduksi, esimerkiksi mereltä käsin katsoessa. Rakennuksen suunnittelu oli kaiken kaikkiaan erittäin opettavainen tehtävä, sekä kuvien piirtäminen ja rakenteiden suunnittelu otti oman aikansa. Rakennekuvien piirtämisestä ei ole vielä paljon kokemusta kertynyt, joten yritettiin piirtää mahdollisimman selkeät ja tarkoituksenmukaiset piirustukset oikeilla merkinnöillä ja piirustustyyyleillä siinä kuitenkin onnistuen. Tärkeintä oli, että tilaaja on tyytyväinen piirustuksiin ja suunnitelmiin.

5 YHTEENVETO

Työn tarkoituksena oli suunnitella saunarakennus Kemiönsaarelle meren rannalle. Rakennuspaikalla sijaisi vanha kesämökki sekä vierasmaja. Saunarakennus suunniteltiin tehtäväksi puurunkoisena, tuulettuvalla alapohjalla sekä huopakatolla. Opinnäytetyön tuloksena syntyivät pääpiirustukset: asemapiirustus, pohjapiirustus, leikkauspiirustus sekä julkisivupiirustukset. Rakennepiirustukset: perustusten-, alapohjan-, sekä yläpohjan tasopiirustukset ja yksi leikkauspiirustus. Tarvittavat mitoitusmitoitukset tehtiin Finnwood 2.3 SR1 mitoitusohjelmalla.

Rakennussuunnittelu tehtiin tilaajan toiveiden mukaan. Tilaohjelman pohjalta käynnistettiin suunnittelu, jonka jälkeen päädyttiin liitteessä olevaan pohjaratkaisuun sekä julkisivuun. Rakennussuunnittelun jälkeen tehtiin rakennesuunnittelu ja piirrettiin rakennekuvat saunarakennuksesta, jonka pohjalta rakennus tullaan rakentamaan.

LÄHTEET

Kemiönsaari 2009. Kemiönsaaren rakennusjärjestys. Viitattu 2.4.2017 http://www.kemionsaari.fi/media/tekniska/pdf/tillsyn/rakennusjarjestys_2009_-_kemiionsaari.pdf.

Maanmittauslaitos 2017. Paikkatietokkuna. Viitattu 10.1.2017 <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta>.

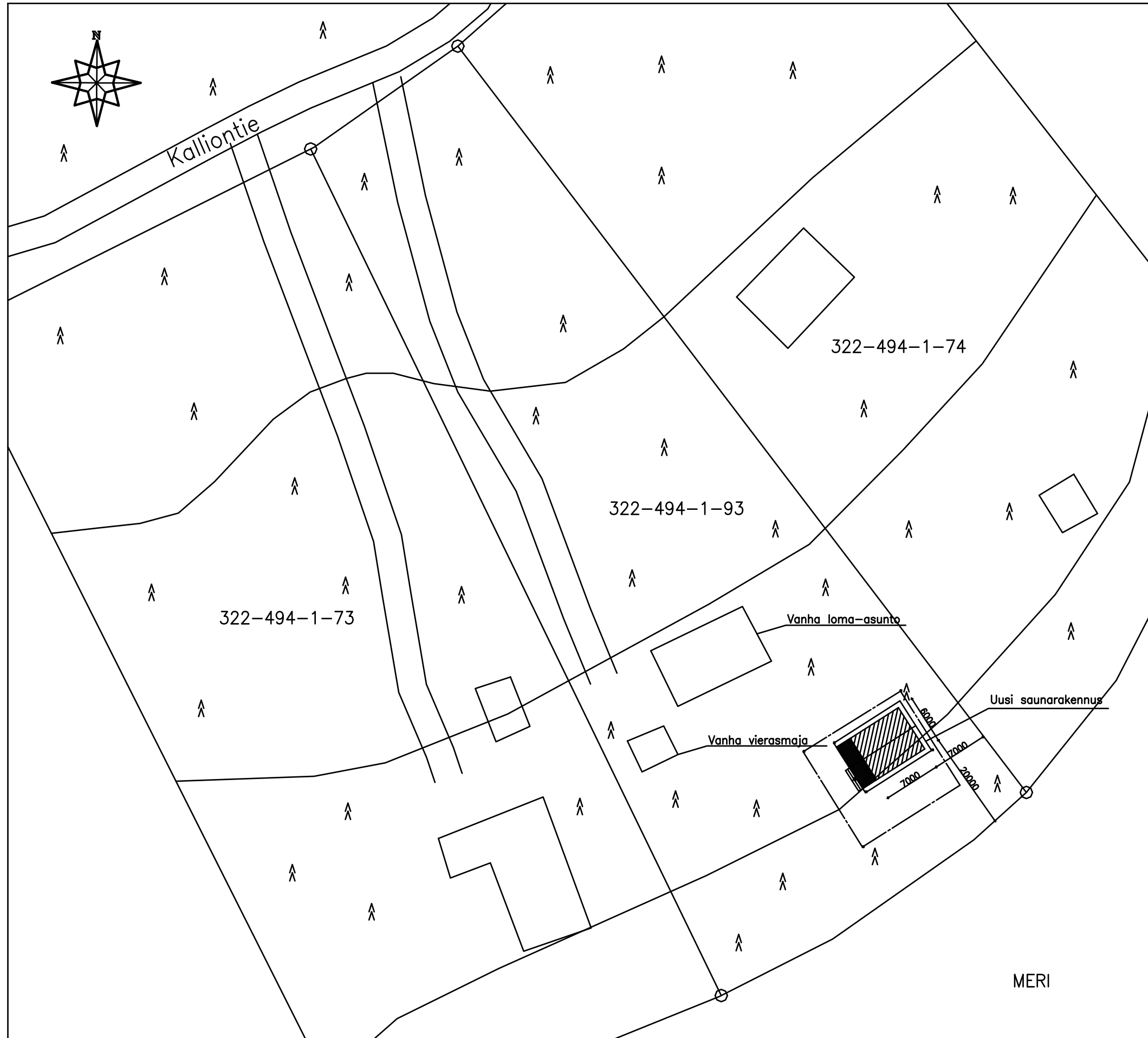
SFS EN 1995-1. Eurokoodi 5: Puurakenteiden lyhennetty suunnitteluohje. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

SFS-EN 1992-1-3. Eurokoodi 1: Rakenteiden kuormat. Osa 1 - 3 Yleiset kuormat. Lumikuormat. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Suomen rakennusinsinöörien Liitto RIL ry 2017. RIL 201-1-2017, Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat.

Ympäristöministeriö 1998. Suomen rakentamismääräyskokoelma B1 1998. Helsinki: Ympäristöministeriö. Viitattu 10.1.2017 <https://www.edilex.fi/data/rakentamismaaraykset/b1.pdf>.

Ympäristöministeriö 2012. Suomen rakentamismääräyskokoelma C3: Rakennuksen lämmöneristys. Helsinki: Ympäristöministeriö.



Taalintehdas, Kalliotie 96
(322-494-1-73)

Tontin pinta-ala 4000m²

Oleva rakennuskanta:

Loma-asunto	kerrosala	83,5m ²
YHTEENSÄ:		83,5

Rakennusoikeuslaskelma:

Rakennus	kerrosala	huoneistoala
Saunarakennus	42m ²	35m ²
YHTEENSÄ:	42m ²	35m ²

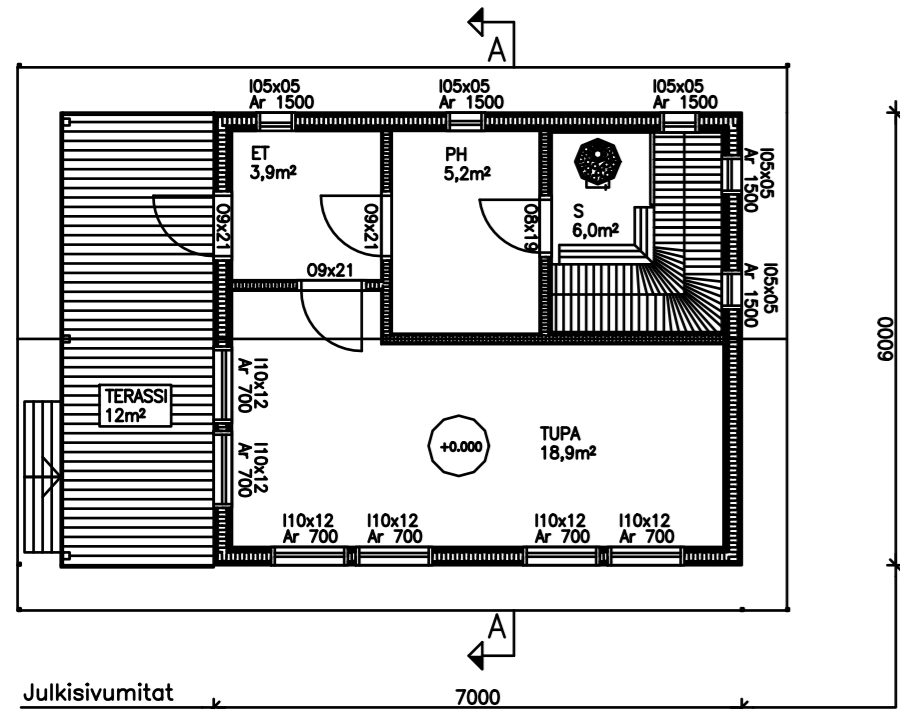
LVIS-järjestelyt erikoissuunnitelmien mukaan.
Rakennukset ja niihin liittyvät kiinteät laitteet ja varusteet tehdään Suomen RakMK:n määräyksiä noudattaen.

Rakennusten paloluokka P3.

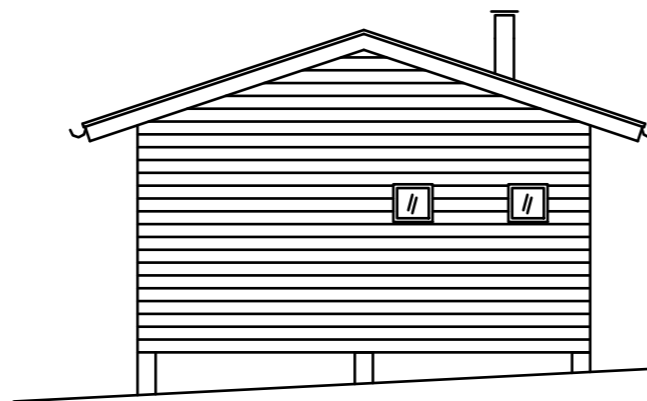
Tontilla oleva puusto säilytetään mahdollisuuksien mukaan.

K.osa/Kylä Hertsböle	Korttel/Tila Lanternan	Tontti/Rn:o 1:93	Viranomaisten arkistomerkitöjä
Rakennustoimenpide Uudisrakennus		Luparno	Piirustuslaji Pääpiirustus
Rakennuskohteen nimi ja osoite Saunarakennus Kalliotie 96 25900 Taalintehdas			Piirustuksen sisältö
			Asemapiirustus
			Mittakaavat 1:500
			Suunn.ala Työn n:o Piir.n:o Muutos
			ARK
Suunnittelija Atte Laaksonen	Tark./Hyv.		Päiväys 18.2.2016
			Tied. nimi

