



- OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

ULKOSAUNAN SUUNNITTELU

TEKIJÄ/T: Arttu Körkkö

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä(t) Arttu Körkkö			
Työn nimi Ulkosaunan suunnittelu			
Päiväys	30.10.2016	Sivumäärä/Liitteet	26/8
Ohjaaja(t) VilleäViljo Kuusela, lehtori; Matti Ylikärppä, pt-tuntiopettaja			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Viivi ja Arttu Körkkö			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella yksityiselle henkilölle ulkosaunarakennus vapaa-ajan käyttöön. Kohteen rakennuspaikkana on Leppävirran Paukarlahdessa sijaitseva omakotitalotontti, joka on vuokrattu kunnalta. Tavoitteena oli tehdä hankkeelle pääpiirustukset, kustannusarvio ja alustava yleisaikataulu.</p> <p>Projektin ensimmäisenä vaiheena oli selvittää lähtötiedot. Lähtötietoihin kuuluvat tilaajan tarpeet ja toiveet, asemakaava ja sen määräykset sekä Suomen rakentamismääräyskokoelman eri osiot ja muut kirjalliset määräykset ja ohjeet rakentamiseen liittyen. Näiden tietojen perusteella kohteesta tehtiin ensin alustavat piirustukset. Lisäksi tehtiin selvitys harmaavesien käsittelystä.</p> <p>Projektin toisessa vaiheessa tehtiin rakenneratkaisut selvitysten pohjalta ja piirrettiin viralliset lupakuvat kohteesta. Pääpiirustukset on piirretty AutoCAD 2014 -ohjelmalla. Pääpiirustusten perusteella hankkeelle laskettiin kustannusarvio sekä laadittiin alustava yleisaikataulu. Kohteen kustannusarviossa ovat mukana pelkät materiaalikustannukset. Kohteen yleisaikataulu on tehty TCM Planner -ohjelmalla.</p> <p>Lopputuloksena saatiin valmiiksi rakennuslupahakemusta varten tarvittavat pääpiirustukset, kohteen kustannusarvio sekä hankkeen alustava yleisaikataulu. Työlle asetetut tavoitteet täyttyivät onnistuneesti.</p>			
Avainsanat Sauna, pihasauna, saunan suunnittelu			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Arttu Körkkö			
Title of Thesis Design an outdoor sauna			
Date	30 October 2016	Pages/Appendices	26/8
Supervisor(s) Mr. VilleàViljo KuuselaLecturer, Mr. Matti Ylikärppä Full-time teacher			
Client Organisation /Partners Viivi and Arttu Körkkö			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis is to design an outdoor sauna for a private person for recreational use. The construction site is located at a property in Paukariähti in Leppävirta. The property has been leased from the municipality. The aim of the project was to create a blueprint, a cost estimate and an initial schedule for the project.</p> <p>The first stage of the project was to define the needs and hopes of the client. In addition, the town plan and its specifications, as well as the National Building Code and other directives and guidelines for the construction had to be taken into consideration. An initial blueprint was made on the basis of this information. A report on the treatment process of the grey water was also made at this stage.</p> <p>The official structural drawings were made on the basis of the reports. The building designs were made with the AutoCAD 2014 -program. The estimate of costs and the initial general schedule were created on the basis of the structural drawings. The cost estimate included solely the material costs. The schedule was created with TCM Planner -program.</p> <p>The end results of the project were the structural drawings, cost estimate and the initial general schedule which were needed for the building permit application. The objectives of this project were achieved.</p>			
<p>Keywords Sauna, outdoor sauna, design for a sauna</p>			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	5
2	HANKESUUNNITTELU	6
2.1	Tavoitteiden määrittely	6
2.2	Rakennuksen sijainti tontilla	6
3	TILAT	7
3.1	Löylyhuone	7
3.2	Pukuhuone	8
3.3	Saunakammari ja vilpola	8
4	RAKENTEET, VARUSTEET JA ILMANVAIHTO	9
4.1	Perustukset ja alapohja	9
4.2	Seinärakenteet	10
4.3	Yläpohja ja vesikattorakenne	11
4.4	Kiuas	11
4.5	Lauteet	13
4.6	Ilmanvaihto	15
5	PÄÄPIIRUSTUKSET	17
5.1	Asemapiirros	17
5.2	Pohja- leikkauspiirros	18
5.3	Julkisivupiirustukset	18
6	KUSTANNUSARVIO JA MÄÄRÄLASKENTA	20
7	AIKATAULU	22
8	YHTEENVETO	24
	LÄHTEET	25
	LIITELUETTELO	26

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on saunarakennuksen suunnittelu. Tavoitteena on suunnitella ulkosaunarakennus, jossa on saunan lisäksi pukuhuone sekä saunakammari. Rakennus suunnitellaan osittain kylmäksi ja osittain puolilämpimäksi tilaksi. Puolilämmin tila on sähkölämmitteinen. Opinnäytetyöhön sisältyvät tarvittavat pääpiirustukset sekä kustannuslaskenta ja yleisaikataulu. Rakennus on tarkoitus toteuttaa lähitulevaisuudessa omaan pihapiiriin Paukarlahteen.

Työntilajana ja toimeksiantajana toimin itse vaimoni kanssa. Saunat ovat erityinen osa rentoutumista ja suomalaista arkea. Puulämmitteinen sauna ja sen erinomaiset löylyt ovat pitkäaikainen haaveeni, sillä talossamme oleva sähkölämmitteinen sisäsauna ei tarjoa vastaavaa elämystä kuin puulämmitteinen ulkosauna. Saunan yhteyteen suunniteltu puolilämmin saunakammari tulee toimimaan ajanviettopaikkana ja vierashuoneena. Sauna on tarkoitus toteuttaa kantovedellisenä, jolloin harmaavesiä ei tarvitse ohjata talon toisella puolella olevaan sakokaivoon.

Työhön sisältyvät pääpiirustukset toteutetaan AutoCAD 2014 -ohjelmalla. Yleisaikataulun laatimisessa käytetään TCM Planner -ohjelmaa. Lähdeaineistona opinnäytetyössä ovat RT-kortisto, kirjallisuus, Leppävirran kunta sekä Suomen rakentamismääräyskokoelma.

2 HANKESUUNNITTELU

Tarveselvitys on rakennushankkeen ensimmäinen vaihe, jossa perustellaan tilanhankinnan tarpeellisuus, suunnitellaan tulevat toimet ja laaditaan alustavat kustannusselvitykset. Selvitystyön tulokset määrittelevät hankkeen perusolemuksen. Tarveselvitys johtaa mahdolliseen hankepäätökseen. (RT 10-10387 1989.)

2.1 Tavoitteiden määrittely

Tarpeet ja toiveet saunarakennukselle olivat, että löylyhuoneen lisäksi rakennus sisältäisi pukeutumis-, oleskelu- ja vilvoittelutilan. Rakennuksen tulee sisältää riittävän suuri löylyhuone, jossa on tarpeeksi laudetilaa ainakin neljälle aikuiselle. Erilliselle peseytymistilalle ei ole tarvetta, koska peseytyminen tapahtuu kantovedellä löylyhuoneessa tai vaihtoehtoisesti päärakennuksen suihkutiloissa. Puulämmitteinen kiuas ja veden lämmitysmahdollisuus saunanlämmityksen yhteydessä ovat ehdottomia vaatimuksia saunarakennukselle. Lisäksi toiveena löylyhuoneelle on ikkuna, josta luonnonvalo pääsee sisätilaan. Saunojia varten rakennukseen suunniteltaisiin myös pieni pukeutumistila ja rakennuksen uloskäynnin yhteyteen sateensuoja jäähdyttelyä varten. Saunan yhteyteen rakennetaan yhteisiä illanviettoja varten saunakammari, joka toimii tarvittaessa myös vierashuoneena.

2.2 Rakennuksen sijainti tontilla

Saunarakennuksen sijainti tontilla määräytyy vedensaanti mahdollisuuksien, suojaisuuden ja maaston mukaan. Lisäksi rakennusmääräykset vaikuttavat rakennusten sijoitteluun, jonka lisäksi on huomioitava harmaavesien ohjaaminen.

Veden saanti saunarakennukseen on olennainen osa sijaintia valittaessa. Lisäksi saunasta tulee olla lyhyt esteetön kulkuyhteys sisälle taloon. Kyseinen tontti on jonkin verran rinteessä ja päärakennuksen alapuolella kulkee tie, jonka toisella puolella on useampia taloja. Nämä seikat huomioiden saunarakennuksen sijainti tulee olemaan suojaisella takapihan puolella, josta on käynti taloon ja päärakennuksen saunaosastolle sekä mahdollisuus veden ottamiseen palopostista. Saunarakennus sijoitetaan samansuuntaisesti päärakennuksen kanssa.

Mietittäessä rakennuksen tontille sijoittelua on huomioitava paloturvallisuusmääräykset. Tontin rakennusten välinen etäisyys tulee olla vähintään kahdeksan metriä, jotta saunarakennuksen rakenteita ei tarvitse paloeristää. Rakennusmääräykset edellyttävät että rakennuksen etäisyys tontin rajasta on vähintään neljä metriä. Lisäksi rakennuksen sijoittelussa tulee huomioida harmaavesien käsittely. Tässä tapauksessa harmaavedet tullaan ohjaamaan saunakaivoon, josta vedet ohjataan maahan. Rakennettava tontti on kooltaan 4 467 m² ja kyseinen tontti sijaitsee osayleiskaava-alueella. Leppävirran kunnan tekniseltä johtajalta (Wright 2016-11-04) saatujen tietojen mukaan osayleiskaava-alueella tontin rakennusoikeus on kuusi prosenttia tontin pinta-alasta. Rakennusoikeutta tontilla on 268 m², josta taloon on käytetty 170 m². Suunnitellun saunarakennuksen kerrosala on 27 m², joten rakennusoikeutta jää vielä jäljelle 71 m².

3 TILAT

Seuraavana vaiheena on rakennuksen tilojen suunnittelu. Saunan tilojen suunnittelussa on huomioitava saunan käyttäjien lukumäärä, lämmitystapa, kiukaan tilantarve ja lauteiden sijoitustapa. (Aarnio, Hakala, Helamaa, Heikkilä, Hyytiäinen, Jaatinen, Karhapää, Koskinen, Laaksonen, Louhenkilpi, Tammi-Luoma, Vapaavuori, Visanti, Vuolle-Apiala, Vuori ja Äikäs 2008, 38.)

Suomalainen sauna on perusominaisuuksiltaan yksinkertainen ja luonnonläheinen. Erillinen saunarakennus sulautuu ympäristöönsä ja on osana sitä. Perinteisesti saunan rakentamiseen käytetään puuta, kiveä ja muita luonnon materiaaleja. Alun perin saunat rakennettiin veistetyistä hirrestä ja höylämättömästä laudasta. Pysty- ja vaakalaudoituksella verhoillun puurunkoisen saunarakennuksen suunnittelussa on pyrittävä samaan maanläheiseen vaikutelmaan kuin hirsirakennuksella on luonnostaan. Rakennuksen ulkonäköön vaikuttavat käytetyn muotokielen lisäksi rakennuksen keskinäiset suhteet sekä ikkuna- ja oviaukkojen koot ja muodot. Maanläheisen vaikutelman edistämiseksi saunarakennuksessa voidaan käyttää ympäröivästä ympäristöstä löytyvää värimaailmaa. (RT 91–10430 1990, 10.)

Saunan suunnittelussa on huomioitava vaihe vaiheelta kaikki rakennuksessa tarvittavat toiminnot. Suunniteltavan saunarakennuksen käyttäjinä toimivat oletusarvoisesti nelihenkinen perhe ystävineen ja sukulaisineen. Sauna tulee olemaan käytössä ympärivuotisesti ja viikoittain. Saunan lämmitystapa vaikuttaa saunan mitoittamiseen, koska valittu puukiuas vie enemmän tilaa suojaetäisyyksien huomiointiin vuoksi.

3.1 Löylyhuone

Koska saunominen edellyttää, että sauna on olemukseltaan mietiskelyyn ja hiljaiseen seurusteluun sopiva, löylyhuoneen suunnittelussa on huomioitava perinteiselle saunalle ominainen hämyinen tunnelma. Voimakasta väritystä ja liiallista valaistusta tulisi välttää löylyhuonetta suunniteltaessa. Sen sijaan luonnonläheiset värit ja materiaalit sopivat paremmin kiireettömään ja rentouttavaan saunomishetkeen. Saunan sisäisten yhteyksien tulee olla käyttäjien tarpeiden mukaiset ja käyttöturvallisuutta lisätään suojakaiteilla, oikeilla materiaalivalinnoilla sekä oikein suunnatulla ja tarpeellisella valaistuksella. (RT 91-10430 1990, 10.)

Löylyn laatuun vaikuttaa suuresti suunnitellun löylyhuoneen koko, sillä saunoja kohtaa kiukaasta tulevan lämmön osaksi konvektion, eli ilman mukana tapahtuvan lämmönsiirtymisen, ja osaksi säteilyä kautta. Kiukaan lisäksi lämpöä säteilee kylpijään seinä- ja kattopintojen kautta. Ihanteellisissa löylyissä lämmönsiirtyminen on symmetristä eli saunoja saa lämmön tasaisesti eri suunnilta konvektiolämmön ja lämpösäteilyn ollessa tasapainossa. Saunojan pitäisi pystyä istumaan saunassa riittävän kaukana säteilyn lähteestä. Pienissä saunoissa tämä ei käytännössä toteudu, sillä säteilyn lähteet ovat liian lähellä saunojaa ja näin ollen lämmön siirtymisen symmetria katoaa ja säteilylämpö voittaa konvektiolämmön. (Aarnio ym. 2008, 26.)

Saunaosaton puku-, pesu- ja saunatiloissa tulisi olla ikkuna, jonka tehtävänä on valon lisäksi luoda saunaan sopiva tunnelma, avartaa tilantuntua sekä tehostaa saunan jälkituuletusta. Saunan ikkunan ei tarvitse olla suuri. Usein ikkuna sijoitetaan saunan alaosaan, jolloin luonnonvalo ohjautuu kiukaan eteen. Ovi ja lauteille käynti tulisi sijoittaa niin, että kulkutie ovelta lauteille on riittävän kaukana kiukaasta. Puulämmitteisen kiukaan tulee kuitenkin sijaita lähellä ovea. Oven ja kiukaan ollessa vierekkäin, tulisi ovi sarnoida kiukaan puolelta. (RT 91-10440 1990, 10.)

