

Alexi Kotajärvi

PARITALON RAKENNESUUNNITELMAT

PARITALON RAKENNESUUNNITELMAT

Alexi Kotajärvi
Opinnäytetyö
Syksy 2022
Talonrakennustekniikka
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma, talonrakennustekniikka, rakennesuunnittelu

Tekijä: Aleksi Kotajärvi

Opinnäytetyön nimi: Paritalon rakennesuunnitelmat

Työn ohjaaja: Olli Mustaparta

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2022

Sivumäärä: esim. 37 + 14 liitettä

Selkeiden ja tarkkojen rakennesuunnitelmien merkitys korostuu, varsinkin tällä hetkellä, kun rakennusmateriaalien hinnat vaihtelevat nopeasti ja vaihtelut voivat olla isoja. Lisäksi rakentamisen aikataulut ovat tiukkoja ja työntekijöistä on pulaa.

Tämän työn tavoitteena oli laatia selkeät ja tarkat rakennesuunnitelmat paritaloon yllä mainitut asiat huomioiden. Painotus näissä rakennesuunnitelmissa oli yksityiskohtaisissa ja selkeissä tasokuvissa, leikkauskuvissa ja detaljeissa.

Työn paritalo on 1-kerroksinen, kerrosalaltaan 254-neliöinen rakennus. Asunnot ovat kiinni toisiinsa ja molemmilla asunnoilla on omat autokatoksensa ja varastonsa rakennuksen päädyissä.

Työn aluksi käytiin läpi kohteen arkkitehtisuunnitelmat, olosuhteet sekä rakennuspaikkaan liittyvät määräykset ja ohjeistukset. Tämän jälkeen laskettiin kohteen kuormat ylhäältä alaspäin. Katolle tulevat ulkoiset kuormat, kattorakenteen omapaino, seinäpinnoille tulevat ulkoiset kuormat, seinien omapaino sekä edellä mainituista kuormista tuleva kokonaiskuorma perustuksille. Näiden pohjalta tehtiin kohteen seuraavat rakennesuunnitelmat: Perustuksen tasopiiirros, routasuojaus-, salaoja- ja terassipiiirros, korkoleikkaukset, ristikkokaaviot, yläpohjan tasopiiirros, väliseinien mittapiiirros, perustusleikkaukset sekä detaljit.

Valmiit rakennesuunnitelmat toimitettiin työn tilaajalle, jolta ne menivät eteenpäin perustuksen tekijöille ja kohteen muista rakennustöistä vastaaville yrityksille. Rakennepiiirustukset toimivat samalla työpiirustuksina, joiden perusteella ammattilaiset osaavat rakentaa rakennuksen oikeiden mittojen ja materiaalien mukaisesti.

Asiasanat: rakenteet, suunnittelu, rakennesuunnitelmat, standardi, eurokoodi

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering, Option of House Building Engineering

Author: Aleksi Kotajärvi
Title of thesis: Structural Plans of Semi-Detached House
Supervisor(s): Olli Mustaparta
Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2022
Number of pages: e.g. 37 + 14 appendices

The importance of clear and precise structural plans is highlighted, especially now, when the prices of building materials change quickly, and the changes can be big. In addition, construction schedules are tight and there is a shortage of workers.

The goal of this work was to prepare detailed structural plans for a semi-detached house. The emphasis in these construction plans was on detailed and clear plans, cross-section, and details.

The semi-detached house in this work is a 1-floor, 254 square meters building. The apartments are connected to each other and both apartments have their own carports and storage at the ends of the building.

At the beginning of the work, familiarized with the architectural plans, the conditions and the regulations and instructions related to the construction site. After this, the object of load was calculated from top to bottom. The external loads coming to the roof and wall surfaces, the dead weight of the roof and walls and these loads become the total loads on the foundations. Based on these, the structural design of the semi-detached house was made.

The completed structural plans were delivered to the work customer, from whom they were forwarded to the founders and the companies responsible for other structural works on the site. Structural plans also serve as working drawings, based on which professionals know how to build the building according to the correct dimensions and materials.

Keywords: Structures, planning, structural plans, standard, Eurocode

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	SUUNNITTELUUN VAIKUTTAVAT LAIT JA MÄÄRÄYKSET	7
3	RAKENNESUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT	9
3.1	Arkkitehtisuunnitelmat eli pääpiirustukset.....	9
3.2	Rakennuspaikkaa koskevat olosuhteet ja tekijät	13
4	RAKENNESUUNNITELMAT.....	16
4.1	Rakennetyypit ja kuormat.....	16
4.2	Mitoitukset	18
4.3	Rakennesuunnitelmat.....	20
5	YHTEENVETO	34
	LÄHTEET.....	36
	LIITTEET	37

1 JOHDANTO

Rakennesuunnittelua ohjaavat kansainväliset ja kansalliset lait, määräykset ja standardit, joihin on koottu kattavasti vaihe vaiheelta suunnittelun lähtökohdat ja suunnittelun kulku. Rakennesuunnittelussa täytyy ottaa huomioon pienetkin muuttujat ja detaljit, mutta samalla on hallittava suunnitelmien kokonaisuus ja rakenteiden yhteensopivuus.

Rakennesuunnittelun kulku on pääpiirteittäin seuraavanlainen: selvitetään sijainnista ja olosuhteista johtuvat tekijät ja lähtöarvot, lasketaan kuormitukset ja mitoitetaan rakenteet kestämaan näitä kuormituksia. Sijaintiin ja olosuhteisiin liittyviä tekijöitä voivat olla mm. asemakaavamääräykset, kuntien rakentamistapaohjeet, lähistöllä sijaitseva junarata tai iso vesialue. Ulkoisia kuormituksia Suomessa ovat yleisesti lumikuorma ja tuulikuorma.

Valmiit rakennesuunnitelmat sisältävät todella paljon tekstiä, mittoja sekä merkintöjä ja laskelmia. Rakennesuunnitelmien tulee olla kuitenkin selkeät ja helposti luettavassa muodossa.

Opinnäytetyön tavoitteena on käydä läpi suunnittelua koskevat määräykset ja standardit sekä esitellä kohteen arkkitehtisuunnitelmat, paritalon rakennesuunnittelun kulku, rakenteiden mitoitukset sekä valmiit rakennesuunnitelmat. Tarkoituksena on laatia kohteeseen seuraavat rakennepiirustukset: perustuksen tasopiirros, routasuojaus-, salaoja- ja terassipiirros, korkoleikkaukset, ristikko-kaaviot, yläpohjan tasopiirros, väliseinien mittapiirros, perustusleikkaukset sekä detaljit.

Tilaus paritalon rakennesuunnitelmista tuli rakennusalan yritykseltä, NK Building Oy:ltä, jonka tavoitteena oli rakennuttaa/rakentaa kyseinen paritalo loppuvuoden 2022– vuoden 2023 aikana.

2 SUUNNITTELUUN VAIKUTTAVAT LAIT JA MÄÄRÄYKSET

Suomen rakentamismääräyskokoelmaan on koottu rakentamismääräykset erikseen suunnitteluun ja valvontaan, rakenteiden lujuuteen ja vakauteen, paloturvallisuuteen, terveellisyyteen, käyttöturvallisuuteen, esteettömyyteen, meluntorjuntaan ja ääniolosuhteisiin, energiatehokkuuteen, rakennuksen käyttöön ja huolto-ohjeisiin ja asunosuunnitteluun. Edellä mainitut määräykset koostuvat maankäyttö- ja rakennuslaissa (132/1999) määritellyistä asetuksista ja pykälistä. Maankäyttö- ja rakennuslaista sanotaan seuraavaa: ”Määritellään rakentamista koskevat yleiset edellytykset, olennaiset tekniset vaatimukset sekä rakentamisen lupamenettely ja viranomaisvalvonta”. Maankäyttö- ja rakentamislaki on uudistumassa lähivuosina kokonaan. (1.)

Rakentamismääräyksiensä lisäksi suunnittelua ohjaavat alan standardit ja suunnitteluohjeet, joista yleisimpänä Eurokoodit. Eurokoodit ovat ympäristöministeriön asetuksen mukaan Suomessa ensisijainen kantavien rakenteiden suunnittelujärjestelmä. Kantaviin rakenteisiin liittyvät lait ja asetukset sekä eurokoodien kansalliset valinnat eli kansalliset liitteet ympäristöministeriön ohjeineen on kerätty rakentamismääräyskokoelman osaan Rakenteiden lujuus ja vakaus. (2.)

Eurokoodiohjeet on laadittu myös käyttäjäystävällisempään ja tiiviimpään muotoon suomen asiantuntijoiden käyttöön, RIL kirjasarjaan, jonka on laatinut rakennusinsinöörien liitto. RIL kirjasarjaan kuuluu kaikkiaan ainakin 93 eri osaa, joista jokainen käsittelee eri aihetta liittyen esimerkiksi infraan, rakentamiseen ja suunnitteluun. Jokaista osaa päivitetään jatkuvasti määräysten ja ohjeiden muuttuessa. Esimerkkinä näistä on RIL 201-1-2017 Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat. Eurokoodi. (2.)

Näiden lisäksi myös kunnilla voi olla omat rakentamistapaohjeistuksensa, joilla pyritään ohjaamaan rakentamista kunnassa halutulla ja suunnitellulla tavalla. Rakenteiden lujuudesta ja vakaudesta sanotaan ympäristöministeriön asetuksessa, että rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus suunnitellaan, ja myös rakennetaan lujaksi, kestäväksi, vakaaksi ja niin, että se soveltuu rakennuspaikan olosuhteisiin ja kestäväksi koko sen suunnitellun käyttöajan ajan. Kantavat rakenteet täytyy suunnitella ja mitoittaa oikeaoppisesti ja rakenteiden mekaniikan sääntöihin perustuen. (3.)

Paloturvallisuudesta asetus sanoo, että rakennus tulee suunnitella ja rakentaa sen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla paloturvalliseksi ja tulipalon syttymisen vaaraa on rajoitettava. Lisäksi kantavat rakenteet tulee suunnitella niin, että ne kestävät palon sattuessa vähimmäisajan sortumatta, rakennuksesta voidaan poistua turvallisesti ja sammutus- ja pelastustyö voidaan tehdä turvallisesti. (4.)

3 RAKENNESUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

Ennen varsinaista rakennesuunnittelua käydään läpi hankkeen lähtötiedot ja arkkitehtisuunnitelmat sekä selvitetään rakennuspaikkaa koskevat maasto- ja ilmasto-olosuhteet ja muut hankkeeseen liittyvät tekijät. Rakennuspaikkaa koskevat olosuhteet ovat mm. maaperä, lumikuorma ja maastoluokka, jonka avulla saadaan laskettua rakennukseen kohdistuva tuulenpaine. Muut hankkeeseen liittyvät tekijät ovat mm. asemakaavamääräyksissä esitetyt asiat sekä mahdolliset palo-osastoinnit.

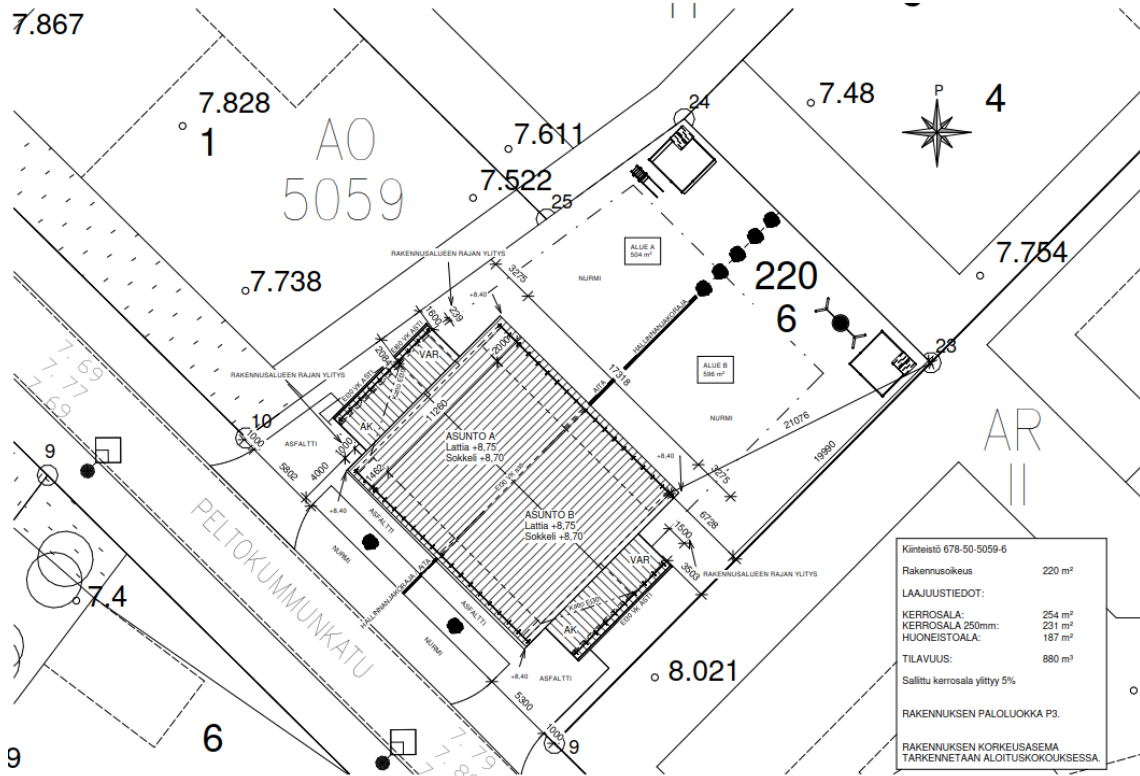
Tässä kohteessa suunnittelun lähtökohtana olivat seuraavat piirustukset ja tiedot: asemapiirustus, pohjapiirustus, julkisivupiirustus, leikkauspiirustus sekä Revit 3D-malli. 1-kerroksinen rakennus sijaitsee Raahen Pyhtilässä ja sen huoneistoala on 187 m², kerrosala 254 m² ja rakennustilavuus 880 m³.

3.1 Arkkitehtisuunnitelmat eli pääpiirustukset

Arkkitehtisuunnitelmat toimivat yleensä hankkeen pääpiirustuksina, joita käytetään myös rakennuslupapiirustuksina. Arkkitehtisuunnittelun tavanomaisesti tekee yleensä joko arkkitehti tai rakennusinsinööri. Arkkitehtisuunnittelu oli tehty tähän kohteeseen Autodesk Revit 3D -ohjelmalla, jota käytetään myös rakennesuunnitelmien tekoon yhdessä Autodesk AutoCAD -ohjelman kanssa.

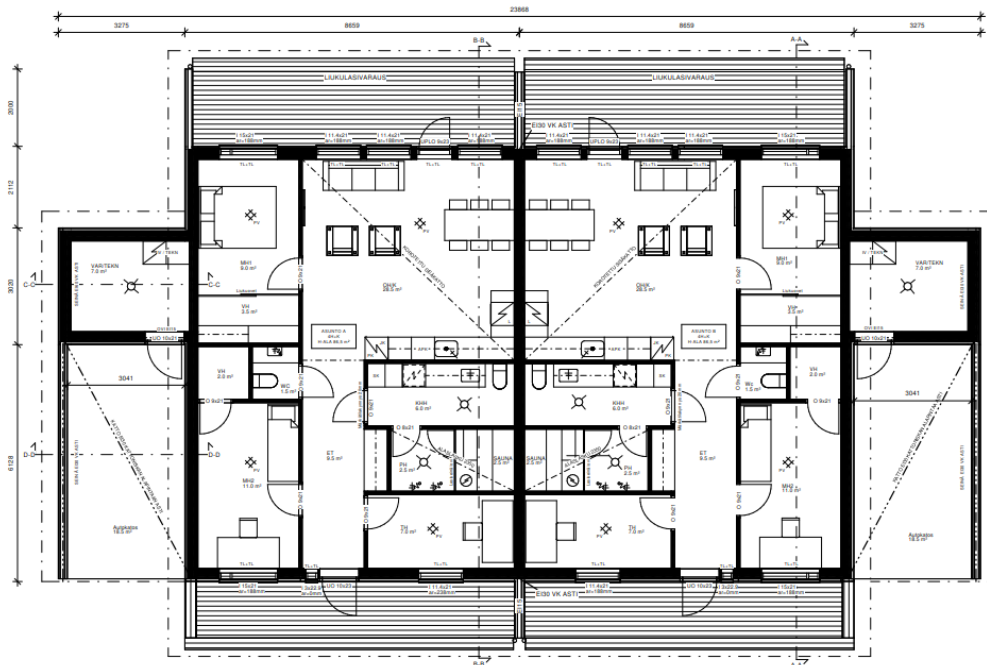
Arkkitehtisuunnittelua ohjaavat vahvasti tontin koko ja muoto, kyseisen kunnan yleiset määräykset ja ohjeistukset. Näiden lisäksi myös asemakaavamääräykset, jotka voivat määrätä esimerkiksi rakennettavan rakennuksen koon, kerroksien määrän, ulkoverhouksen ja katon materiaalit ja värisävyt. (5.)

Ote asemapiirustuksesta (kuva 1). Asemapiirustuksessa (liite 1) esitetään kiinteistötunnus, rakennusoikeuslaskelma sekä asemaakaavatunnukset. Asemapiirustuksessa esitetään myös palo-osastoinnit, tontille rakennettavat, mahdolliset purettavat ja jo olevat rakennukset, niiden päämitat, etäisyydet toisista rakennuksista ja tontin rajalta sekä tontille tulevat muut rakennelmat ja istutukset.



KUVA 1. Ote Raahessa sijaitsevan tontin asemapiirustuksesta

Ote pohjapiirustuksesta (kuva 2). Pohjapiirustuksessa (liite 2) esitetään palo-osastoinnit, rakennuksen tarkemmat mitat, huonetunnukset ja niiden pinta-alat. Pohjapiirustuksesta löytyy myös kodinkoneiden ja talotekniikan sijainnit.



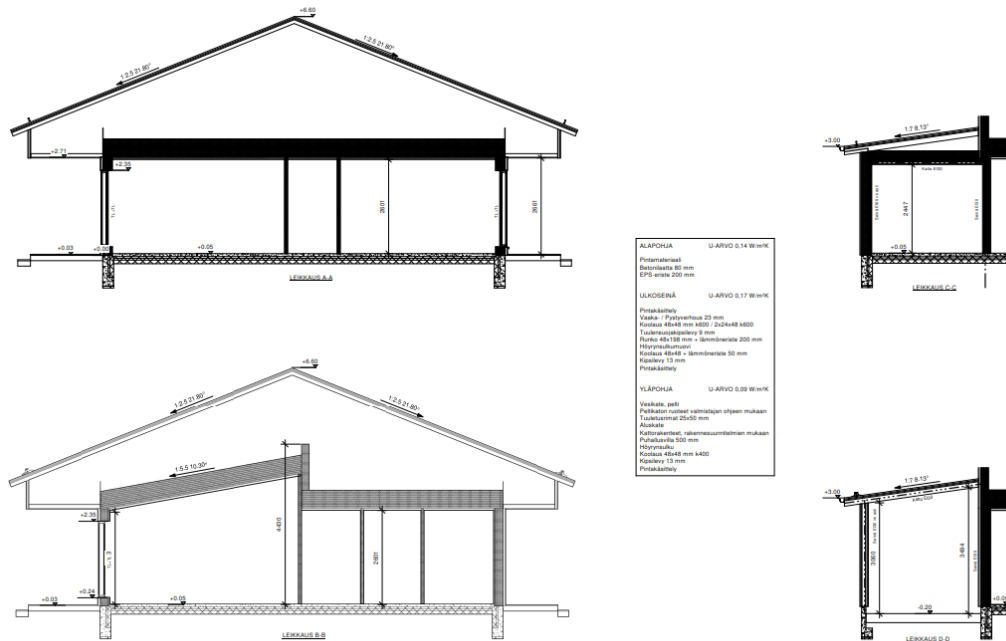
KUVA 2. Ote paritalon pohjapiirustuksesta

Ote julkisivupiirustuksesta (kuva 3). Julkisivupiirustuksessa (liite 3) esitetään rakennuksen tulevat materiaalit ja värisävyt sekä kattoturvatuotteet. Tähän kohteeseen tulee pysty- sekä vaakaverhousta.



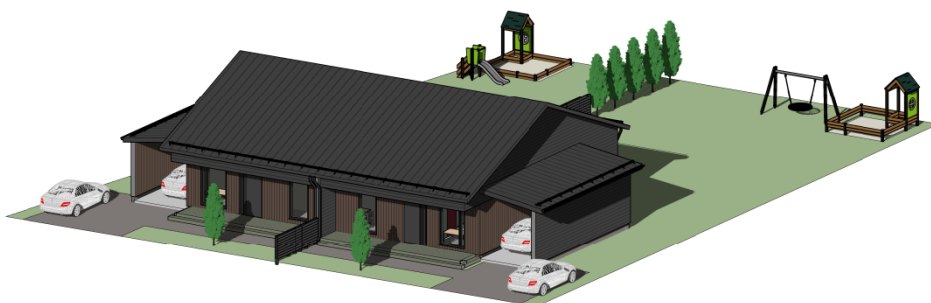
KUVA 3. Ote paritalon julkisivupiirustuksesta

Ote leikkauspiirustuksesta (kuva 4). Leikkauspiirustuksessa (liite 4) esitetään rakennuksen oleellimmat korot ja kattokaltevuudet. Lisäksi tärkeänä osana esitetään rakennetyypit ja niiden paksuudet ja lämmönläpäisykertoimet eli U-arvot.



KUVA 4. Ote paritalon leikkauspiirustuksesta

Ote 3D-piirustuksesta (kuva 5). 3D-piirustus (liite 5) esittää värillisenä koko rakennuksen ulkopuolelta. Tässä tapauksessa esitetään myös tontti ja tontille tulevat asfaltti- ja nurmialueet, istutukset ja aidat.



KUVA 5. Ote 3D-piirustuksesta etupihalta

Ote 3D-piirustuksesta (kuva 6). 3D-piirustus (liite 6) esittää värillisenä koko rakennuksen ulkopuolelta. Tässä tapauksessa esitetään myös tontti ja tontille tulevat asfaltti- ja nurmialueet, istutukset ja aidat.



KUVA 6. Ote 3D-piirustuksesta takapihalta

3.2 Rakennuspaikkaa koskevat olosuhteet ja tekijät

Tässä kohteessa rakennuspaikkaa koskevat olosuhteet ovat maaperän laatu, lumi, tuuli sekä ase-makaavamääräykset. Maaperän laadun varmentamiseksi kohteeseen on tehty maaperätutkimus. Maaperätutkimuksesta on laadittu perustamistapaselvitys, josta selviävät mm. maalajit sekä eri maakerrosten paksuus. Perustamistapalausunto tai -selvitys on pakollinen rakennesuunnittelun lähtötieto sekä rakennusluvan pakollinen liite. Tässä kohteessa maanpinnasta alaspäin on pin-nassa humusta 0,2 metriin asti, keskitiivistä-tiivistä silttistä hiekkamoreenia 1 metriin asti ja tiivistä silttistä soramoreenia kairattuun syvyyteen asti. Selvityksessä myös todetaan perustamisolosuh-teiden olevan kohteen tontilla hyvät.

Lumikuorma tarkistetaan julkaisusta RIL 201-1-2017, kansallisen liitteen kuvasta 1, lumikuorman ominaisarvo maassa. Kohteen paikkakuntana on Raahe ja lumen ominaisarvo maassa on 2,1 kN/m². Tämä ominaisarvo kerrotaan saman julkaisun taulukosta 5.2 löytyvällä muotokertoimella 0,8 (kattokaltevuus alle 30°). Näin saadaan laskennan lumikuormaksi katolla 1,68 kN/m². (2.)