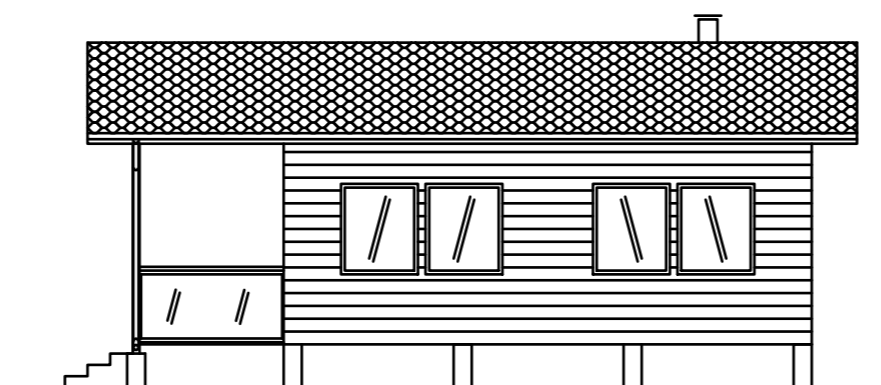
Pohjapiirustus



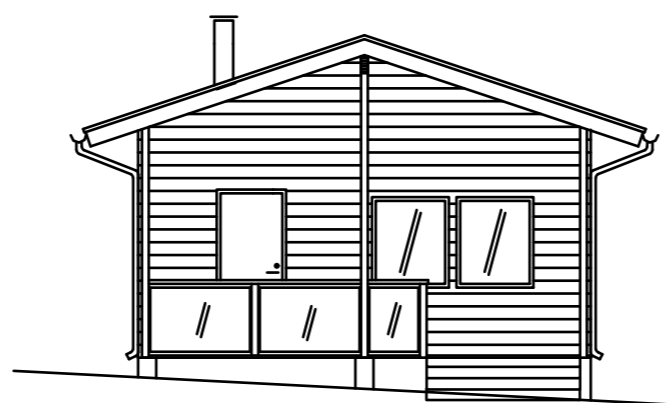
Julkisivu koilliseen



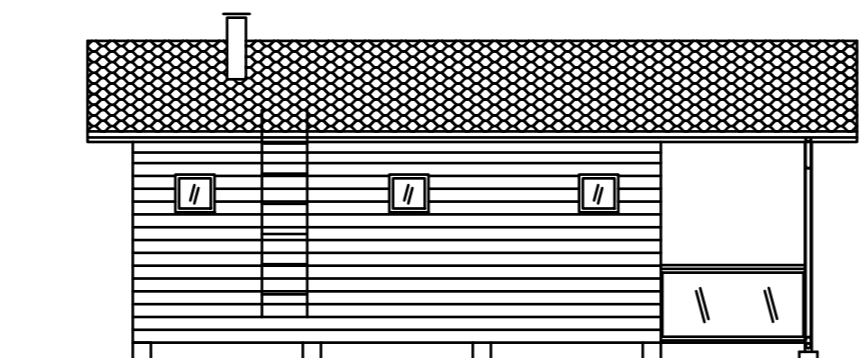
Julkisivu kaakkoon



Julkisivu lounaaseen



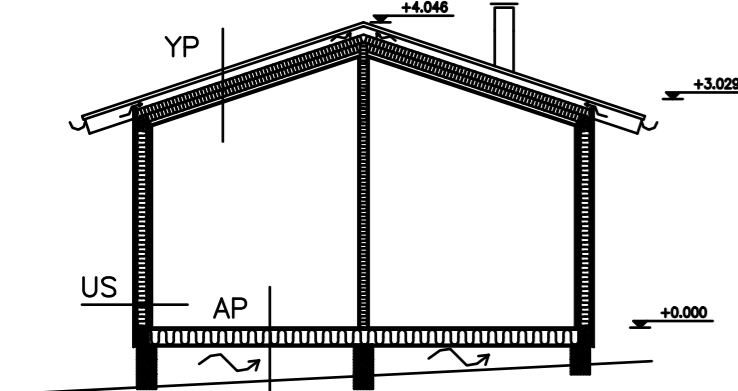
Julkisivu luoteeseen



US sauna/ph
Ulkoerhouslauta
Koolaus
+ilmarako
Tuulensuojalevy 9mm
Runko 125mm
+min.villa eriste 125mm
Alumiinipaperi
Koolaus 22x100 ristiin
Sisäverhous

AP sauna/ph
Ponttilauta
Lattiapalkisto 200mm
Pilariperustus
Kallio

Leikkaus A-A



YP
Bitumihuopakate
Raakaponttilaudoitus
Kattopalkisto
+Tuuletusväli >100mm
+min.villa eriste 100mm
Koolaus 100mm
+min.villa eriste 100mm
Rakennuspaperi
Koolaus 50mm
Sisäverhous

US
Ulkoerhouslauta
Koolaus
+ilmarako
Tuulensuojalevy 9mm
Runko 125mm
+min.villa eriste 125mm
Rakennuspaperi
Koolaus 50mm
+min.villa eriste 50mm
Sisäverhous

AP
Ponttilauta
Rakennuspaperi
Lattiapalkisto 200mm
+min.villa eriste 200mm
Tuulensuojalevy 12mm
Kannatuslauta
Pilariperustus
Kallio

K.osa/Kylä Hertsböle	Kortteli/Tila Lanternan	Tontti/Rn:o 1:93	Viranomaisten arkistomerkintöjä
Rakennustoimenpide Uudisrakennus		Lupanro	Piirustuslaji Pääpiirustus
Rakennuskohteen nimi ja osoite Saunarakennus Kalliotie 96 25900 Taalintehdas			Piirustuksen sisältö Pohja Leikkaus A-A Julkisivut
			Mittakaavat 1:100
			Suunn.ala Työn n:o Piir.n:o Muutos
			ARK
Suunnittelija Atte Laaksonen	Tark./Hyv.		Päiväys 18.2.2016
			Tied. nimi

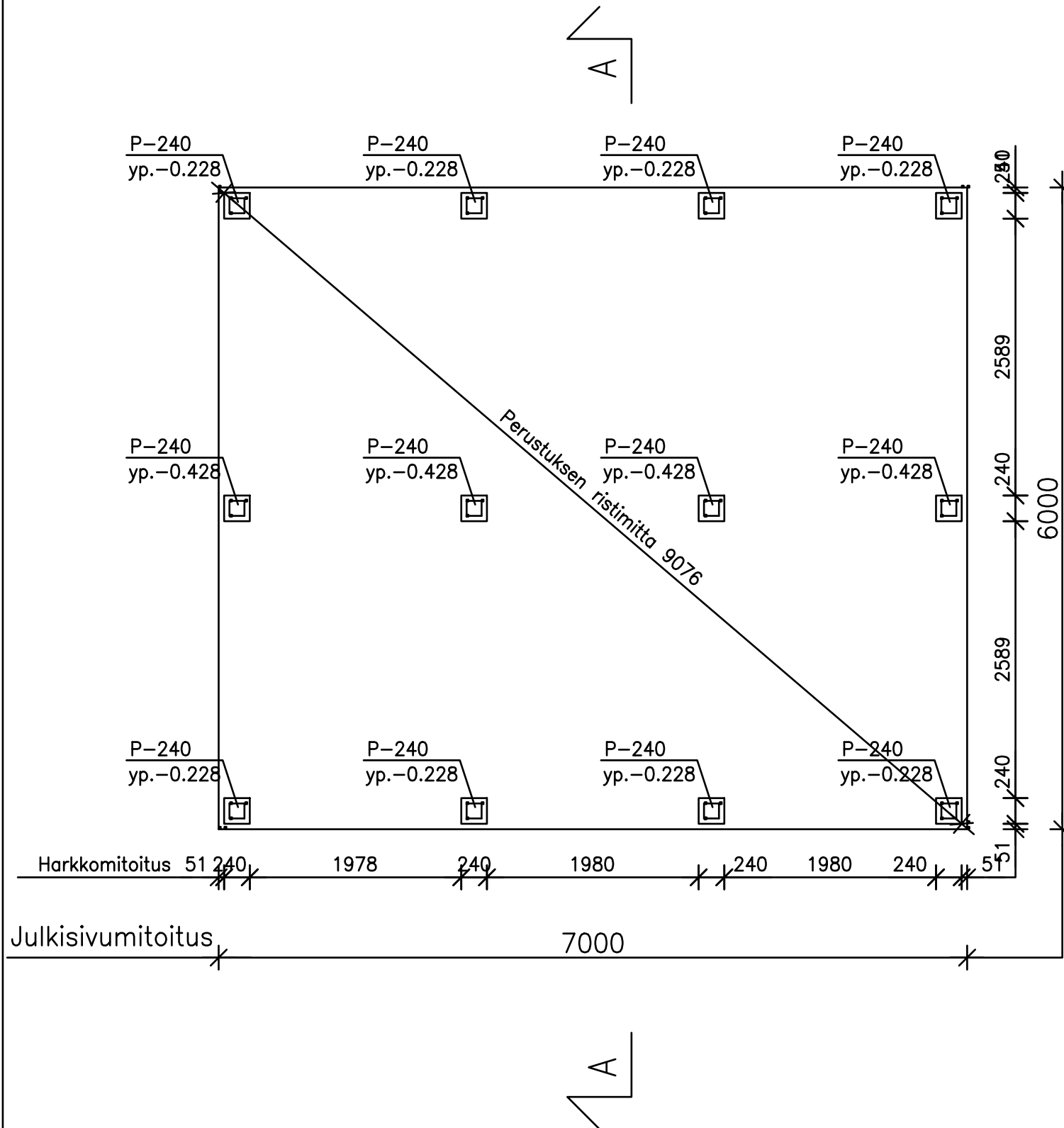
Betonirakenteiden suunnittelukäyttöikä: 50 vuotta
 Käyttöluokka A ja Seuraamusluokka CC1 (EC mukaan)
 Betonin muut koostumusvaatimukset Eurokoodien mukaan
 Terästen betonipeitteen sallittu mittapoikkeama: 10 mm
 Suojabetoni 25mm, maata vasten valettaessa betonipeite on 50 mm
 Betonin ominaisuudet SFS-EN 1992-1-1 mukaan

RAKENNEOSA	RASITUSLK.	BETONI	TERÄS	BETONIPEITE	MAX.RAEKOKO
Sateelle alttiit ulkorakenteet, Anturat	XC2, XF1	C25/30	Ø A500HW	25 mm	16...32 mm
Pilariharkot	XC4, XF1	C30/37	Ø A500HW	10 mm	8 mm

Kaikki mitat on sidottu julkisivumittoihin.

PERUSTAMINEN

Rakennus perustetaan pilareilla kallion varaan.



K.osa/Kylä Hertsböle	Kortteli/Tila Lanternan	Tontti/Rn:o 1:93	Viranomaisten arkistomerkinntöjä
Rakennustoimenpide Uudisrakennus	Rakennuskohteen nimi ja osoite Saunarakennus Kalliotie 96 25900 Taalintehdas	Lupanro	Piirustuslaji RAKENNEPIIRUSTUS Piirustuksen sisältö Perustusten Tasopiirustus
Mittakaavat 1:50			

Suunnittelija Atte Laaksonen	Tark./Hyv.	Suunn.ala RAK	Työn n:o 1	Piir.n:o 1	Muutos
Päiväys 18.2.2016		Tied. nimi			

Betonirakenteiden suunnittelukäyttöikä: 50 vuotta
 Käyttöluokka A ja Seuraamusluokka CC1 (EC mukaan)
 Betonin muut koostumusvaatimukset Eurokoodien mukaan
 Terästen betonipeitteen sallittu mittapoikkeama: 10 mm
 Suojabetoni 25mm, maata vasten valettaessa betonipeite on 50 mm
 Betonin ominaisuudet SFS-EN 1992-1-1 mukaan

RAKENNEOSA	RASITUSLK.	BETONI	TERÄS	BETONIPEITE	MAX.RAEKOKO
Sateelle alttiit ulkorakenteet, Anturat	XC2, XF1	C25/30	Ø A500HW	25 mm	16...32 mm
Pilariharkot	XC4, XF1	C30/37	Ø A500HW	10 mm	8 mm

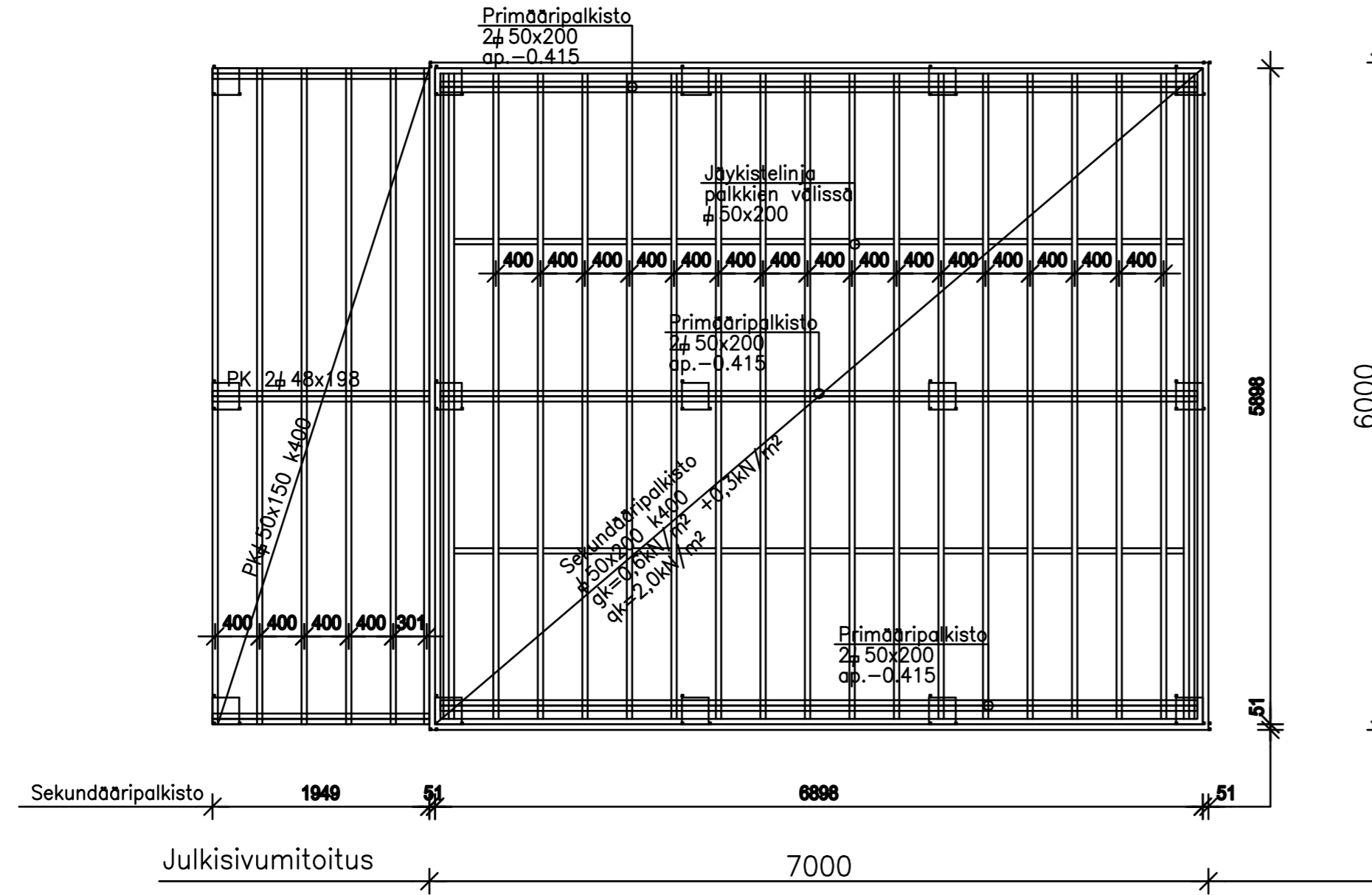
Kaikki mitat on sidottu julkisivumittoihin.
 Sekundääripalkisto mitoitetaan 51mm sisään julkisivumitoista.