Suunniteltu löylyhuone on kooltaan noin 3 x 2,5 metriä, jolloin saunaan mahtuu helposti neljä henkilöä kerrallaan. Sauna suunniteltiin riittävän isoksi, jotta löylyistä saataisiin tasaisemmat ja tila riittäisi tarvittaessa suuremmallekin ihmismäärälle. Lisäksi löylyhuoneessa on mahdollista peseytymään turvallisesti myös pienten lasten kanssa. Tilaan haluttiin myös kaksi ikkunaa, jotta valaistus tulisi pääasiassa luonnonvalosta. Saunan etupuolelle suuntautuva ikkuna on malliltaan matala ja leveä, jotta lauteilla istuessa näkee hyvin ulos tulematta itse nähdä. Toinen ikkunoista on perinteinen pieni ikkuna, joka toimii hyvin myös jälkituuletuksessa. Ovi on suunniteltu niin, että kiukaalle ja lauteille on lyhyt esteetön kulku. Löylyhuoneen seinät tullaan käsittelemään saunasuojalla keloharmaan sävyiseksi, jotta saunaan saataisiin perinnesaunan tunnelmaa.

3.2 Pukuhuone

Pukuhuone on tila, jossa kuivaudutaan ja johon jätetään pyyhkeet ja kylpytakit saunomisen ajaksi. Pukuhuoneen kalusteet määräytyvät pukuhuoneen luonteen mukaan. Perinteisesti pukuhuoneista löytyvät ainakin seuraavat kalusteet ja varusteet: penkit, pöytä, koukut, hyllykkö peileineen ja vaatenaulakko. Penkki mitoitetaan siten, että tilaa on 600 mm saunojaa kohti. (Aarnio ym. 2008, 66.)

Suunnittelukohteessa saunarakennuksen sisäänkäynti kulkee pukuhuoneen kautta. Pukuhuoneesta on ovi saunaan ja saunakammariin ja sen päädyssä on pieni ikkuna tuomassa luonnonvaloa. Pukuhuoneeseen on mitoitettu penkit kahdelle sivustalle, siten että penkkutilaa on kuudelle kylpijälle. Penkkien takana oleville seinille kiinnitetään koukkuja pyyhkeitä varten. Pukuhuoneesta suunniteltiin melko pieni, sillä tarvittaessa tilaa pukeutumista varten löytyy saunakammarin puolelta.

3.3 Saunakammari ja vilpola

Saunakammari on saunarakennuksen toinen oleskelu- ja rentoutumistila löylyhuoneen lisäksi. Saunakammariin on varattu tila vuodesohvalle, sillä tilan on tarkoitus toimia tarvittaessa myös vierashuoneena. Oleskelutilaan suunniteltiin kaksi keskikokoista ikkunaa, jotka varustetaan sälekaihtimin tai verhoihin. Lisäksi tilaan tuodaan pöytäkalusteet yhteisiä peli-iltoja varten.

Kohteen suunnittelussa on varattu pieni katettu tila vilvoittelulle. Saunarakennuksen vilvoittelutila sijaitsee rakennuksen edessä, josta on näkö- ja kulkuyhteys asuintalon terassille. Vilvoittelutila on ulkopuolisten katseilta suojassa, sillä asuinrakennus peittää suoran näköyhteyden tielle ja naapurustoon.

4 RAKENTEET, VARUSTEET JA ILMANVAIHTO

Saunan rakennusosien vaatimukset poikkeavat muiden rakennusten rakennusvaatimuksista johtuen saunan ja pesuhuoneen vesihöyrynpaineesta, suuresta sisä- ja ulkolämpötilan erosta sekä saunan ajoittaisesta käytöstä. Rakentamismääräyskokoelman osa C3 Rakennuksen lämmöneritys käsittelee määräyksiä, jotka koskevat myös saunoja sekä erillisiä ympärivuotisessa käytössä olevia saunarakennuksia. Rakenteiden ja rakennusosien valinnalla voidaan vaikuttaa seinien ja katon lämmönvaaramiskykyyn. (Aarnio ym. 2008, 47.)

4.1 Perustukset ja alapohja

Saunarakennuksen vaihtoehtoiset perustamistavat ovat pilariperustus, matalaperustus ja syväperustus. Saunarakennusten suositeltavin, helpoin, kevein ja halvin perustustyyppi on pilariperustus. Pilarit voidaan valaa betonista tai käyttää kevytsorabetoniharkkoja tai vastaavia muurauskappaleita. Pilarit on raudoitettava 2 - 4 betoniteräksellä, joiden paksuus on 6 - 10 mm. Perustamissyvyyden ja pilarin alapäässä tarvittavan levikkeen eli anturan koon määrittää maaperän kantavuus. Mikäli rakennus rakennetaan routivaan maaperään, on pilarit routaeristettävä ja tarpeen tullen pohja on myös salaojitettava. (Tommila 1994, 64–66.)

Betonipilareiden päälle asennetaan kosteuskatko maaperästä nousevan niin sanotun kapillaarikosteuden estämiseksi. Betonipilareiden tartunta- eli sideteräksiin kiinnitetään valmiiksi lovetut puupalkit, jotka tulevat kosteuskatkon päälle. Puupalkkien risteyskohtiin on tehty toisiinsa sopivat kolot, jotta kehikko on valmiina tasainen. (Tommila 1994, 66.)

Kesäkäytössä olevan saunan lattiarakenne voidaan tehdä hyvinkin kevyeksi, mutta ympärivuotisessa käytössä olevan saunan alapohja on veden eristyksen lisäksi myös lämpöeristettävä. Saunan lattia tehdään niin, että lattia on tiivis ja kallistettu siten, että harmaavedet voidaan ohjata ulos saunarakennuksen alustatilasta. Lattiapalkiston päälle asennetaan korotuslista, joiden avulla lattiapinta kallistetaan 1:30 veden poistorakoa eli vesikourua kohti. Vesi- ja lämpöeristetty kevytrakenteinen lattiarakenne on tehty siten, että lattiapalkkien alapintaan kiinnitetään rossipohjan kannatuslaudat, joiden varaan asennetaan rossipohjan aluslaudat tai tuulensuojalevy. Seuraavaksi lattiapalkkien väliin ladataan mineraalivillaeristeet sekä kiinnitetään halutessa myös alumiinieristyspaperi höyrynsulukuksi. (Tommila 1994, 65, 68.)

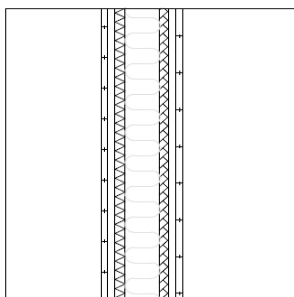
Tämän opinnäytetyön saunarakennuksen alapohja on suunniteltu pilariperusteiseksi, sillä saunarakennus halutaan toteuttaa kuluja säästämällä ja mahdollisimman yksinkertaisesti. Alapohja on tarkoitettu vesi- ja lämpöeristää, sillä saunan on tarkoitus olla ympärivuotisessa käytössä. Harmaavedet ohjataan vesikourun avulla saunarakennuksen ulkopuolelle, josta ne ohjataan harmaaveden käsittelyyn. Saunan lattia laudoitetaan ja lakataan huolellisesti.

4.2 Seinärakenteet

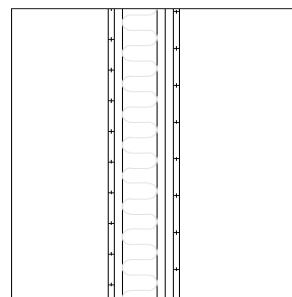
Saunat seinät voidaan rakentaa hirsi-, ranko- tai kivirakenteisina. Erillisen saunarakennuksen ulkoseinät rakennetaan yleensä hirsi- tai puurunkorakenteisena. Hirsi on hyvä valinta paitsi siksi, että se on perinteinen rakennusmateriaali, myös hirren teknisiltä ominaisuuksiltaan. Hirsi varaa hyvin lämpöä ja sen lämpötila muuttuu hitaasti. Ohuet eristämättömät höylähirret soveltuvat hyvin seinärakenteeksi lämpimänä vuodenaikana käytössä oleviin saunoihin. Pihasaunan ulkoseinän rakenne voidaan toteuttaa myös rankorakenteisena. Rankorakenteisessa seinärakenteessa on otettava huomioon kosteuden- ja lämmöneristys. Seinien lämmöneristeeksi tarkoituksenmukainen vaihtoehto on mineraalivilla, sillä sahanpuru ja muut erilliset eristeet pakkautuvat jättäen seinien yläosat tyhjiksi. Rakenteiden höyrynsulku tehdään kuumuutta kestäväällä höyrynpitävällä muovikalvolla tai alumiinilla pinnoitetulla paperilla, jonka heijastava pinta asennetaan sisätilaan päin. (Aarnio ym. 2008, 47–50.)

Saunan pintamateriaaleilta vaaditaan muun muassa seuraavia ominaisuuksia: pieni lämmönvaraimiskyky ja lämmönjohtavuus, hyvä kuumuuden- ja kosteudenkestävyys, kosteuden imemis- ja luovutuskyky, akustiset ominaisuudet sekä tuoksu ja ulkonäkö. Nämä vaatimukset huomioon ottaen puu on ominaisuuksiltaan paras vaihtoehto ja puulla voi verhoilla lähes kaikki saunan sisäpinnat paloteknisten vaatimusten sallimissa rajoissa. Puulaadun on oltava vähäoksaista, vähäpihkasta ja huokoista. Vähäoksainen kuusi sopii saunan kaikille pinnoille. Höylätyt verhouslaudat, joiden paksuus on leveyteen nähden riittävä, kestävät paitsi kosteuden vaihtelut myös antavat havupuisen puun tuoksun. Seinien sisäverhous voidaan toteuttaa joko pysty- tai vaakalautoituksella. Vaakapaneloinnissa etuna on alusrimojen väliin syntyvä ilmarako, jonka ansiosta verhouslautojen tausta tuulettuu. Lisäksi saunan korjauksessa on helpompi vaihtaa alimpia lahonneita vaakalautoja. Koska puu altistuu saunassa kosteudelle, saunan rakenteet suunnitellaan siten, että ne kestävät kohtuullisesti kosteutta ilman suojausta. Puupintojen kuivumista ja säilymistä edistävät riittävä ilmanvaihto ja kunnollinen jälkituuletus. Puhdistettavuuden parantamiseksi voidaan saunan sisäverhoukset, ovet ja ikkunan puitteet käsitellä saunasuojalla. (Aarnio ym. 2008, 55–57.)

Suunnitellun saunan seinärakenne on toteutettu puurunkoisena. Pihasaunan seinärakenteet on havainnollistettu kuvassa 3.



US1:
 Saunapaneeli 15 mm
 Koolaus 22x50 k600
 Sauna-Satu levy 30 mm
 Pystyrunko 42x98 k600+min.villa 100 mm
 Tuulensuojalevy 12 mm
 Koolaus 22x100 k600
 Vaakapaneeli UTV 20x120



US2:
 Kuusipaneeli 14 mm
 Koolaus 22x50 k600
 Höyrynsulkumuovi 12 mm
 Pystyrunko 42x98 k600+min.villa 100 mm
 Tuulensuojalevy 12 mm
 Koolaus 22x100 k600
 Vaakapaneeli UTV 20x120

KUVA 3. Seinärakenteiden poikkileikkaus

4.3 Yläpohja ja vesikattorakenne

Saunan yläpohjarakenne on toimintaperiaatteeltaan samanlainen kuin alapohja- ja seinärakenteet. Kantavana rakenteena yläpohjassa on puupalkisto, jota kutsutaan kattotuoleiksi, eristeenä toimii mineraalivilla tai puru ja suojaavana osana vesikatto. Vesikaton kannattajina voidaan käyttää joko paikalla rakennettuja kattoristikoida, tehdasvalmisteisia kattoristikoida tai järeästä puutavarasta tehtyä kattopalkistoa eli orsirakennetta. (Tommila 1994, 76.)

Yläpohjan veden- ja kosteuden eristys on erittäin tärkeä, sillä saunan korkean lämpötilan ja kosteuden takia kattorakenteet joutuvat erityiselle rasitukselle. Mikäli veden- ja kosteuden eristys ei ole asianmukaisesti toteutettu, vesihöyry pääsee vaurioittamaan yläpohjan lämmöneristystä. Tästä syystä rakenteiden tulee olla huolellisesti tiivistetty ja ilmanvaihto tehokkaasti toteutettu. Höyrynsulku toteutetaan kuumuutta kestäväällä höyrynpitävällä muovikalvolla tai heijastavalla alumiinilla pinnoitetulla paperilla ja siinä tulisi olla mahdollisimman vähän saumoja ja läpivientejä. Jatkoksiin tehdään vähintään 150 mm limitys ja nurkat, katon ja seinän liittymäkohdat sekä aukkojen ympäristöt tiivistetään ylimääräisillä vähintään 200 mm leveillä kaistoilla. (Aarnio ym. 2008, 48.)

Suunniteltavan saunan yläpohja toteutetaan paikalla rakennetuilla kattotuoleilla, koska tehdasvalmisteisista kattotuoleista tulisi rahteineen hinnaltaan kalliimpi vaihtoehto. Vesikatto toteutetaan peltikatteena ja kaksisuuntaisena pulpettikattona. Veden- ja kosteudeneristys toteutetaan heijastavalla alumiinilla pinnoitetulla paperilla.

4.4 Kiuas

Kiuas on suomalaisen saunan sydän, joka lämmittää saunan ja tuottaa kuumaa vesihöyryä eli löylyä. Löylyn laatuun vaikuttavat kiuaskivien koostumus, kunto ja lämpötila. Kiukaan löylynantokyky riippuu kiuaskivien määrästä. Löylyä heitettäessä saunan ilmatilan lämpötila laskee, vaikka kosteuspitoi-

suuden lisääntymisen vuoksi lämpötila tuntuu kylpijältä nousevan. Kiukaat jaotellaan puu-, sähkö-, kaasu- ja öljylämmitteisiin kiukaisiin. (Aarnio ym. 2008, 69.)

Puulämmitteiset kiukaat voidaan jakaa sisään savuaviin ja ulos savuaviin kiukaisiin. Savukiuas on kiuastyypiltään vanhin ja se oli alun perin pelkkä kivinen latomus, jonka keskellä lämmitti sisään savuava tulipesä. Tulipesän tehtävänä oli kuumentaa tulipesän yläpuolella olevat kiuaskivet. Lämmitettäessä savut kulkeutuvat tuuletusaukon ja oven kautta ulos. Kuuma savu ja kivien säteilylämpö lämmittävät saunan. Savukiukaassa on suuri määrä kiviä (yli 120 kg tai enemmän), jonka tulee olla suhteessa saunan tilavuuteen ja saunomistottumuksiin. Lämmitysaika savukiukailla on noin 2 - 4 tuntia. (Aarnio ym. 2008, 70–71.)