Samasta RIL:n julkaisusta löytyy myös maastoluokka, jonka avulla voidaan laskea tuulenpaine kohteeseen. Tuulenpaineen laskemista varten tarvitaan myös kohteen kokonaiskorkeus maanpinnasta ylöspäin. Maastoluokkaan vaikuttavat rakennusta ympäröivän alueen avoimet alueet, puusto sekä rakennetut rakennukset. Tämän kohteen maastoluokkana on 3. Tuulenpaine on laskettu Excel-ohjelmaan laaditulla jäykistyslaskurilla, jolla lasketaan kohteen tarvittava seinien jäykistys. Laskurista saatu tuulenpaineen ominaisarvo on tässä kohteessa 0,403 kN/m². (2.)

Muut rakennuspaikkaa koskevat tekijät ovat asemakaavamääräykset. Asemakaavamääräysten mukaan rakennuspaikka on erillispientalojen korttelialue, jolle saa rakentaa korkeintaan kaksikerroksisen rakennuksen. Rakennusoikeutta kaava määrää kyseiselle tontille 220 kerrosalaneliömetriä. Kaavan yleismääräyksissä lukee lisäksi, että asemakaava-alue on kokonaisuudessaan pohjavesialuetta, joten rakennuksissa täytyy käyttää sellaisia rakenneratkaisuja, jotka suojaavat pohjaveden varastointia. (6.)

Asemakaavaan on laadittu myös rakentamistapaohjeet, jotka täydentävät asemakaavan määräyksiä ja merkintöjä. Ohjeet ovat rakentajaa ja tontin haltijaa sitovat ja niiden tarkoituksena on ohjata alueen rakentamista tiettyyn suuntaan. Tässä tapauksessa niin, että muodostuu korkeatasoinen ja viihtyisä asuinalue. Tämän kohteen ohjeessa annetaan ohjeistukset/määräykset mm. tontinkäyttöön, liittymiin, rakennusten korkeusasemiin, aurinkoenergiaan, julkisivujen materiaaliin, -käsitteilyyn, -väreihin, kattomateriaaleihin, -kaltevuuteen ja -muotoihin, kerroslukuun, tontin aitaamiseen ja piha-alueeseen. (6.)

Kohteessa tontin rakennusalueen raja jouduttiin ylittämään 3 sivulta, jotta saataisiin järkevän kokoinen ja mahdollisimman tehokas ja käytännöllinen paritalo mahtumaan tontille. Tähän haettiin vähäistä poikkeamista rakennusvalvonnalta.

Osastointivaatimukset määräytyivät palomääräyksiensä mukaan. Palomääräysten mukaan osastointeja ei tarvita, jos kaavassa rakennukset ovat 4 metrin päässä rajasta eli 8 metrin päässä toisistaan. Nyt rakennusta vietiin lähemmäs rajaa ja tämän vuoksi rakenteita jouduttiin osastoimaan.

Rakennuksen vasemmanpuoleisen tontin rajan vastainen seinä sijaitsi alle 2 m:n etäisyydellä tontin rajasta ja tämän vuoksi osastointivaatimus oli EI60. Tämä osastointivaatimus koskee siis teknisen tilan ulkoseinää. Autokatoksen kohdalla etäisyys on jo yli 4 m mutta kuitenkin alle 8 m, joten autokatoksen seinälle oli osastointivaatimus EI30. Sama EI30-osastointivaatimus oli oikeanpuoleisen

tontinrajan vastaisilla seinillä, autokatosten ja teknisten tilojen katoilla, autokatosten ja asuinrakennuksen välisillä seinillä sekä huoneistojen välisellä seinällä.

4 RAKENNESUUNNITELMAT

Rakennesuunnittelu jatkui lähtötietoihin tutustumisen jälkeen todellisten kuormien laskemisella sekä rakennetyyppien valitsemisella. Rakenteiden omapainot laskettiin Excel-ohjelmaan laaditulla laskurilla. Rakenteiden omapainot laskettiin ylhäältä alaspäin.

Rakenteet mitoitettiin murtorajatilassa (MRT), jossa tarkasteltiin rakenteiden sortumista tai murtumista, sekä käyttörajatilassa (KRT), jossa tarkasteltiin kuormien tai kosteuden aiheuttamaa rakenteen taipumaa tai muodonmuutosta. Murtorajatilassa kuormia kerrottiin osavarmuusluvulla todellista suuremmiksi ja materiaalien lujuuksia osavarmuusluvulla pienemmiksi. Näin saatiin varmuutta rakenteelle ja mahdollisimman pieni todennäköisyys murtumiselle. Käyttörajatilassa tavoitteena oli rajoittaa rakenteen muodonmuutos tai halkeilu riittävän pieneksi, ettei se aiheuta vahinkoa pintamateriaaleille, katoille, lattioille yms. tai toiminnalle tai ulkonäölle. (2.)

4.1 Rakennetyypit ja kuormat

Asuinrakennuksen katon rakennetyyppi oli ulkoa sisälle päin seuraava: peltikate, ruodelaudat, tuuletusrimat, aluskate, kattoristikko + puhallusvilla, sisäverhouksen koolaus ja sisäverhouskipsilevy. Asuinrakennuksen katon omapainoksi saatiin $0,473 \text{ kN/m}^2$ eli $47,3 \text{ kg}$ neliömetrille. Asuinrakennuksen pinta-ala oli 195 m^2 eli koko katon painoksi saatiin $\sim 9\,224 \text{ kg}$. Tähän lisätään vielä päätykolmioiden ja ristikon kainalon paino $0,279 \text{ kN/m}^2$ eli $27,9 \text{ kg}$ neliölle. Päätyjen ja kainaloitten rakennetyyppi oli ulkoa sisälle päin seuraava: ulkoverhouslauta, ulkoverhouksen koolaus ja tuulensuojakipsilevy. Päätyjen pinta-ala oli 66 m^2 ja kainaloitten pinta-ala oli 27 m^2 eli näiden omapainoksi saatiin $\sim 2\,600 \text{ kg}$. Yhteensä siis katon omapaino oli $\sim 11\,824 \text{ kg}$.

Asuinrakennuksen ulkoseinän rakennetyyppi oli ulkoa sisälle päin seuraava: ulkoverhouslauta, ulkoverhouksen koolaus, tuulensuojakipsilevy, runko + kivivilla, höyrynsulkumuovi, sisäverhouksen koolaus + kivivilla ja sisäverhouskipsilevy. Asuinrakennuksen seinän omapainoksi saatiin $0,477 \text{ kN/m}^2$ eli $47,5 \text{ kg}$ neliömetrille. Seinien koko pinta-ala oli 165 m^2 eli seinien omapainoksi saatiin $\sim 7\,850 \text{ kg}$.

Asuinrakennuksen perustuksille tuli siis kuormaa yhteensä katon omapaino $0,473 \text{ kN/m}^2$ + ristikon päädyn ja kainalorakenteen omapaino $0,279 \text{ kN/m}^2 = 0,752 \text{ kN/m}^2$, joka kerrottiin rakennuksen syvyydellä $11,26 \text{ m}$ ja jaettiin kahdelle sivulle, näin saatiin kuormaksi $4,234 \text{ kN/m}$. Tähän lisätään vielä seinän omapaino $0,477 \text{ kN/m}^2$, joka kerrottiin seinän korkeudella $2,7 \text{ m} = 1,288 \text{ kN/m}$. Yhteensä näistä tuli $5,522 \text{ kN/m}$. Tämä kerrottiin MRT:n pysyvän kuorman osavarmuusluvulla $1,15$ jolloin saatiin pysyvän kuorman mitoitusarvoksi $6,350 \text{ kN/m}$. Määräävä muuttuva kuorma eli lumi-kuorma oli $1,68 \text{ kN/m}^2$ katolla. Tämä kerrottiin rakennuksen syvyydellä $11,26 \text{ m}$ ja jaettiin kahdelle sivulle, niin saatiin kuormaksi $9,46 \text{ kN/m}$. Tämä kerrottiin MRT:n muuttuvan kuorman osavarmuusluvulla $1,5$ niin saatiin muuttuvan kuorman mitoitusarvoksi $14,49 \text{ kN/m}$. Mitoitusarvot kerrottiin vielä seuraamusluokan kuormakertoimella $K_{FI} = 1.0$ ja summattiin yhteen. Loppukuormaksi perustuksille saatiin $\sim 20,48 \text{ kN/m}$. Tällä kuormalla saatiin laskurin mukaan anturan vähimmäisleveydeksi 137 mm .

Perustuksiin anturan leveydeksi valittiin kuitenkin 300 mm . Tämä on yleinen pientaloissa käytetty anturan leveys ja ainoastaan perusmuurin leveyttä säädeltiin $120\text{--}150 \text{ mm}$:n välillä riippuen päälle tulevan seinärungon leveydestä. Autokatoksen ja teknisen tilan kuormat perustuksille olivat samat tai hieman pienemmät.

Palo-osastointien osalta kuormien laskennan yhteydessä esitetty ulkoseinärakenne täytti jo valmiiksi EI60-osastointivaatimuksen, joten vasemmanpuoleisen asunnon teknisen tilan EI60-vaatimus, oikean puolen asunnon teknisen tilan EI30-vaatimus sekä asuntojen ja autokatoksen välisten seinien EI30-vaatimus täyttyivät valmiiksi. Autokatoksen kylmä ulkoseinärakenne (EI30) oli: ulkoverhous, ulkoverhouksen koolaus, runko + kivivilla, tuulensuojakipsilevy, ulkoverhouksen koolaus ja ulkoverhous.

Autokatoksen kattorakenne (EI30) oli: peltikate, ruodelaudat, tuuletusrimat, aluskate, kattopalkit, kipsilevy, verhouslaudan koolaus ja verhouslauta. Teknisten tilojen kattorakenne (EI30) oli: peltikate, ruodelaudat, tuuletusrimat, aluskate, kattopalkit, alas laskettu kattorunko + lämmöneriste, höyrynsulkumuovi, kipsilevyn koolaus ja kipsilevy.

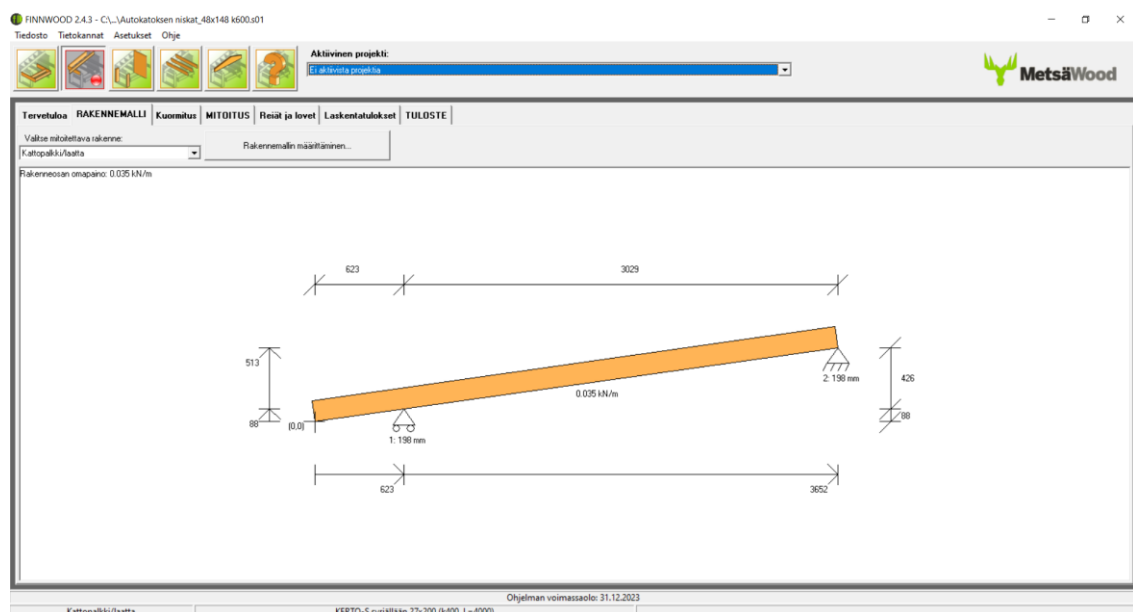
Huoneistojen välinen seinä (HVS) osastoitiin vesikattoon asti EI30-vaatimuksen mukaisesti. HVS:n seinärakenne huoneiston osalta oli: kipsilevy 2kpl:ta, seinärunko + kivivilla, ilmaväli, seinärunko + kivivilla ja kipsilevy 2 kpl:ta. Näiden seinärunkojen päälle tehtiin yläpohjaan erillinen seinärakenne (EI30): kipsilevy, seinärunko + kivivilla ja kipsilevy. Lisäksi seinärungon päälle jäävä painumavara

ja ruodelautojen väli tukittiin kivivillalla tiiviiksi. Sivuräystäiden palo-osastointi tehtiin tarvittavin osin lisäämällä kapulat + kipsilevy räystäslautojen päälle.

Lattiana kohteessa oli maanvarainen 80 mm:n vahvuinen teräsbetoni-laatta. Teräksenä lattiassa käytettiin 5 mm:n paksuista teräsverkkoa 150 mm:n silmäkoolla. Verkko sijoitettiin paksuussuunnassa lattialaatan keskelle.

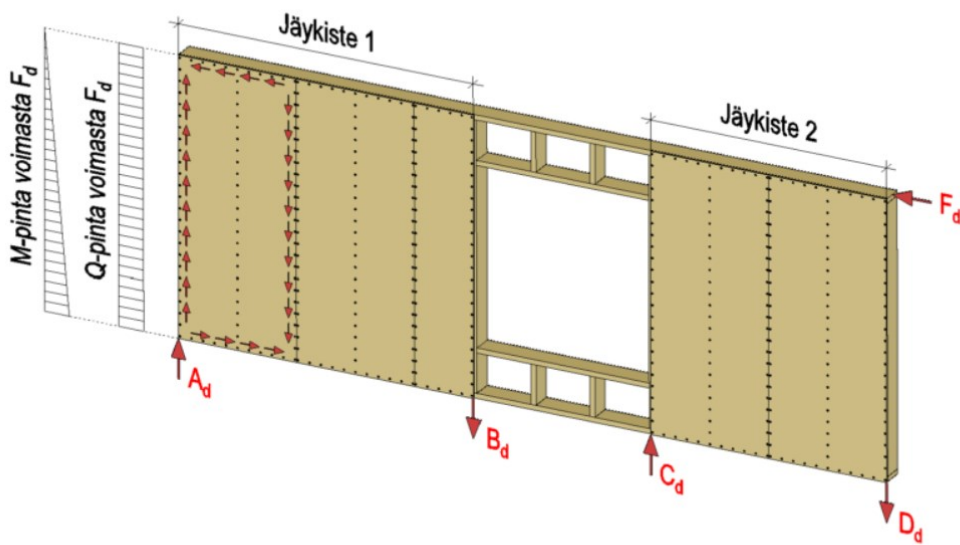
4.2 Mitoitukset

Rakennuksen leikkauksien mukaan piirrettiin ristikkokaavio, johon merkittiin ristikon mitat, profiili, tukipisteet ja kuormitukset. Varsinaisen kattoristikoiden mitoituksen teki niitä valmistava tehdas ristikkokaavion perusteella. Muut kantavat puurakenteet mitoitettiin Finnwood 2.4 -ohjelmalla (kuva 7). Kantaviksi puurakenteiksi saatiin ohjelmalla: seinäpalkit eli pinninkipalkit Kerto-S 51x200 mm, pystyrunko C24 48x198 mm k600, autokatoksen kattopalkit C24 48x148 mm k600, terassin lattiapalkit Kestopuu 48x148 mm k600 ja näitä kannattava aukkopalkki Kestopuu 2x48x148 mm. Lisäksi ohjelmalla saatiin tarkistettua seinäpalkin tarvittavat pystyrunkotuet sekä terassin lattiapalkin tukianturat.



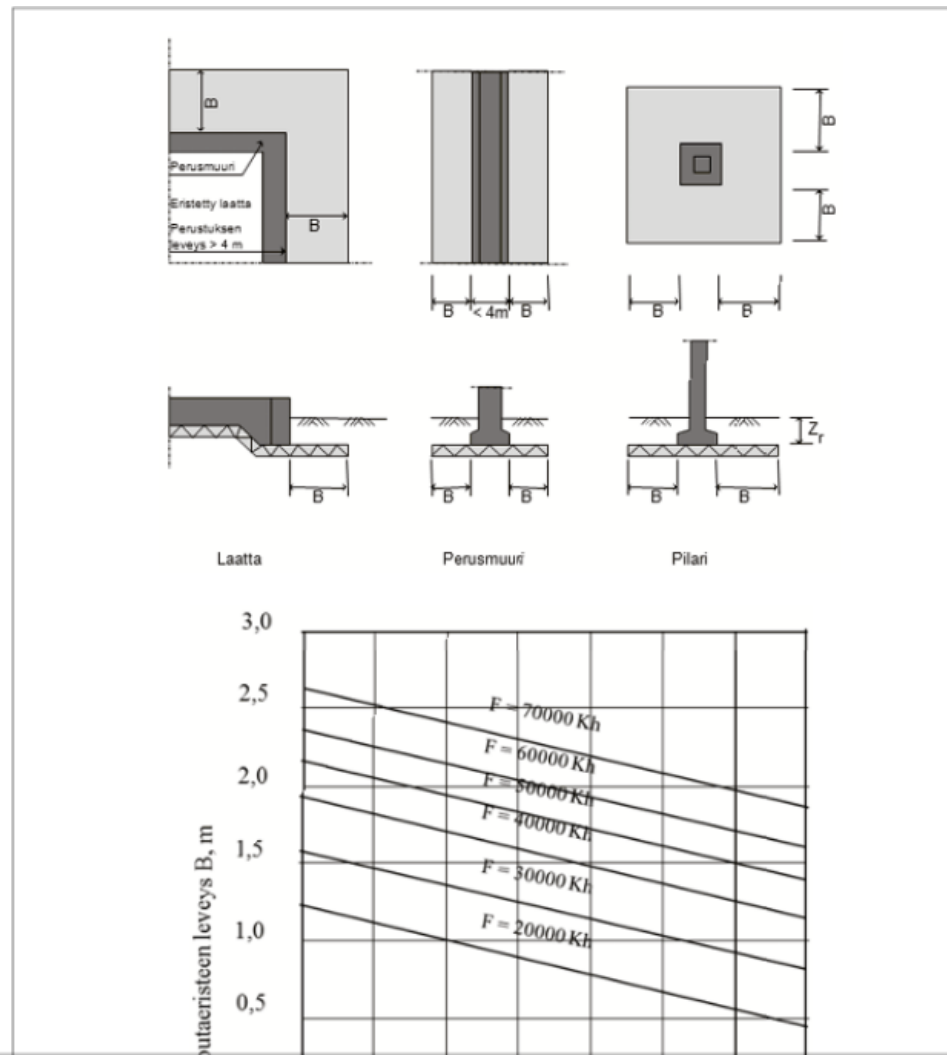
KUVA 7. Finnwood 2.4 -ohjelma

Seinien jäykistykset (kuva 8), (7). Seinien jäykistykset laskettiin Excel-ohjelmaan tehdyllä jäykistyslaskurilla. Laskurilla saatiin varmistettua, että jäykistävälle tuulensuojakipsilevyllä on tarpeeksi ehjää seinäpinta-alaa. Lisäksi ohjelmasta saatiin tarvittavat tuulensuojakipsilevyjen kiinnikevälit. Kiinnikeväleiksi saatiin päädyissä k150 ja pitkillä sivuilla k100. Yläpaarretason jäykistykset hoidettiin yläpaarteiden alapintaan tulevilla vinolaudoituksilla sekä ristikon vino- ja pystysauvoihin tulevilla ristiin asennettavilla jäykisteillä. Alapaarretason jäykistys hoidettiin pääosin kipsilevyllä sekä olohuoneiden korotetun katon osalta vinolaudoituksella.



KUVA 8. Seinien jäykistys

Routasuojaukset (kuva 9) mitoitettiin PTC Mathcad -ohjelmaan tehdyllä laskurilla. Maanvaraisen alapohjan eristepaksuudeksi saatiin 100+100 mm EPS-eristettä. Perusmuurin pystyeristeen vähimmäispaksuudeksi saatiin 70 mm EPS-eristettä. Routaeristeen vähimmäispaksuudeksi seinälinjalla saatiin 50,8 mm ja ulkonurkissa 100,8 mm, 1,5 metrin etäisyydelle nurkista seinälinjan keskelle. Routaeristeen vähimmäisleveydeksi saatiin 1,0 metriä. Routaeristeen vähimmäispaksuudeksi kylmillä rakenteilla saatiin 107,6 mm ja vähimmäisleveydeksi 2,0 metriä.

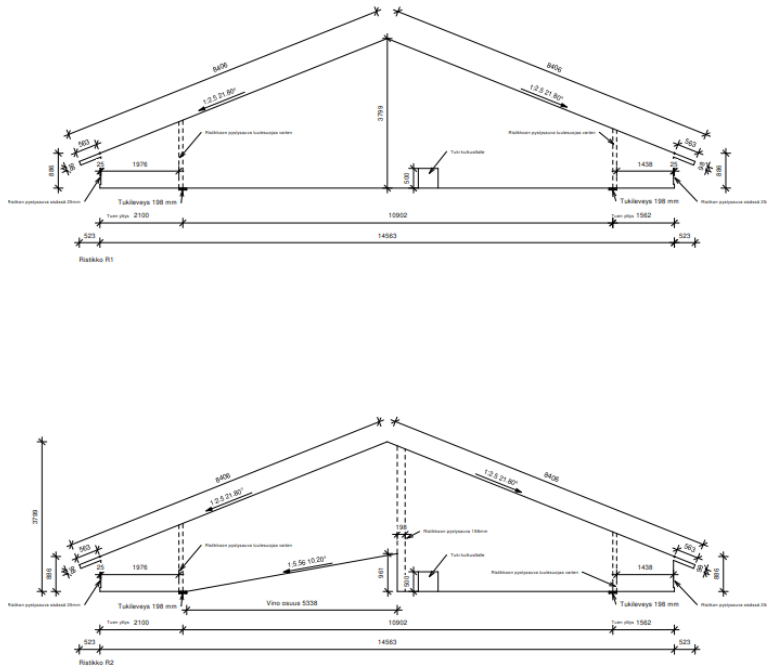


KUVA 9. Routasuojaus

4.3 Rakennesuunnitelmat

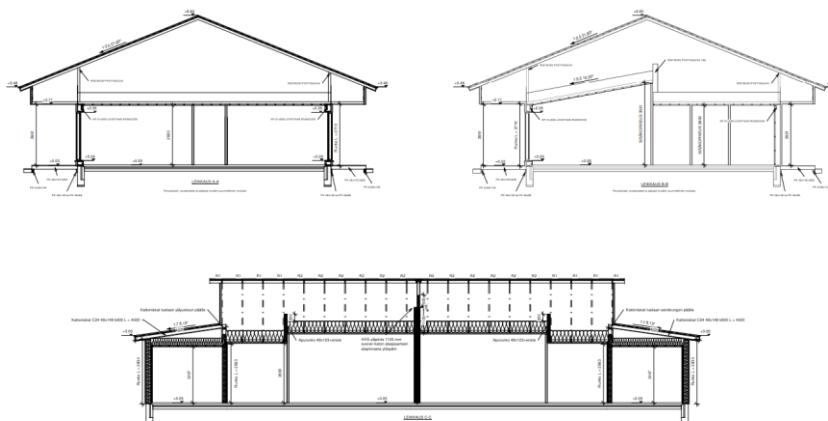
Ote perustuksen tasopiirustuksesta (kuva 10). Perustuksen tasopiirustuksessa (liite7), esitetään perustusten pituusmitat, ristimitat, anturoiden etäisyydet perustuksista, perustusten paksuudet, perustusleikkausten kohdat, perustusten korot sekä tekstiosassa tarvittavat tarkemmat tiedot liittyen perustuksiin.

Ote ristikkokaaviosta (kuva 12). Ristikkokaaviossa (liite 9), esitetään kattoristikon tarkat mitat, ulkokaton ja sisäkaton kaltevuudet, tarvittavat lovet ja esimerkiksi tässä tapauksessa ristikkoon halutut pystysauvat ja niiden leveydet. Tekstiosassa esitetään ristikoiden jako, lukumäärä, ristikolle kohdistuvat kuormat ja muut ristikkoon liittyvät asiat.