PERUSTAMINEN
 Rakennus perustetaan pilareilla kallion varaan.

PERUSMUURIT
 kantavat peruspilarit PH-240:stä.

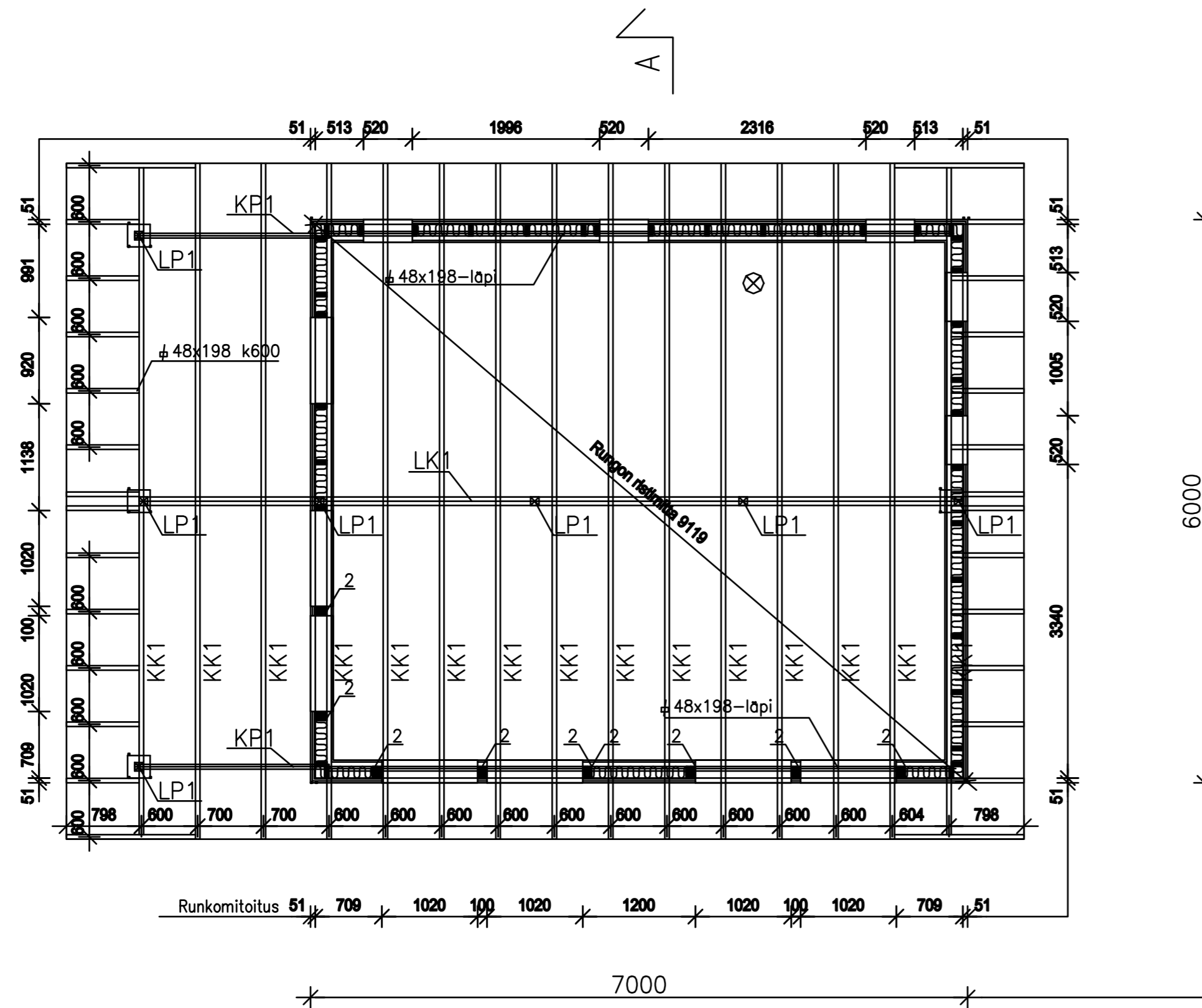
ALAPOHJA
 Alapohja on puurakenteinen ja tuulettuva.

Sahapuu: C24-2 naulat galvanoituja.
 - Sekundääripalkisto Ø 50x200 mitoitetaan 51mm sisäänpäin julkisivumitoista.
 - Sekundääripalkiston Ø 50x200 tukipituus väh. 50mm
 - Terassipalkisto painekyllästetty Ø 50x150



K.osa/Kylä Hertsböle	Kortteli/Tila Lanternan	Tontti/Rn:o 1:93	Viranomaisten arkistomerkinntöjä
Rakennustoimenpide Uudisrakennus	Lupanro		Piirustuslaji RAKENNEPIIRUSTUS
Rakennuskohteen nimi ja osoite Saunarakennus Kalliotie 96 25900 Taalintehdas			Piirustuksen sisältö Alapohjan Tasopiirustus
			Mittakaavat 1:50

Suunnittaja Atte Laaksonen	Tark./Hyv.	Suunn.ala	Työn n:o	Piir.n:o 2	Muutos
		Päiväys 18.2.2016		Tied. nimi	



Sahapuu: C24-2 naulat galvanoituja.

- kantavat seinät sahapuuta $\phi 48 \times 123$
- seinien ja vesikaton rakenteet tämän piirustuksen sekä rakenneleikkauspiirustusten mukaan
- seinän yläosan palkki $\phi 48 \times 198$ C24-läpi + $\phi 48 \times 123$ -ympäri ellei toisin merkitty, jatkos ei ikkunan kohdalla.
- lumen liukuesteet ja kattosillat vesikatolla pääpiirustusten mukaan
- Kattokannattajat tehdään työmaalla: $\phi 48 \times 198$ C24
- runko jäykistetään tuulensuojalevyn ja sisäpuolisen koolauksen ja paneeloinnin yhteisvaikutuksella.

LP1 = Liimapuupilari $\phi 90 \times 90$, pituus työmaalta, GL30c

LK1 = Liimapuukannatin $\phi 90 \times 225$, pituus työmaalta, GL30c

KP1 = Kertopuu $\phi 51 \times 200$, pituus työmaalta, KertoS

KK1 = Kattokannatin $\phi 48 \times 198$, pituus työmaalta, C24

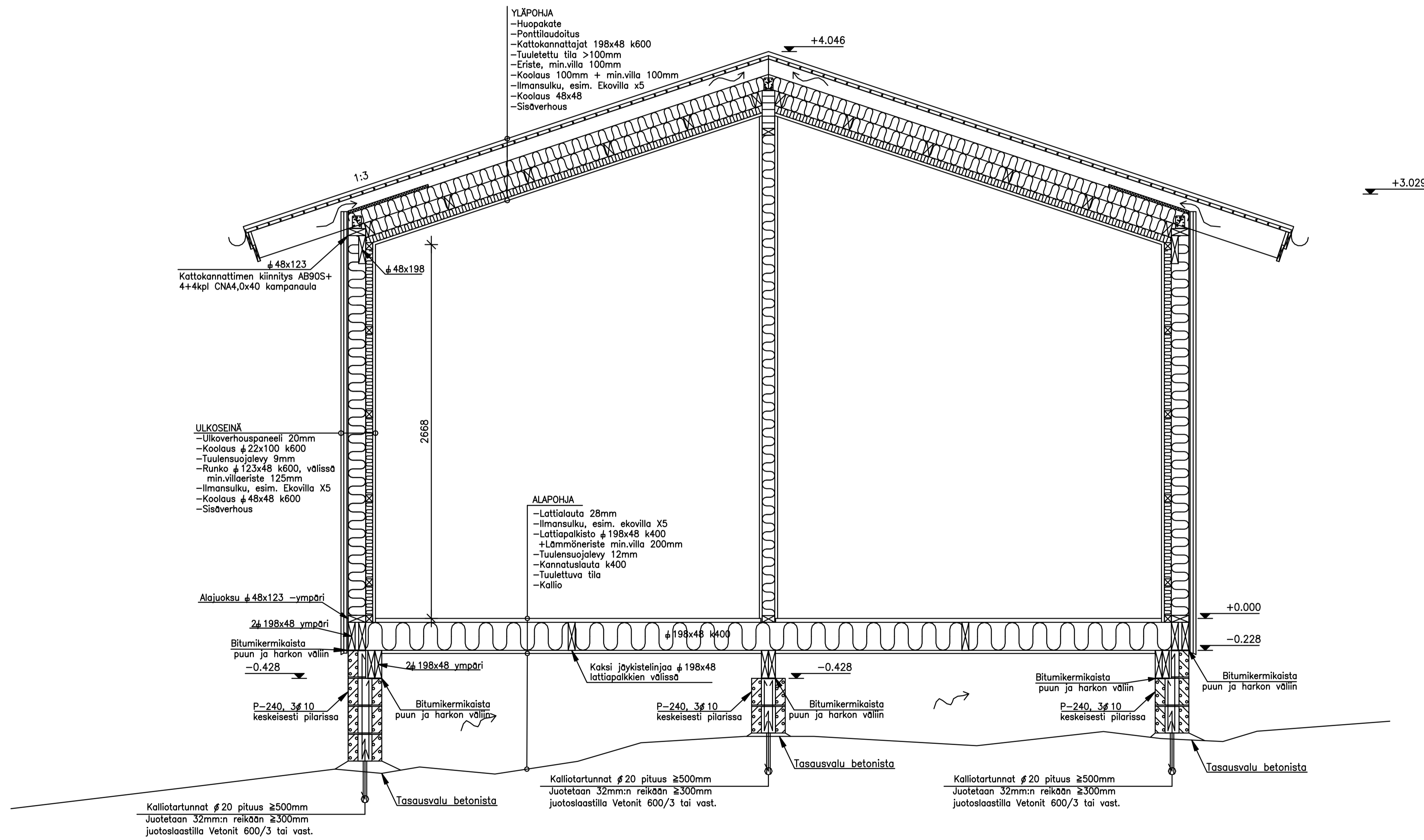
▬ pystytolppa $\phi 48 \times 123$

▬▬ pystytolppa 2 $\phi 48 \times 123$, välissä min.villa

K.osa/Kylä Hertsböle	Kortteli/Tila Lanternan	Tontti/Rn:o 1:93	Viranomaisten arkistomerkitöjä
Rakennustoimenpide Uudisrakennus	Lupapro		Piirustuslaji RAKENNEPIIRUSTUS
Rakennuskohteen nimi ja osoite Saunarakennus Kalliotie 96 25900 Taalintehdas			Piirustuksen sisältö Yläpohjan Tasopiirustus
			Mittakaavat 1:50

Suunnittaja Atte Laaksonen	Tark./Hyv.	Suunn.ala	Työn n:o	Piir.n:o 3	Muutos
		Päiväys 18.2.2016		Tied. nimi	

Rakenneleikkaus A - A
1:20



K.osa/Kylä Hertsböle	Kortteli/Tila Lantunan	Tontti/Rn:o 1:93	Viranomaisen arkitömerkintä
Rakennustoimenpide Uudisrakennus	Rakennuskohteen nimi ja osoite Saunarakennus Kalliotie 96 25900 Taalintehdas	Luponro	Piirustustyyppi RAKENNEPIIRUSTUS Piirustuksen sisältö
Mittakaavat 1:20			Rakenneleikkaus A-A
Suunnittelija Atte Laaksonen	Tark./Hyv.	Suunn.n:o	Piir.n:o 4
Päiväys 18.2.2016		Muutos Tied. nimi	

Lämmönläpäisykerroin:

$$U = 1/RT$$

$$RT = R1+R2+R3..$$

$$R = d/\lambda$$

Ulkoseinä US	kerroin	d	lambda	R	
m_s=				0,130	3,4 %
m_u=				0,040	1,1 %
Tuulensuojalevy 12mm=	100,0 %	0,012	0,230	0,052	1,4 %
Puurunko k600 125mm=	8,5 %	0,125	0,120	0,089	2,3 %
Villa 125mm=	71,5 %	0,125	0,037	2,416	63,8 %
Koolaus k600 50mm=	8,5 %	0,050	0,120	0,035	0,9 %
Villa 50mm=	71,5 %	0,050	0,037	0,966	25,5 %
Kipsilevy 13mm=	100,0 %	0,013	0,230	0,057	1,5 %
				RT= 3,784	100,0 %
				U= 0,26	

$$RT = R1+R2+R3..$$

$$R = d/\lambda$$

Yläpohja YP	kerroin	d	lambda	R	
m_s=				0,130	3,1 %
m_u=				0,040	0,9 %
Kattopalkisto k600 100mm=	8,5 %	0,100	0,120	0,071	1,7 %
Villa 100mm=	71,5 %	0,100	0,037	1,932	45,7 %
Koolaus k600 100mm=	8,5 %	0,100	0,120	0,071	1,7 %
Villa 100mm=	71,5 %	0,100	0,037	1,932	45,7 %
Kipsilevy 13mm=	100,0 %	0,013	0,230	0,057	1,3 %
				RT= 4,233	100,0 %
				U= 0,24	

$$RT = R1+R2+R3..$$

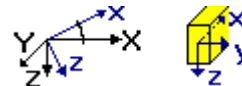
$$R = d/\lambda$$

Alapohja AP	kerroin	d	lambda	R	
m_s=				0,130	2,7 %
m_u=				0,040	0,8 %
Tuulensuojalevy 12mm=	100,0 %	0,012	0,230	0,052	1,1 %
Lattiapalkisto k600 200mm=	12,5 %	0,200	0,120	0,208	4,3 %
Villa 200mm=	77,5 %	0,200	0,037	4,189	86,3 %
Lattialauta 28mm=	100,0 %	0,028	0,120	0,233	4,8 %
				RT= 4,853	100,0 %
				U= 0,21	

Laskelmat on tehty alla olevilla lähtötiedoilla vain kyseiselle rakenneosalle. Laskelmissa esitetty rakenneosan pituus ei ole tilausmitta. Tilausmitassa on otettava huomioon esim. tuennan vaatima lisäpituus.