Ulos savuavat kiukaat voivat olla joko kertalämmitteisiä tai jatkuvalämmitteisiä. Kertalämmitteisessä kiukaassa, jossa kivet ovat eristetyssä ja luukulla suljettavassa kivitilassa, liekit kulkevat kivitilan läpi savuhormiin. Tätä kiuastyypistä voidaan käyttää myös savukiukaan tapaan sisään savuavana sulkeamalla savupelti ja avaamalla kivitilan luukku lämmityksen ajaksi. Kertalämmitteinen kiuas kuumenee kivitilan läpi virtaavan ilman avulla ja saunan lämpötilaa säädetään kivitilan luukun avulla. Kiuasta ei lämmitetä saunomisen aikana, vaan kivet kuumennetaan riittävän kuumiksi ennen saunomista. Kertalämmitteisen kiukaan kivimäärä on pienempi kuin savukiukaan, perhesaunoissa kivimäärä on 35 - 120 kg ja yleisösaunoissa jopa 650 kg, koska eristyksen ansiosta kiuaskivet säilyvät pitkään kuumina. Pienemmän kivimäärän ansiosta myös lämmitysaika on lyhyempi, noin 1 - 2 tuntia. Eristetyn ja suljettavissa olevan kivitilan ansiosta saunassa voidaan myös peseytyä ja tuuletus kylpemisen aikana on mahdollista. (Aarnio ym. 2008, 69, 71–72.)

Jatkuvalämmitteisessä puukiukaassa liekit kiertävät metallikanavissa kiuaskivien välissä ja alla ennen ohjautumista hormiin, jonka ansiosta kiuas lämpenee. Kiuasta lämmitetään ennen saunomista ja koko saunomisen ajan. Lämpötila on säädeltävissä poltettavan puun määrällä ja palamisen nopeudella. Jatkuvalämmitteisen kiukaan kiuaskivien määrä on puulla lämmitettävistä kiukaista vähäisin, tehosta ja mallista riippuen 25–100 kg. Kiuas lämpenee noin puolessa tunnissa. Saunailma on puhdas, koska kiuaskivet eivät ole kosketuksissa tuleen. Kiukaan kylkeen tai metalliseen savuhormiin liitetty vedenlämmitin (ja joskus myös ilmankostutin) ovat tavallisia jatkuvalämmitteisissä puukiukaissa. (Aarnio ym. 2008, 69, 72–73.)

Sähkölämmitteisiä kiukaita löytyy jatkuvalämmitteisinä ja varaavina. Yleisimmin sähkökiuas on jatkuvalämmitteinen ja kivet kuumennetaan lämpövastuksien avulla. Tehoa on mahdollista säätää ja kiuaskiviä on vähän (3 - 40 kg), minkä ansiosta kiukaan lämmitysaika on noin puolituntia. Sähkölämmitteinen kiuas on usein pienikokoinen eikä siihen tarvitse savuhormia. Sähkölämmitteisiä kiukaita löytyy myös varaavina, jolloin kivimäärä on suurempi ja vaippa on tavallisesti lämpöeristetty. Lämmitysaika on yhdestä tunnista puoleentoista tuntiin. Varaavia sähkökiukaita on myös jatkuvasti valmiustilassa olevina. Yleisimmin kiukaat ovat puu- tai sähkölämmitteisiä, mutta myös kaasulla tai öljyllä lämmitettäviä kiukaita on jatkuva- ja kertalämmitteisinä. (Aarnio ym. 2008, 69, 73–74.)

Puulämmitteisen kiukaan ympärille on suunniteltava suojaetäisyydet palava-aineisiin rakenteisiin, jotka on esitetty alla olevassa taulukossa.

TAULUKKO 1. Puukiukaiden suojaetäisyydet palava-aineisiin rakenteisiin

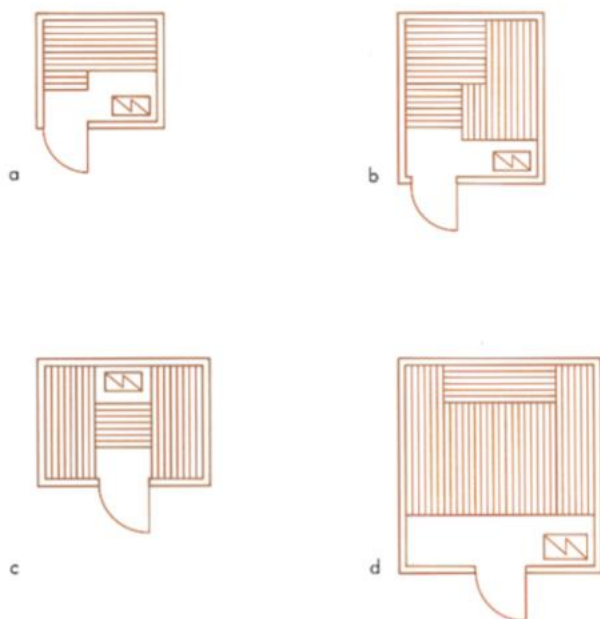
Etupinta	1 000 mm	Etäisyyttä voidaan pienentää 50 % yksinkertaista ja 75 % kaksinkertaista kevyttä suojusta käytettäessä.
Takapinta	500 mm	
Sivupinnat	500 mm	
Alapinta	250 mm	Etäisyyttä voidaan pienentää 25 % yksinkertaista ja 50 % kaksinkertaista kevyttä suojusta käytettäessä.
Yläpinta	1200 mm	
Kiukaan eteen on jätettävä yhden metrin suuruinen tila tulipesän hoitoa varten.		

(RT 91-10475 1992, 5)

Tässä suunnittelutapauksessa haluttiin perinteinen jatkuvalämmitteinen puukiuas, koska jatkuvalämmitteinen kiuasmalli on kertalämmitteistä kiuasta kevyempi ja edullisempi vaihtoehto. Lisäksi jatkuvalämmitteisen kiukaan lämmittämiseen kuluu vähemmän aikaa pienemmän kivimäärän vuoksi. Saunarakennukseen halutaan lisäksi veden lämmitys piippusäiliöllä, sillä saunaan ei tule suihkua, vaan peseytymiseen käytetään kantovettä. Kiukaan hormiksi tulee teräksinen tehdasvalmisteinen piippu.

4.5 Lauteet

Saunan koko, pohjaratkaisu ja käyttötapa vaikuttavat lauteiden muotoon. Laudetasot muodostuvat kolmesta tasosta, jotka ovat alhaalta ylöspäin lueteltuina porras-, jalka ja istuintaso. Lauteet voidaan ryhmitellä muodon perusteella neljään eri perustyyppiin, kuten kuvassa 1 on esitetty. (RT-10469 1991, 1–2.)

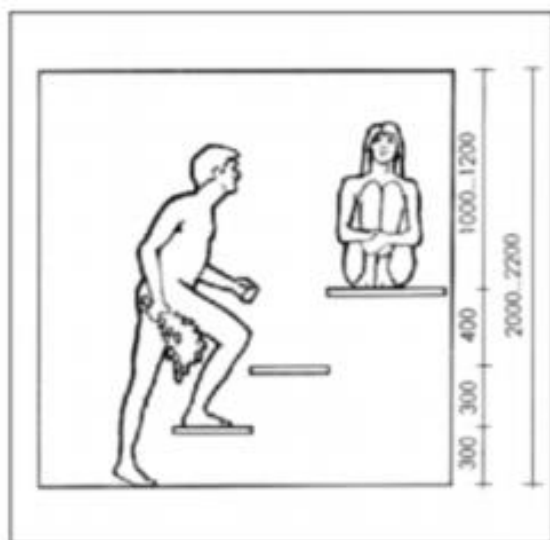


KUVA 1. Laudetyypit: a.) suorat lauteet b.) kulmalauteet c.) vastakkaiset lauteet ja d.) kehälauteet (RT-10469 1991, 2)

Lauteiden muoto vaikuttaa lauteiden tuentaan. Lauteiden tuenta voidaan ottaa seinästä, lattiasta ja seinistä tai pelkästään lattiasta. Lauteiden tuentaan voidaan käyttää puuta tai terästä. Pienissä saunoissa lauteet on käytännöllistä rakentaa seinien varaan, mikä helpottaa siivoamista. Tällöin seinärakenne on jo rakennusvaiheessa tehtävä niin tukevaksi, että lauteet voidaan tukea seinien varaan. Suuremmissa saunoissa ja yleisösaunoissa käytetään usein lattiaan tuettuja lauteita. Lauteiden alaosaa voidaan rakentaa myös umpeen. Suorat lauteet ovat rakenteeltaan yksinkertaisimpia seinistä tuettuina, mutta kulma- ja kehälauteet joudutaan osittain tukemaan myös lattian varaan. Porrastaso voi olla erillinen, mikäli se tukeutuu hyvin lattiaan. (RT-10469 1991, 2.)

Saunan laudetasot tehdään yleensä höylätystä puusta ja niiden tulisi olla yhden hengen voimin irrottavissa puhdistuksen helpottamiseksi. Suomalaisessa saunassa materiaalina suositellaan käytettävän kotimaisia puulajeja, joista käytetyimpiä ovat esim. kuusi, leppä ja haapa. Yleisimmät laudelautojen paksuudet ovat 22 mm tai 28 mm ja leveydet 95 mm tai 120 mm. Laudelautojen yläpuolen reunat pyöristetään ja laudat kiinnitetään lauderunkoon alapuolelta ruuveilla. Saunan lauteet varustetaan selkänojalla, joka on valmistettu samasta puulajista kuin laudetasot. (Aarnio ym. 2008, 61, 65.)

Lauteiden suositeltu vähimmäislaudepituus on 1 800 mm ja henkilöä kohden 600 mm, laudetasot ovat leveydeltään istuintasossa 450 - 900 mm, jalka- ja porrastasossa 300 - 400 mm. Porrastason enimmäiskorkeus on 300 mm ja muiden tasojen korot määräytyvät kiukaan kivipinnan mukaan siten, että saunoja on jalkapohjiaan myöden kiukaan yläpuolella. Suositellut saunan korkeusmitat on esitetty kuvassa 2. (Aarnio ym. 2008, 38.)



KUVA 2. Saunan korkeusmittoja (RT 91-10440 1990, 10)

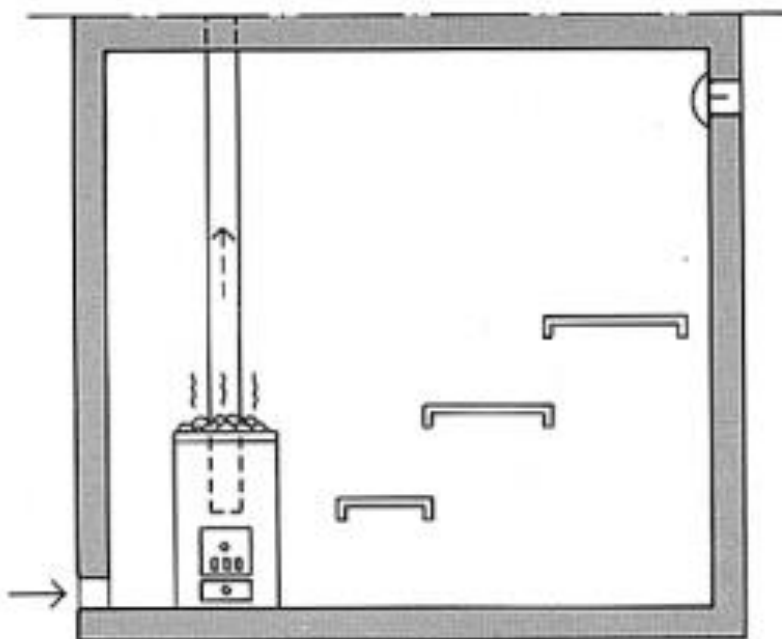
Horjahtamisen estämiseksi kiukaan ympärille tulisi tehdä tukeva kaide, joka voi toimia myös jalkatukena. Kaiteessa tulisi olla lapsia varten yksi alempi kaidepuu. Kaide voidaan rakentaa joko puusta tai puulla verhoillusta teräksestä. Kaiteen kiinnitys voidaan tehdä seiniin tai lattiaan ja kattoon. Mikäli

saunassa on useampi porrastaso, porras tulee varustaa kiukaan suojakaiteen tapaan rakennetulla joko lattiaan tai seinään tuetulla käsijohteella. (Aarnio ym. 2008, 65.)

Suunnittelukohteessa lauteissa päädyttiin puurunkoisiin kulmalauteisiin, jotka tuetaan seinästä ja lattiasta. Puumateriaaliksi valittiin kuusi, koska kuusi on hankintahinnaltaan edullisempi kuin haapa tai leppä. Lisäksi kuusi materiaalina sopii myös peseytymistilaan ja näin ollen kestää peseytymisen löylyhuoneessa. Saunaan tehdään myös selkänöjä ja kaiteet kiukaalle. Lauteiden porrastasosta tehdään niin iso, että siinä mahtuu peseytymään.

4.6 Ilmanvaihto

Hyvällä ilmanvaihdolla saadaan ylläpidettyä miellyttävää sisäilmastoa saunomisen aikana, edistettyä saunan kuivumista saunomisen jälkeen sekä varmistettua kiukaan tarvitsema paloilmansaanti. Ilmanvaihto voidaan toteuttaa kolmella eri tavalla, jotka ovat painovoimainen ilmanvaihto, koneellinen poisto ja koneellinen tulo- ja poistoilmajärjestelmä. Painovoimainen ilmanvaihto on kuvattu alla olevassa kuvassa 4. (Aarnio ym. 2008, 80.)



KUVA 4. Painovoimainen ilmanvaihto (RT 91-10480 1992, 3)

Suunniteltuun saunarakennukseen sopivin ja edullisiin ilmanvaihtotyyppi on painovoimainen ilmanvaihto, sillä puulämmitteisille pihasaunoille ilmanvaihdon hallinnalle tai energiataloudelle ei aseteta suuria vaatimuksia. Painovoimaisen ilmanvaihdon toimintaperiaatteena on ulko- ja sisälämpötilan aiheuttama paine-ero. Tuloilma ohjataan sisään joko säädettävällä ulkoilmaventtiilillä tai suunniteltujen ikkuna- ja ovirakojen kautta. Ulkoilmaventtiili sijoitetaan saunan alaosaan kiukaan lähelle. Poistoilmaventtiili pidetään saunomisen aikana tavallisesti suljettuna ja avataan saunomisen jälkeen kuivumisen nopeuttamiseksi. Suoraan seinän läpi ulos viety poistoilmaventtiili sijoitetaan seinän yläosaan mahdollisimman kauas kiukaasta. Mikäli saunassa on tarkoitus myös peseytyä ja peseytymis-

paikan lämpötilaa halutaan tarvittaessa laskea, saunaan on hyvä asentaa tuloilmaventtiili myös pesytymispaikan läheisyyteen. Venttiilien aukon koko on oltava vähintään 300 cm². Pukuhuoneen ilmanvaihto toteutetaan samaa periaatetta noudattaen, mutta tuloilmaventtiilin vähimmäiskoko on pukuhuoneessa 100 cm² ja poistoilmaventtiilin 200 cm². (Aarnio ym. 2008, 82–83.)