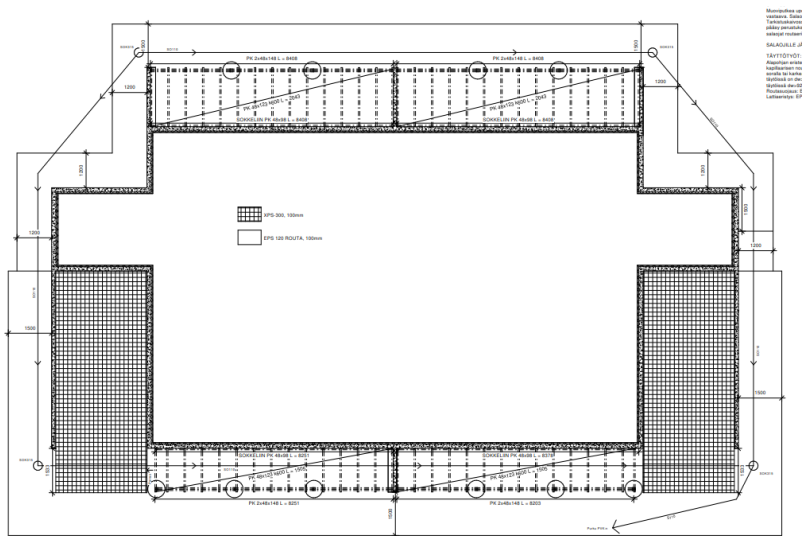
KUVA 12. Ote ristikkokaaviosta

Ote leikkauspiirustuksesta (kuva 13). Leikkauspiirustuksessa (liite 10), esitetään rungon tarkemmat korkotiedot, runkojen pituudet, tarkemmat mitat, aukkojen korkotiedot ja tarkempien detaljien sijainti. Tekstiosassa esitetään tarkat rakennetiedot.



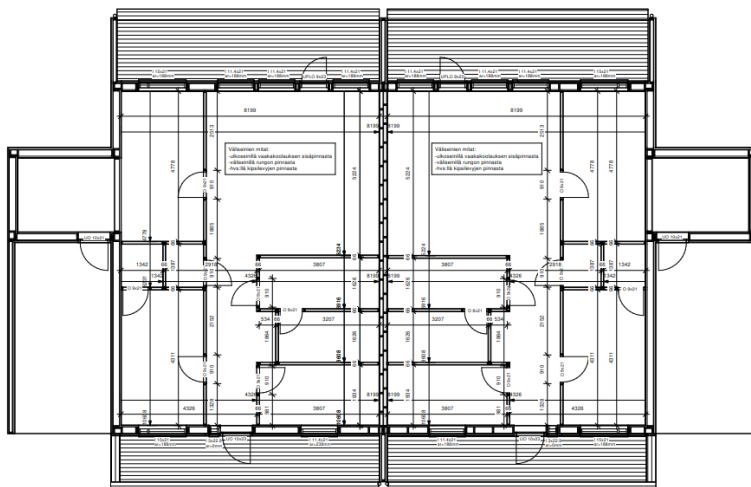
KUVA 13. Ote leikkauspiirustuksesta

Ote routasuojaus-, salaojat- ja terassipiirustuksesta (kuva 14). Kyseisessä piirustuksessa (liite 11), esitetään routaeristeiden paksuudet ja leveydet, käytettävät eristetyypit, salaojan tarkistuskaivojen paikat ja tiedot, salaojaputkien kaltevuussuunnat ja tiedot, salaojien purkupaikka, terassien runko-materiaalit ja pituudet sekä muut mitat. Tekstiosassa esitetään salaojien asennus, täyttötöyt sekä muut näihin liittyvät asiat.



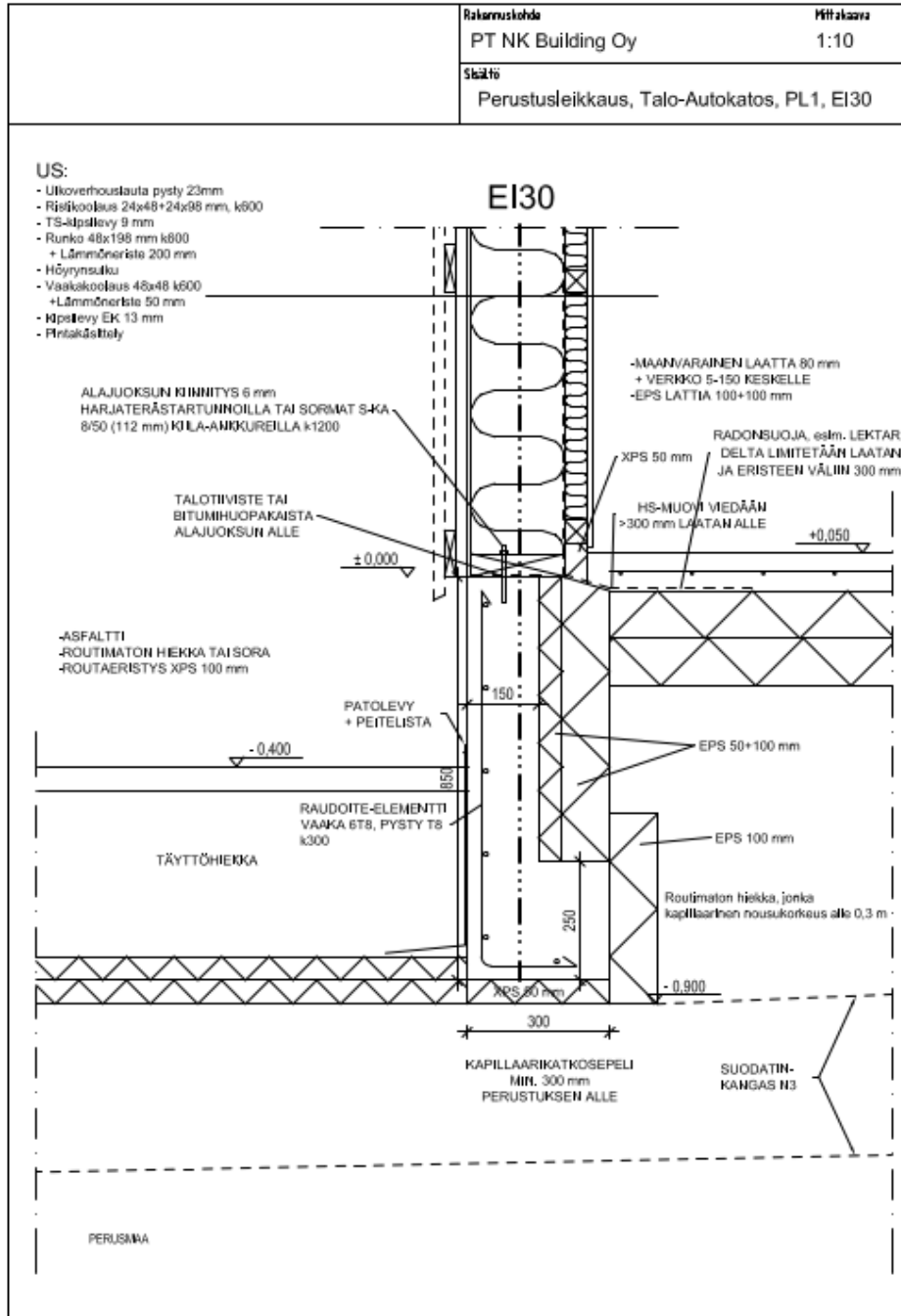
KUVA 14. Ote routasuojaus-, salaojat- ja terassipiirustuksesta

Ote väliseinien mittapiirustuksesta (kuva 15). Väliseinien mittapiirustuksessa (liite 12), esitetään väliseinien tarkat mittatiedot, aukkojen mitoitus, seinärunkotolppien tarkemmat sijainnit sekä väliseiniin liittyvät muut huomiot.



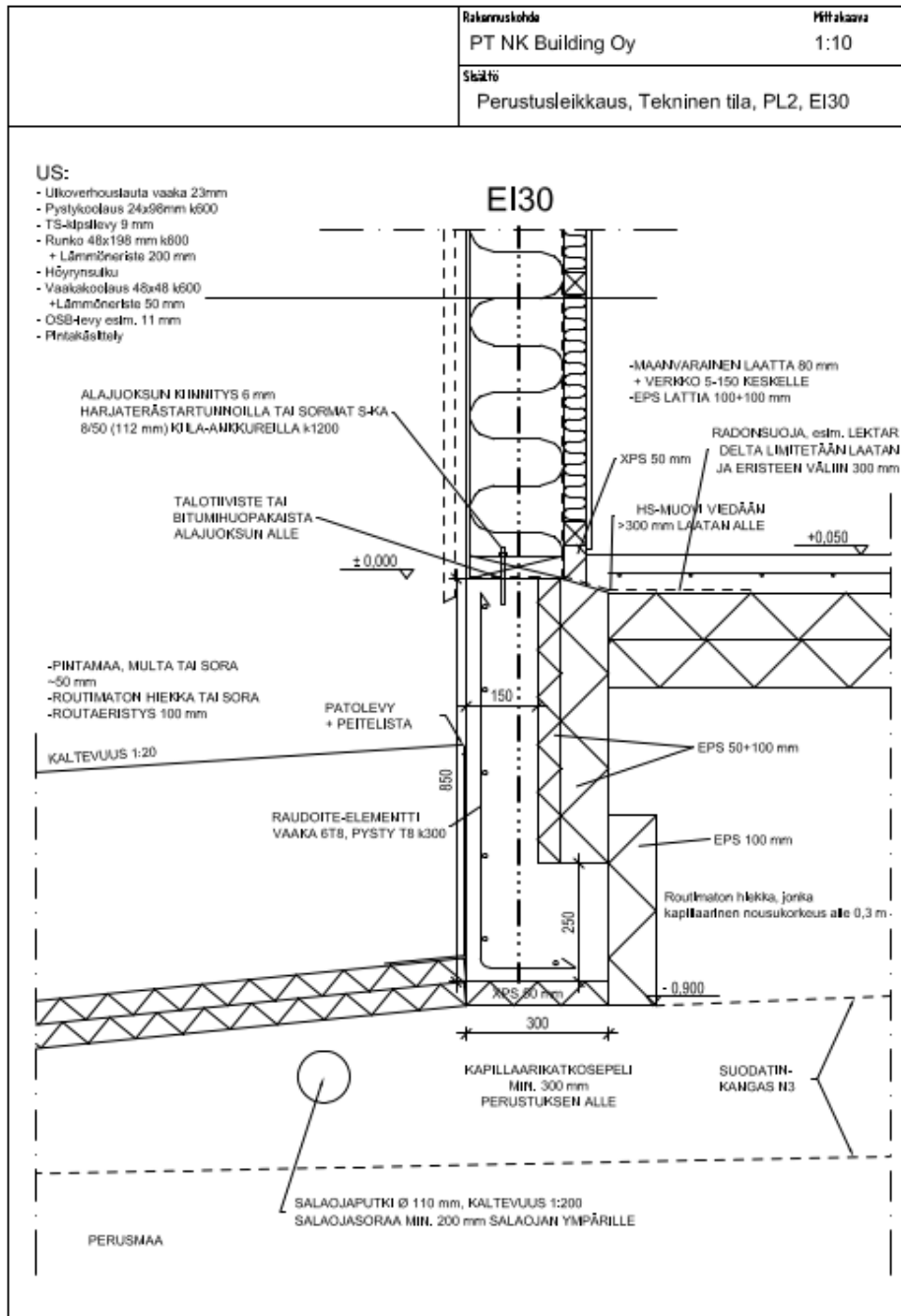
KUVA 15. Ote väliseinien mittapiirustuksesta

Perustusleikkaus 1 (kuva 16). PL1:ssä (liite 13), esitetään talon ja autokatoksen välisen EI30-ulkoseinän tarkat tiedot, mitat ja korot. Perustusleikkauksen eriste kivivillaa.



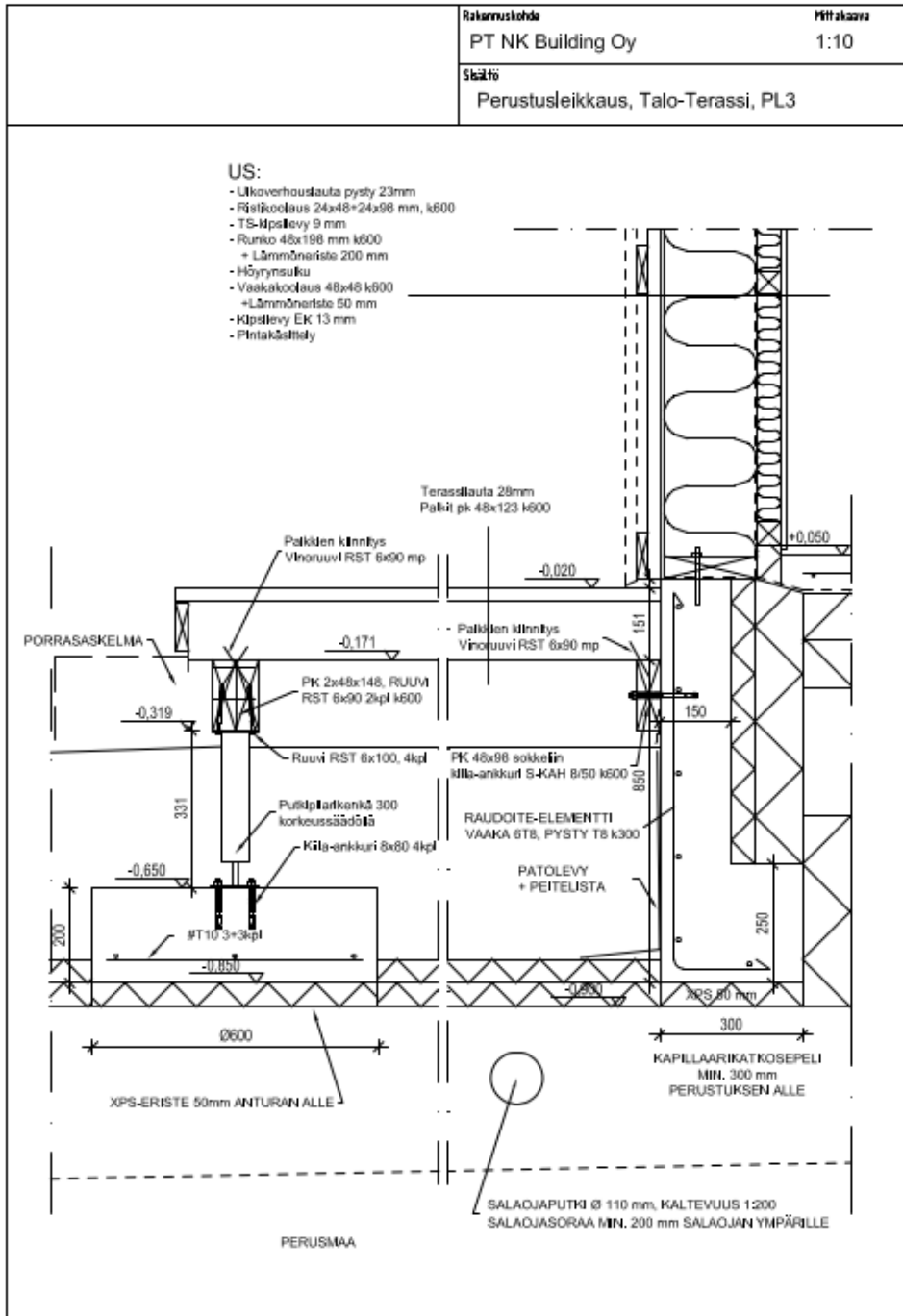
KUVA 16. Perustusleikkaus 1

Perustusleikkaus 2 (kuva 17). PL2:ssa (liite 13), esitetään teknisen tilan EI30-ulkoseinän tarkat tiedot, mitat ja korot. Perustusleikkauksen eriste kivivillaa.



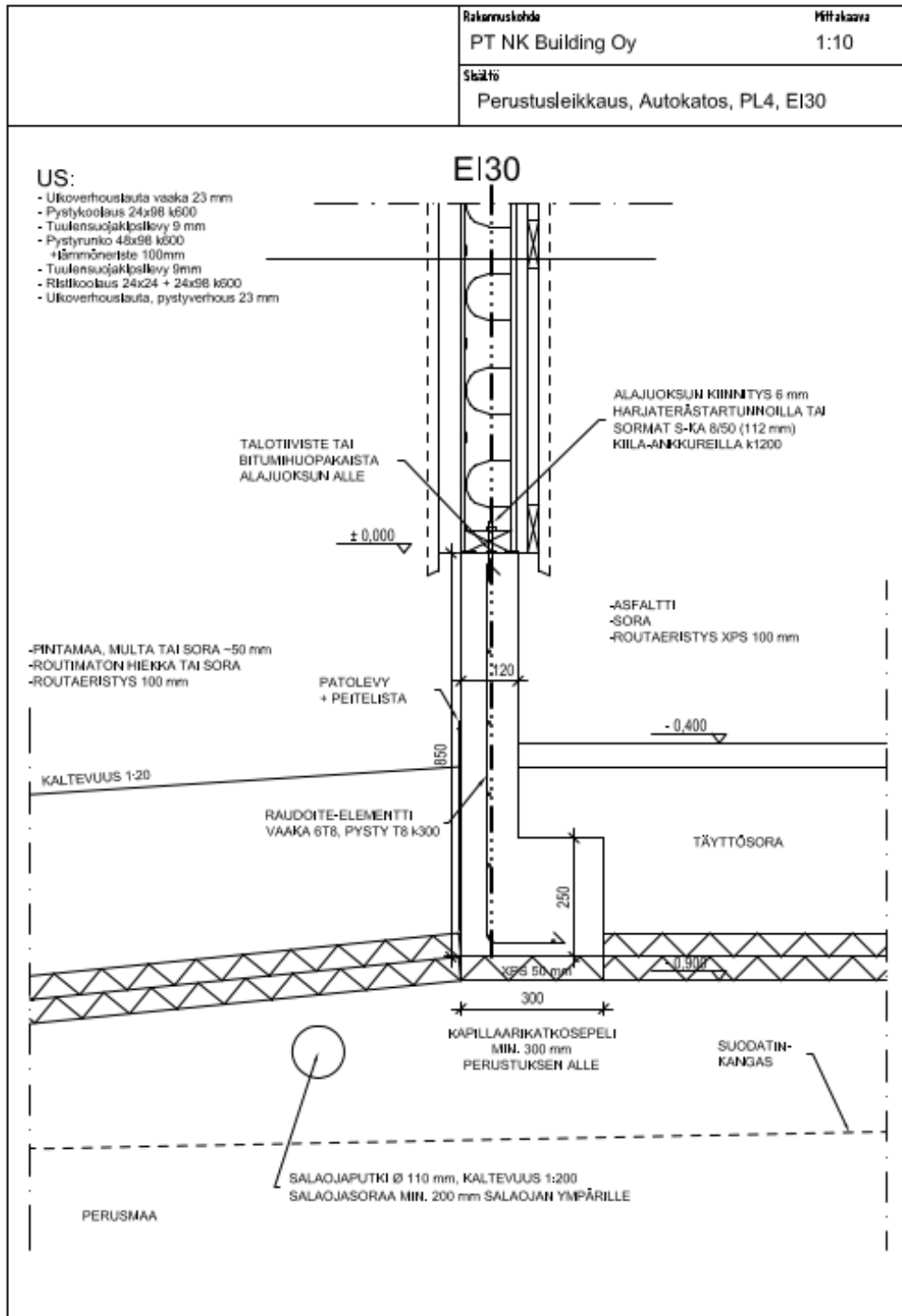
KUVA 17. Perustusleikkaus 2

Perustusleikkaus 3 (kuva 18). PL3:ssa (liite 13), esitetään talon ja terassin välisen ulkoseinän tarkat tiedot, mitat ja korot sekä terassin kiinnitykset perustuksiin sekä terassin tarkemmat tiedot.



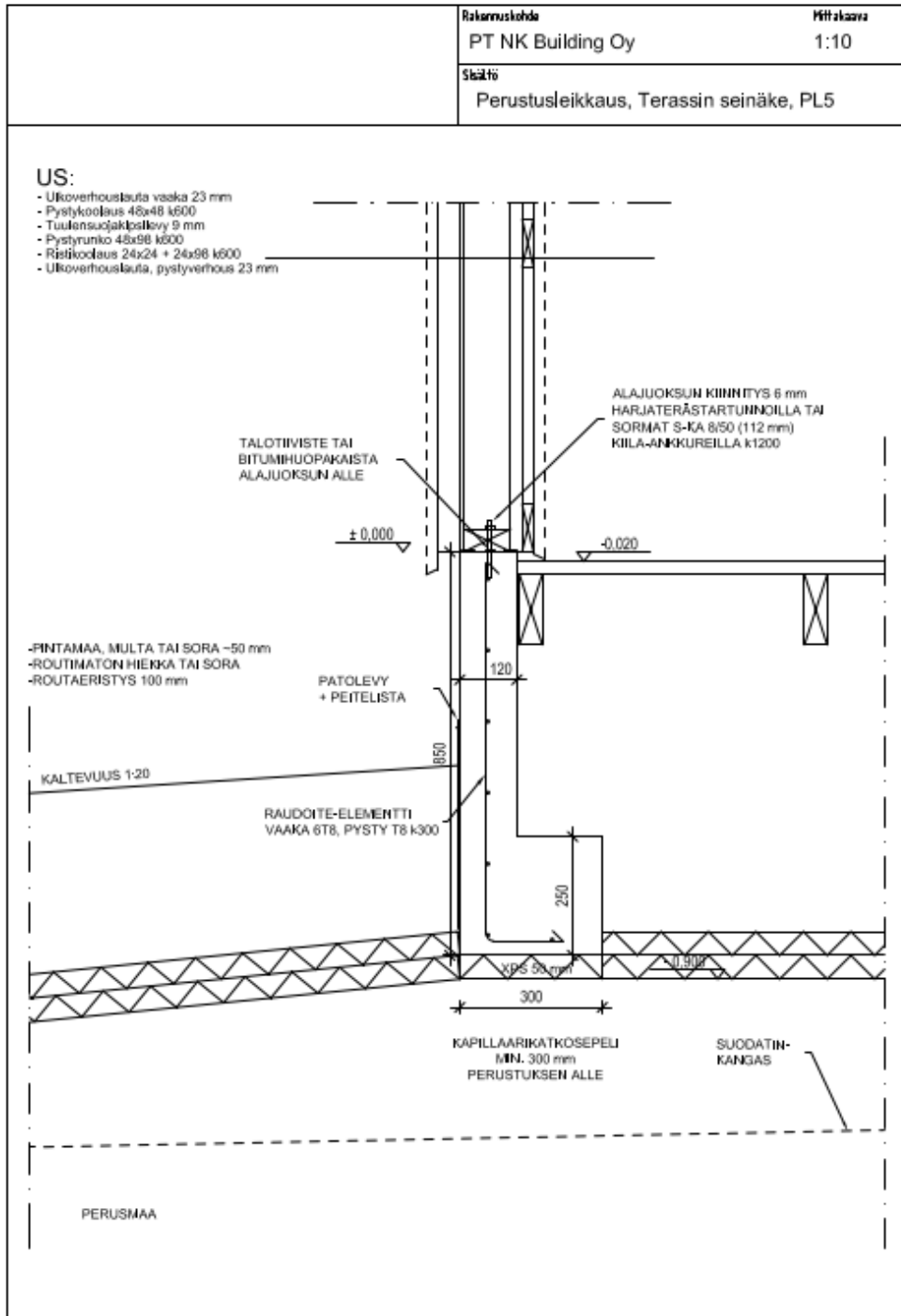
KUVA 18. Perustusleikkaus 3

Perustusleikkaus 4 (kuva 19). PL4:ssä (liite 13), esitetään autokatoksen EI30-ulkoseinän tarkat tiedot, mitat ja korot. Perustusleikkauksen eriste kivivillaa.