Finnwood 2.3 SR1 (2.4.017)

RIL 205-1-2009 SR1 (02.07.2012)

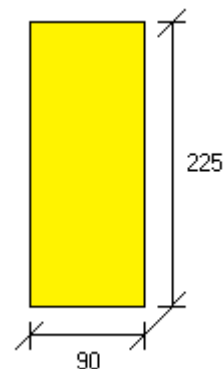
**PROJEKTITIEDOT:**

Suunnittelija: Atte Laaksonen
 Projekti: Sauna Taalintehtas

Nimi:

RAKENNETIEDOT:

Rakennetyyppi: Lattiapalkki/laatta
 Materiaali: GL30c
 Poikkileikkaus: 90x225 (varastokoko, Kuningaspalkki)
 (B=90 mm, H=225 mm, A=20250 mm², I_y=85429688 mm⁴, W_y=759375 mm³)
 Käyttöluokka: 2
 Seuraamusluokka: CC2 (KFI=1.0)
 Jako/kuormituslev.: 2800 mm (pintakuormille)

**Uloke-/jännevälipituudet:**

Uloke/jänneväli: Vaakamitta [mm]:
 Jänneväli 1: 2000.0
 Jänneväli 2: 4000.0
 Jänneväli 3: 3000.0
 Yhteensä: 9000.0

Tuki:	Sijainti x [mm]:	Leveys [mm]:	Tyyppi:
1:	0	100	Kiinteä niveltuki (X,Z)
2:	2000	100	Liukutuki (Z)
3:	6000	100	Liukutuki (Z)
4:	9000	100	Liukutuki (Z)

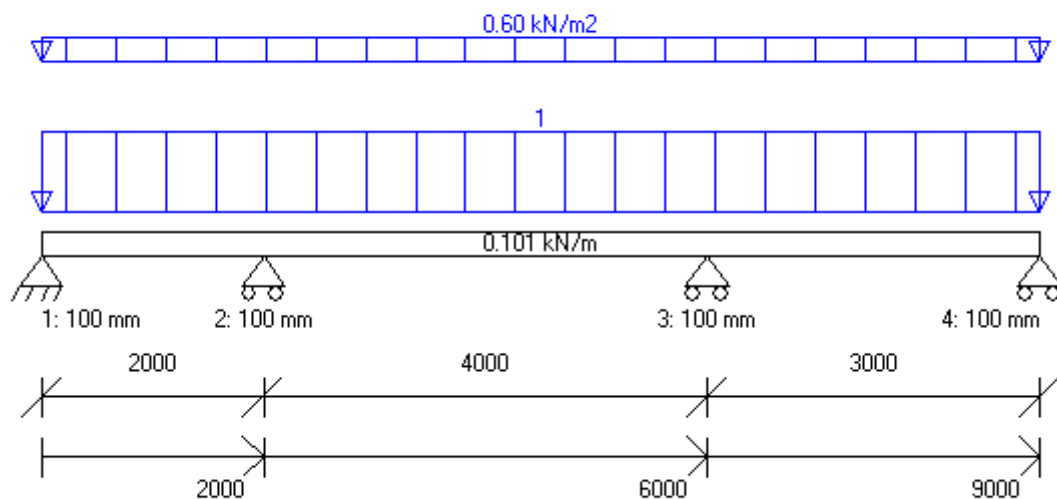
f_{m,k} (M_y): 33.00 N/mm²
 f_{m,k} (M_z): 30.00 N/mm²
 f_{c,0,k}: 25.00 N/mm²
 f_{c,90,k}: 3.00 N/mm²
 f_{t,0,k}: 22.00 N/mm²
 f_{v,k} (V_z): 3.50 N/mm²
 f_{v,k} (V_y): 3.50 N/mm²
 E_{,mean}: 13000 N/mm²
 G_{,mean}: 650 N/mm²
 E 0.05: 10800 N/mm²

Atte Laaksonen

G 0.05: 540 N/mm²
 Tilavuuspaino: 5.00 kN/m³ (omapainon laskentaa varten)

Osavamuusluku: 1.20
 Aikaluokka: kmod:
 Pysyvä: 0.600
 Pitkäaikainen: 0.700
 Keskipitkä: 0.800
 Lyhytaikainen: 0.900
 Hetkellinen: 1.100

kdef: 0.800

**KUORMITUSTIEDOT:**

Omapaino (Omapaino, Pysyvä):

Rakenneosan paino: $QZ = 0.101 \text{ kN/m}$ $x = 0 - 9000 \text{ mm}$

Pintakuorma: 1: $QZ = 0.600 \text{ kN/m}^2$ $x = 0 - 9000 \text{ mm}$

Lumikuorma (Lumikuorma $Sk < 2.75 \text{ kN/m}^2$, Keskipitkä):

Pintakuorma: 1: $QZ = 2.000 \text{ kN/m}^2$ $x = 0 - 9000 \text{ mm}$

KUORMITUSYHDISTELMÄT:

Atte Laaksonen

Yhdistelmä 1 (MRT, Pysyvä)

1.00*1.35*Omapaino

Yhdistelmä 2 (MRT, Pysyvä)

1.00*1.15*Omapaino

Yhdistelmä 3 (MRT, Pysyvä)

0.90*Omapaino

Yhdistelmä 4 (MRT, Keskipitkä)

1.00*1.15*Omapaino + 1.00*1.50*0.70*Lumikuorma

Yhdistelmä 5 (MRT, Keskipitkä)

1.00*1.15*Omapaino + 1.00*1.50*Lumikuorma

Yhdistelmä 13 (KRT)

1.00*Omapaino

Yhdistelmä 15 (KRT)

1.00*Omapaino + 1.00*0.70*Lumikuorma

Yhdistelmä 16 (KRT)

1.00*Omapaino + 1.00*Lumikuorma

MITOITUS:

Mitoitusstandardi:

EN 1995-1-1:2004 + A1:2008 + RIL 205-1-2009

Kokonaiskäyttöaste:

96.9 %

MITOITUSPARAMETRIT:

Taipumaraja Winst: L/400

Taipumaraja Wnet,fin: L/300

Korotuskerroin, vasen uloke: 2.00

Korotuskerroin, oikea uloke: 2.00

Nurjahdus on estetty molempiin suuntiin (y ja z)

Kiepahdus taivutuksesta My (y-askelin suhteen):

Kiepahdustukiväli rakenteen yläpuolella: Lk1 = 300.00 mm

Kiepahdustukiväli rakenteen alapuolella: Lk2 = Päätukien välimatka

Lef1 = Lk1 ja Lef2 = Lk2 (Esim. kuormitus neutraaliakselilla/kiepahdustukien kautta)

HUOM! Lk1:ta käytetään, kun My>0 ja Lk2:ta, kun My<0

Värähtelymitoitusta ei ole tehty

MITOITUKSEN ÄÄRIARVOT:

Tarkastelu:	Mitoitusarvo:	Raja-arvo:	Käyttöaste *):	Sijainti x:	
Leikkaus (z):	21.58 kN	31.50 kN	68.5 %	6000 mm	Yhdistelmä 5/1, Keskipitkä
Taivutus (My):	13.82 kNm	16.71 kNm	82.7 %	6000 mm	Yhdistelmä 5/1, Keskipitkä

(ilman kiepahdusta):	13.82 kNm	16.71 kNm	82.7 %	6000 mm	Yhdistelmä 5/1, Keskipitkä
Tukipaine, tuki 1:	4.91 kN	35.10 kN	14.0 %	0 mm	Yhdistelmä 5/1, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.95					
Tukipaine, tuki 2:	36.19 kN	43.20 kN	83.8 %	2000 mm	Yhdistelmä 5/1, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 2.40					
Tukipaine, tuki 3:	41.86 kN	43.20 kN	96.9 %	6000 mm	Yhdistelmä 5/1, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 2.40					
Tukipaine, tuki 4:	11.07 kN	35.10 kN	31.5 %	9000 mm	Yhdistelmä 5/1, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.95					
jänneväli 1, Winst:	-0.3 mm	5.0 mm	5.8 %	1575 mm	Yhdistelmä 16/1
jänneväli 1, Wnet,fin:	-0.4 mm	6.7 mm	5.7 %	1575 mm	Yhdistelmä 16/1
jänneväli 2, Winst:	7.9 mm	10.0 mm	78.8 %	4050 mm	Yhdistelmä 16/1
jänneväli 2, Wnet,fin:	10.4 mm	13.3 mm	77.6 %	4050 mm	Yhdistelmä 16/1
jänneväli 3, Winst:	3.0 mm	7.5 mm	40.1 %	7875 mm	Yhdistelmä 16/1
jänneväli 3, Wnet,fin:	3.9 mm	10.0 mm	39.5 %	7875 mm	Yhdistelmä 16/1

ÄÄRIARVOJEN KUORMITUSYHDISTELMÄT

Yhdistelmä 5/1 (Keskipitkä):

1.15*Omapaino + 1.50*Lumikuorma

Yhdistelmä 16/1 :

1.00*Omapaino + 1.00*Lumikuorma

VOIMASUUREIDEN ÄÄRIARVOT:

Tulos:	Maksimiarvo:	Sijainti x:
Vz,max	21.58 kN	6000 mm
My,max	13.82 kNm	6000 mm

TUKIREAKTIOT:

Tuki:	MRTmax:	MRTmin:	KRTmax:	KRTmin:
1:	4.91 kN	0.75 kN	3.47 kN	0.84 kN
2:	36.19 kN	5.55 kN	25.57 kN	6.17 kN
3:	41.86 kN	6.42 kN	29.57 kN	7.14 kN
4:	11.07 kN	1.70 kN	7.82 kN	1.89 kN

- KRT tukireaktiot ovat vain vertailua varten

TUKIREAKTIOT KUORMITUSTAPAUKSITTAIN (OMINAISARVOT):

Kuormitustapaus:	Omapaino
Tuki:	FZ [kN]:
1:	0.84
2:	6.17
3:	7.14
4:	1.89

Kuormitustapaus:	Lumikuorma
------------------	------------

Atte Laaksonen

Tuki:	FZ [kN]:
1:	2.63
2:	19.40
3:	22.44
4:	5.93

HUOMIOT:

-
- EN 1995-1-1-standardin, sen täydennysosan A1:2008 ja Suomen kansallisten liitteiden sekä RIL 205-1-2009 -suunnitteluohjeen mukainen laskenta
 - VTT on tehnyt kolmannen osapuolen tarkistuksen ohjelmalle (VTT-S-03937-12)
 - MRT = Murtorajatila, KRT = Käyttörajatila
 - *) Yhteisvaikutustarkasteluissa %-luku tarkoittaa mitoitusarvon ja raja-arvon suhdetta, ei todellista käyttöastetta
 - Liittyvän alapuolisen rakenteen tukipainekestävyys tulee tarkistaa erikseen
 - Mitoituksessa ei huomioida ulokkeiden alle 20 mm taipumaa ylöspäin
 - Värähtely- ja taipumatarkastelua ei tehdä alle 200 mm pituisille ulokkeille
 - Leikkausmuodonmuutos on mukana käyttörajatilamitoituksessa
 - Leikkausmuodonmuutos ei ole mukana voimasuureiden laskennassa
 - Rakenneosan koon vaikutus lujuteen on otettu huomioon ominaisarvoissa kertoimilla kh ja kl
 - Suunnittelijan tulee kiinnittää huomiota myös rakennedetaileihin ja varmistaa, ettei rakenteisiin muodostu vesitaskuja
-

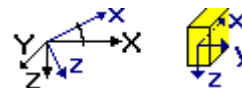
Laskelmissa ei ole huomioitu rakennusaikaisia kuormia eikä kosteusolosuhteita. Mahdolliset rakennusaikaiset lisätuennat on mitoitettava erikseen. Rakennuksen kokonaisjäykistystä ja siitä johtuvia vaakavoimia ei ole huomioitu. Rakenneosan (palkki, pilari, laatta) soveltuvuus kokonaisuuteen on päärakennesuunnittelijan tarkistettava erikseen.