5 PÄÄPIIRUSTUKSET

Rakennuspiirustukset tulee laatia Suomen rakentamismääräyskokoelman osan A2 mukaisesti. Rakentamista koskevien piirustusten ja suunnitelmien tulee olla selkeitä ja noudattaa yleisesti käytössä olevaa hyvää piirustustapaa. Kuvattavan kohteen piirroksen mittakaava valitaan esittämisen kannalta tarkoituksenmukaisesti ja sen tulee olla ilmoitetun mittakaavan mukainen. Piirroksessa saa olla myös selkeyttävää tekstiä. Piirroksen nimiöstä on käytävä ilmi tiedot rakennuskohteesta, suunnittelijasta ja tämän tutkinnosta, piirroksen sisällöstä sekä piirustuksen tunnistetiedot. Suunnittelijatiedot sisältävät allekirjoituksen, nimen selvennyksen sekä yhteystiedot. Arkistoitavien asiakirjojen on oltava arkisto- ja mikrokuvauskelpoisia. (Suomen RakMK A2 2002, 5.1.1.)

Rakennuslupahakemukseen liitettävät pääpiirustukset eli asemapiirros sekä pohja-, leikkaus- ja julkisivupiirrokset tulee laatia siinä laajuudessa ja sillä tavoin, että niiden perusteella ja niihin liittyvän muun selvityksen nojalla voidaan tehdä lupapäätös. Piirustuksista on käytävä ilmi riittävällä tasolla vaikutus naapurin asemaan. Kun pääpiirustukset on hyväksytty, niiden pohjalta voidaan aloittaa rakentaminen sekä tarvittavien työpiirustusten laatiminen. Toteutuneen rakennuksen tulee vastata arkistoituja pääpiirustuksia. (Suomen RakMK A2 2002, 5.2.1.)

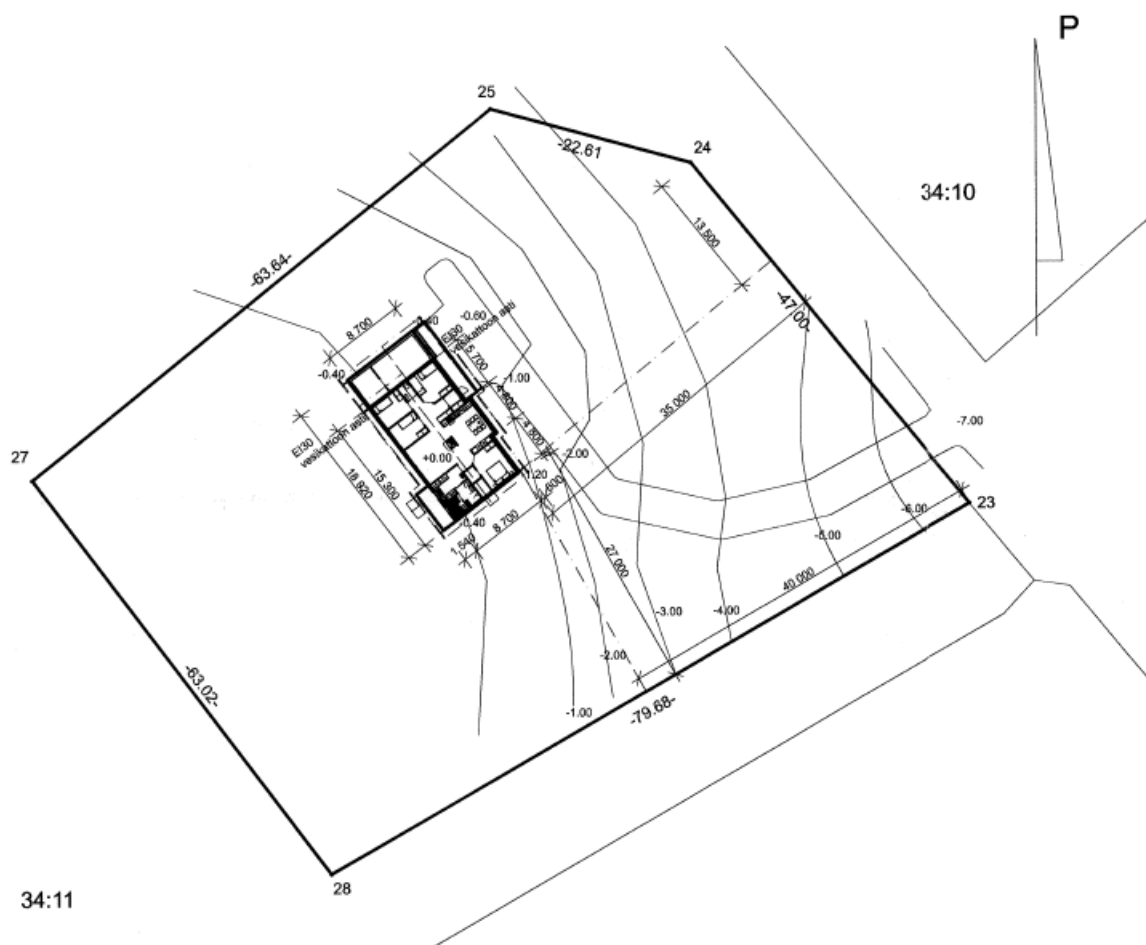
5.1 Asemapiirros

Asemapiirroksesta tulee käydä ilmi, että suunniteltu rakennus soveltuu rakennuspaikalle ja täyttää sen asettamat rakennusvaatimukset. Piirroksista tulee ilmetä tilanne ennen ja jälkeen rakentamisen. Korjaus- ja muutostöiden osalta piirros laaditaan siltä osin ja siinä laajuudessa kuin työllä on vaikutusta rakennuspaikan olosuhteisiin ja käyttöön. (Suomen RakMK A2 2002, 5.2.2.)

Rakentamismääräyskokoelman osan A2 kappaleessa 5.2.3 on lueteltu tarkoin mitä tietoja, hankkeen laadun, laajuuden ja erityispiirteiden vaatimalla tavalla ja lupa-asian käsittelyn edellyttämällä tarkkuudella, on asemapiirroksessa esitettävä. Asemapiirroksessa on esitettävä tiedot muun muassa seuraavista seikoista:

- tontin tai rakennuspaikan rajat mittoineen
- rakennuspaikalle rakennettavat sekä siellä olevat ja purettavat rakennukset ja rakennelmat
- rakennuksen etäisyys tontin rajoista, päämitat ulkoseinien ulkopinnoista mitattuina
- rakennuksen lattiapinnan ja nurkkapisteiden korkeusasemat
- vesihuoltoverkoston ulkopuolella olevien kohteiden talousvesikaivot ja jätteiden käsittelylaitteiden sijainnit tontilla.

Opinnäytetyössä laadittiin pääpiirustukset saunarakennuksesta. Kohteen aikaisempien rakennuslupakuvien asemapiirros oli joiltain osin vajavainen. Tämän kuvan pohjalta piirrettiin uusi asemapiirros, johon lisättiin suunnitellun rakennuksen lisäksi muun muassa puuttunut talousvesikaivo ja jätevesien käsittelylaitteiden sijainti tontilla. Alkuperäinen asemapiirros on esitetty kuvassa 5.



KUVA 5. Asemapiirroksen laatimisessa oli apuna olemassa oleva asemapiirustus.

5.2 Pohja- leikkauspiirros

Pohja- ja leikkauspiirroksien tehtävänä on osoittaa, että suunniteltu rakentaminen täyttää tilasuunnittelultaan, mitoitukseltaan ja rakenneratkaisuiltaan säännösten ja hyvän rakennustavan vaatimukset. Pohjapiirrokset laaditaan rakennuksen kerroksista, kellarikerroksista, ullakosta sekä vesikatosta, mikäli vesikatton rakenne ja laitteisto eivät ilmene riittävällä tavalla julkisivupiirroksista. Rakennuksen pystysuuntaiset rakenteet ja rakennusosat esitetään erillisessä leikkauspiirroksessa. Kunkin leikkauspiirroksen linja ja suunta esitetään pohjapiirroksessa. Leikkauspiirrokset laaditaan rakennuksen rakenteiden ja ominaisuuksien osoittamiseksi tarpeellisista kohdista, siten että rakennuksen kerros- ja muut tasot sekä piha-alue ja sen korkeussuhteet kuvataan riittävästi ja tarkoituksenmukaisesti. Leikkauspiirrokset rakennuksesta laaditaan pituus- ja poikkisuuntaan. (Suomen RakMK A2 2002, 5.2.4–5.2.6.)

5.3 Julkisivupiirustukset

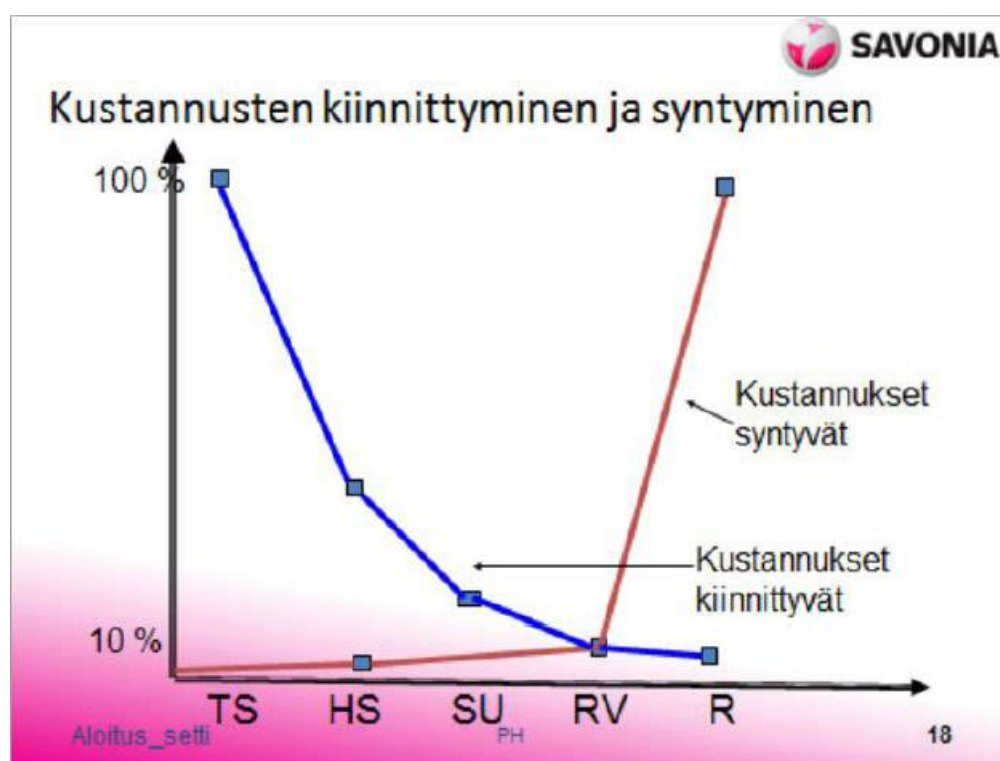
Julkisivupiirustuksien tulee osoittaa, että suunniteltu rakennus täyttää arkkitehtuuriltaan kauneuden ja sopusuhtaisuuden vaatimukset ottaen huomioon ympäröivät rakennukset ja maiseman. Julkisivupiirrokset laaditaan jokaiselta sivulta vesikatton näkyvine osineen. Julkisivupiirroksissa esitetään kor-

kolukemat korkeuslukuina tai korkeusmittoina maanpinnan ja julkisivun leikkauskohdasta, räystäätä, vesikaton harjasta tai muusta ylimmästä osasta. Piirroksista tulee käydä ilmi vesikattopinnat ja kattokaltevuudet sekä ulkoseinän näkyvät rakennusosat ja pinnat materiaaleineen, pintakäsittelyineen ja väreineen. Julkisivupiirrokset kuvataan kohtisuorina projektioina ja ilmansuunta johon julkisivu näkyy, merkitään piirrokseen. (Suomen RakMK A2 2002, 5.2.7–5.2.8.)

6 KUSTANNUSARVIO JA MÄÄRÄLASKENTA

Kustannusarvioissa haluttiin selvittää mahdollisimman tarkasti saunarakennuksen rakentamisesta johtuvat kustannukset. Rakennus suunniteltiin sellaiseksi, että materiaalikustannukset ovat paitsi kestäviä myös suhteellisen edullisia. Pihasaunarakennus on tarkoitus rakentaa toteutuessaan mahdollisimman pitkälti omana työnä ja talkoilla, mutta sähkötyöt on kuitenkin teetettävä ulkopuolisella. Tällöin työkustannuksista saadaan mahdollisimman isot säästöt.

Suunnitteluvaiheen ratkaisut liittyen rakennuksen kokoon, tilojen käyttötarkoitukseen, laatuun ja rakennetyyppeihin ovat ratkaisevia palasia rakennushankkeen kustannuksien muodostumiselle. Tehdyt materiaalivalinnat ja itse tehdyn työn osuus rakennushankkeessa vaikuttavat suuresti projektin kokonaiskustannuksiin. Suurimmat kustannuksiin vaikuttavat ratkaisut tehdään tarveselvityksessä (20 %), hankesuunnittelussa (20 %) ja suunnitteluvaiheessa (40 %). Rakennushankkeen kustannuksista noin 90 % kiinnittyy ennen rakentamisen aloittamista, vaikka kustannuksista on toteutunut tässä vaiheessa vasta noin 10 %. Kustannusten kiinnittyminen ja syntyminen rakennushankkeessa on kuvattu seuraavassa kuviossa 1. (Haaranen 2014.)



KUVIO 1. Kustannusten kiinnittyminen ja syntyminen (Haaranen 2014)

Kustannusarvion materiaalikustannukset laskettiin tehtyjen pääpiirustusten pohjalta. Tarvittavat materiaalmäärät perustuvat pohja- ja leikkauskuvista laskettuihin pinta-aloihin ja menekiarvioihin. Rakennusmateriaalien hukkaprosentit perustuvat Rakennustöiden menakit 2015 kirjan lukuihin. Materiaalien hinnat on laskettu taloon.com sivuston hintojen mukaisesti. Arviossa on huomioitu tuotteiden arvonlisäverottomat hinnat.

Pelkät materiaalikustannukset rakennushankkeessa ovat noin 13 100 euroa. Kokonaiskustannuksissa on huomioitu rakenteiden lisäksi saunarakennuksen kalusteet ja varusteet sekä arvioidut hukkaprosentit. Koska kustannusarvio perustuu vain yhden sivuston ilmoittamiin hintoihin, rakennushankkeen materiaalihankinnat on syytä kilpailuttaa, sillä kilpailuttamisella voidaan saada aikaan suuriakin säästöjä rakennushankkeessa.