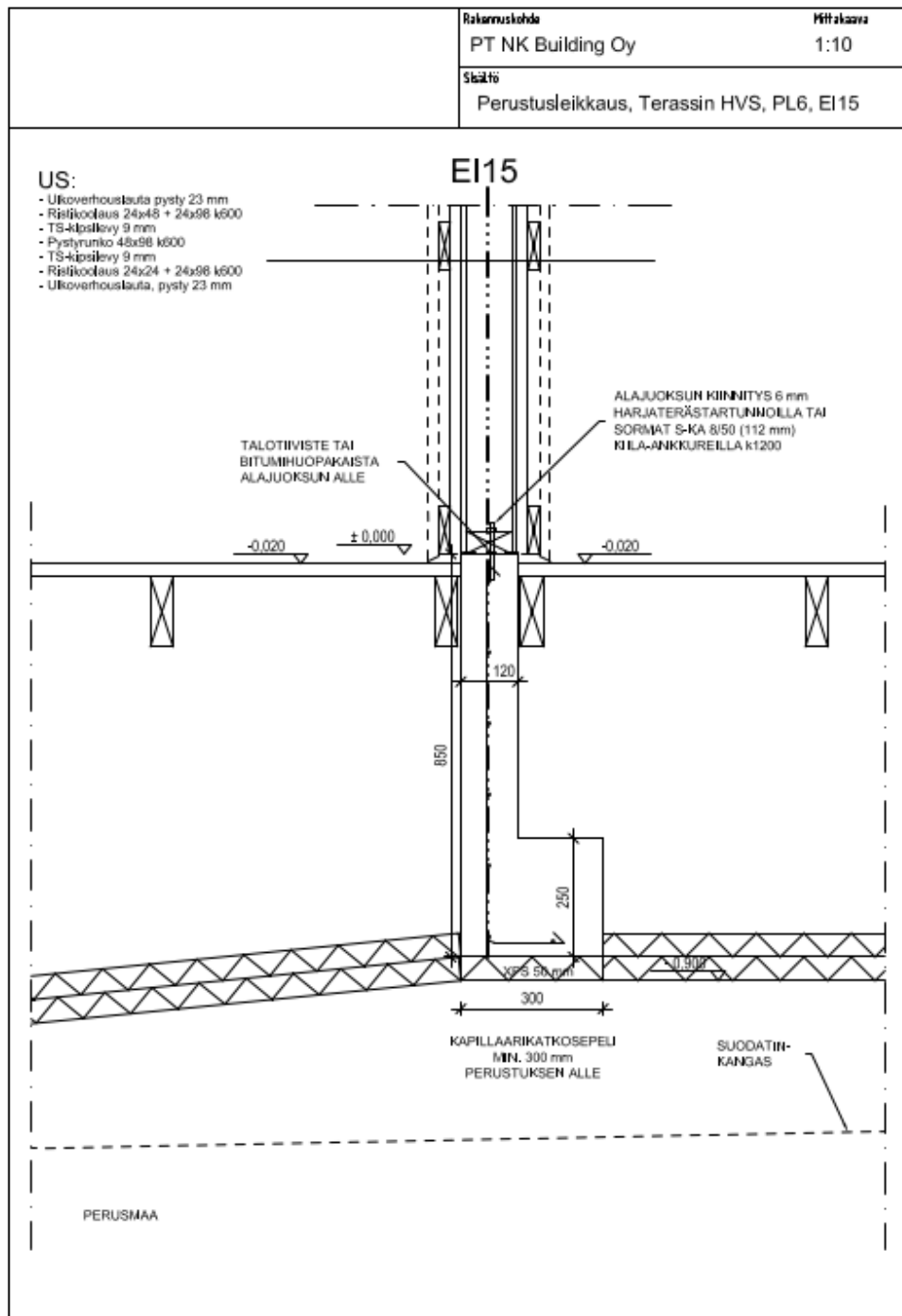
KUVA 19. Perustusleikkaus 4

Perustusleikkaus 5 (kuva 20). PL5:ssa (liite 13), esitetään terassin kylmän seinäkkeen tarkat tiedot, mitat ja korot.



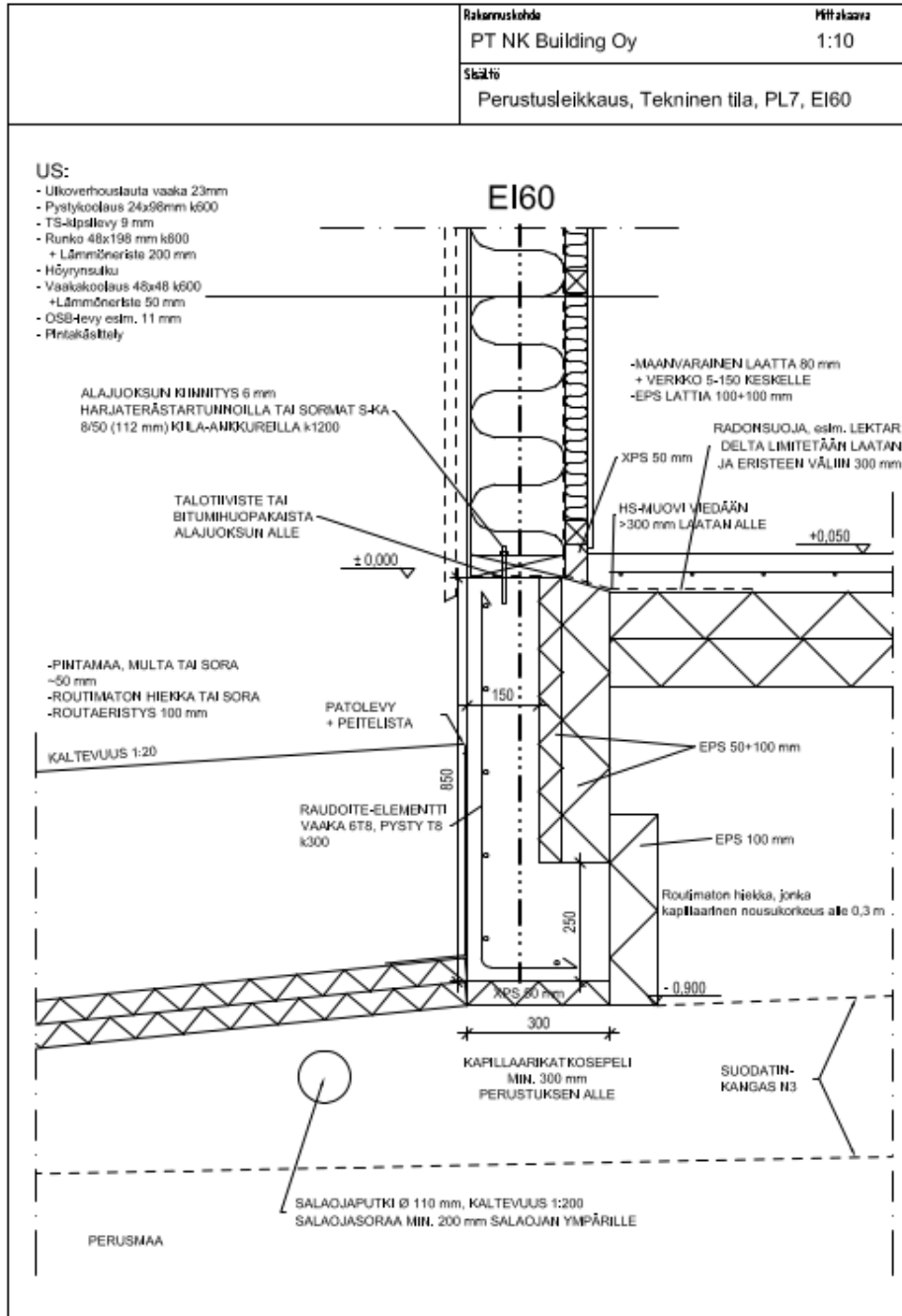
KUVA 20. Perustusleikkaus 5

Perustusleikkaus 6 (kuva 21). PL6:ssa (liite 13), esitetään huoneistojen välisen terassin EI30-seinän tarkat tiedot, mitat ja korot.



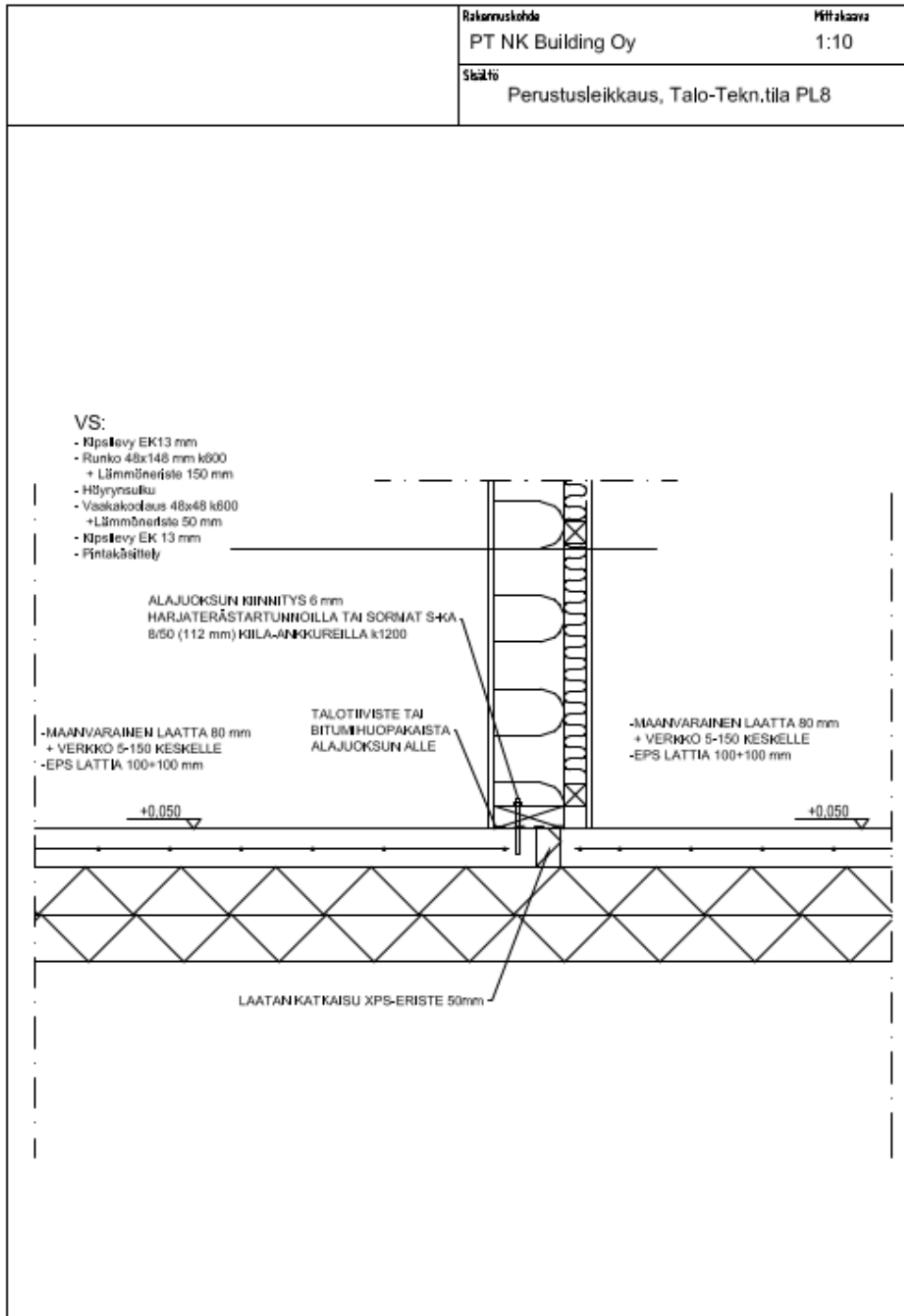
KUVA 21. Perustusleikkaus 6

Perustusleikkaus 7 (kuva 22). PL7:ssä (liite 13), esitetään teknisen tilan EI60-ulkoseinän tarkat tiedot, mitat ja korot. Perustusleikkauksen eriste kivivillaa.



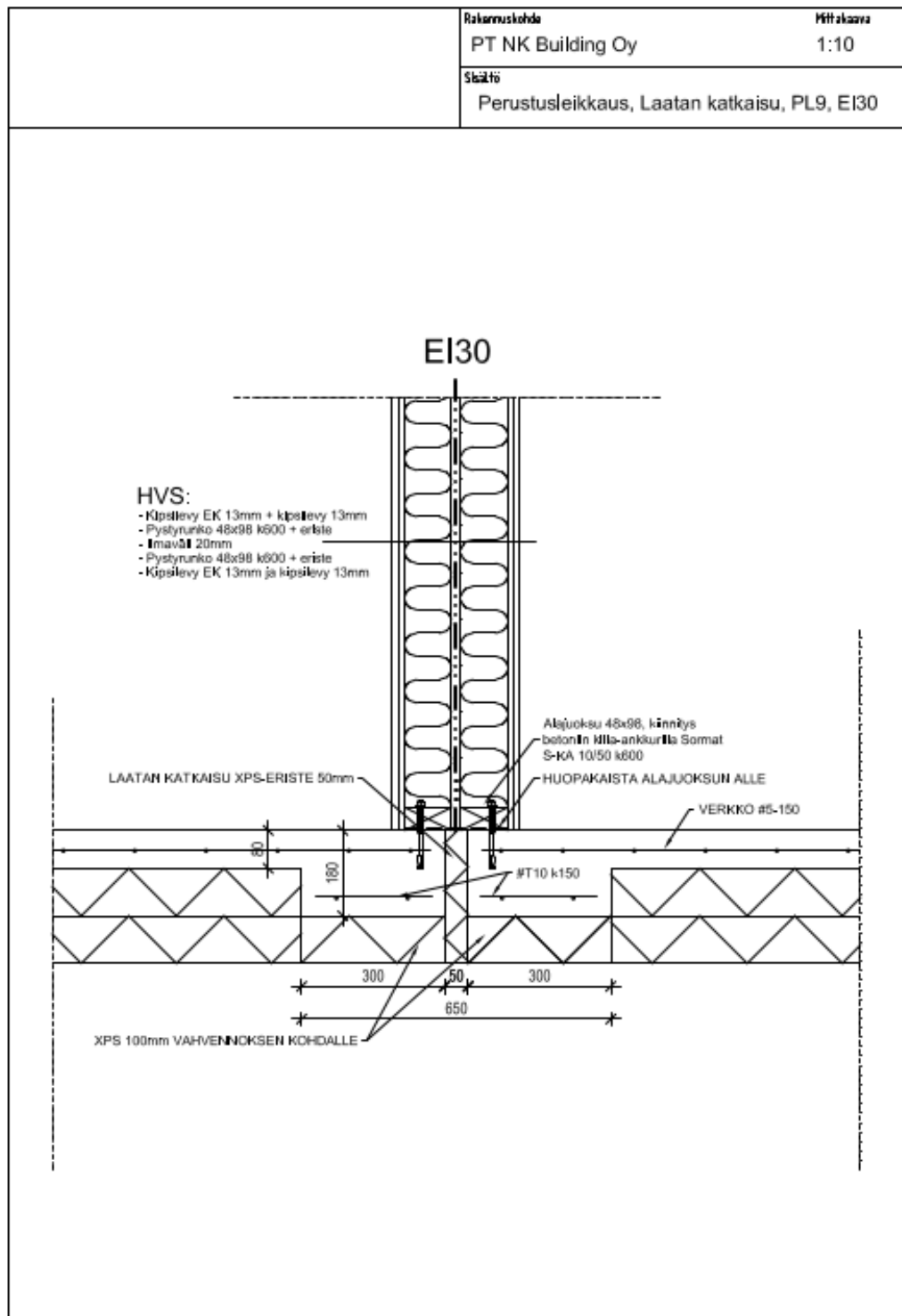
KUVA 22. Perustusleikkaus 7

Perustusleikkaus 8 (kuva 23). PL8:ssa (liite 13), esitetään talon ja teknisen tilan välisen seinän liitoksen ja sokkelin tekniikalle varatun kolon tarkemmat mitat, korot ja tiedot.



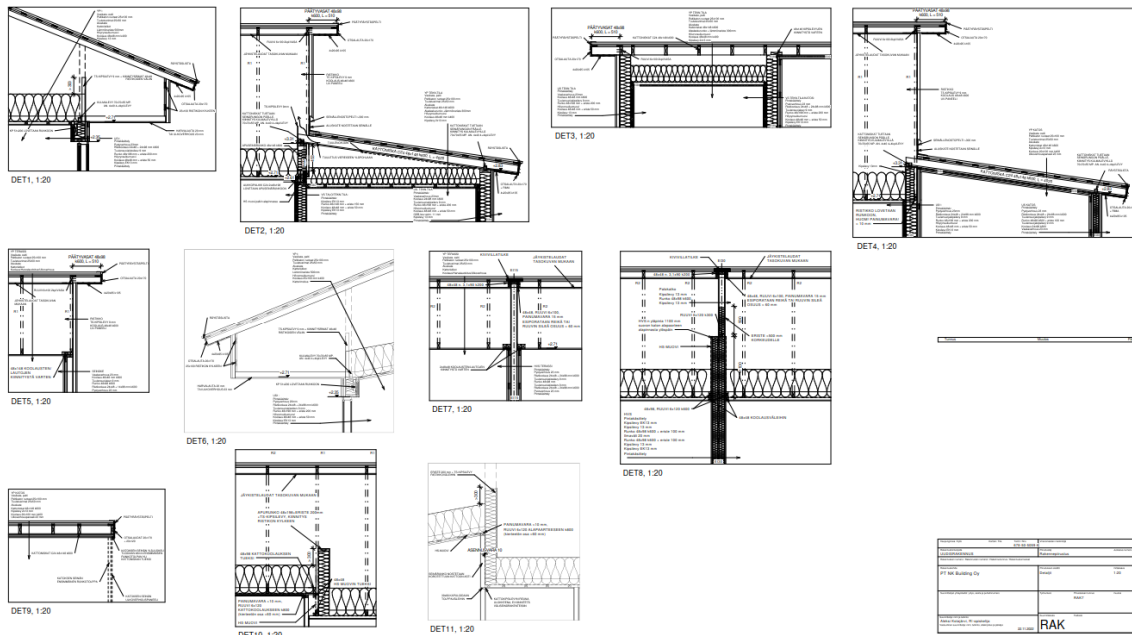
KUVA 23. Perustusleikkaus 8

Perustusleikkaus 9 (kuva 24). PL9:ssä (liite 13), esitetään huoneistojen välisen EI30-seinän sekä laatan katkaisun tarkat tiedot, mitat ja korot.



KUVA 24. Perustusleikkaus 9

Detaljit (kuva 25). Detaljeissa (liite 14), esitetään liitoksien, rakenneliittymien, räystäiden ja normaalia poikkeavien rakenteiden yksityiskohdat, kiinnitykset yms.



KUVA 25. Detaljit

5 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli laatia selkeät ja tarkat rakennesuunnitelmat kohteen paritaloon. Painotus näissä rakennesuunnitelmissa oli yksityiskohtaisissa ja selkeissä tasokuvissa, leikkauskuvissa ja detaljeissa.

Paritalokohteeseen saatiin laadittua kattavat ja selkeät rakennesuunnitelmat, jotka toimivat samalla rakentajien työpiirustuksina rakentamisen käytännön vaiheessa. Näiden rakennesuunnitelmien avulla rakentamisen pitäisi onnistua ilman ylimääräisiä miettimisiä tai pähkäilyä työmaalla. Suunnitelmat myös valmistuivat hyvin aikataulussa ja kaikki suunnitelmat saatiin laadittua ennen kuin käytännön rakentaminen on alkanut työmaalla.

Rakennesuunnitelmien tasopiirustuksissa esitettiin tarkat mitoitusperustukset perustuksille ja terassiantu-roille, routasuojauksille, ulko- ja väliseinärungoille, kattoristikoiden ja -palkeille, seinäpalkeille sekä terassirungoille. Suunnitelmissa esitettiin myös kyseiset materiaalit ja niiden koot sekä tarkentavia huomioita tekstimuodossa. Korkoleikkauksissa esitettiin aukkojen sekä kantavien rakenteiden tarkemmat korkotiedot, rungon pituudet ja materiaalit ja niiden koot, rakenteiden liittymät ja tarkentavia huomioita tekstimuodossa. Rakennesuunnitelmien perustusleikkauksissa ja detaljeissa esitettiin tarkemmin rakenteiden kiinnitykset ja kiinnikkeiden määrät, tarkat korot sekä muita tarkentavia huomioita tekstinä.

Rakennesuunnittelua helpottamaan on laadittu paljon laskureita ja mitoitusohjelmia. Ne nopeuttavat paljon suunnittelua, mutta on ehdottoman tärkeää tietää ja ymmärtää laskujen ja mitoituksen taustatekijät ja oppia huomaamaan, milloin jokin tulos ei voi pitää paikkaansa. Mitoitusohjelmat ja laskurit ovat tehokkaita ja lähes virheetömiä edellyttäen, että niihin syötetään oikeat lähtöarvot, valinnat ja tiedot.

Rakennesuunnitelmiin tulee esille todella materiaalia ja tietoa. On tärkeää, ettei kaikkea yritetä laittaa yhteen tasopiirustukseen. Suunnitelmasta tulee tällöin hyvin sekava eikä siitä saa välttämättä kunnolla selvää. Rakennesuunnitelmista kannattaa myös tehdä mahdollisimman laajat ja esittää niissä paljon tarkkoja yksityiskohtia ja tietoja. Tämä helpottaa ja nopeuttaa käytännön rakentamista etenkin nykyaikana, kun vaatimukset ja määräykset kasvavat koko ajan eikä enää voi rakentaa

”perinteiseen” tyyliin, jolloin rakenteet ja materiaalit tehtiin ja valittiin työmaalla työn edetessä käytännön kokemuksen mukaan.

Rakennesuunnittelu kannattaisi aloittaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tällä välttyttäisiin kiireessä suunnittelulta, sen tuomilta virheiltä ja suunnitelmia olisi helppo tarvittaessa päivittää työn edetessä. Monesti rakentajilla on kuitenkin niin kiire, että rakennesuunnitelmia tehdään nopealla aikataululla ja vaiheittain. Joskus jopa niin että rakentaminen etenee suunnitelmien edellä ja suunnitelmat tehdään jälkikäteen sen mukaan, miten on rakennettu. Tällöin saattaa tulla eteen tilanteita, joissa rakenteet eivät vastaa määräyksiä tai eivät yksinkertaisesti täytä lujuusvaatimuksia. Näin ei saisi olla yhdessäkään rakennuskohteessa.