Finnwood-ohjelmistolla tehdyt laskelmat ja tulosteet ovat voimassa vain ohjelmistoon tallennettujen Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Woodin tuotteiden kanssa. Nämä tuotteet on tarvittaessa osoitettava rakennuspaikalla hankkeen osapuolille sekä viranomaisille. Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Wood tai sen tytäryhtiöt eivät vastaa käyttäjälle tai kolmannelle osapuolelle muiden valmistajien tuotteista tai niiden käytöstä Finnwood-ohjelmistossa, ohjelmiston perusteella näin tehdyistä laskelmista ja tulosteista tai kolmansien valmistajien tuotteista tai niiden käytöstä aiheutuneista virheistä, menetyksistä tai vahingoista. Näitä ehtoja ei saa poistaa tulosteesta.

Laskelmat on tehty alla olevilla lähtötiedoilla vain kyseiselle rakenneosalle. Laskelmissa esitetty rakenneosan pituus ei ole tilausmitta. Tilausmitassa on otettava huomioon esim. tuennan vaatima lisäpituus.

Finnwood 2.3 SR1 (2.4.017)

RIL 205-1-2009 SR1 (02.07.2012)

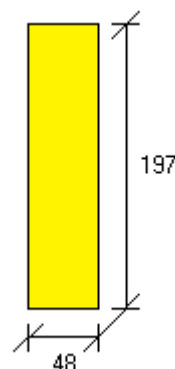
**PROJEKTITIEDOT:**

Suunnittelija: Atte Laaksonen
 Projekti: Sauna Taalintehdas

Nimi:

RAKENNETIEDOT:

Rakennetyyppi: Lattiapalkki/laatta
 Materiaali: C24
 Poikkileikkaus: 48x197
 (B=48 mm, H=197 mm, A=9456 mm², I_y=30581492 mm⁴, W_y=310472 mm³)
 Käyttöluokka: 2
 Seuraamusluokka: CC2 (KFI=1.0)
 Jako/kuormituslev.: 400 mm (pintakuormille)

**Uloke-/jännevälipituudet:**

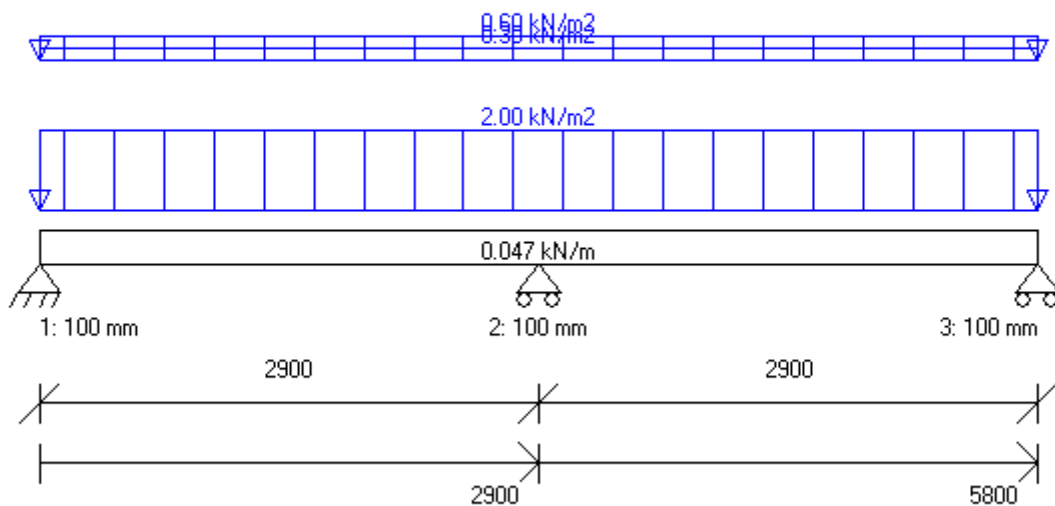
Uloke/jänneväli: Vaakamitta [mm]:
 Jänneväli 1: 2900.0
 Jänneväli 2: 2900.0
 Yhteensä: 5800.0

Tuki:	Sijainti x [mm]:	Leveys [mm]:	Tyyppi:
1:	0	100	Kiinteä niveltuki (X,Z)
2:	2900	100	Liukutuki (Z)
3:	5800	100	Liukutuki (Z)

f _{m,k} (M _y):	24.00 N/mm ²
f _{m,k} (M _z):	30.14 N/mm ²
f _{c,0,k} :	21.00 N/mm ²
f _{c,90,k} :	2.50 N/mm ²
f _{t,0,k} :	14.00 N/mm ²
f _{v,k} (V _z):	4.00 N/mm ²
f _{v,k} (V _y):	4.00 N/mm ²
E _{mean} :	11000 N/mm ²
G _{mean} :	690 N/mm ²
E 0.05:	7400 N/mm ²
G 0.05:	460 N/mm ²
Tilavuuspaino:	5.00 kN/m ³ (omapainon laskentaa varten)

Atte Laaksonen

Osavamuusluku:	1.40
Aikaluokka:	kmod:
Pysyvä:	0.600
Pitkäaikainen:	0.700
Keskipitkä:	0.800
Lyhytaikainen:	0.900
Hetkellinen:	1.100
<hr/>	
kdef:	0.800

**KUORMITUSTIEDOT:**

Omapaino (Omapaino, Pysyvä):

Rakenneosan paino:	QZ = 0.047 kN/m	x = 0 - 5800 mm
Pintakuorma: 1:	QZ = 0.600 kN/m ²	x = 0 - 5800 mm
Pintakuorma: 2:	QZ = 0.300 kN/m ²	x = 0 - 5800 mm

Hyötykuorma (Hyötykuorma A, Keskipitkä, MRT/KRT-liikkuvuus = 100.0 %):

Pintakuorma: 1:	QZ = 2.000 kN/m ²	x = 0 - 5800 mm
-----------------	------------------------------	-----------------

KUORMITUSYHDISTELMÄT:

Yhdistelmä 1 (MRT, Pysyvä)

Atte Laaksonen

1.00*1.35*Omapaino

Yhdistelmä 2 (MRT, Keskipitkä)

1.00*1.15*Omapaino + 1.00*1.50*Hyötykuorma

Yhdistelmä 3 (MRT, Keskipitkä)

0.90*Omapaino + 1.00*1.50*Hyötykuorma

Yhdistelmä 5 (MRT, Keskipitkä)

1.00*1.15*Omapaino + 1.00*1.50*0.70*Hyötykuorma

Yhdistelmä 9 (MRT, Pysyvä)

1.00*1.15*Omapaino

Yhdistelmä 10 (MRT, Pysyvä)

0.90*Omapaino

Yhdistelmä 13 (KRT)

1.00*Omapaino

Yhdistelmä 14 (KRT)

1.00*Omapaino + 1.00*Hyötykuorma

Yhdistelmä 16 (KRT)

1.00*Omapaino + 1.00*0.70*Hyötykuorma

MITOITUS:

Mitoitusstandardi: EN 1995-1-1:2004 + A1:2008 + RIL 205-1-2009

Kokonaiskäyttöaste: 85.6 %

MITOITUSPARAMETRIT:

Taipumaraja Winst: L/400

Taipumaraja Wnet,fin: L/300

Korotuserroin, vasen uloke: 2.00

Korotuserroin, oikea uloke: 2.00

Nurjahdus on estetty molempiin suuntiin (y ja z)

Kiepahdus taivutuksesta My (y-askelin suhteen):

Kiepahdustukiväli rakenteen yläpuolella: Lk1 = 300.00 mm

Kiepahdustukiväli rakenteen alapuolella: Lk2 = Päätukien välimatka

Lef1 = Lk1 ja Lef2 = Lk2 (Esim. kuormitus neutraaliakselilla/kiepahdustukien kautta)

HUOM! Lk1:ta käytetään, kun My>0 ja Lk2:ta, kun My<0

VÄRÄHTELYN LASKENTA-ASETUKSET:

Huoneen suurin mitta L [m]: 6.0

Lattiarakenteen leveys B [m]: 5.0

Atte Laaksonen

Väli pohjan tuentatapa:	2 reunaa tuettu
Ulokkeen lyhennys [mm]:	0.0
Poikittaisjäykisteet:	1 jäykistelinja/jänneväli
Yläpuolinen lattialevy / rakenne:	Ponttilaudoitus 28x95 C18
Liittorakennevaikutus:	Ei liittovaikutusta
Kelluva rakenne / poikittaiskoolaus+levytys:	Ei kelluvaa rakennetta
Alapuoliset poikittaiskoolaukset:	Ei alapuolista poikittaiskoolausta
Pinta-alayksikön massa [kg/m ²]:	132

HUOM! Poikittaisjäykisteet vaativat vetolaudan 22x100 (min C18), joka kiinnitetään jäykisteisiin vähintään naulauksella 2.8x75 k200

HUOM! Laskelmissa oletetaan, että poikittaisjäykisteiden ylä- ja alapuolella on vetolauta tai levytys

HUOM! Laskelmissa oletetaan, että lattialevyt asennetaan poikittain lattian pituussuuntaan nähden

HUOM! Lattiapalkin jatkuvuus on huomioitu laskelmissa käyttämällä ekvivalentteja jännevälejä seuraavasti:

Reunajänneväli 0.90xL

MITOITUKSEN ÄÄRIARVOT:

Tarkastelu:	Mitoitusarvo:	Raja-arvo:	Käyttöaste *):	Sijainti x:	
Leikkaus (z):	3.02 kN	14.41 kN	21.0 %	2900 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Taivutus (My):	1.75 kNm	3.41 kNm	51.5 %	2900 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
(ilman kiepahdusta):	1.75 kNm	4.26 kNm	41.2 %	2900 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Tukipaine, tuki 1:	2.03 kN	11.14 kN	18.2 %	0 mm	Yhdistelmä 2/3, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.62					
Tukipaine, tuki 2:	6.05 kN	13.71 kN	44.1 %	2900 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 2.00					
Tukipaine, tuki 3:	2.03 kN	11.14 kN	18.2 %	5800 mm	Yhdistelmä 2/4, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.62					
jänneväli 1, Winst:	2.3 mm	7.2 mm	31.1 %	1305 mm	Yhdistelmä 14/2
jänneväli 1, Wnet,fin:	3.1 mm	9.7 mm	32.1 %	1305 mm	Yhdistelmä 14/2
jänneväli 2, Winst:	2.3 mm	7.2 mm	31.1 %	4495 mm	Yhdistelmä 14/3
jänneväli 2, Wnet,fin:	3.1 mm	9.7 mm	32.1 %	4495 mm	Yhdistelmä 14/3
Taipuma U:	0.4 mm	0.5 mm	85.6%		(Värähtelytarkastelu)
Taajuus f1:	14.9 Hz	9.0 Hz	60.4%		(Värähtelytarkastelu)

ÄÄRIARVOJEN KUORMITUSYHDISTELMÄT

Yhdistelmä 2/1 (Keskipitkä):

1.15*Omapaino + 1.50*Hyötykuorma, jänneväli 1 + 1.50*Hyötykuorma, jänneväli 2

Yhdistelmä 2/3 (Keskipitkä):

1.15*Omapaino + 1.50*Hyötykuorma, jänneväli 1

Yhdistelmä 2/4 (Keskipitkä):

1.15*Omapaino + 1.50*Hyötykuorma, jänneväli 2

Yhdistelmä 14/2 :

1.00*Omapaino + 1.00*Hyötykuorma, jänneväli 1

Yhdistelmä 14/3 :

1.00*Omapaino + 1.00*Hyötykuorma, jänneväli 2

VOIMASUUREIDEN ÄÄRIARVOT:

Tulos: Maksimiarvo: Sijainti x:

Atte Laaksonen

Vz,max	3.02 kN	2900 mm
My,max	1.75 kNm	2900 mm

TUKIREAKTIOT:

Tuki:	MRTmax:	MRTmin:	KRTmax:	KRTmin:
1:	2.03 kN	0.18 kN	1.46 kN	0.30 kN
2:	6.05 kN	1.33 kN	4.38 kN	1.48 kN
3:	2.03 kN	0.18 kN	1.46 kN	0.30 kN

- KRT tukireaktiot ovat vain vertailua varten

TUKIREAKTIOT KUORMITUSTAPAUKSITTAIN (OMINAISARVOT):

Kuormitustapaus:	Omapaino
Tuki:	FZ [kN]:
1:	0.44
2:	1.48
3:	0.44

Kuormitustapaus:	Hyötykuorma, jänneväli 1
Tuki:	FZ [kN]:
1:	1.02
2:	1.45
3:	-0.14

Kuormitustapaus:	Hyötykuorma, jänneväli 2
Tuki:	FZ [kN]:
1:	-0.14
2:	1.45
3:	1.01

HUOMIOT:

- EN 1995-1-1-standardin, sen täydennysosan A1:2008 ja Suomen kansallisten liitteiden sekä RIL 205-1-2009 -suunnitteluohjeen mukainen laskenta
- VTT on tehnyt kolmannen osapuolen tarkistuksen ohjelmalle (VTT-S-03937-12)
- MRT = Murtorajatila, KRT = Käyttörajatila
- *) Yhteisvaikutustarkasteluissa %-luku tarkoittaa mitoitusarvon ja raja-arvon suhdetta, ei todellista käyttöastetta
- Liittyvän alapuolisen rakenteen tukipainekestävyys tulee tarkistaa erikseen
- Mitoituksessa ei huomioida ulokkeiden alle 20 mm taipumaa ylöspäin
- Värähtely- ja taipumatarkastelua ei tehdä alle 200 mm pituisille ulokkeille
- Leikkausmuodonmuutos on mukana käyttörajalimitoituksessa
- Leikkausmuodonmuutos ei ole mukana voimasuureiden laskennassa
- Värähtelyn minimoimiseksi tulee varmistaa ankkurointi myös välituella/tuilla
- Rakennenoson koon vaikutus lujuteen on otettu huomioon ominaisarvoissa kertoimilla kh ja kl

Atte Laaksonen

- Suunnittelijan tulee kiinnittää huomiota myös rakennedetaljeihin ja varmistaa, ettei rakenteisiin muodostu vesitaskuja

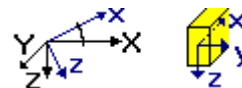
Laskelmissa ei ole huomioitu rakennusaikaisia kuormia eikä kosteusolosuhteita. Mahdolliset rakennusaikaiset lisätuennat on mitoitettava erikseen. Rakennuksen kokonaisjäykistystä ja siitä johtuvia vaakavoimia ei ole huomioitu. Rakenneosan (palkki, pilari, laatta) soveltuvuus kokonaisuuteen on pääarakennesuunnittelijan tarkistettava erikseen.