Hankkeen työkustannukset koostuvat sähkötöiden osuudesta, koska sähkötöiden tekemiseen vaaditaan pätevyudet. Ulkopuolisten töiden osuudeksi on arvioitu 1 177 euroa, muutoin rakennushanke on tarkoitus toteuttaa itse tai talkoovoimin. Lisäksi maapohja vaatii jonkin verran maansiirtotöitä saunakaivon asennukseen, pintamaiden poistoon ja pohjan kantavuuden takaamiseksi. Näitä töimenpiteitä varten on syytä varautua pienten maansiirtolaitteiden laitevuokraan, joiden osuus kustannusarviosta on noin 297 euroa. Edellä mainitut summat ovat arvonlisäverottomia summia.

Rakennushankkeen arvioidut arvonlisäverottomat kokonaiskustannukset ovat noin 14 580 euroa, joka koostuu lähes kokonaan materiaalikustannuksista. Kaiken kaikkiaan kustannussäästöjä voidaan vielä saada materiaalihankintojen kilpailuttamisella. Tarkempi kustannusarvio kohteesta on esitetty liitteessä 5.

7 AIKATAULU

Yleisaikataulun tarkoituksena on selvittää hankkeen tärkeimmät työvaiheet ja -menetelmät, hankkeen kesto, resurssien kuormitus ja muut hankkeen rakentamiseen liittyvät aikataululliset seikat. Yleisaikataulu muodostuu kolmesta laadinnan ajankohdaltaan, sisällön tarkkuudeltaan ja käyttötarkoitukseltaan eroavasta muodosta. Tarjousvaiheen alustava yleisaikataulu laaditaan sopimusneuvotteluja varten. Karkea arvio tarkentuu sopimusneuvotteluissa, jossa alustavaa yleisaikataulua muokataan ja tarkennetaan sopimusyleisaikatauluksi. Varsinainen työaikataulu tarkentuu päätoteuttajan toimesta palvelemaan työmaata ja eri urakoitsijoiden töiden yhteensovittamista. Työaikataulu laaditaan muun muassa seuraavien lähtötietojen pohjalta:

- alustava yleisaikataulu tai sopimusyleisaikataulu
- tekniset suunnitelmat, kuten työselosteet ja rakennuspiirustukset
- sopimusasiakirjat aikatauluineen
- määrälaskelma ja kustannusarvio
- työmenetelmävalinnat
- työvoiman käytön periaatteet ja aliurakoitsijoilla teetettävät työt
- tuotantotiedostot
- käytettävissä olevat resurssit ja niiden rajoitukset
- rakennuspaikan olosuhdetiedot
- henkilöstön lomapäivät ja vapaapäivät.

(Ratu KI-6028 2015, 30.)

Alustava yleisaikataulu esitetään yleisesti jana-aikataulun tai paikka-aikakaavion muodossa. Mikäli työt ajoittuvat talvikuukausille, huomioidaan aikataulun laadinnassa keskimääräiset pakkaspäivät.

Alustavassa yleisaikataulussa esitetään hankkeen

- nimikkeistötunnus tai tehtävän juokseva numero
- suorit määrä ja -yksikkö
- aikataulutehtävä
- mitoitustyöryhmä
- tehtävän kesto ja ajoitus
- työmenekki tai työsaavutus.

(Ratu KI-6021, 3.2.1.)

Pihasaunan aikataulun laadinta aloitettiin kustannuslaskelman pohjalta. Rakentamisen työjärjestys laadittiin oman kokemuksen ja tietojen perusteella. Pohja- ja leikkauspiirustusten pohjalta laaditut määrälaskelmat olivat aikataulun pohjana. Työmenekit ovat peräisin Ratu Aikataulukirjasta sekä työssäni käytössä olevasta toiminnanohjausjärjestelmästä. Työvaihekohtaisia tuntimenekkejä, jotka eivät olleet Ratu Aikataulukirjan mukaisina mielestäni realistisia, on otettu työnantajallani käytössä olevasta toteutuneisiin menekkeihin perustuvasta toiminnanohjausjärjestelmästä.

Edustamassani yrityksessä toiminta on keskittynyt pääsääntöisesti katto- ja ulkoverhoussaneeraukseen, joten vesikatto- ja ulkoverhoustyövaiheiden menekit ovat peräisin toiminnanohjausjärjestelmä-

tä. Vuosien käytännön kokemuspohjalta laaditut toiminnanohjausjärjestelmän laskentaperiaatteet ovat itse laatimiani niin toiminnanohjausjärjestelmässä kuin tässä opinnäytetyössä. Tuntiarviot perustuvat pitkäaikaisiin kokemuksiin toteutuneista työtunneista.

Aikataulun laadinnassa käytettiin työryhmän kokona 2+0 eli kahta rakennusammattimiestä, sillä tämä tulisi olemaan todennäköinen työryhmä rakennushankkeessa. Saunan rakentaminen on tarkoitus toteuttaa talkootöin yhdessä rakennusalan tehtävissä olevan kollegan kanssa.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyön aiheena oli suunnitella saunarakennus yksityiseen käyttöön. Työn tavoitteena oli tuottaa Suomen rakentamismääräyskokoelman vaatimukset täyttävät pääpiirustukset rakennuslupaa varten, arvioida suunnitellun rakennushankkeen materiaalikustannukset sekä laatia yleisaikataulu. Tehtyjen ratkaisujen pohjaksi on etsitty tietoa muun muassa rakennusmateriaaleista ja vaihtoehtoisista toteutustavoista.

Opinnäytetyön tavoitteet täyttyivät erittäin hyvin. Lopputuloksena syntyivät tarpeet ja toiveet täyttävät suunnitelmat rakennushankkeelle, joka huomioi vaaditut viranomaismääräykset. Hankitun tiedon pohjalta löytyivät kyseiselle rakennushankkeelle sopivimmat vaihtoehdot ja ratkaisut, vaikkakin ajoittain valinta eri vaihtoehtojen välillä oli haastavaa. Kaiken kaikkiaan opinnäytetyön kokonaissisällön laajuus yllätti jossain määrin, sillä tekstiosuuden, laskelmien ja pääpiirustusten tekoon meni yllättävän paljon aikaa, vaikka opintojen aikana näitä asioita olikin opiskeltu.

Hankkeen suunnittelu sujui lopulta kuitenkin ilman suurempia ongelmia. Lopputuloksena pääpiirustukset saunasta, jonka rakennuskustannukset ovat kohtuulliset ja joka palvelee käyttötarkoitustaan vuosia. Tehdyn kustannusarvioin ja aikataulun pohjalta on hyvä lähteä suunnittelemaan rakennushankkeen budjetointia ja toteutusajankohtaa. Rakennuslupaa ja rakentamista varten valmiina löytyvät jo asemapiirros, pohja- ja leikkauspiirrokset sekä julkisivukuvat.

LÄHTEET

- AARNIO, Markku, HAKALA, Paavo, HELAMAA, Erkki, HEIKKILÄ, Taina, HYYTIÄINEN, Heikki, JAATTINEN, Jukka, KARHAPÄÄ, Kalevi, KOSKINEN, Kari, LAAKSONEN, Pekka, LOUHENKILPI, Kari, TAMMILUOMA, Seppo, VAPAAVUORI, Esa, VISANTI, Irmeli, VUOLLE-APIALA, Risto, VUORI, Ilkka ja ÄIKÄS, Erkki 2008. Saunan suunnittelu. 5. uudistettu painos. Hämeenlinna: Karisto Oy.
- AIKATAULUKIRJA 2016. RATU KI-6028. 2015. [online]. Helsinki: Rakennustieto. [viitattu 2016-10-13.] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/112841.html.stx>
- HAARANEN, Hannu. 2014. Rakennuskustannuksien muodostuminen. [Opetusmateriaali]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.
- PERUSTIETOJA SAUNASTA. RT 91-10430. 1990. [online]. Rakennustieto. [viitattu 2016-09-11.] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_1430.html.stx
- RAKENNUSHANKKEEN AJALLINEN SUUNNITTELU JA OHJAUS. RATU KI-6021. 2011. [online]. Helsinki: Rakennustieto. [viitattu 2016-10-13.] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/107608.html.stx>
- RAKENNUSTÖIDEN MENEKIT 2015. RATU KI-6026. 2014. [online]. Helsinki: Rakennustieto. [viitattu 2016-10-13.] Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/111113.html.stx>
- SAUNAN KIUKAAT. RT 91-10475. 1992. [online]. Rakennustieto. [viitattu 2016-09-17.] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_2245.html.stx
- SAUNAN LAUTEET JA KALUSTEET. RT-10469. 1991. [online]. Rakennustieto. [viitattu 2016-09-18.] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_2159.html.stx
- SAUNAN LVIS-SUUNNITTELU. RT 91-10480. 1992. [online]. Rakennustieto. [viitattu 2016-09-24.] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_2270.html.stx
- SAUNAN TILOJEN SUUNNITTELU. RT 91-10440. 1990. [online]. Rakennustieto. [viitattu 2016-09-11.] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/kortistot/tuotteet/RT_1583.html.stx
- TALONRAKENNUSHANKKEEN KULKU. RT 10-10387. 1989. [online]. Helsinki: Rakennustieto. [viitattu 2016-04-25.] Saatavissa: https://www.rakennustieto.fi/tuote.html.stx?RANEget=/index/haku&tuote=/RT_180
- Taloon.com [verkkosivusto]. [viitattu 2016-10-08.] Saatavissa: <http://www.taloon.com/>
- TOMMILA, Pekka 1994. Sauna suomalaisen saunan rakentaminen. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- WRIGHT, Virve 2016-11-04. Oravikoski – Paukarahti – Kotalahti osayleiskaava [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Arttu Körkkö. Saatavissa: Leppävirta: Leppävirran kunnan tekniset palvelut.