LÄHTEET

1. Ympäristöministeriö. Rakentaminen ja maankäyttö, rakentamismääräykset, suomen rakentamismääräyskokoelma. Hakupäivä 28.9.2022. <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>.
2. Rakennusinsinööriliitto. Kirjakauppa, ohjeet ja normit. Hakupäivä 28.9.2022. [https://www.ril.fi/kirjakauppa/ohjeet-ja-normit/ril-201-1-2017-suunnitteluperusteet-ja-rakenteiden-kuormat -euro-koodi-p-717.html](https://www.ril.fi/kirjakauppa/ohjeet-ja-normit/ril-201-1-2017-suunnitteluperusteet-ja-rakenteiden-kuormat-euro-koodi-p-717.html).
3. Ympäristöministeriö. Rakentamismääräykset, rakenteiden lujuus ja vakaus. Hakupäivä 28.9.2022. <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>.
4. Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön rakentamismääräykset, paloturvallisuus. Hakupäivä 28.9.2022. <https://ym.fi/rakentamismaaraykset>.
5. Ympäristö.fi. Päivitetty 2.3.2022. Hakupäivä 28.10.2022 <https://www.ymparisto.fi/fi-fi/elinymparisto-ja-kaavoitus/maankayton-suunnittelujarjestelma/asemakaavoitus>.
6. Raahen kaupunki. tontit ja maankäyttö. Päivitetty 28.6.2022. Hakupäivä 23.11.2022. <https://www.raahe.fi/asuminen/tontit-ja-maankaytto/tontit/uudet-tontit>
7. Puuinfo.fi. Rakenteet, rankarakenteet, rakennuksen jäykistys. Päivitetty 9.7.2020. Hakupäivä 30.11.2022. <https://puuinfo.fi/rakenteet/rankarakenteet/rakennuksen-jaykistys/>

LIITTEET

- Liite 1 Asemapiirustus
- Liite 2 Pohjapiirustus
- Liite 3 Julkisivupiirustus
- Liite 4 Leikkauspiirustus
- Liite 5 3D-kuva etupihalta
- Liite 6 3D-kuva takapihalta
- Liite 7 Perustuksen tasopiirustus
- Liite 8 Yläpohjan tasopiirustus
- Liite 9 Ristikkokaaviot
- Liite 10 Korkoleikkaukset
- Liite 11 Routasuojaus-, salaoja- ja terassipiirustus
- Liite 12 Väliseinien mittapiirustus
- Liite 13 Perustusleikkaukset
- Liite 14 Detaljit



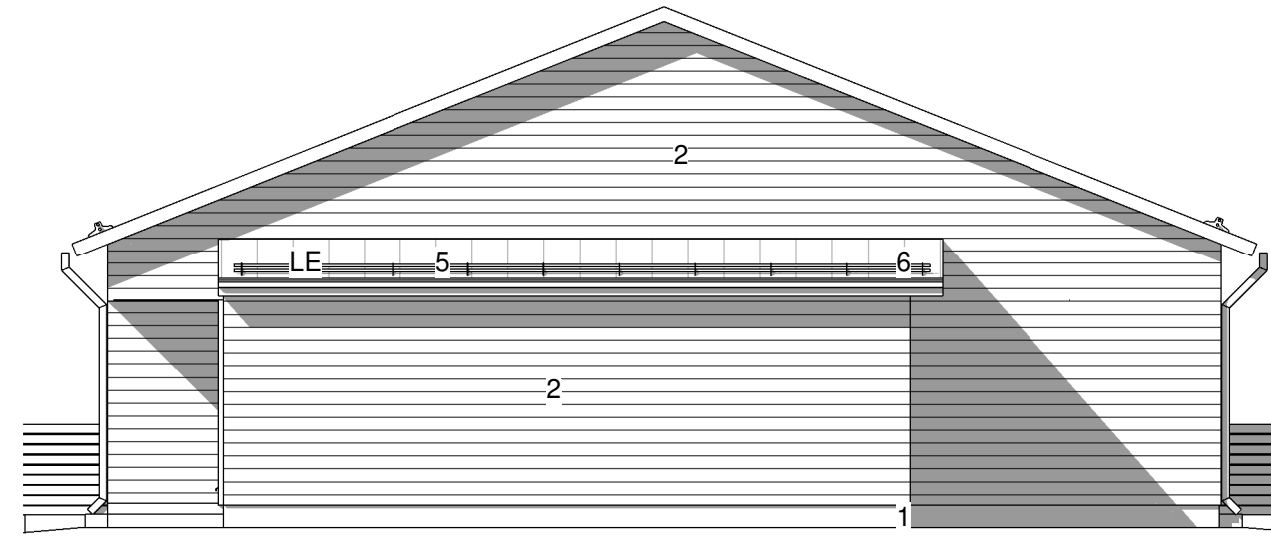
LAAJUUSTIEDOT:

Kerrosala	254 m ²
Kerrosala (250mm)	231 m ²
Huoneistoala	86,5 m ²
Asunto A + Var / Tekn	7,0 m ²
Asunto B + Var / Tekn	7,0 m ²
Yhteensä	187 m²
Lämmin ilmatilavuus	510 m ³
Rakennustilavuus	880 m ³

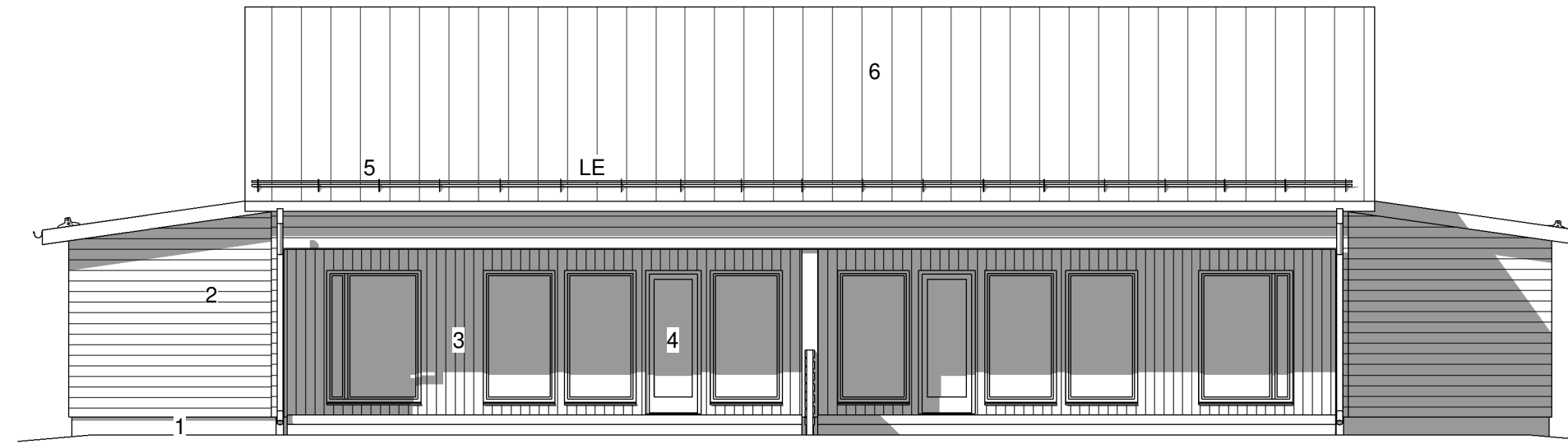
IKKUNOISSA, JOIDEN ALAREUNA LATTIAPINNASTA ON ALLE 700 mm, ON KÄYTETTÄVÄ TURVALASIA. MERKINTÄ TL+TL = TURVALASI MOLEMMIN PUOLIN

Tunnus	Muutos	Päiväys

Kaupunginosa / Kyliä	Korttelit / Tila	Tontit / Rno	Viranomaisen merkintä
		678-50-5059-6	
Rakennusostomengintä			
UUDISRAKENNUS			Julkaiseva numero
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			Pääpiirustus
Rakennuskohde			
PT NK Building Oy			mittakaava
			Pohjapiirros 1:50
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
		2	
Suunnittelija: nimi ja tutkinto	Suunnitteluala	Tiedosto	
Aleksi Kotajärvi, RI-opiskelija		ARK	
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päivät		22.11.2022	



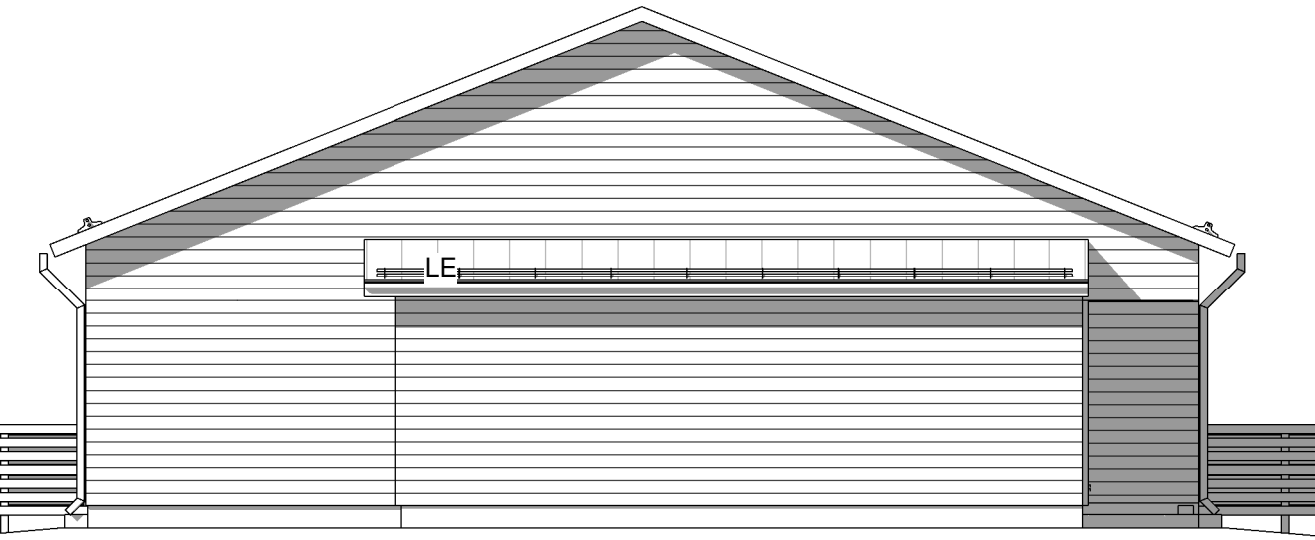
Julkisivu kaakko



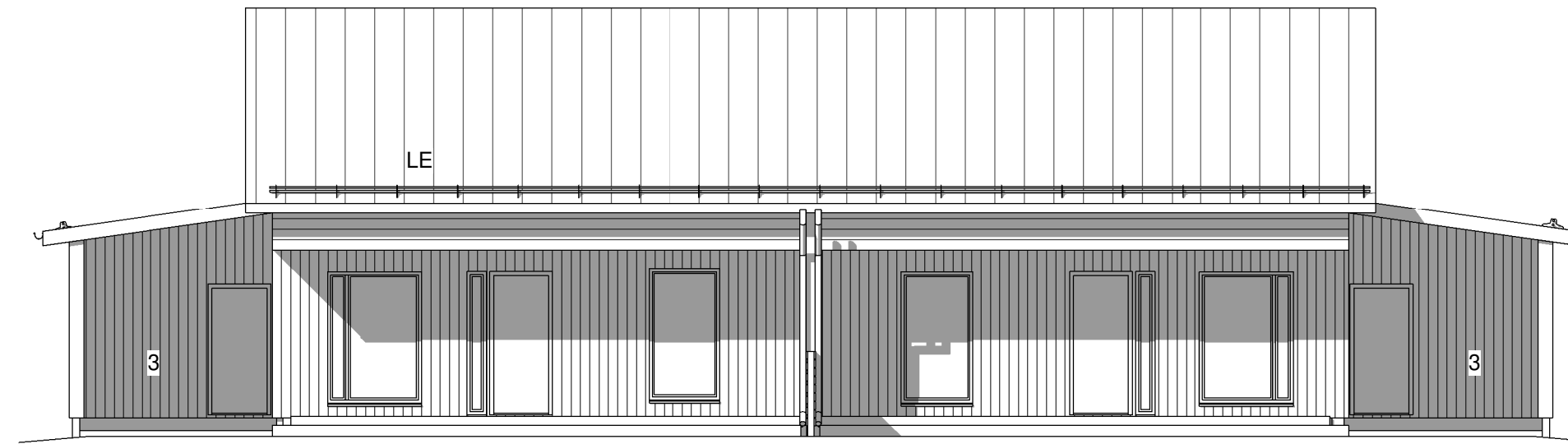
Julkisivu koillinen

JULKISIVUMATERIAALIT JA -VÄRIT
 1. Betoni, HARMAA
 2. Vaakaverhous, HARMAA
 3. Pystyverhous, RUSKEA
 4. Ikkunat ja ovet, HARMAA
 5. Kattoturvatuotteet, MUSTA
 6. Vesikate, MUSTA

Kattoturvatuotteet Ympäristöministeriön asetuksen 1007/2017 mukaan.



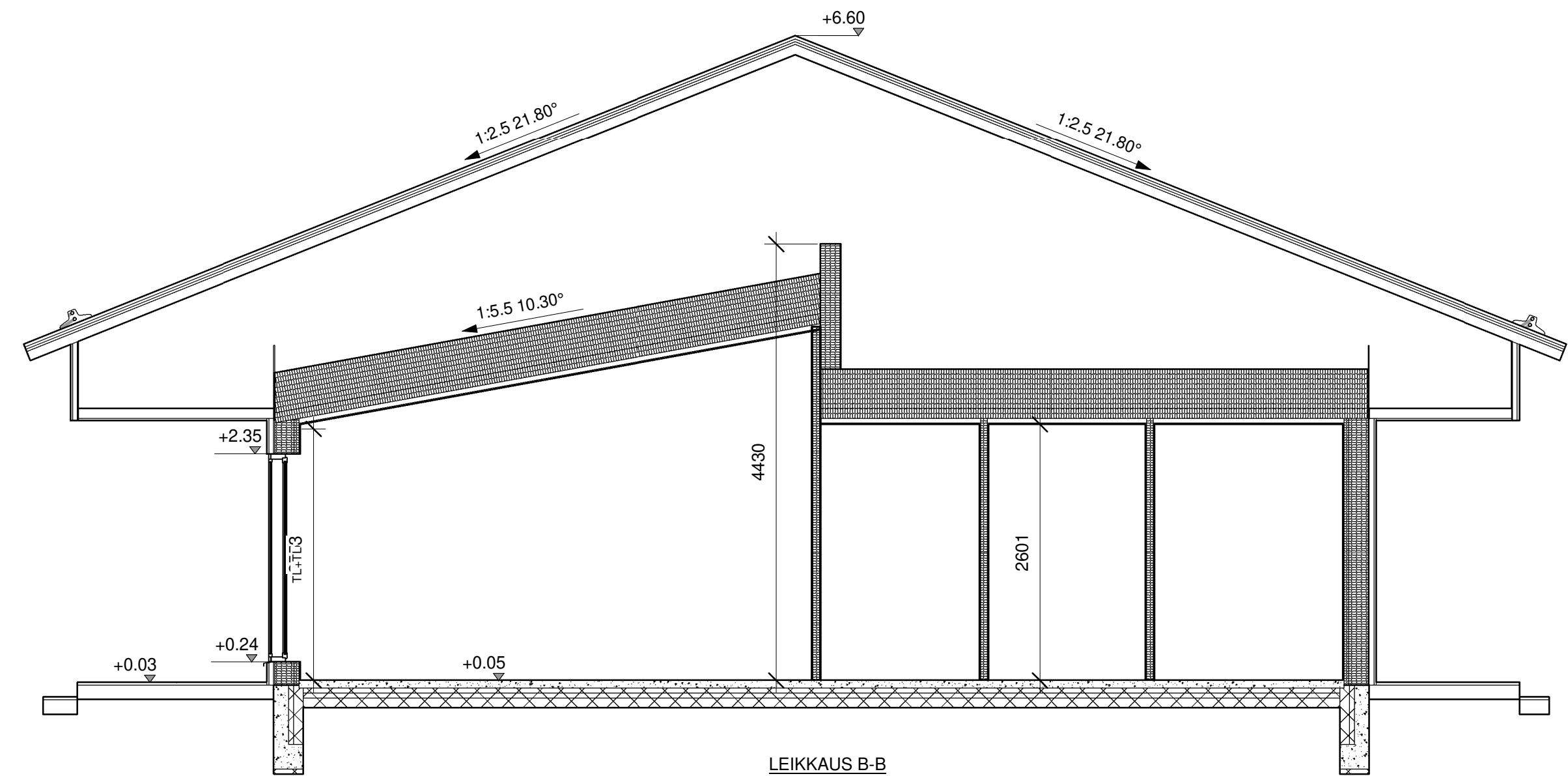
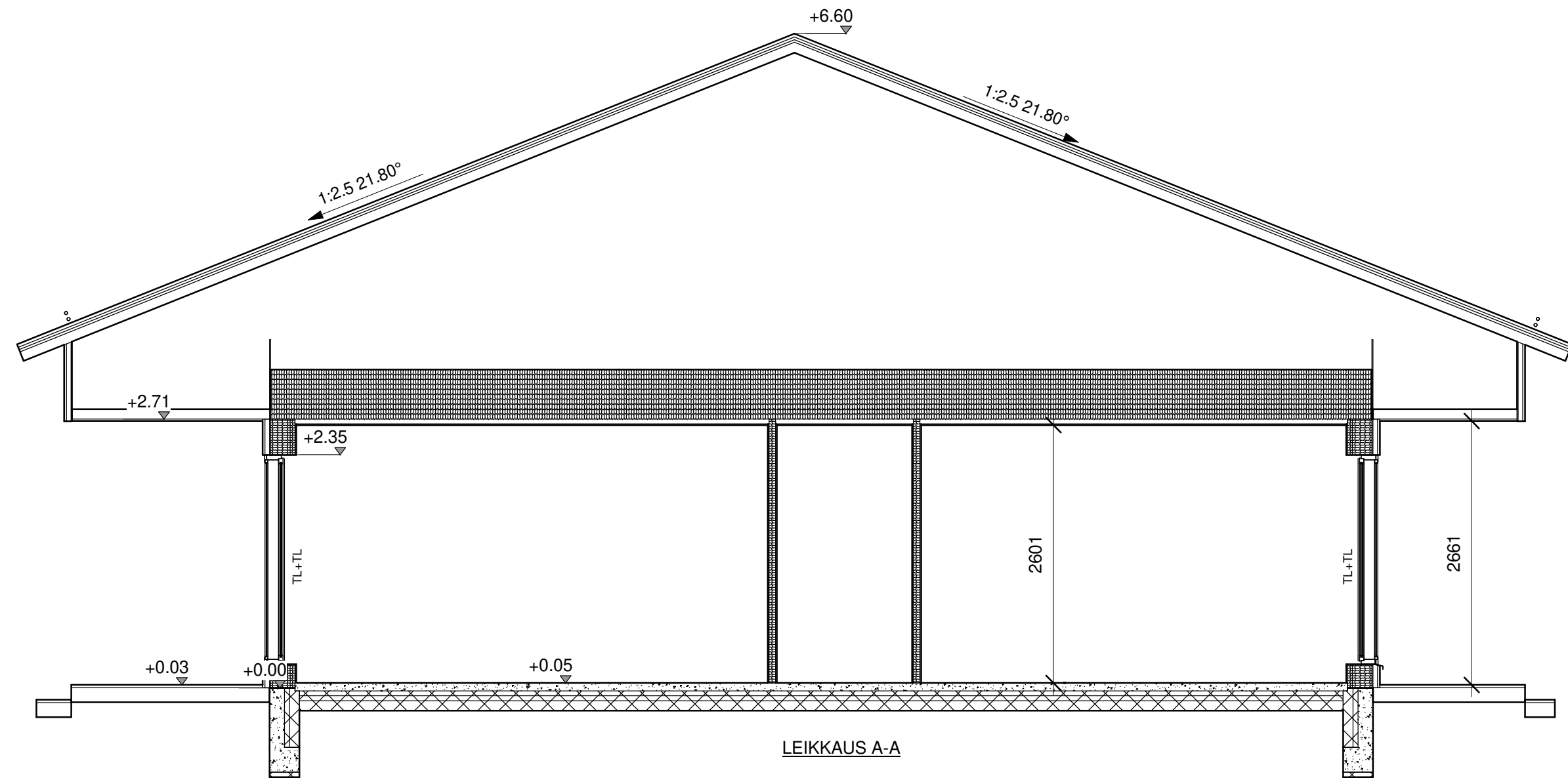
Julkisivu luode



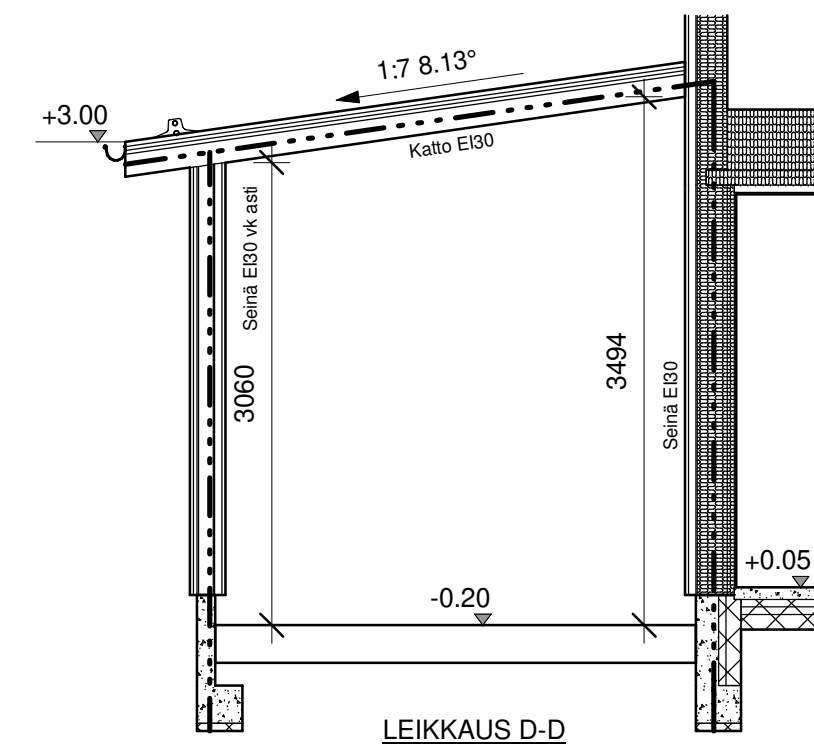
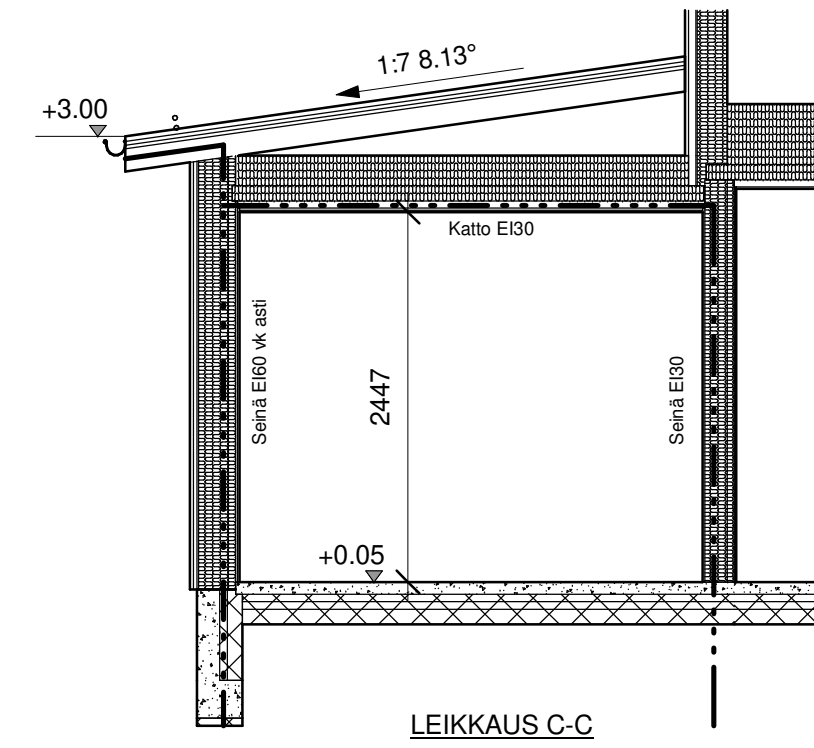
Julkisivu lounas

Kaupunginosa / Kylä	Kortteli / Tila	Tonit / Rno	Viranomaisten merkintöjä
		678-50-5059-6	
Rakennustoimenpide	Piirustuslaji		Juokseva numero
UUDISRAKENNUS	Pääpiirustus		
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennuskohde	Piirustuksen sisältö	mittakaava	
PT NK Building Oy	Julkisivut	1:100	
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
		4	
Suunnittelija: nimi ja tutkinto	Suunnitteluala	Tiedosto	
Aleksi Kotajärvi, RI-opiskelija			
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys			
		22.11.2022	