Finnwood-ohjelmistolla tehdyt laskelmat ja tulosteet ovat voimassa vain ohjelmistoon tallennettujen Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Woodin tuotteiden kanssa. Nämä tuotteet on tarvittaessa osoitettava rakennuspaikalla hankkeen osapuolille sekä viranomaisille. Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Wood tai sen tytäryhtiöt eivät vastaa käyttäjälle tai kolmannelle osapuolelle muiden valmistajien tuotteista tai niiden käytöstä Finnwood-ohjelmistossa, ohjelmiston perusteella näin tehdyistä laskelmista ja tulosteista tai kolmansien valmistajien tuotteista tai niiden käytöstä aiheutuneista virheistä, menetyksistä tai vahingoista. Näitä ehtoja ei saa poistaa tulosteesta.

Laskelmat on tehty alla olevilla lähtötiedoilla vain kyseiselle rakenneosalle. Laskelmissa esitetty rakenneosan pituus ei ole tilausmitta. Tilausmitassa on otettava huomioon esim. tuennan vaatima lisäpituus.

Finnwood 2.3 SR1 (2.4.017)

RIL 205-1-2009 SR1 (02.07.2012)

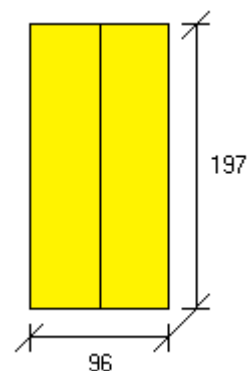
**PROJEKTITIEDOT:**

Suunnittelija: Atte Laaksonen
 Projekti: Sauna Taalintehtas

Nimi:

RAKENNETIEDOT:

Rakennetyyppi: Lattiapalkki/laatta
 Materiaali: C24
 Poikkileikkaus: 2x48x197
 (B=96 mm, H=197 mm, A=18912 mm², I_y=61162984 mm⁴, W_y=620944 mm³)
 Käyttöluokka: 2
 Seuraamusluokka: CC2 (KFI=1.0)
 Jako/kuormituslev.: 1500 mm (pintakuormille)

**Uloke-/jännevälipituudet:**

Uloke/jänneväli: Vaakamitta [mm]:
 Jänneväli 1: 2200.0
 Jänneväli 2: 2200.0
 Jänneväli 3: 2200.0
 Yhteensä: 6600.0

Tuki:	Sijainti x [mm]:	Leveys [mm]:	Tyyppi:
1:	0	240	Kiinteä niveltuki (X,Z)
2:	2200	240	Liukutuki (Z)
3:	4400	240	Liukutuki (Z)
4:	6600	240	Liukutuki (Z)

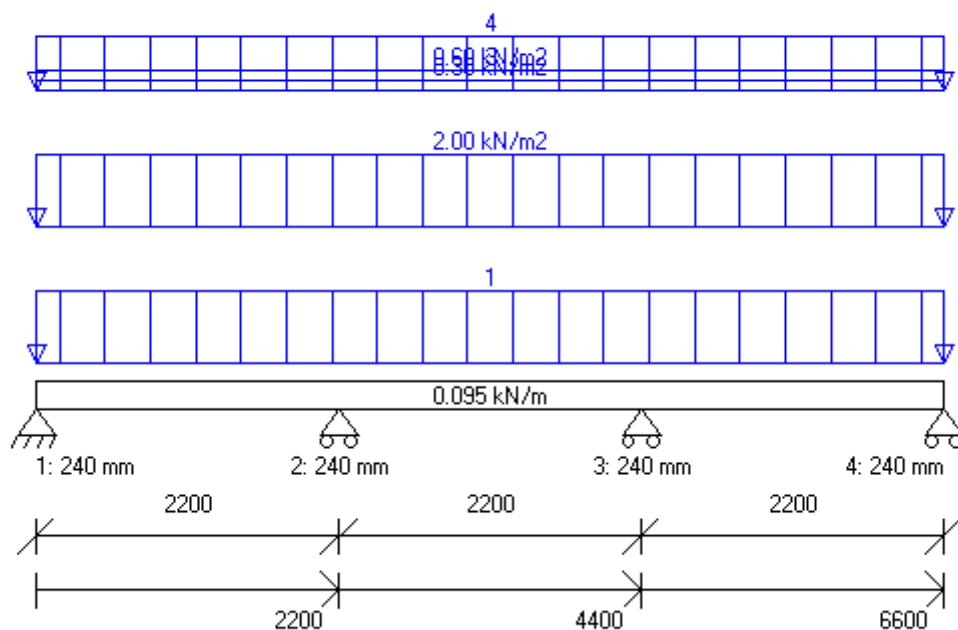
f_{m,k} (M_y): 24.00 N/mm²
 f_{m,k} (M_z): 26.24 N/mm²
 f_{c,0,k}: 21.00 N/mm²
 f_{c,90,k}: 2.50 N/mm²
 f_{t,0,k}: 14.00 N/mm²
 f_{v,k} (V_z): 4.00 N/mm²
 f_{v,k} (V_y): 4.00 N/mm²
 E_{,mean}: 11000 N/mm²
 G_{,mean}: 690 N/mm²
 E 0.05: 7400 N/mm²

Atte Laaksonen

G 0.05: 460 N/mm²
 Tilavuuspaino: 5.00 kN/m³ (omapainon laskentaa varten)

Osavamuusluku: 1.40
 Aikaluokka: kmod:
 Pysyvä: 0.600
 Pitkäaikainen: 0.700
 Keskipitkä: 0.800
 Lyhytaikainen: 0.900
 Hetkellinen: 1.100

kdef: 0.800



KUORMITUSTIEDOT:

Omapaino (Omapaino, Pysyvä):

Rakenneosan paino:	QZ = 0.095 kN/m	x = 0 - 6600 mm
Pintakuorma: 1:	QZ = 0.600 kN/m ²	x = 0 - 6600 mm
Pintakuorma: 2:	QZ = 0.300 kN/m ²	x = 0 - 6600 mm
Pintakuorma: 3:	QZ = 0.600 kN/m ²	x = 0 - 6600 mm
Pintakuorma: 4:	QZ = 1.500 kN/m ²	x = 0 - 6600 mm

Hyötykuorma (Hyötykuorma A, Keskipitkä, MRT/KRT-liikkuvuus = 100.0 %):

Pintakuorma: 1:	QZ = 2.000 kN/m ²	x = 0 - 6600 mm
-----------------	------------------------------	-----------------

Lumikuorma (Lumikuorma $S_k < 2.75$ kN/m², Keskipitkä):

Pintakuorma: 1: $QZ = 2.000$ kN/m² $x = 0 - 6600$ mm

KUORMITUSYHDISTELMÄT:

Yhdistelmä 1 (MRT, Pysyvä)

$1.00 * 1.35 * Omapaino$

Yhdistelmä 2 (MRT, Keskipitkä)

$1.00 * 1.15 * Omapaino + 1.00 * 1.50 * Hyötykuorma$

Yhdistelmä 3 (MRT, Keskipitkä)

$0.90 * Omapaino + 1.00 * 1.50 * Hyötykuorma$

Yhdistelmä 4 (MRT, Keskipitkä)

$1.00 * 1.15 * Omapaino + 1.00 * 1.50 * Hyötykuorma + 1.00 * 1.50 * 0.70 * Lumikuorma$

Yhdistelmä 5 (MRT, Keskipitkä)

$1.00 * 1.15 * Omapaino + 1.00 * 1.50 * 0.70 * Hyötykuorma + 1.00 * 1.50 * Lumikuorma$

Yhdistelmä 8 (MRT, Keskipitkä)

$1.00 * 1.15 * Omapaino + 1.00 * 1.50 * 0.70 * Hyötykuorma + 1.00 * 1.50 * 0.70 * Lumikuorma$

Yhdistelmä 9 (MRT, Pysyvä)

$1.00 * 1.15 * Omapaino$

Yhdistelmä 10 (MRT, Pysyvä)

$0.90 * Omapaino$

Yhdistelmä 13 (KRT)

$1.00 * Omapaino$

Yhdistelmä 14 (KRT)

$1.00 * Omapaino + 1.00 * Hyötykuorma$

Yhdistelmä 15 (KRT)

$1.00 * Omapaino + 1.00 * Hyötykuorma + 1.00 * 0.70 * Lumikuorma$

Yhdistelmä 16 (KRT)

$1.00 * Omapaino + 1.00 * 0.70 * Hyötykuorma + 1.00 * Lumikuorma$

Yhdistelmä 17 (KRT)

$1.00 * Omapaino + 1.00 * 0.70 * Hyötykuorma + 1.00 * 0.70 * Lumikuorma$

MITOITUS:

Atte Laaksonen

Mitoitusstandardi: EN 1995-1-1:2004 + A1:2008 + RIL 205-1-2009
 Kokonaiskäyttöaste: 77.8 %

MITOITUSPARAMETRIT:

Taipumaraja Winst: L/400

Taipumaraja Wnet,fin: L/300

Korotuskerroin, vasen uloke: 2.00

Korotuskerroin, oikea uloke: 2.00

Nurjahdus on estetty molempiin suuntiin (y ja z)

Kiepahdus taivutuksesta My (y-askelin suhteen):

Kiepahdustukiväli rakenteen yläpuolella: Lk1 = 300.00 mm

Kiepahdustukiväli rakenteen alapuolella: Lk2 = Päätukien välimatka

Lef1 = Lk1 ja Lef2 = Lk2 (Esim. kuormitus neutraaliakselilla/kiepahdustukien kautta)

HUOM! Lk1:ta käytetään, kun My>0 ja Lk2:ta, kun My<0

Värähtelymitoitusta ei ole tehty

MITOITUKSEN ÄÄRIARVOT:

Tarkastelu:	Mitoitusarvo:	Raja-arvo:	Käyttöaste *):	Sijainti x:	
Leikkaus (z):	17.24 kN	28.82 kN	59.8 %	4400 mm	Yhdistelmä 4/7, Keskipitkä
Taivutus (My):	6.62 kNm	8.52 kNm	77.8 %	4400 mm	Yhdistelmä 4/7, Keskipitkä
(ilman kiepahdusta):	6.62 kNm	8.52 kNm	77.8 %	4400 mm	Yhdistelmä 4/7, Keskipitkä
Tukipaine, tuki 1:	11.88 kN	46.29 kN	25.7 %	0 mm	Yhdistelmä 4/3, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.41					
Tukipaine, tuki 2:	32.29 kN	51.43 kN	62.8 %	2200 mm	Yhdistelmä 4/8, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.56					
Tukipaine, tuki 3:	32.29 kN	51.43 kN	62.8 %	4400 mm	Yhdistelmä 4/7, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.56					
Tukipaine, tuki 4:	11.88 kN	46.29 kN	25.7 %	6600 mm	Yhdistelmä 4/3, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.41					
jänneväli 1, Winst:	3.2 mm	5.5 mm	58.1 %	990 mm	Yhdistelmä 15/3
jänneväli 1, Wnet,fin:	4.7 mm	7.3 mm	64.4 %	990 mm	Yhdistelmä 15/3
jänneväli 2, Winst:	1.4 mm	5.5 mm	25.9 %	3300 mm	Yhdistelmä 15/4
jänneväli 2, Wnet,fin:	2.0 mm	7.3 mm	26.8 %	3300 mm	Yhdistelmä 15/4
jänneväli 3, Winst:	3.2 mm	5.5 mm	58.1 %	5610 mm	Yhdistelmä 15/3
jänneväli 3, Wnet,fin:	4.7 mm	7.3 mm	64.4 %	5610 mm	Yhdistelmä 15/3