LIITELUETTELO

LIITE 1: Asemapiirros

LIITE 2: Pohjapiirustus

LIITE 3: Leikkauspiirustus

LIITE 4: Julkisivukuvat

LIITE 5: Vesikattokuva

LIITE 6: Hormikuva

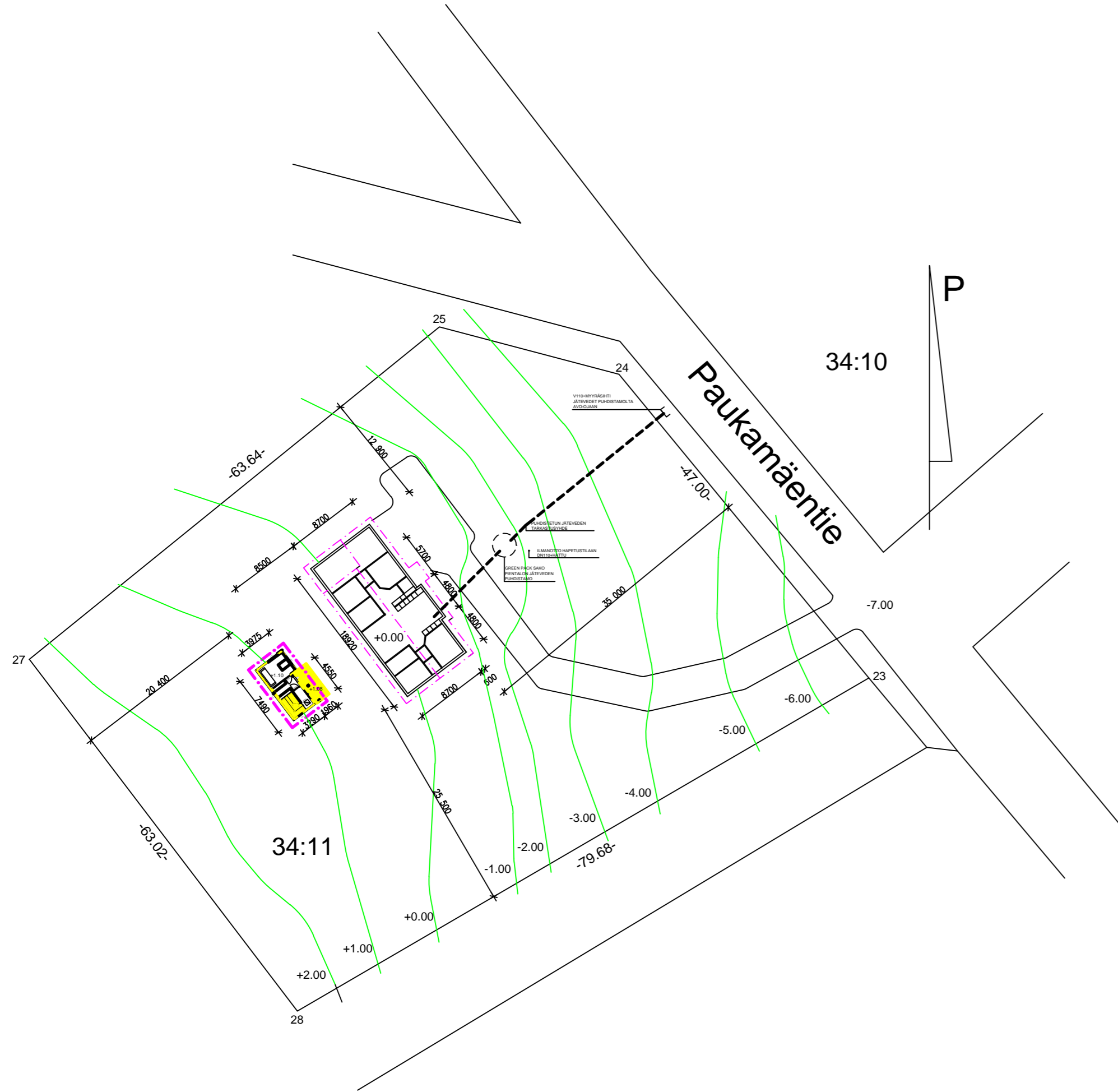
LIITE 7: Kustannusarvio

LIITE 8: Yleisaikataulu

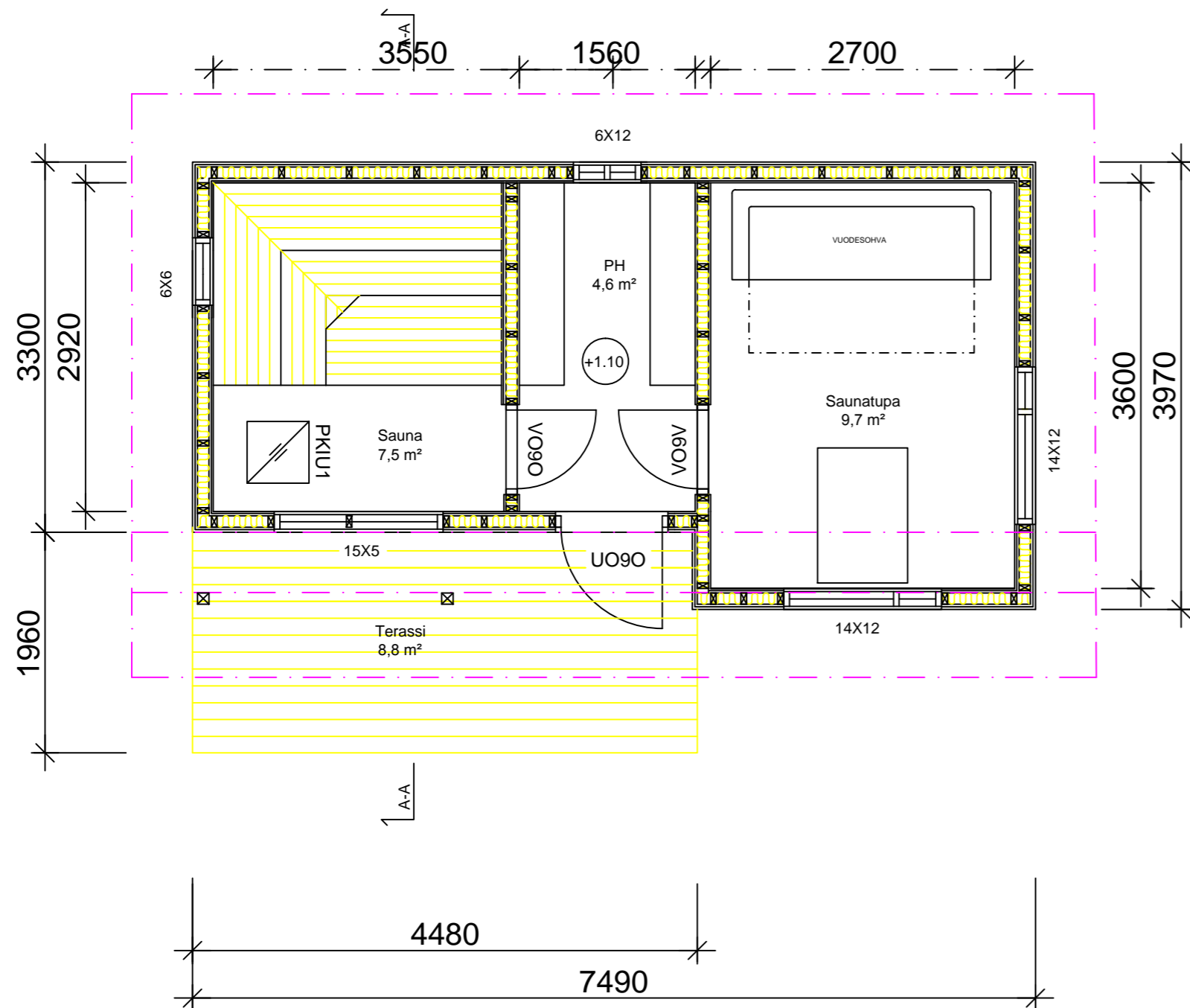
TONTTI: PAUKARLAHTI; PENTINMÄKI; 34:11
 PINTA-ALA: 4467.0 m²

KERROSALA: 26,7 m²
 HUONEISTOALA: 21,8 m²
 TILAVUUS: 70,5 m³
 IKKUNA PINTA-ALA: 5,19 m² = 19,4% KERROSALASTA

SAUNARAKENNUKSEN HARMAAVEDET OHJATAAN
 SAUNA-SEPPO PIENPUHDISTIMEEN

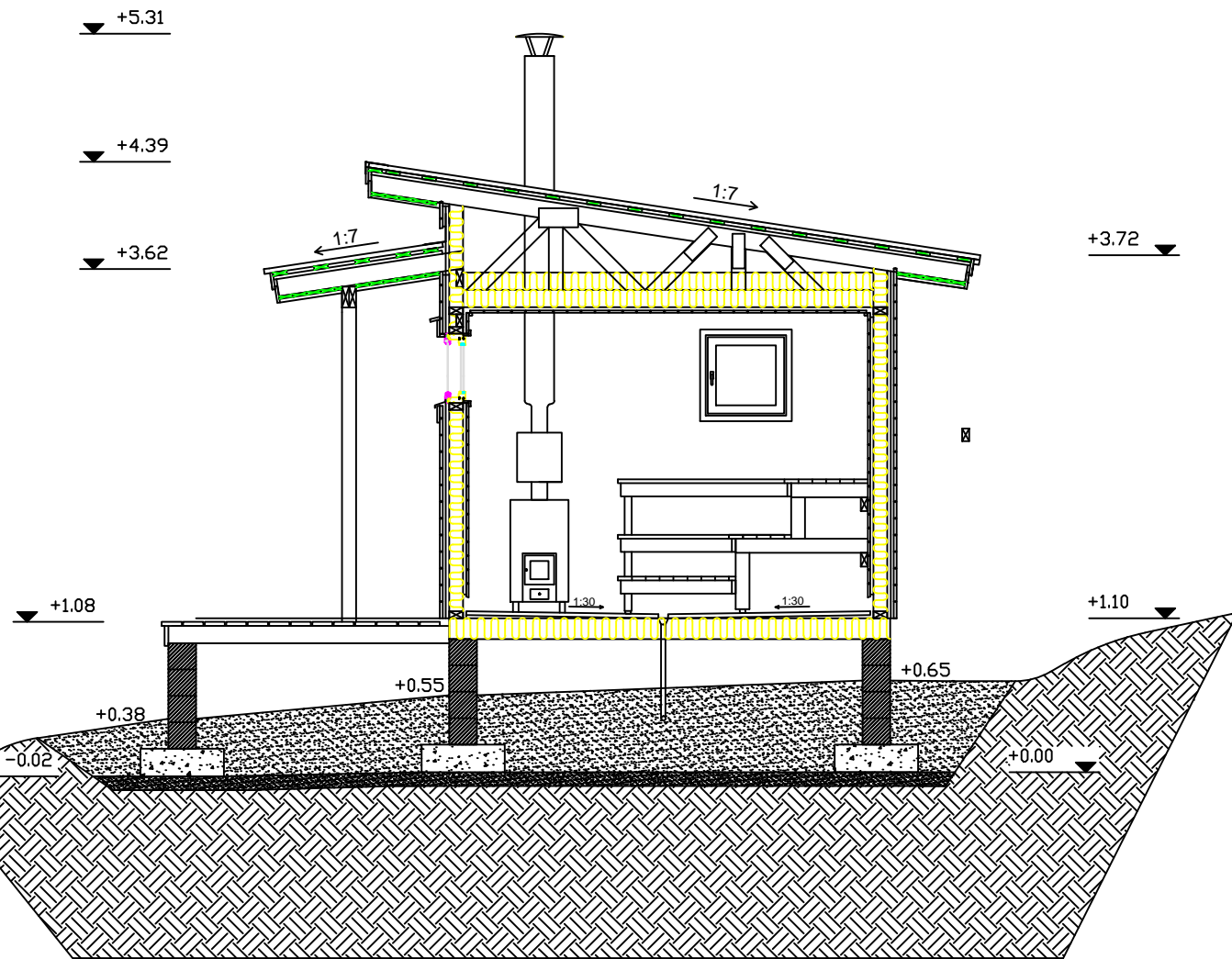


K.O.S.A. PAUKARLAHTI	KORTTELI/TILA PENTINMÄKI	TONTTI/Pln. 34:11	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSLOMPPU UUDISRAKENNUS			PIIRUSTUSLAI PÄÄPIIRUSTUS	JUOKS.No 1
RAKENNUSKOHTIEN NIMI JA OSOITE SAUNARAKENNUS KÖRKKÖ PAUKAMÄENTIE 111 71460 PAUKARLAHTI			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ ASEMAPIIRUSTUS	MITAKAAVAT 1:500
Arto Korkko Paukamäentie 111 71460 Paukarlahti Paukarlahdessa			SEIKKALA ARK	TYÖ No PIR.No MUUTOS
			PÄIVÄYS 25.9.2016	YHT.HENK. ARTTU KÖRKKÖ

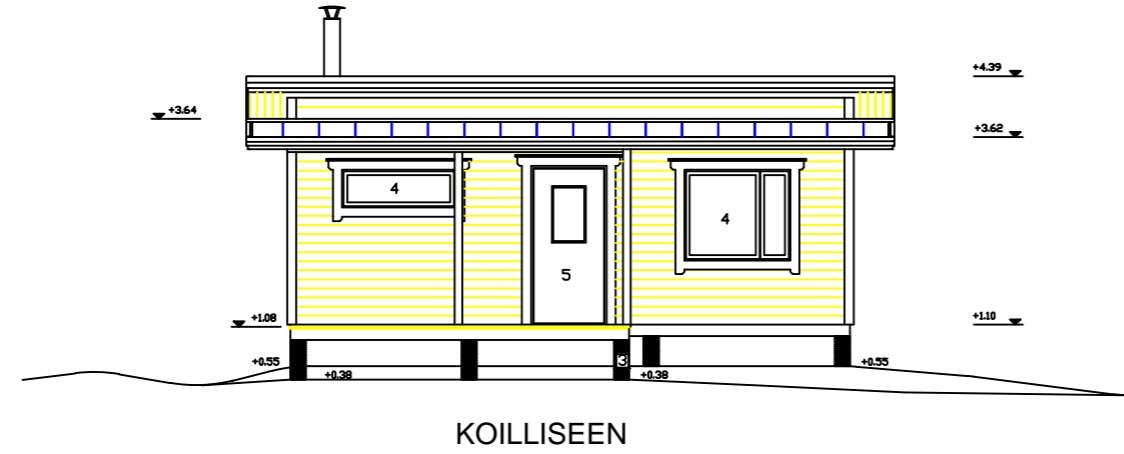
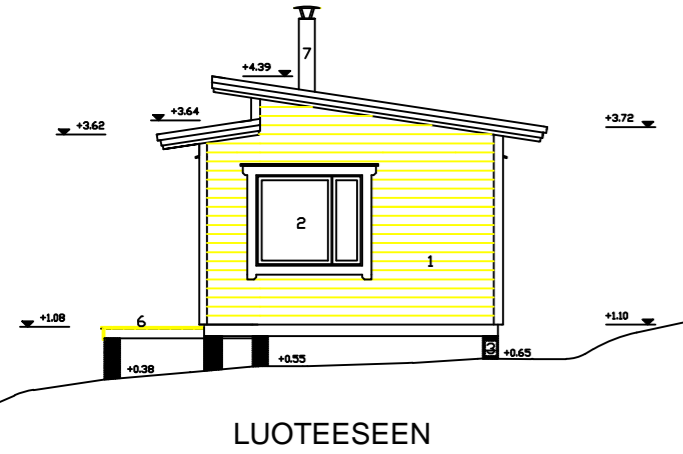
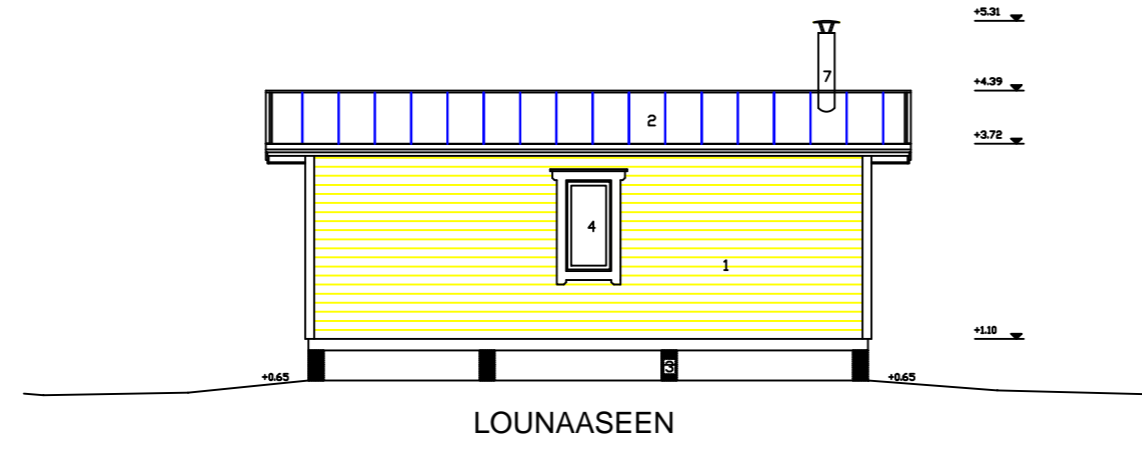
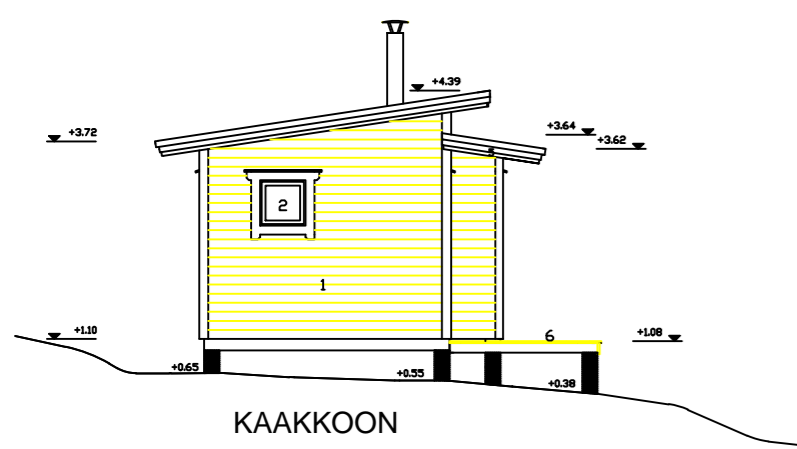


K.OSA PAUKARLAHTI	KORTTELI/TILA PENTINMÄKI	TONTTI/RNo 34:11	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOIMENPIDE UUDISRAKENNUS			PIIRUSTUSLAJI PÄÄPIIRUSTUS	JUOKS.No 2
RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE SAUNARAKENNUS KÖRKKÖ PAUKAMÄENTIE 111 71460 PAUKARLAHTI			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ POHJAPIIRUSTUS	MITTAKAAVAT 1:50
Arttu Körkkö Paukamäentie 111 71460 Paukarlahti Paukarlahdessa			SUUN.ALA ARK	TYÖ No PIIR.No MUUTOS
			PÄIVÄYS 9.10.2016	YHT.HENK. ARTTU KÖRKKÖ