ARK

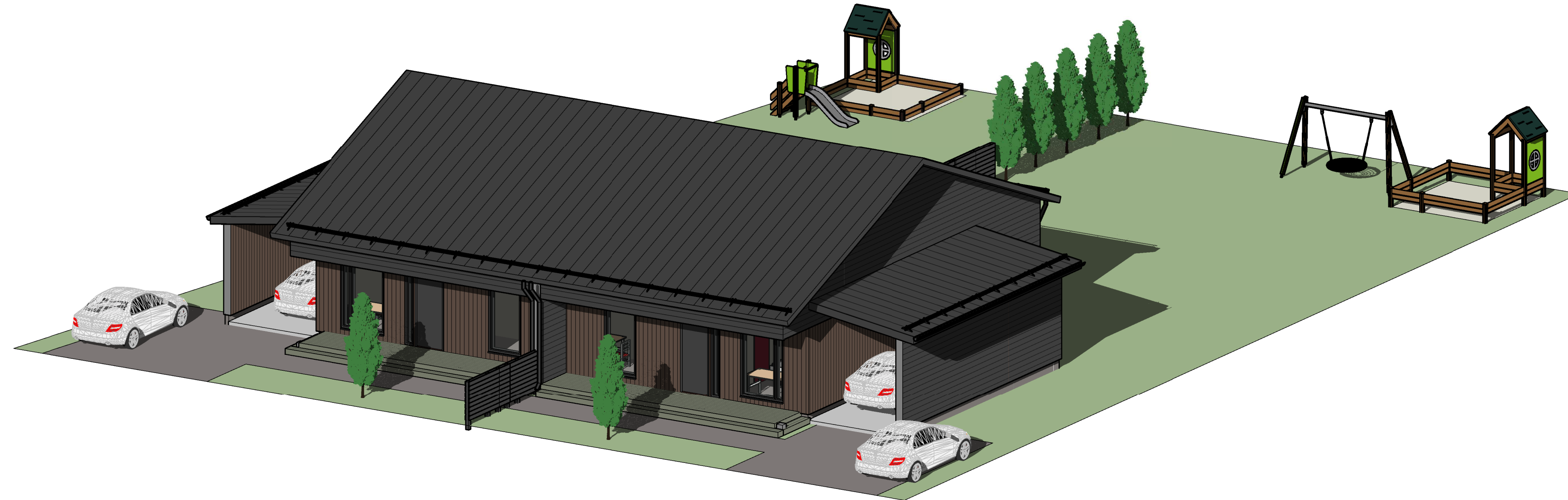


ALAPOHJA	U-ARVO 0,14 W/m²K
Pintamateriaali Betonilaatta 80 mm EPS-eriste 200 mm	
ULKOSEINÄ	U-ARVO 0,17 W/m²K
Pintakäsittely Vaaka- / Pystyverhous 23 mm Koolaus 48x48 mm k600 / 2x24x48 k600 Tuulensuojakipsilevy 9 mm Runko 48x198 mm + lämmöneriste 200 mm Höyrynsulkumuovi Koolaus 48x48 + lämmöneriste 50 mm Kipsilevy 13 mm Pintakäsittely	
YLÄPOHJA	U-ARVO 0,09 W/m²K
Vesikate, pelti Peltikaton ruoteet valmistajan ohjeen mukaan Tuuletusrimat 25x50 mm Aluskate Kattorakenteet, rakennesuunnitelmien mukaan Puhallusvilla 500 mm Höyrynsulku Koolaus 48x48 mm k400 Kipsilevy 13 mm Pintakäsittely	

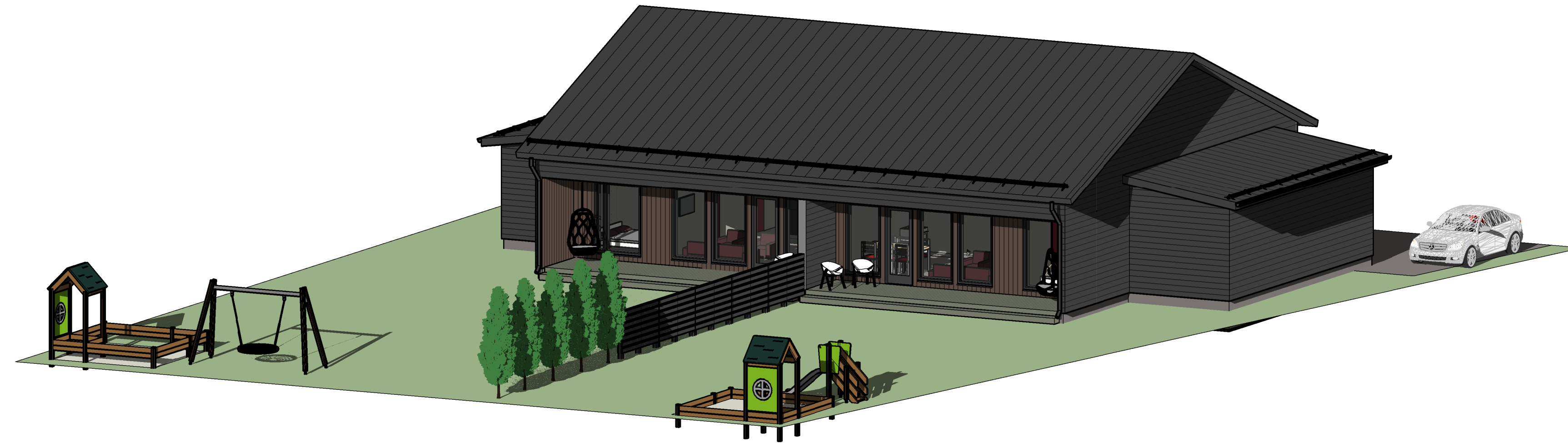


Tunnus	Muutos	Päiväys
--------	--------	---------

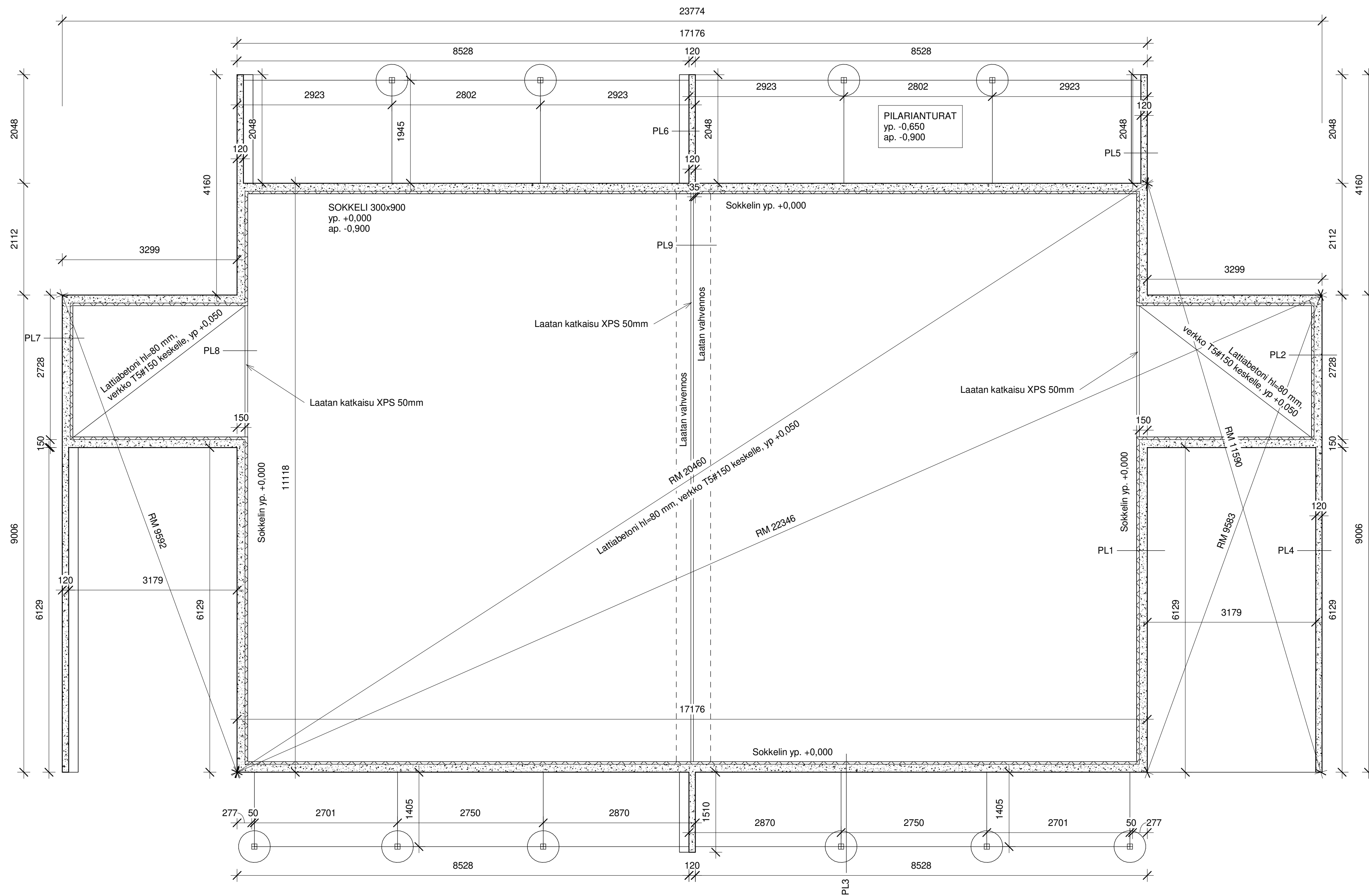
Kaupunginosa / Kylä	Korttel / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisen merkintöjä
		678-50-5059-6	
Rakennuslupamenetelmä	UUDISRAKENNUS	Piirustustyyli	Julkaisu numero
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset		Pääpiirustus	
Rakennuskohde	PT NK Building Oy	Piirustuksen sisältö	mittakaava
		Leikkauspiirrokset	1:50
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
		3	
Suunnittelija: nimi ja tutkinto	Aleksi Kotajärvi, RI-opiskelija	Suunnitteluala	Tiedosto
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja pätevyys		22.11.2022	ARK



Kaupunginosa / Kylä	Kortteli / Tila	Tonit / Rno	Viranomaisten merkintöjä
		678-50-5059-6	
Rakennustoimenpide	Piirustuslaji		Juokseva numero
UUDISRAKENNUS			
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennuskohde	Piirustuksen sisältö		mittakaava
PT NK Building Oy	3D-Etupiha		
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
		5	
Suunnittelija: nimi ja tutkinto	Suunnitteluala	Tiedosto	
Aleksi Kotajärvi, RI-opiskelija			
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys			
		22.11.2022	ARK



Kaupunginosa / Kylä	Kortteli / Tila	Tonit / Rno	Viranomaisten merkintöjä
		678-50-5059-6	
Rakennustoimenpide	Piirustustyyppi		Julkseva numero
UUDISRAKENNUS			
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennuskohde	Piirustuksen sisältö		mittakaava
PT NK Building Oy	Takapiha		
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
		6	
Suunnittelija: nimi ja tutkinto	Suunnitteluala	Tiedosto	
Aleksi Kotajärvi, RI-opiskelija			
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys			
		22.11.2022	ARK



SALAOJAT:
 Muoviputkea uponor tupla 110 mm muhvilinen, asennusluokka SN8 tai vastaava. Salaojitusyössä noudatettava RIL 126:n ohjeita. Tarkistuskaivossa lietevesä 200 mm. Kaivot eristetään niin, että pakkasen pääsy perustuksiin estetään. Mikäli salaojat ovat <1000 mm maanpinnasta, salaojat routaeristetään 100 mm EPS-levyllä, leveys 1000 mm.

SALAOJILLE JÄRJESTETTÄVÄ TOIMINTAKOE ENNEN PEITTÄMISTÄ!

TÄYTÖTTYÖT:
 Alapohjan eristeiden alle tehdään vähintään 0,2 m paksun pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva täyttö. Täytöt tehdään routimattomalla soralla tai karkealla hiekalla. Tiiveysvaatimus perustusten alaisissa täytöissä on dw>95% parannetulla Proctor-kokeella mitattuna. Muissa täytöissä dw>92%.
 Routasuojaus: EPS 120 Routa, liikennealueilla FI-300 tai EPS 200 Routa
 Lattieristys: EPS 100 Lattia

BETONIRAKENTEET:
 Toteutusluokka 2, toleranssiluokka 1
 -perustukset (anturat) C30/37 XC2, XC4
 -valusokkelit C30/37 XC4, XF1
 -sisäpuolen lattioiden tb-laatat C25/30 #16h XC1
 -ulkopuolen maanvastaiset tb-laatat C30/37 XC3, XC4, XF1:

SUOJAETÄISYYDET:
 XC1-luokassa 20 mm
 XC2, XC3-luokissa 35 mm
 XC4-luokassa 40 mm
 Maatavasten valettaessa 50 mm
 Betonipeitteiden sallittu mittapoikkema ±10 mm

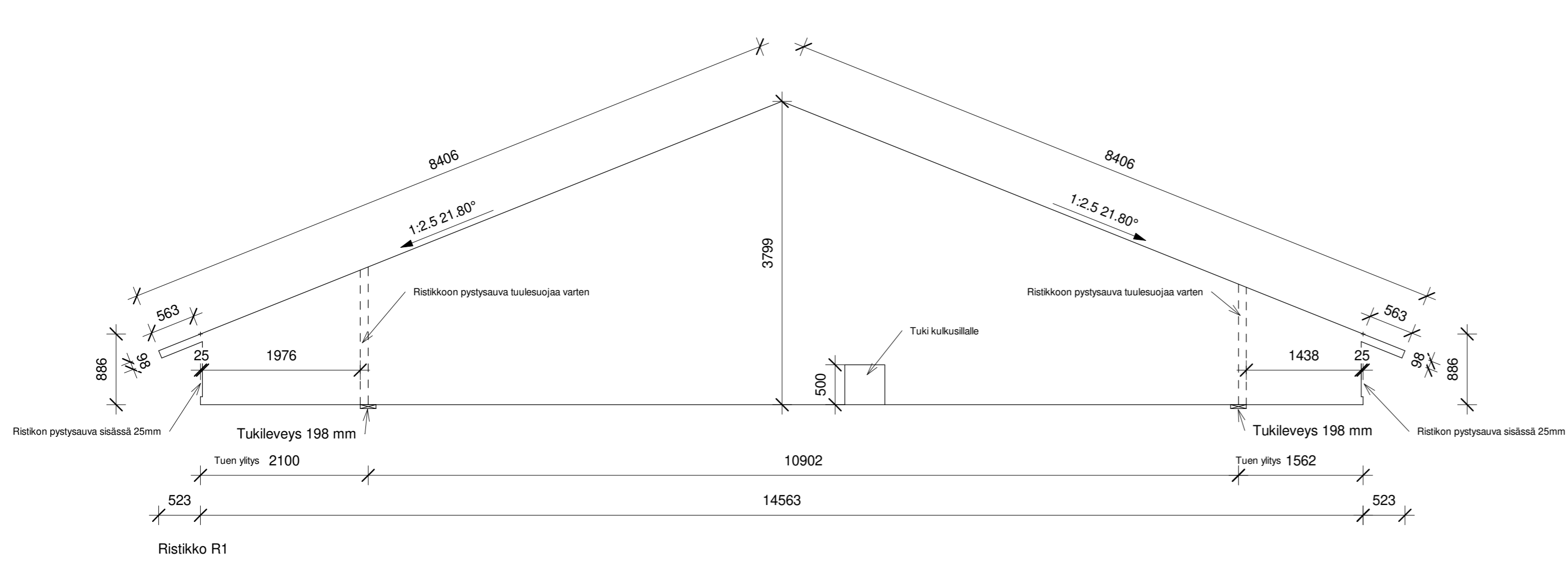
Teräs A500HW/ B500B, verkko B500K, RST-harjateäkset B600KX

Terästen jatkospituudet betonissa:
 - T6 = 500 mm, T8 = 600 mm, T10 = 700 mm, T12 = 800 mm

MITAT TARKISTETTAVA TYÖMAALLA!

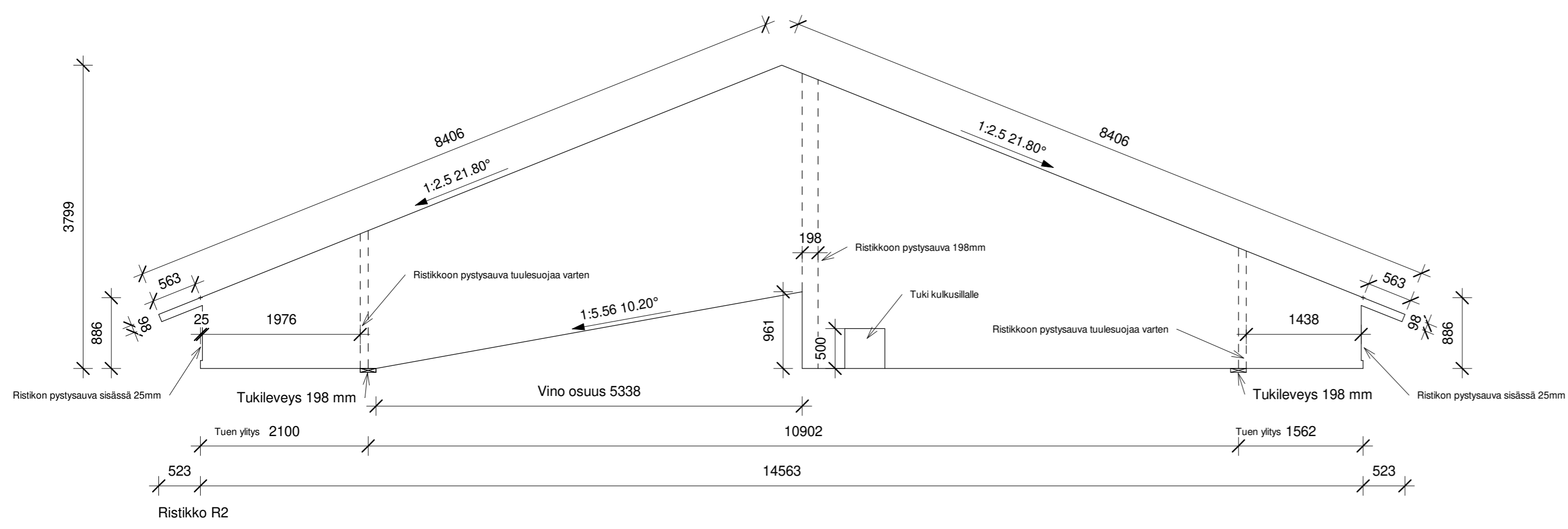
Tunnus	Muutos	Päiväys
--------	--------	---------

Kaupunginosa / Kyliä	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisen merkintöjä
		678-50-5059-6	
Rakennusmenetelmä	UUDISRAKENNUS	Piirustustilanne	Julkaisu numero
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset		Rakennepiirustus	
Rakennuskohde	PT NK Building Oy	Piirustuksen sisältö	mittakaava
		Perustuksen mittapiirros	1:50
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
		RAK1	
Suunnittelija: nimi ja tutkinto	Suunnitteluala	Tiedosto	
Aleksi Kotajärvi, RI-opiskelija		RAK	
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päivät		22.11.2022	

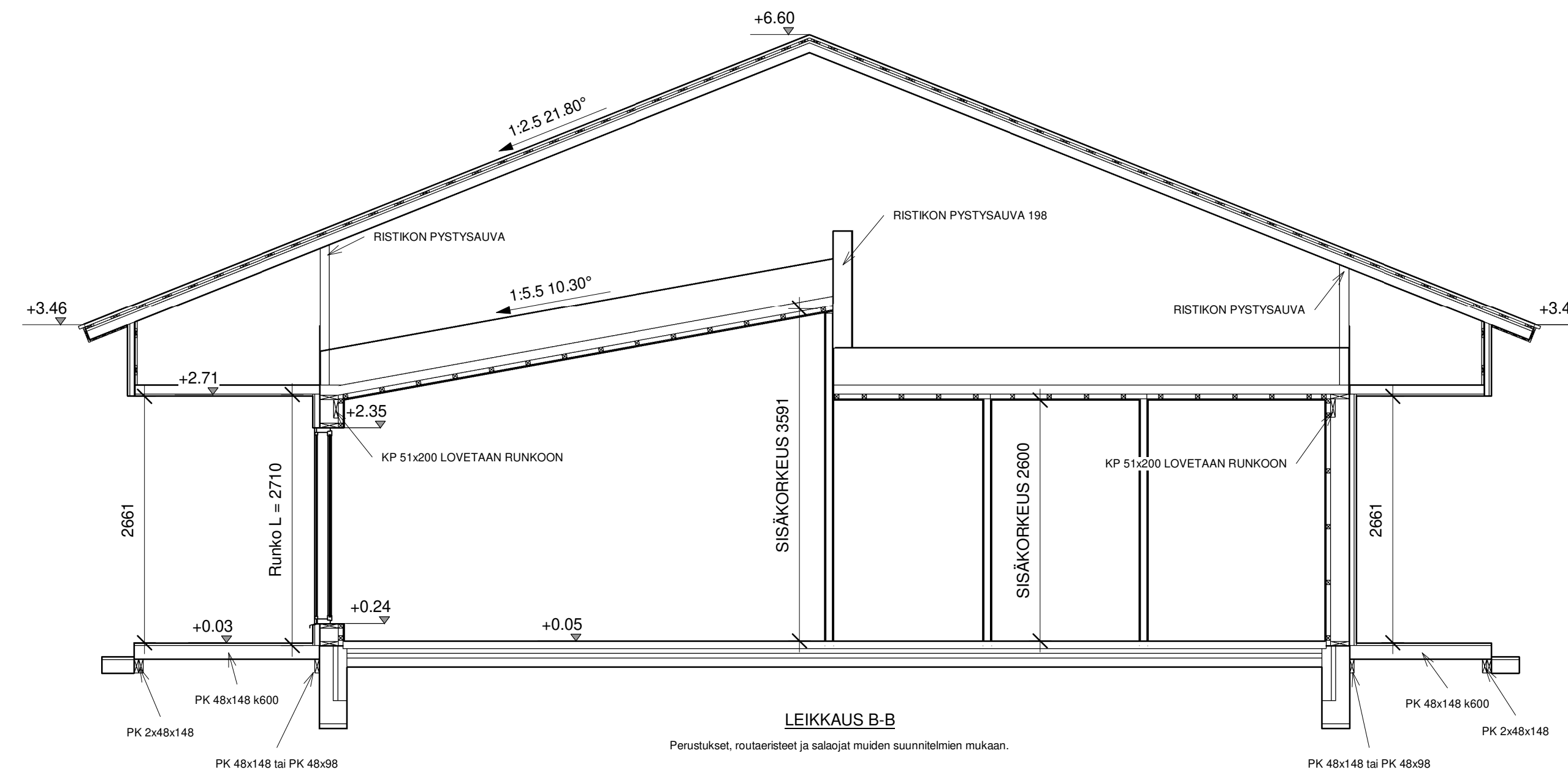
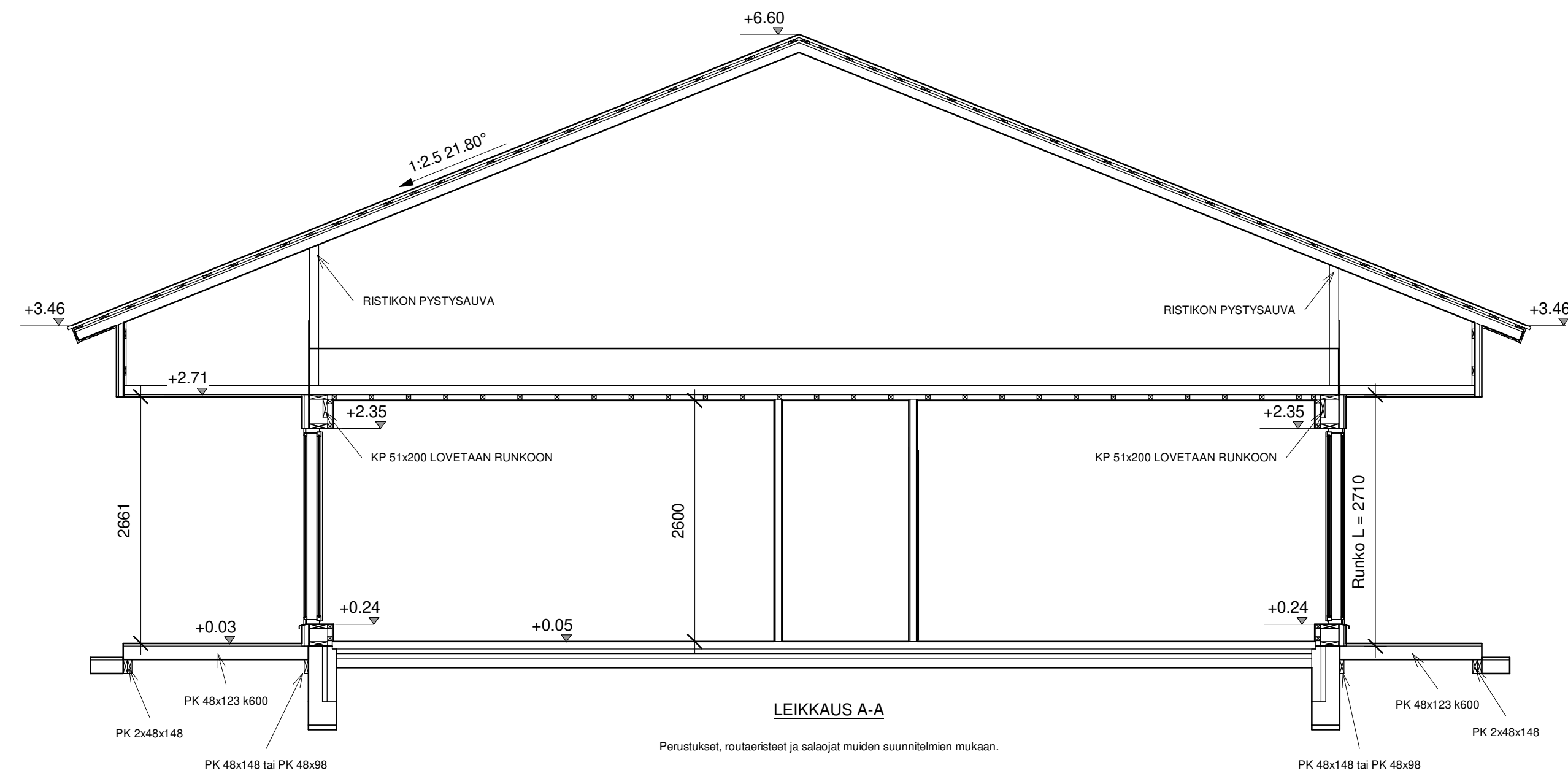


Ristikkojako	k900
Ristikoiden lkm	
R1	8 kpl
R2	12 kpl
KUORMITUKSET:	
Omapaino yläpaarteella	0,2 kN/m ²
Omapaino alapaarteella	0,3 kN/m ²
Lumikuorma maassa	2,10 kN/m ²
Lumikuorma katolla	1,68 kN/m ²
Rakennukseen tulee peltikate.	
Molemmille lappelle lumieste.	