ÄÄRIARVOJEN KUORMITUSYHDISTELMÄT

Yhdistelmä 4/7 (Keskipitkä):

1.15*Omapaino + 1.50*Hyötykuorma, jänneväli 2 + 1.50*Hyötykuorma, jänneväli 3 + 1.05*Lumikuorma

Yhdistelmä 4/3 (Keskipitkä):

1.15*Omapaino + 1.50*Hyötykuorma, jänneväli 1 + 1.50*Hyötykuorma, jänneväli 3 + 1.05*Lumikuorma

Yhdistelmä 4/8 (Keskipitkä):

1.15*Omapaino + 1.50*Hyötykuorma, jänneväli 1 + 1.50*Hyötykuorma, jänneväli 2 + 1.05*Lumikuorma

Yhdistelmä 15/3 :

1.00*Omapaino + 1.00*Hyötykuorma, jänneväli 1 + 1.00*Hyötykuorma, jänneväli 3 + 0.70*Lumikuorma

Atte Laaksonen

Yhdistelmä 15/4 :

1.00*Omapaino + 1.00*Hyötykuorma, jänneväli 2 + 0.70*Lumikuorma

VOIMASUUREIDEN ÄÄRIARVOT:

Tulos:	Maksimiarvo:	Sijainti x:
V _{z,max}	17.24 kN	4400 mm
M _{y,max}	6.62 kNm	4400 mm

TUKIREAKTIOT:

Tuki:	MRTmax:	MRTmin:	KRTmax:	KRTmin:
1:	11.88 kN	3.14 kN	8.86 kN	3.71 kN
2:	32.29 kN	9.02 kN	24.12 kN	10.46 kN
3:	32.29 kN	9.02 kN	24.12 kN	10.46 kN
4:	11.88 kN	3.14 kN	8.86 kN	3.71 kN

- KRT tukireaktiot ovat vain vertailua varten

TUKIREAKTIOT KUORMITUSTAPAUKSITTAIN (OMINAISARVOT):

Kuormitustapaus:	Omapaino
Tuki:	FZ [kN]:
1:	4.04
2:	11.12
3:	11.12
4:	4.04

Kuormitustapaus:	Hyötykuorma, jänneväli 1
Tuki:	FZ [kN]:
1:	2.86
2:	4.29
3:	-0.66
4:	0.11

Kuormitustapaus:	Hyötykuorma, jänneväli 2
Tuki:	FZ [kN]:
1:	-0.33
2:	3.63
3:	3.63
4:	-0.33

Kuormitustapaus:	Hyötykuorma, jänneväli 3
Tuki:	FZ [kN]:
1:	0.11
2:	-0.66
3:	4.29
4:	2.86

Atte Laaksonen

Kuomitustapaus:	Lumikuorma
Tuki:	FZ [kN]:
1:	2.64
2:	7.26
3:	7.26
4:	2.64

HUOMIOT:

-
- EN 1995-1-1-standardin, sen täydennysosan A1:2008 ja Suomen kansallisten liitteiden sekä RIL 205-1-2009 -suunnitteluohjeen mukainen laskenta
 - VTT on tehnyt kolmannen osapuolen tarkistuksen ohjelmalle (VTT-S-03937-12)
 - MRT = Murtorajatila, KRT = Käyttörajatila
 - *) Yhteisvaikutustarkasteluissa %-luku tarkoittaa mitoitusarvon ja raja-arvon suhdetta, ei todellista käyttöastetta
 - Liittyvän alapuolisen rakenteen tukipainekestävyys tulee tarkistaa erikseen
 - Mitoituksessa ei huomioida ulokkeiden alle 20 mm taipumaa ylöspäin
 - Värähtely- ja taipumatarkastelua ei tehdä alle 200 mm pituisille ulokkeille
 - Leikkausmuodonmuutos on mukana käyttörajalimitoituksessa
 - Leikkausmuodonmuutos ei ole mukana voimasuureiden laskennassa
 - Rakenneosan koon vaikutus lujuuteen on otettu huomioon ominaisarvoissa kertoimilla kh ja kl
 - Suunnittelijan tulee kiinnittää huomiota myös rakennedetaljeihin ja varmistaa, ettei rakenteisiin muodostu vesitaskuja
-

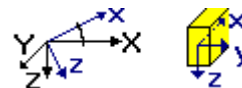
Laskelmissa ei ole huomioitu rakennusaikaisia kuormia eikä kosteusolosuhteita. Mahdolliset rakennusaikaiset lisätuennat on mitoitettava erikseen. Rakennuksen kokonaisjäykistystä ja siitä johtuvia vaakavoimia ei ole huomioitu. Rakenneosan (palkki, pilari, laatta) soveltuvuus kokonaisuuteen on pääarakennesuunnittelijan tarkistettava erikseen.

Finnwood-ohjelmistolla tehdyt laskelmat ja tulosteet ovat voimassa vain ohjelmistoon tallennettujen Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Woodin tuotteiden kanssa. Nämä tuotteet on tarvittaessa osoitettava rakennuspaikalla hankkeen osapuolille sekä viranomaisille. Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Wood tai sen tytäryhtiöt eivät vastaa käyttäjälle tai kolmannelle osapuolelle muiden valmistajien tuotteista tai niiden käytöstä Finnwood-ohjelmistossa, ohjelmiston perusteella näin tehdyistä laskelmista ja tulosteista tai kolmansien valmistajien tuotteista tai niiden käytöstä aiheutuneista virheistä, menetyksistä tai vahingoista. Näitä ehtoja ei saa poistaa tulosteesta.

Laskelmat on tehty alla olevilla lähtötiedoilla vain kyseiselle rakenneosalle. Laskelmissa esitetty rakenneosan pituus ei ole tilausmitta. Tilausmitassa on otettava huomioon esim. tuennan vaatima lisäpituus.

Finnwood 2.3 SR1 (2.4.017)

RIL 205-1-2009 SR1 (02.07.2012)

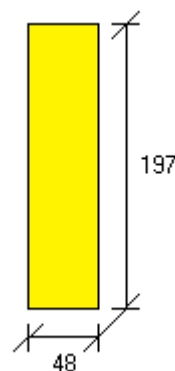
**PROJEKTITIEDOT:**

Suunnittelija: Atte Laaksonen
 Projekti: Sauna Taalintehtas

Nimi:

RAKENNETIEDOT:

Rakennetyyppi: Kattopalkki/laatta
 Materiaali: C24
 Poikkileikkaus: 48x197
 (B=48 mm, H=197 mm, A=9456 mm², I_y=30581492 mm⁴, W_y=310472 mm³)
 Käyttöluokka: 1
 Seuraamusluokka: CC2 (KFI=1.0)
 Kulma: 18.0 astetta
 Jako/kuormituslev.: 600 mm (pintakuormille)

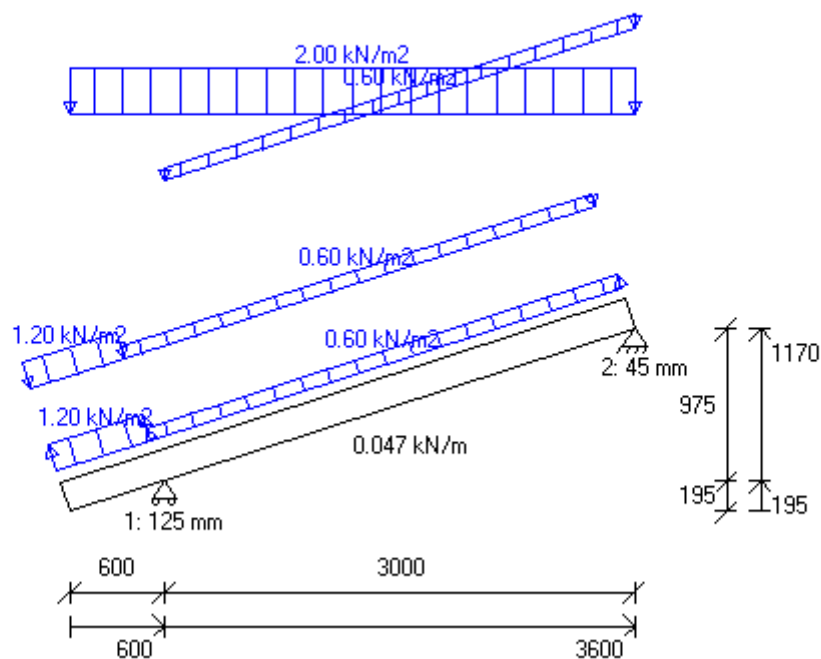
**Uloke-/jännevälipituudet:**

Uloke/jänneväli:	Vaakamitta [mm]:	Pystymitta [mm]:	Aksiaalinen [mm]:
Vasen uloke	600.0	195.0	630.9
Jänneväli 1	3000.0	974.8	3154.4
Yhteensä:	3600.0	1169.7	3785.3

Tuki:	Sijainti x [mm]:	Leveys [mm]:	Tyyppi:
1:	631	125	Liukutuki (Z)
2:	3785	45	Kiinteä niveltuki (X,Z)

f _{m,k} (M _y):	24.00 N/mm ²
f _{m,k} (M _z):	30.14 N/mm ²
f _{c,0,k} :	21.00 N/mm ²
f _{c,90,k} :	2.50 N/mm ²
f _{t,0,k} :	14.00 N/mm ²
f _{v,k} (V _z):	4.00 N/mm ²
f _{v,k} (V _y):	4.00 N/mm ²
E _{mean} :	11000 N/mm ²
G _{mean} :	690 N/mm ²
E 0.05:	7400 N/mm ²
G 0.05:	460 N/mm ²
Tilavuuspaino:	5.00 kN/m ³ (omapainon laskentaa varten)

Osavamuusluku:	1.40
Aikaluokka:	kmod:
Pysyvä:	0.600
Pitkäaikainen:	0.700
Keskipitkä:	0.800
Lyhytaikainen:	0.900
Hetkellinen:	1.100
<hr/>	
kdef:	0.600

**KUORMITUSTIEDOT:**

Omapaino (Omapaino, Pysyvä):

Rakenneosan paino:	$QZ = 0.047 \text{ kN/m}$	$x = 0 - 3785 \text{ mm}$
Pintakuorma: 1:	$QZ = 0.600 \text{ kN/m}^2$	$x = 631 - 3785 \text{ mm}$

Lumikuorma (Lumikuorma $Sk < 2.75 \text{ kN/m}^2$, Keskipitkä):

Pintakuorma: 1:	$QZ = 2.000 \text{ kN/m}^2$	$x = 0 - 3785 \text{ mm}$
-----------------	-----------------------------	---------------------------

Tuulikuorma (alas) (Tuulikuorma, Hetkellinen):

Pintakuorma: 1:	$Qz = 1.200 \text{ kN/m}^2$	$x = 0 - 631 \text{ mm}$
Pintakuorma: 2:	$Qz = 0.600 \text{ kN/m}^2$	$x = 631 - 3785 \text{ mm}$

Atte Laaksonen

Tuulikuorma (ylös) (Tuulikuorma, Hetkellinen):

Pintakuorma: 1: $Q_z = -1.200 \text{ kN/m}^2$ $x = 0 - 631 \text{ mm}$

Pintakuorma: 2: $Q_z = -0.600 \text{ kN/m}^2$ $x = 631 - 3785 \text{ mm}$

KUORMITUSYHDISTELMÄT:

Yhdistelmä 1 (MRT, Pysyvä)

$1.00 * 1.35 * \text{Omapaino}$

Yhdistelmä 2 (MRT, Keskipitkä)

$1.00 * 1.15 * \text{Omapaino} + 1.00 * 1.50 * \text{Lumikuorma}$

Yhdistelmä 3 (MRT, Hetkellinen)

$1.00 * 1.15 * \text{Omapaino} + 1.00 * 1.50 * \text{Lumikuorma} + 1.00 * 1.50 * 0.60 * \text{Tuulikuorma (alas)}$

Yhdistelmä 4 (MRT, Hetkellinen)

$1.00 * 1.15 * \text{Omapaino} + 1.00 * 1.50 * 0.70 * \text{Lumikuorma} + 1.00 * 1.50 * \text{Tuulikuorma (alas)}$

Yhdistelmä 5 (MRT, Hetkellinen)

$1.00 * 1.15 * \text{Omapaino} + 1.00 * 1.50 * \text{Lumikuorma} + 1.00 * 1.50 * 0.60 * \text{Tuulikuorma (ylös)}$

Yhdistelmä 6 (MRT, Hetkellinen)

$1.00 * 1.15 * \text{Omapaino} + 1.00 * 1.50 * 0.70 * \text{Lumikuorma} + 1.00 * 1.50 * \text{Tuulikuorma (ylös)}$

Yhdistelmä 7 (MRT, Hetkellinen)

$1.00 * 1.15 * \text{Omapaino} + 1.00 * 1.50 * \text{Tuulikuorma (alas)}$

Yhdistelmä 8 (MRT, Hetkellinen)

$1.00 * 1.15 * \text{Omapaino} + 1.00 * 1.50 * \text{Tuulikuorma (ylös)}$

Yhdistelmä 9 (MRT, Hetkellinen)

$0.90 * \text{Omapaino} + 1.00 * 1.50 * \text{Tuulikuorma (ylös)}$

Yhdistelmä 10 (MRT, Pysyvä)