- US1:
 Saunapaneeli 15 mm
 Koolaus 22x50 k600
 Sauna-Satu levy 30 mm
 Pystyrunko 42x98 k600+min.villa 100 mm
 Tuulensuojalevy 12 mm
 Koolaus 22x100 k600
 Vaakapaneeli UTV 20x120
- US2:
 Kuusipaneeli 14 mm
 Koolaus 22x50 k400
 Höyrynsulkumuovi 12 mm
 Pystyrunko 42x98 k600+min.villa 100 mm
 Tuulensuojalevy 12 mm
 Koolaus 22x100 k600
 Vaakapaneeli UTV 20x120
- VS1:
 Saunapaneeli 15 mm
 Koolaus 22x50 k600
 Sauna-Satu levy 30 mm
 Pystyrunko 42x98 k600+min.villa 100 mm
 Kuusipaneeli 14 mm
- VS2:
 Kuusipaneeli 14 mm
 Pystyrunko 42x98 k600
 Kuusipaneeli 14 mm
- YP1:
 Saunapaneeli 15 mm
 Koolaus 22x50 k400
 Sauna-Satu levy 30 mm
 Yläpaarre 48x123+min.villa 250 mm
 Tuuletettu ullakko
- YP2:
 Kuusipaneeli 14 mm
 Koolaus 22x50 k400
 Höyrynsulkumuovi 0,2 mm
 Yläpaarre 48x123+min.villa 250 mm
 Tuuletettu ullakko
- AP1:
 Lattialauta 28 mm
 Kallistusrima 48x48 k400
 Lattiapalkisto 48x148 k400+min.villa 150 mm
 Tuulensuojalevy 12 mm
 Tuuletettu alapohja
- AP2:
 Lattialauta 28 mm
 Lattiapalkisto 48x148 k400+min.villa 150 mm
 Tuulensuojalevy 12 mm
 Tuuletettu alapohja



K.OSA PAUKARLAHTI	KORTTELI/TILA PENTINMÄKI	TONTTI/RNo 34: 11	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOIMENPIDE UUDISRAKENNUS			PIIRUSTUSLAJI PÄÄPIIRUSTUS	JUOKS.No 3
RAKENNUSKOHTEN NIMI JA OSOITE SAUNARAKENNUS KÖRKKÖ PAUKAMÄENTIE 111 71460 PAUKARLAHTI			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ LEIKKAUS A-A	MITTAKAAVAT 1: 50
Arttu Körkkö Paukamäentie 111 71460 Paukarlahti Paukarlahdessa			SUUN.ALA ARK	TYÖ No PIIR.No MUUTOS
			PÄIVÄYS 9.10.2016	YHT.HENK. ARTTU KÖRKKÖ

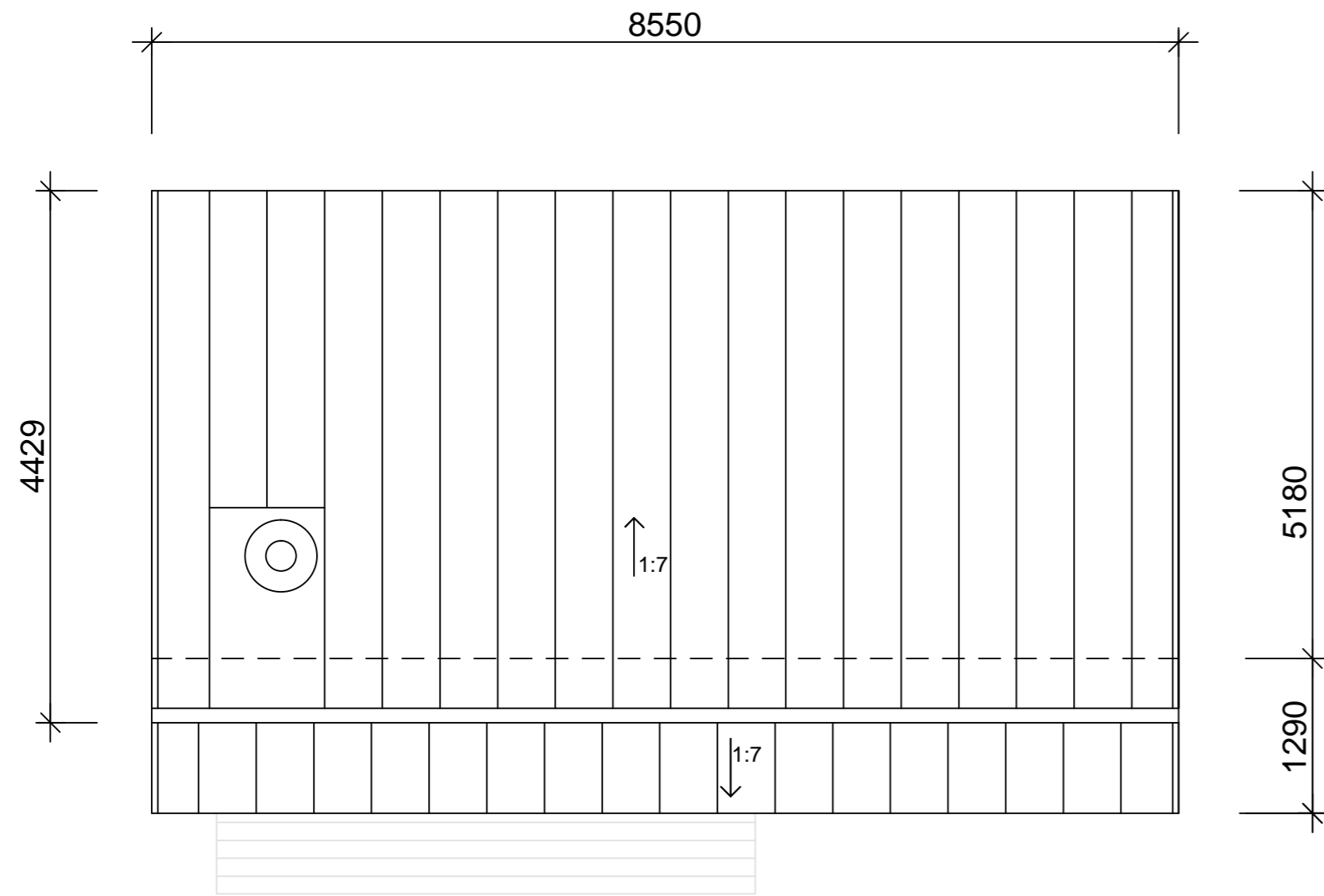


JULKISIVUMATERIAALIT

1. Vaakapanelointi UTV 20x120mm
2. Peltikate Ruukki Classic C
3. Pilariharkko
4. Puu alumiini-ikkuna
5. Ulko-ovi Timburg Valo Plus
6. Terrassilauta uritettu
7. Teräskorni

Tumma harmaa, Tikkurila Ultra Classic, 2690
 Tumma harmaa, RR23
 Vaalea harmaa
 Valkoinen, RAL9010
 Valkoinen
 Ruskea
 Kirkas RST

K.O.SA PAUKARLAHTI	KORTTELI/TILA PENTINMÄKI	TONTTI/RNo 34:11	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSLOMPPU UUDISRAKENNUS			PIIRUSTUSLAJI PÄÄPIIRUSTUS	JUOKS.No 4
RAKENNUSKOHTEEN NIMI JA OSOITE SAUNARAKENNUS KÖRKKÖ PAUKAMÄENTIE 111 71460 PAUKARLAHTI			PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ JULKISIVUT	MITTAKAAVAT 1:100
Arttu Körkkö Paukamäentie 111 71460 Paukarlahti			SUUN.ALAI TYÖ No PIIR.No MUUTOS	ARK
			PÄIVÄYS 9.10.2016	YHT.HENK. ARTTU KÖRKKÖ



K.OSA PAUKARLAHTI	KORTTELI/TILA PENTINMÄKI	TONTTI/RNo 34:11	RAKENNUSLUVAN TUNNUS	
RAKENNUSOIMENPIDE UUDISRAKENNUS		PIIRUSTUSLAJI PÄÄPIIRUSTUS		JUOKS.No 5
RAKENNUSKOHTeen NIMI JA OSOITE SAUNARAKENNUS KÖRKKÖ PAUKAMÄENTIE 111 71460 PAUKARLAHTI		PIIRUSTUKSEN SISÄLTÖ VESIKATTOPIIRUSTUS		MITTAKAAVAT 1:50
Arttu Körkkö Paukamäentie 111 71460 Paukarlahti Paukarlahdessa		SUUN.ALA ARK	TYÖ No	PIIR.No MUUTOS
		PÄIVÄYS 18.11.2016	YHT.HENK. ARTTU KÖRKKÖ	



KUSTANNUSARVIO

Materiaali Määrä Yksikkö €/yks (alv 0%) Hukka % Yht. alv 0%

1 MAA- JA POHJARAKENNUS

1.1	Sepeli 6-16mm	24,00	m ³	16,50	0 %	396,00
1.2	Suodatinkangas 10x5m	1,00	kpl	44,76	0 %	44,76
1.3	Pienpuhdistin Pipelife Sauna-Seppo	1,00	kpl	257,26	0 %	257,26
1.4	Viemäriputki SN4 50x3000	1,00	kpl	13,67	0 %	13,67
1.5	Viemärin muhvikulma 50x88,5 pyöristetty	1,00	kpl	4,76	0 %	4,76
1.6	Viemärin supistusyhde 75x50	1,00	kpl	2,81	0 %	2,81

2 PERUSTUKSET

2.1	weber.vetonit B 100 Kuivabetoni 1000 kg	2,00	sk	103,47	0 %	206,94
2.2	Harjateräs A500HW 8mm	60,00	m	0,31	0 %	18,39
2.3	Pilariharkot	39,00	kpl	1,56	0 %	60,70

3 RUNKO+ULKOVERHOUS

3.1	Määrämittaansaahattu runkotolppa 42x98 k600	62,00	m ²	2,56	0 %	158,72
3.2	Alasidepuu 48*98	23,00	jm	1,60	10 %	40,60
3.3	Mineraalivilla ISOVER KL-37 565x870x100	62,00	m ²	4,75	3 %	303,34
3.4	Koolaus 22x100	62,00	m ²	0,70	5 %	45,57
3.5	Tuulensuojalevy 12x1200x2700	62,00	m ²	2,02	10 %	137,50
3.6	Ulkoverhouspaneeli UTV 20x120 PM	62,00	m ²	9,02	5 %	587,20
3.7	Ulkoverhouslauta hienosahattu 20x120 PM	72,00	jm	0,96	8 %	74,62
3.8	Ulkoverhouslauta hienosahattu 20x95 PM	13,00	jm	0,77	8 %	10,76
3.9	Ikkunat	5,00	kpl	280,22	0 %	1401,09
3.10	Ulko-ovi Timburg ValoPLus 10x21	1,00	kpl	273,39	0 %	273,39

4 ALAPOHJA+LATTIA

4.1	Kannatinpalkit Kestopuu 48x148 k400	25,00	m ²	14,02	10 %	385,55
4.2	Mineraalivilla ISOVER KL-37 565x870x150	25,00	m ²	7,03	2 %	179,32
4.3	Tuulensuojalevy 12x1200x2700	25,00	m ²	2,02	10 %	55,44
4.4	Koolaus 22x100 k400	25,00	m ²	1,33	10 %	36,58
4.5	Lattialauta HLL 28x95 mökkilattialauta	25,00	m ²	15,13	10 %	416,08
4.6	Uretaanialkydilakka Unica Super	25,00	m ²	4,13	0 %	103,23

5 VÄLI- JA SISÄSEINÄT

5.1	Määrämittaansaahattu runkotolppa 42x98 C24	6,00	m ²	7,04	0 %	42,24
5.2	Alasidepuu 48*98	4,30	jm	1,60	2 %	7,04
5.3	Mineraalivilla ISOVER KL-37 565x870x100	6,00	m ²	4,75	10 %	31,35
5.4	Höyrynsulkumuovi Meltex3 x 23 m	1,00	rll	56,85	0 %	56,85
5.5	Alumiinipaperi 125cm 30m2	1,00	rll	14,19	0 %	14,19
5.6	Rima 22x50	12,00	m ²	5,57	10 %	73,46
5.7	Saunapaneeli STP 15x90x2100 mm (tervaleppä)	30,00	m ²	27,52	10 %	908,16
5.8	Kuusipaneeli STV 14x95x2100 mm	64,00	m ²	11,04	10 %	776,93
5.9	Väliovi Kaskipuu SOA 7-9x19	1,00	kpl	122,58	0 %	122,58
5.10	Saunan ovi Kaskipuu SOA 7-9x19	1,00	kpl	122,58	0 %	122,58

6 LÖYLYHUONE

6.1	Lauteiden runkopuut 48x98	17,00	jm	1,60	10 %	30,01
6.2	Laudepuu SHP 28x90 haapa	46,00	jm	3,06	10 %	155,06
6.3	Sauna-Satu 30x600x2400	33,00	m ²	14,11	10 %	512,30
6.4	Supi Laudesuoja 1l	1,00	ast	18,51	0 %	18,51
6.5	Puukiuas Stoveman 20R, lasiluukulla (15-20m3)	1,00	kpl	310,48	0 %	310,48
6.6	Jeremias Saunan Piippu Premium, Ø115 mm	1,00	kpl	257,26	0 %	257,26
6.7	Jeremias vedenlämmitin, vesisäiliö piippumalli	1,00	kpl	160,48	0 %	160,48

7 KATTORAKENTEET

7.1	Kattoristikot (omavalmiste 48x123)	10,00	kpl	57,77	0 %	577,74
7.2	Mineraalivilla ISOVER KL-37 565x870x125	50,00	m ²	5,95	0 %	297,58
7.3	Rankka aluskate 60m2 kondenssisuojattu	1,00	rll	56,85	0 %	56,85
7.4	Tuuletusrima 22x50	48,00	m ²	0,49	10 %	25,87
7.5	Ruodelauta 25x100 PL/VL	48,00	m ²	2,54	10 %	134,11
7.6	Otalaudat hienosahattu 20x120 PM	72,00	jm	0,96	10 %	76,01
7.7	Räystääsaluslaudat hienosahattu 20x95 PM	216,00	jm	0,77	10 %	182,03
7.8	Kattopelti Ruukki Classic SR35-475 C pit.4400	48,00	m ²	14,26	0 %	684,48
7.9	Äänitiiviste RA3ASIB 25 m	4,00	rll	21,34	0 %	85,35
7.10	Päätylista Classic RA9AG 3000 mm	6,00	kpl	15,89	0 %	95,32
7.11	Räystäälista Classic taittuva RA9AEF 3000 mm	6,00	kpl	14,91	0 %	89,47
7.12	Pulpettikaton yläräystäälista RA1A3EU 3000 mm	3,00	kpl	17,42	0 %	52,26
7.13	Liitoslista Classic RA1AJ 3000 mm	3,00	kpl	24,78	0 %	74,35
7.14	Harjantiivistelista Classic RA1AS 460 mm	36,00	kpl	2,15	0 %	77,52
7.15	Classic ruuvi S342025WB PH2 100 kpl	2,00	pak	10,40	0 %	20,81
7.16	Kateruuvi RAS1WD 4,8 x 28 mm 100 kpl	2,00	pak	10,60	0 %	21,21