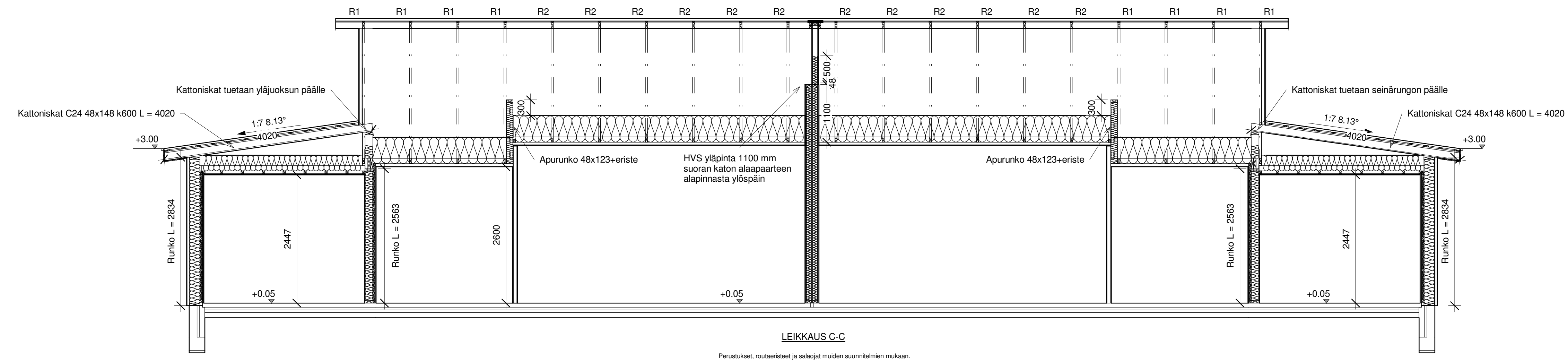
Tunnus	Muutos	Päiväys
--------	--------	---------



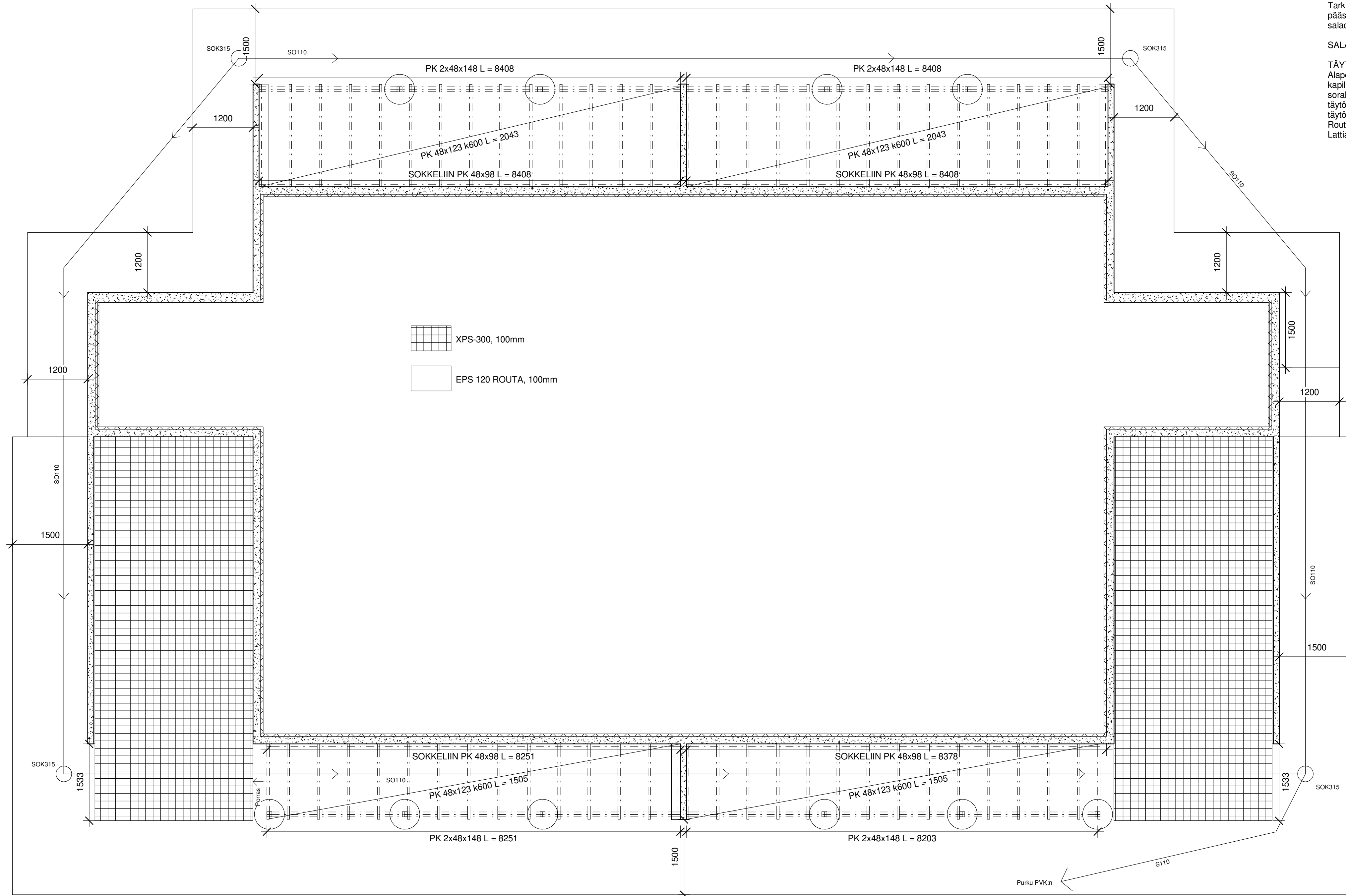
Kaupunginosa / Kylä	Kortteli / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisten merkintöjä
		678-50-5059-6	
Rakennustoimengide		Piirustuslaji	Juokseva numero
UUDISRAKENNUS		Rakennepiirustus	
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset			
Rakennuskohde		Piirustuksen sisältö	mittakaava
PT NK Building Oy		Ristikkokaavio	1:50
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
		RAK3	
Suunnittelija: nimi ja tutkinto		Suunnitteluala	Tiedosto
Aleksi Kotajärvi, RI-opiskelija		RAK	
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja päiväys	22.11.2022		



Tunnus	Muutos	Päiväys
--------	--------	---------



Kaupunginosa / Kylä	Korttel / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisen merkintä
		678-50-5059-6	
Rakennuslupa	UUDISRAKENNUS	Rakennuslupa	Juokseva numero
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennusnummus / Rakennusnumukset		Rakennepiirustus	
Rakennuskohde	PT NK Building Oy	Piirustuksen sisältö	mittakaava
		Leikkauspiirroksset	1:50
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero		Työnumero	Piirustuksen tunnus
			RAK4
Suunnittelija: nimi ja tutkinto	Aleksi Kotajärvi RI-opiskelija	Suunnittelija	Tiedosto
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjotus ja päiväys			RAK
		22.11.2022	



SALAOJAT:
 Muoviputkea uponor tupla 110 mm muhvilinen, asennusluokka SN8 tai vastaava. Salaojitusyössä noudatettava RIL 126:n ohjeita.
 Tarkistuskaivossa lietesäiliö 200 mm. Kaivot eristetään niin, että pakkasen pääsy perustuksiin estetään. Mikäli salaojat ovat <1000 mm maanpinnasta, salaojat routaeristetään 100 mm EPS-levyllä, leveys 1000 mm.

SALAOJILLE JÄRJESTETTÄVÄ TOIMINTAKOE ENNEN PEITTÄMISTÄ!

TÄYTTÖTYÖT:

Alapohjan eristeiden alle tehdään vähintään 0,2 m paksun pohjaveden kapillaarisen nousun katkaiseva täyttö. Täytöt tehdään routimattomalla soralla tai karkealla hiekalla. Tiiveysvaatimus perustusten alaisissa täytöissä on $dw > 95\%$ parannetulla Proctor-kokeella mitattuna. Muissa täytöissä $dw > 92\%$.
 Routasuojaus: EPS 120 Routa, liikennealueilla FI-300 tai EPS 200 Routa
 Lattiaeristys: EPS 100 Lattia

BETONIRAKENTEET:
 Toteutusluokka 2, toleranssiluokka 1
 -perustukset (anturat) C30/37 XC2, XC4
 -valusokkelit C30/37 XC4, XF1
 -sisäpuolen lattioiden tb-laatat C25/30 #16h XC1
 -ulkupuolen maanvastaiset tb-laatat C30/37 XC3, XC4, XF1:

SUOJAETÄISYYDET:

XC1-luokassa 20 mm
 XC2, XC3-luokassa 35 mm
 XC4-luokassa 40 mm
 Maatavasten valettaessa 50 mm
 Betonipeitteen sallittu mittapoikkema ± 10 mm

Teräs A500HW/ B500B, verkko B500K, RST-harjateäkset B600KX

Terästen jatkospiuudet betonissa:
 - T6 = 500 mm, T8 = 600 mm, T10 = 700 mm, T12 = 800 mm

MITAT TARKISTETTAVA TYÖMAALLA!

Tunnus	Muutos	Päiväys
--------	--------	---------

Kaupunginosa / Kyliä	Korttelit / Tila	Tontti / Rno	Viranomaisen merkintöjä
		678-50-5059-6	
Rakennustoimengidie	UUDISRAKENNUS	Piirustussij	Julkaiseva numero
Rakennuksen numero / Rakennusten numerot / Rakennustunnus / Rakennustunnukset		Rakennepiirustus	
Rakennuskohde	PT NK Building Oy	Piirustuksen sisältö	mittakaava
		Routasuojaus, salaojat ja terassit	1:50
Suunnittelijan yhteystiedot: yritys, osoite ja puhelinnumero	Työnumero	Piirustuksen tunnus	muutos
		RAK5	
Suunnittelija: nimi ja tutkinto	Aleksi Kotajärvi RI-opiskelija	Suunnitteluala	Tiedosto
Vastuullinen suunnittelija: nimi, tutkinto, allekirjoitus ja pätevyys		22.11.2022	RAK

K.OSA 678	KORTTELI/TILA 5059	TONTTI/RNo 6	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSTOIMENPIDE UUDISRAKENNUS			PIIRUSTUSLAJI RAKENNEPIIRUSTUS	JUOKS.No
RAKENNUSKOHTTEEN NIMI JA OSOITE PT NK Building Oy			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ PERUSTUSLEIKKAUKSET	MITTAKAAVAT 1:10
			SUUN.ALA RAK	TYÖ No
			PÄIVÄYS 22.11.2022	PIIR.No 8
			SUUNNITTELIJA Aleksi Kotajärvi RI-opiskelija	
			MUUTOS	

US:

- Ulkoverhouslauta pysty 23mm
- Ristikoolaus 24x48+24x98 mm, k600
- TS-kipsilevy 9 mm
- Runko 48x198 mm k600
+ Lämmöneriste 200 mm
- Höyrynsulku
- Vaakakoolaus 48x48 k600
+Lämmöneriste 50 mm
- Kipsilevy EK 13 mm
- Pintakäsittely

EI30

ALAJUOKSUN KIINNITYS 6 mm
HARJATERÄSTARTUNNOILLA TAI SORMAT S-KA
8/50 (112 mm) KIILA-ANKKUREILLA k1200

TALOTIIVISTE TAI
BITUMIHUOPAKAISTA
ALAJUOKSUN ALLE

- ASFALTTI
- ROUTIMATON HIEKKA TAI SORA
- ROUTAERISTYS XPS 100 mm

PATOLEVY
+ PEITELISTA

RAUDOITE-ELEMENTTI
VAAKA 6T8, PYSTY T8
k300

TÄYTTÖHIEKKA

- MAANVARAINEN LAATTA 80 mm
+ VERKKO 5-150 KESKELLE
- EPS LATTIA 100+100 mm

RADONSUOJA, esim. LEKTAR
DELTA LIMITETÄÄN LAATAN
JA ERISTEEN VÄLIIN 300 mm

XPS 50 mm

HS-MUOVI VIEDÄÄN
>300 mm LAATAN ALLE

+0,050

-0,400

850

150

EPS 50+100 mm

EPS 100 mm

Routimaton hiekka, jonka
kapillaarinen nousukorkeus alle 0,3 m

XPS 50 mm

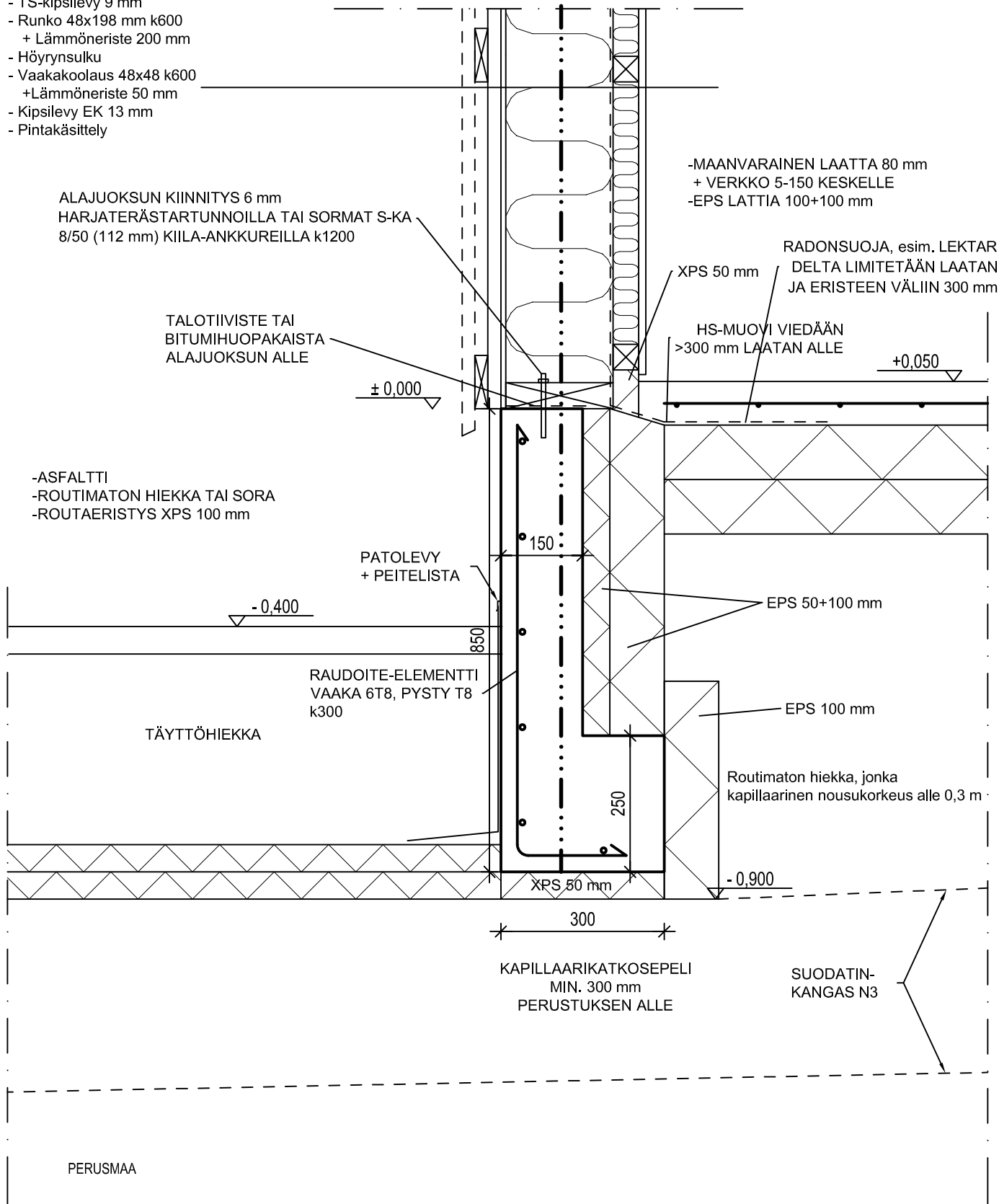
-0,900

300

KAPILLAARIKATKOSEPELI
MIN. 300 mm
PERUSTUKSEN ALLE

SUODATIN-
KANGAS N3

PERUSMAA



US:

- Ulkoverhouslauta vaaka 23mm
- Pystykoolaus 24x98mm k600
- TS-kipsilevy 9 mm
- Runko 48x198 mm k600
+ Lämmöneriste 200 mm
- Höyrynsulku
- Vaakakoolaus 48x48 k600
+Lämmöneriste 50 mm
- OSB-levy esim. 11 mm
- Pintakäsittely

EI30

ALAJUOKSUN KIINNITYS 6 mm
HARJATERÄSTARTUNNOILLA TAI SORMAT S-KA
8/50 (112 mm) KIILA-ANKKUREILLA k1200

TALOTIIVISTE TAI
BITUMIHUOPAKAISTA
ALAJUOKSUN ALLE

-MAANVARAINEN LAATTA 80 mm
+ VERKKO 5-150 KESKELLE
-EPS LATTIA 100+100 mm

RADONSUOJA, esim. LEKTAR
DELTA LIMITETÄÄN LAATAN
JA ERISTEEN VÄLIIN 300 mm

XPS 50 mm

HS-MUOVI VIEDÄÄN
>300 mm LAATAN ALLE

+0,050

± 0,000

-PINTAMAA, MULTA TAI SORA
~50 mm
-ROUTIMATON HIEKKA TAI SORA
-ROUTAERISTYS 100 mm

PATOLEVY
+ PEITELISTA

KALTEVUUS 1:20

RAUDOITE-ELEMENTTI
VAAKA 6T8, PYSTY T8 k300

850

150

EPS 50+100 mm

EPS 100 mm

Routimaton hiekka, jonka
kapillaarinen nousukorkeus alle 0,3 m.