$1.00 * 1.15 * \text{Omapaino}$

Yhdistelmä 11 (MRT, Pysyvä)

$0.90 * \text{Omapaino}$

Yhdistelmä 12 (KRT)

$1.00 * \text{Omapaino}$

Yhdistelmä 13 (KRT)

$1.00 * \text{Omapaino} + 1.00 * \text{Lumikuorma}$

Yhdistelmä 14 (KRT)

Atte Laaksonen

1.00*Omapaino + 1.00*Tuulikuorma (alas)

Yhdistelmä 15 (KRT)

1.00*Omapaino + 1.00*0.70*Lumikuorma + 1.00*Tuulikuorma (alas)

Yhdistelmä 16 (KRT)

1.00*Omapaino + 1.00*Tuulikuorma (ylös)

Yhdistelmä 17 (KRT)

1.00*Omapaino + 1.00*0.70*Lumikuorma + 1.00*Tuulikuorma (ylös)

MITOITUS:

Mitoitusstandardi: EN 1995-1-1:2004 + A1:2008 + RIL 205-1-2009

Kokonaiskäyttöaste: 56.7 %

MITOITUSPARAMETRIT:

Taipumaraja $W_{net,fin}$: L/200

Korotuskerroin, vasen uloke: 2.00

Korotuskerroin, oikea uloke: 2.00

Nurjahdus z-suuntaan: $L_c = 1.00 * L$

Nurjahdus y-suuntaan: $L_c = 400.00 \text{ mm}$

Kiepahdus taivutuksesta M_y (y-askelin suhteen):

Kiepahdustukiväli rakenteen yläpuolella: $L_{k1} = 400.00 \text{ mm}$

Kiepahdustukiväli rakenteen alapuolella: $L_{k2} = 600.00 \text{ mm}$

$L_{ef1} = L_{k1}$ ja $L_{ef2} = L_{k2}$ (Esim. kuormitus neutraaliakselilla/kiepahdustukien kautta)

HUOM! L_{k1} :ta käytetään, kun $M_y > 0$ ja L_{k2} :ta, kun $M_y < 0$

MITOITUKSEN ÄÄRIARVOT:

Tarkastelu:	Mitoitusarvo:	Raja-arvo:	Käyttöaste *):	Sijainti x:	
Leikkaus (z):	3.38 kN	9.65 kN	35.0 %	631 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Veto:	1.03 kN	75.65 kN	1.4 %	3785 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Puristus:	1.10 kN	83.17 kN	1.3 %	631 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Taivutus (M_y):	2.41 kNm	4.26 kNm	56.7 %	2271 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
(ilman kiepahdusta):	2.41 kNm	4.26 kNm	56.7 %	2271 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Taivutus+veto:	0.57	1.00	56.7 %	2271 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
($M_y=2.41 \text{ kNm}$, $M_z=0.00 \text{ kNm}$, $N_x=0.01 \text{ kN}$)					
Taivutus+puristus:	0.57	1.00	56.6 %	2177 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
($M_y=2.41 \text{ kNm}$, $M_z=0.00 \text{ kNm}$, $N_x=0.06 \text{ kN}$)					
Tukipaine, tuki 1:	4.44 kN	15.86 kN	28.0 %	631 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 1.85					
Tukipaine, tuki 2:	3.16 kN	6.43 kN	49.2 %	3785 mm	Yhdistelmä 2/1, Keskipitkä
Tukipainekerroin = 2.08					
Vasen uloke, Winst:	-3.1 mm	-mm	0.0 %	0 mm	Yhdistelmä 13/1
Vasen uloke, Wnet,fin:	-3.9 mm	-mm	0.0 %	0 mm	Yhdistelmä 13/1
jänneväli 1, Winst:	5.6 mm	-mm	0.0 %	2271 mm	Yhdistelmä 13/1

jänneväli 1, Wnet,fin:	7.0 mm	15.8 mm	44.2 %	2177 mm	Yhdistelmä 13/1
------------------------	--------	---------	--------	---------	-----------------

ÄÄRIARVOJEN KUORMITUSYHDISTELMÄT

Yhdistelmä 2/1 (Keskipitkä):

1.15*Omapaino + 1.50*Lumikuorma

Yhdistelmä 13/1 :

1.00*Omapaino + 1.00*Lumikuorma

VOIMASUUREIDEN ÄÄRIARVOT:

Tulos:	Maksimiarvo:	Sijainti x:
N _{x,max}	1.41 kN	631 mm
V _{z,max}	3.93 kN	631 mm
M _{y,max}	2.75 kNm	2271 mm

TUKIREAKTIOT:

FX:				
Tuki:	MRTmax:	MRTmin:	KRTmax:	KRTmin:
1:	0.00 kN	0.00 kN	0.00 kN	0.00 kN
2:	0.74 kN	-0.74 kN	0.49 kN	-0.49 kN

FZ:				
Tuki:	MRTmax:	MRTmin:	KRTmax:	KRTmin:
1:	5.67 kN	-1.08 kN	3.61 kN	-0.45 kN
2:	3.68 kN	-0.01 kN	2.37 kN	0.25 kN

- Tukipisteisiin syntyy nostetta, varmista ankkurointi

- KRT tukireaktiot ovat vain vertailua varten

TUKIREAKTIOT KUORMITUSTAPAUKSITTAIN (OMINAISARVOT):

Kuormitustapaus:	Omapaino
Tuki:	FZ [kN]:
1:	0.68
2:	0.64

Kuormitustapaus:	Lumikuorma
Tuki:	FZ [kN]:
1:	2.59
2:	1.73

Kuormitustapaus:	Tuulikuorma (alas)	
Tuki:	FX [kN]:	FZ [kN]:
1:	0.00	1.12
2:	-0.49	0.39

Kuormitustapaus:	Tuulikuorma (ylös)
------------------	--------------------

Atte Laaksonen

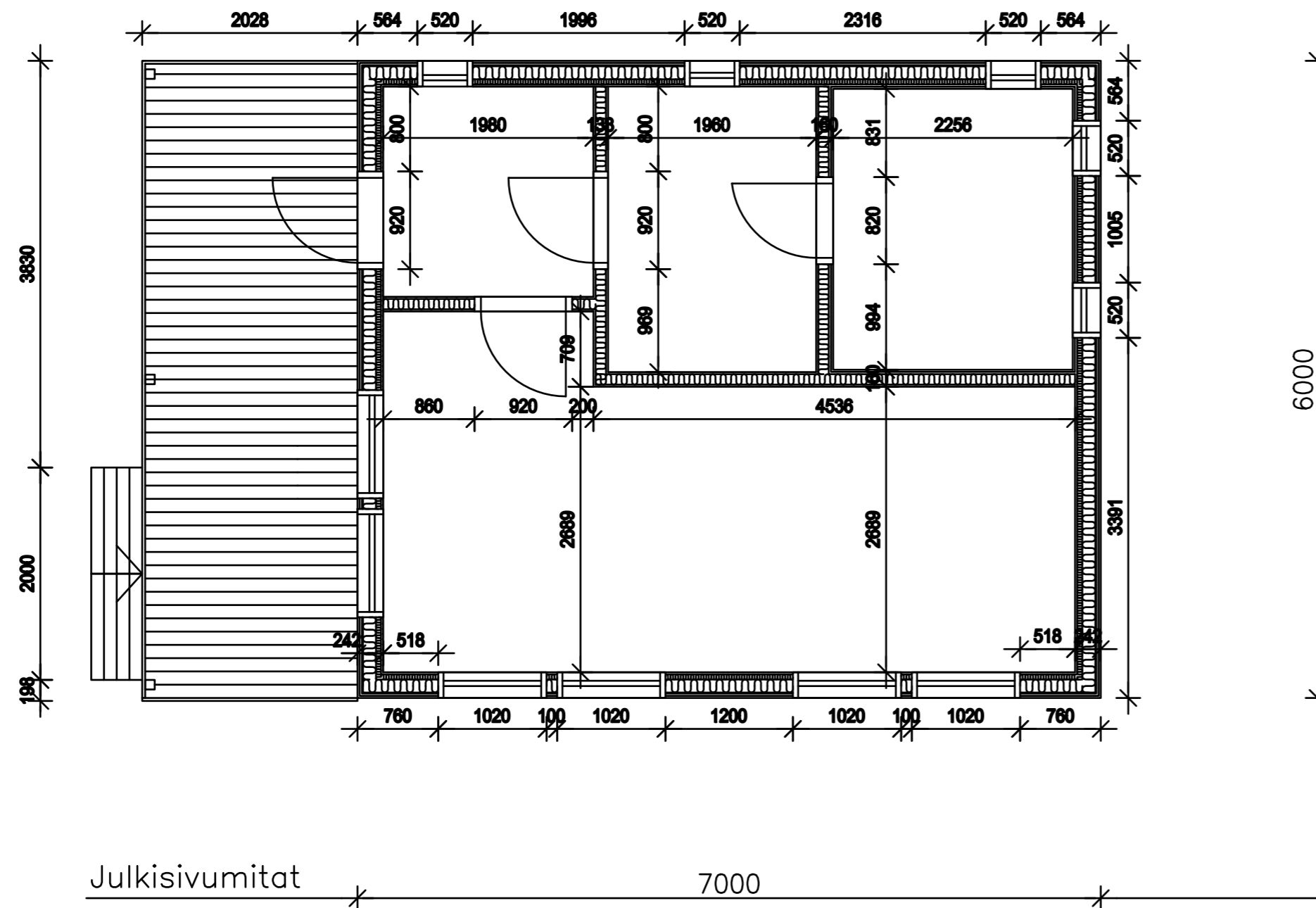
Tuki:	FX [kN]:	FZ [kN]:
1:	0.00	-1.12
2:	0.49	-0.39

HUOMIOT:

-
- EN 1995-1-1-standardin, sen täydennysosan A1:2008 ja Suomen kansallisten liitteiden sekä RIL 205-1-2009 -suunnitteluohjeen mukainen laskenta
 - VTT on tehnyt kolmannen osapuolen tarkistuksen ohjelmalle (VTT-S-03937-12)
 - MRT = Murtorajatila, KRT = Käyttörajatila
 - *) Yhteisvaikutustarkasteluissa %-luku tarkoittaa mitoitusarvon ja raja-arvon suhdetta, ei todellista käyttöastetta
 - Liittyvän alapuolisen rakenteen tukipainekestävyys tulee tarkistaa erikseen
 - Mitoituksessa ei huomioida ulokkeiden alle 20 mm taipumaa ylöspäin
 - Värähtely- ja taipumatarkastelua ei tehdä alle 200 mm pituisille ulokkeille
 - Leikkausmuodonmuutos on mukana käyttörajalimitoituksessa
 - Leikkausmuodonmuutos ei ole mukana voimasuureiden laskennassa
 - Rakenneosan koon vaikutus lujuuteen on otettu huomioon ominaisarvoissa kertoimilla kh ja kl
 - Rakenneosan mahdollinen halkeilu käyttöluokassa 1 on huomioitu kertoimella kcr, joka on mukana leikkauslujuuden mitoitusarvossa fv,d
 - Suunnittelijan tulee kiinnittää huomiota myös rakennedetaljeihin ja varmistaa, ettei rakenteisiin muodostu vesitaskuja
 - Kuormitustiedoissa esitetään lumikuorman ominaisarvo katolla.
Tämä on saatu kertomalla maassa oleva ominaislumikuorma katon muotokertoimella
-

Laskelmissa ei ole huomioitu rakennusaikaisia kuormia eikä kosteusolosuhteita. Mahdolliset rakennusaikaiset lisätuennat on mitoitettava erikseen. Rakennuksen kokonaisjäykistystä ja siitä johtuvia vaakavoimia ei ole huomioitu. Rakenneosan (palkki, pilari, laatta) soveltuvuus kokonaisuuteen on pääarakennesuunnittelijan tarkistettava erikseen.

Finnwood-ohjelmistolla tehdyt laskelmat ja tulosteet ovat voimassa vain ohjelmistoon tallennettujen Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Woodin tuotteiden kanssa. Nämä tuotteet on tarvittaessa osoitettava rakennuspaikalla hankkeen osapuolille sekä viranomaisille. Metsäliitto Osuuskunta, Metsä Wood tai sen tytäryhtiöt eivät vastaa käyttäjälle tai kolmannelle osapuolelle muiden valmistajien tuotteista tai niiden käytöstä Finnwood-ohjelmistossa, ohjelmiston perusteella näin tehdyistä laskelmista ja tulosteista tai kolmansien valmistajien tuotteista tai niiden käytöstä aiheutuneista virheistä, menetyksistä tai vahingoista. Näitä ehtoja ei saa poistaa tulosteesta.



K.osa/Kylä Hertsböle	Kortteli/Tila Lanternan	Tontti/Rn:o 1:93	Viranomaisten arkistomerkinntöjä
Rakennustoimenpide Uudisrakennus	Lupanro		Piirustuslaji MITTAPIIRUSTUS
Rakennuskohteen nimi ja osoite Saunarakennus Kalliotie 96 25900 Taalintehdas			Piirustuksen sisältö Työpiirustus
			Mittakaavat 1:50
		Suunn.ala	Työn n:o
		Piir.n:o	
		Muutos	
		MIT 1	
Suunnittelija Atte Laaksonen		Tark./Hyv.	Päiväys 9.4.2017
		Tied. nimi	