XPS 50 mm

- 0,900

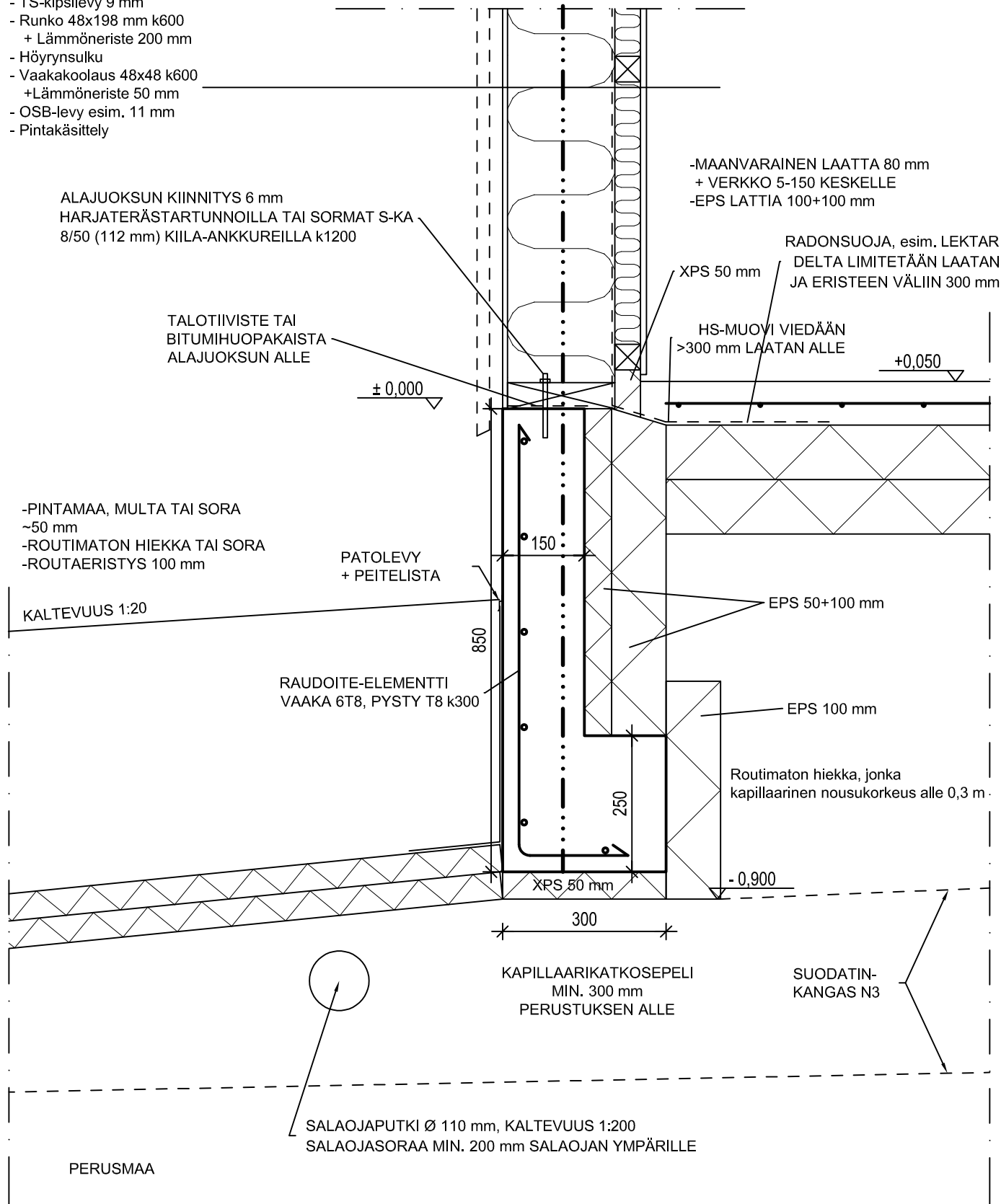
300

KAPILLAARIKATKOSEPELI
MIN. 300 mm
PERUSTUKSEN ALLE

SUODATIN-
KANGAS N3

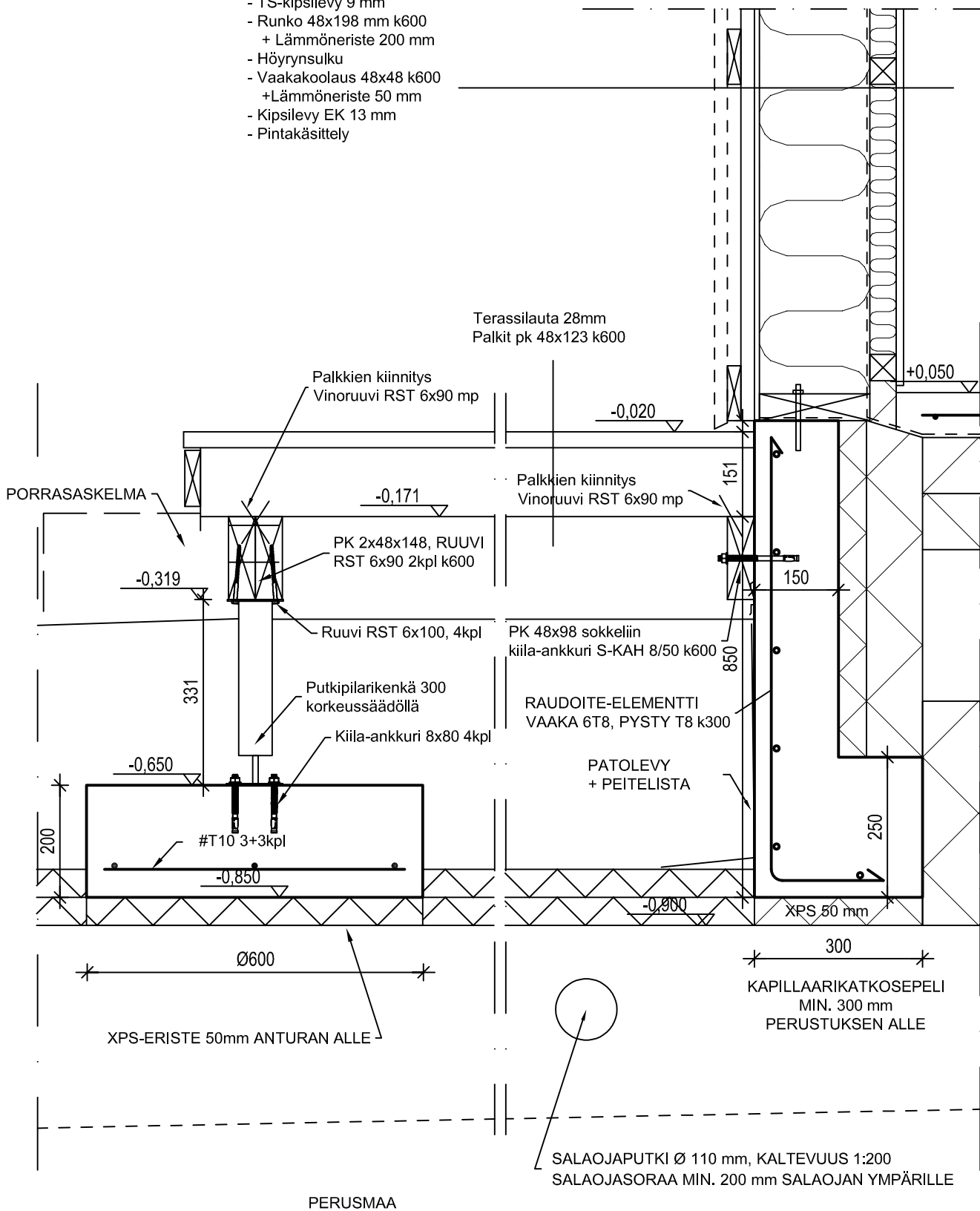
SALAOJAPUTKI Ø 110 mm, KALTEVUUS 1:200
SALAOJASORAA MIN. 200 mm SALAOJAN YMPÄRILLE

PERUSMAA



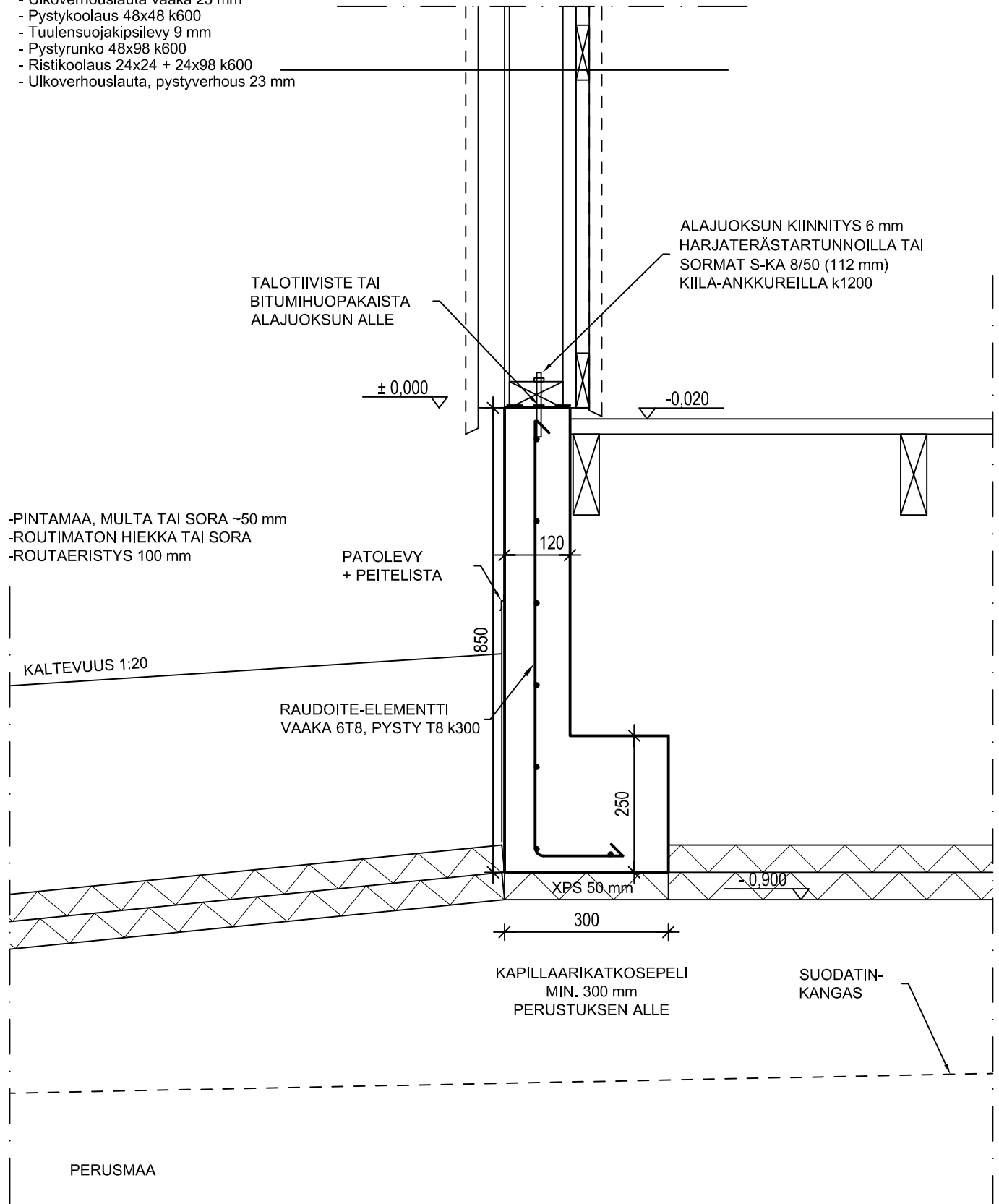
US:

- Ulkoverhouslauta pysty 23mm
- Ristikoolaus 24x48+24x98 mm, k600
- TS-kipsilevy 9 mm
- Runko 48x198 mm k600
+ Lämmöneriste 200 mm
- Höyrynsulku
- Vaakakoolaus 48x48 k600
+Lämmöneriste 50 mm
- Kipsilevy EK 13 mm
- Pintakäsittely



US:

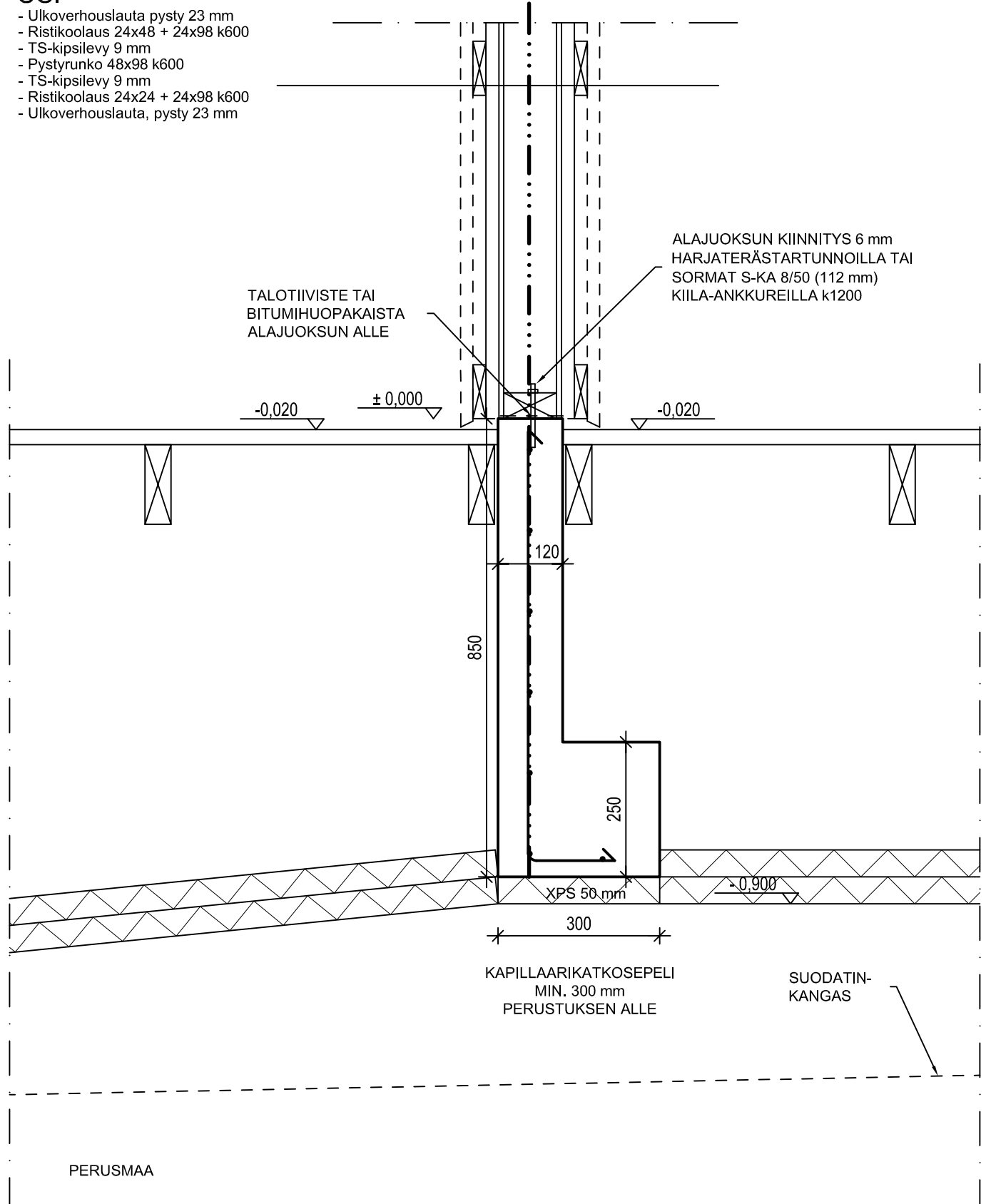
- Ulkoverhouslauta vaaka 23 mm
- Pystykoolaus 48x48 k600
- Tuulensuojakipsilevy 9 mm
- Pystyrunko 48x98 k600
- Ristikoolaus 24x24 + 24x98 k600
- Ulkoverhouslauta, pystyverhous 23 mm



US:

- Ulkoverhouslauta pysty 23 mm
- Ristikoolaus 24x48 + 24x98 k600
- TS-kipsilevy 9 mm
- Pystyrunko 48x98 k600
- TS-kipsilevy 9 mm
- Ristikoolaus 24x24 + 24x98 k600
- Ulkoverhouslauta, pysty 23 mm

EI15



US:

- Ulkoverhouslauta vaaka 23mm
- Pystykoolaus 24x98mm k600
- TS-kipsilevy 9 mm
- Runko 48x198 mm k600
+ Lämmöneriste 200 mm
- Höyrynsulku
- Vaakakoolaus 48x48 k600
+Lämmöneriste 50 mm
- OSB-levy esim. 11 mm
- Pintakäsittely

EI60

ALAJUOKSUN KIINNITYS 6 mm
HARJATERÄSTARTUNNOILLA TAI SORMAT S-KA
8/50 (112 mm) KIILA-ANKKUREILLA k1200

TALOTIIVISTE TAI
BITUMIHUOPAKAISTA
ALAJUOKSUN ALLE

-MAANVARAINEN LAATTA 80 mm
+ VERKKO 5-150 KESKELLE
-EPS LATTIA 100+100 mm

RADONSUOJA, esim. LEKTAR
DELTA LIMITETÄÄN LAATAN
JA ERISTEEN VÄLIIN 300 mm

XPS 50 mm

HS-MUOVI VIEDÄÄN
>300 mm LAATAN ALLE

+0,050

± 0,000

- PINTAMAA, MULTA TAI SORA
~50 mm
- ROUTIMATON HIEKKA TAI SORA
- ROUTAERISTYS 100 mm

PATOLEVY
+ PEITELISTA

KALTEVUUS 1:20

RAUDOITE-ELEMENTTI
VAAKA 6T8, PYSTY T8
k300

850

150

EPS 50+100 mm

EPS 100 mm

Routimaton hiekka, jonka
kapillaarinen nousukorkeus alle 0,3 m

250

XPS 50 mm

- 0,900

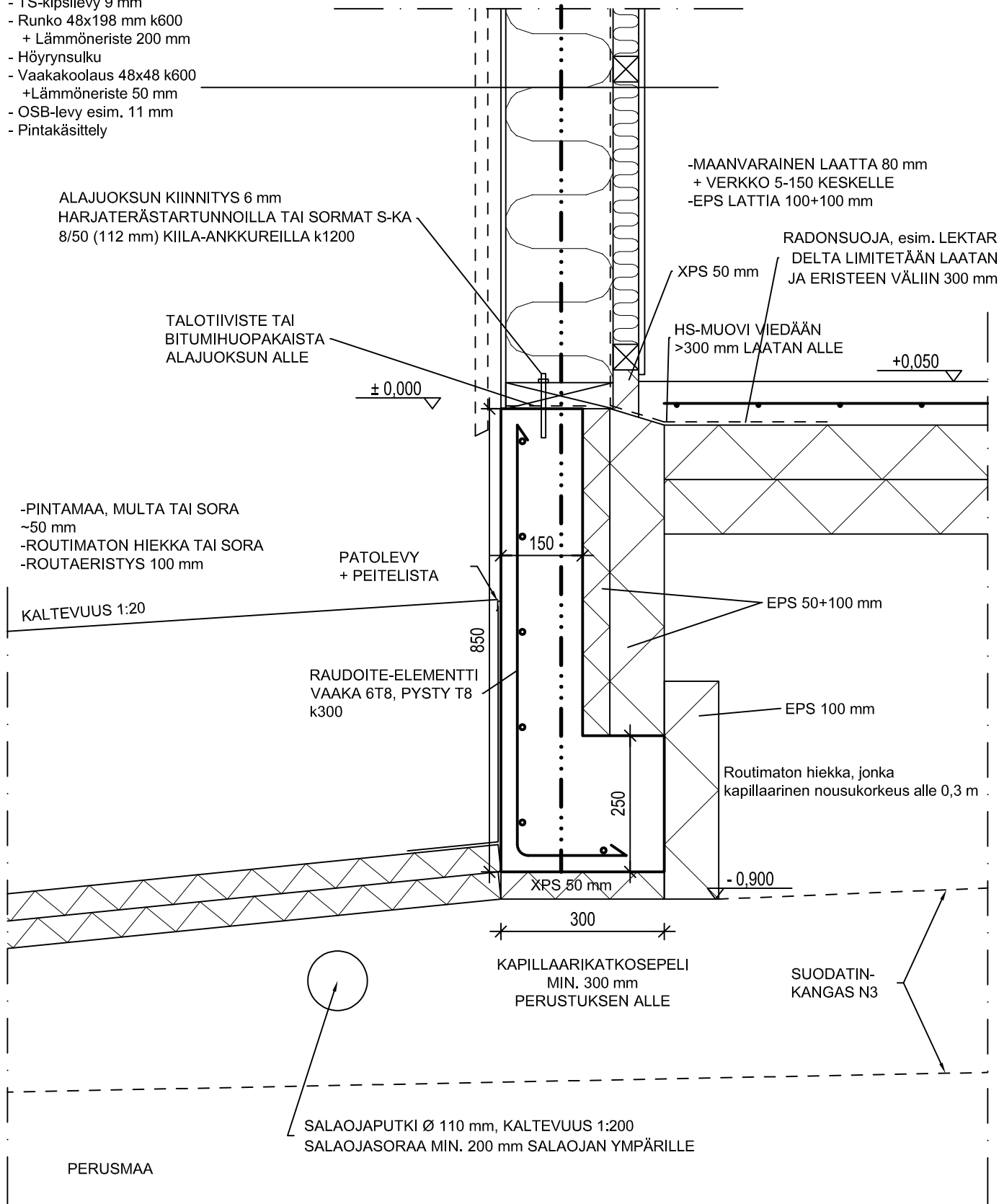
300

KAPILLAARIKATKOSEPELI
MIN. 300 mm
PERUSTUKSEN ALLE

SUODATIN-
KANGAS N3

SALAOJAPUTKI Ø 110 mm, KALTEVUUS 1:200
SALAOJASORAA MIN. 200 mm SALAOJAN YMPÄRILLE

PERUSMAA



VS:

- Kipsilevy EK13 mm
- Runko 48x148 mm k600
- + Lämmöneriste 150 mm
- Höyrynsulku
- Vaakakoolaus 48x48 k600
- + Lämmöneriste 50 mm
- Kipsilevy EK 13 mm
- Pintakäsittely

ALAJUOKSUN KIINNITYS 6 mm
HARJATERÄSTUNNOILLA TAI SORMAT S-KA
8/50 (112 mm) KIILA-ANKKUREILLA k1200

-MAANVARAINEN LAATTA 80 mm
+ VERKKO 5-150 KESKELLE
-EPS LATTIA 100+100 mm

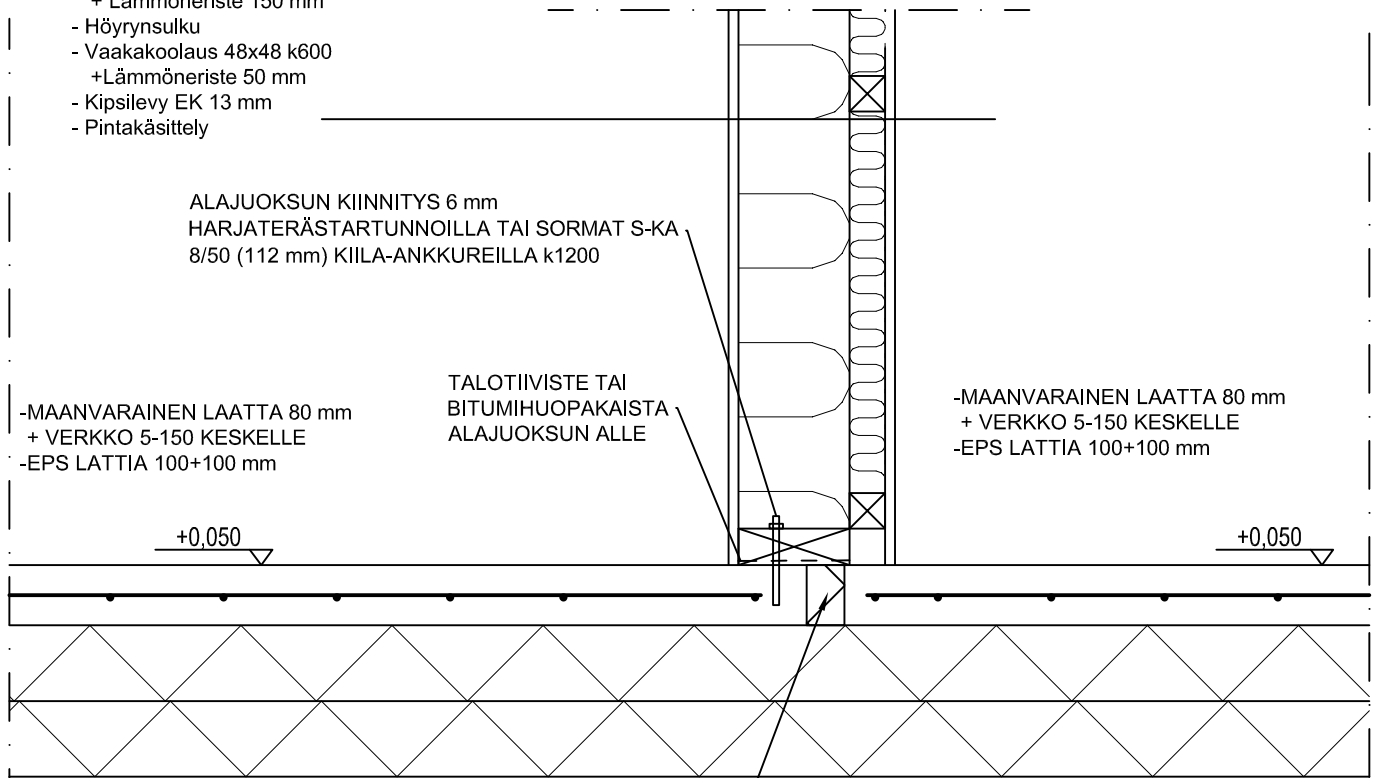
TALOTIIVISTE TAI
BITUMIHUOPAKAISTA
ALAJUOKSUN ALLE

-MAANVARAINEN LAATTA 80 mm
+ VERKKO 5-150 KESKELLE
-EPS LATTIA 100+100 mm

+0,050

+0,050

LAATAN KATKAISU XPS-ERISTE 50mm



EI30

HVS:

- Kipsilevy EK 13mm + kipsilevy 13mm
- Pystyrunko 48x98 k600 + eriste
- Ilmaväli 20mm
- Pystyrunko 48x98 k600 + eriste
- Kipsilevy EK 13mm ja kipsilevy 13mm