8 TERASSITARVIKKEET

8.1	Kestopuu A mitallistettu 48x148 vihreä	32,00	jm	3,06	10 %	107,87
8.2	Terassilauta kestopuu AB höylätty SHP 28x120	7,20	m ²	18,15	10 %	143,76

9 LVIS TARVIKKEET

9.1	Mökkikeskus UTU Beagle 3406 P 25+PR	1,00	kpl	354,92	0 %	354,92
9.2	Maakaapeli MCMK 4x2,5+2,5	25,00	m	2,44	0 %	61,09
9.3	Asennuskaapeli MMJ 3x1,5 S 100M	1,00	kpl	68,99	0 %	68,99
9.4	Sähköpatteri Ensto Beta M 750W 389x719	3,00	kpl	53,15	0 %	159,44
9.5	Pistorasia Jussi 2-osainen	4,00	kpl	10,44	0 %	41,77
9.6	Kytkin sarja Jussi (2 osainen)	1,00	kpl	6,41	0 %	6,41
9.7	Kytkin vaihto Jussi (1 osainen)	3,00	kpl	5,40	0 %	16,19
9.8	Seinävalaisin 7571-000 Modena ylös/alas rosteri	4,00	kpl	18,02	0 %	72,10
9.9	Pollarivalaisin Kallio 104x104x900 mm harmaa	2,00	kpl	53,95	0 %	107,90

9.10	LED saunavalosetti Timburg 18	1,00	kpl	56,37	0 %	56,37
9.11	Poistoilmaventtiili sauna UPK-S-100 Uponor	1,00	kpl	24,60	0 %	24,60
9.12	Saunan tuloilmaventtiili KTSS-125	1,00	kpl	66,05	0 %	66,05

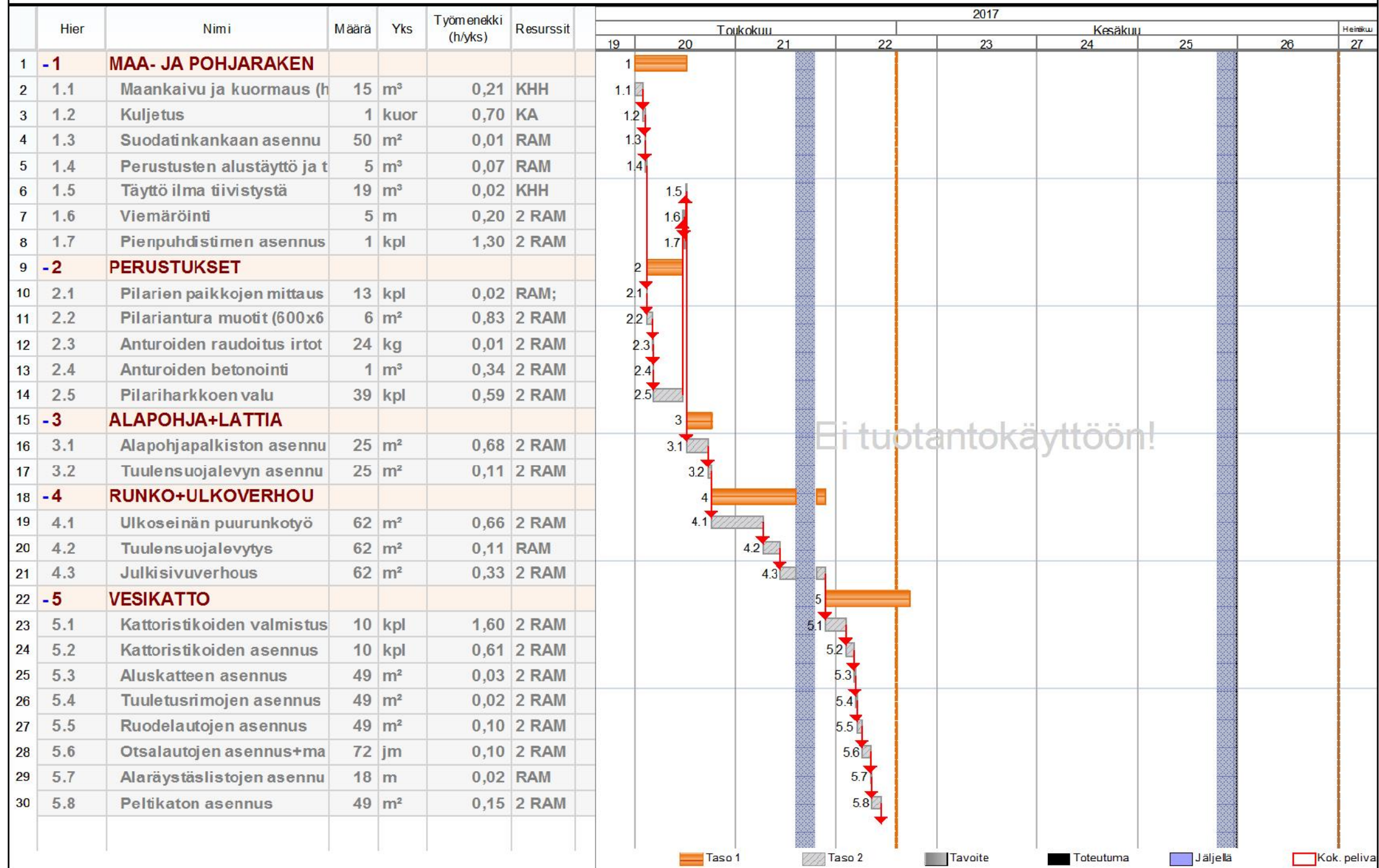
10 KIINNITYSTARVIKKEET

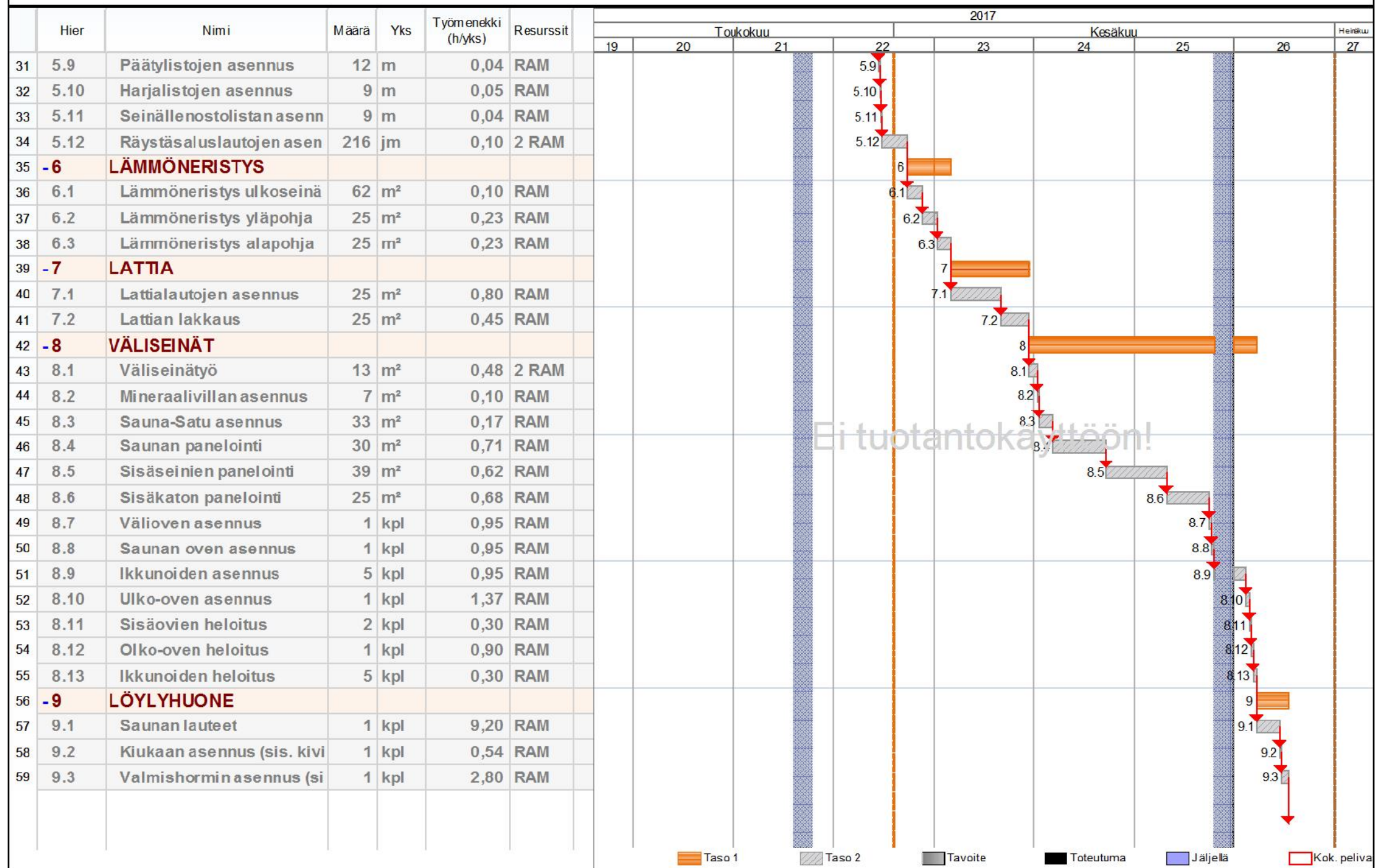
10.1	Konenaula kuumasinkitty 3,1x90 3000 KPL	2,00	pkt	47,34	0 %	94,68
10.2	Konenaula kuumasinkitty 2,9x75 3000 KPL	2,00	pkt	32,90	0 %	65,81
10.3	Rullanaula sileä kirkas 2,5x60 7200 KPL	1,00	pkt	46,21	0 %	46,21
10.4	Dyckert naula 50 mm ohut 1,2 mm 4000 kpl	1,00	pkt	12,02	0 %	12,02
10.5	Kulmarauta vahvistettu 90x90x2,5x65 30 KPL	2,00	pkt	15,16	0 %	30,32
10.6	Ankkurinaula 4x40 sinkitty 1000 KPL	2,00	pkt	14,52	0 %	29,03
10.7	Nalauslevy 80x240x2 20 KPL	5,00	pkt	16,37	0 %	81,85
10.8	Palkkikenkä 51x95 20 KPL	2,00	pkt	16,69	0 %	33,39
10.9	Kestopuuruuvi Tx20 4,2x55 RST ruskea 500 KPL	2,00	pkt	29,35	0 %	58,71

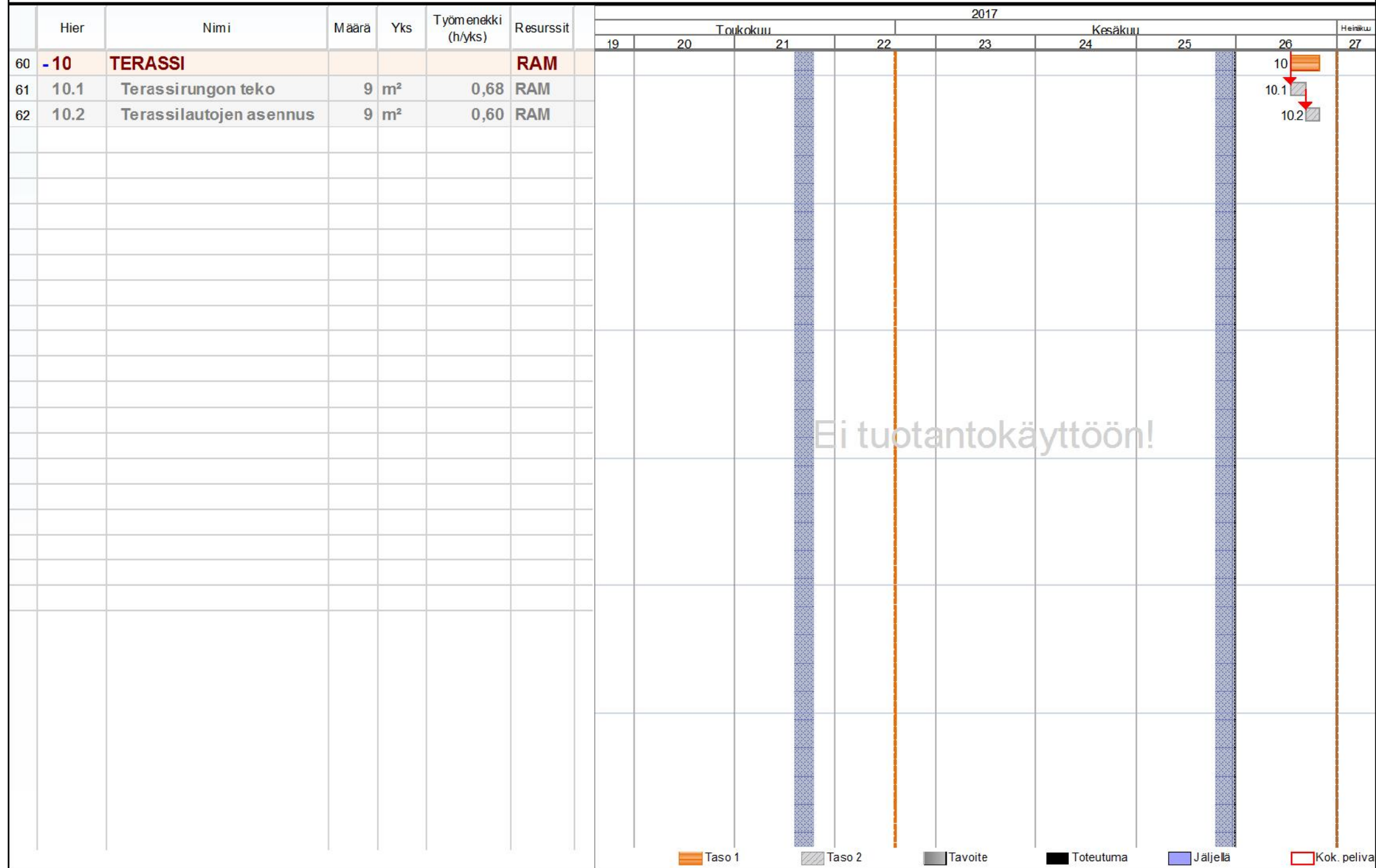
11 MUUT KULUT

11.1	Pienoiskaivuri 2000 kg (vuokra)	2,00	pv	136,77	0 %	273,55
11.2	Maatärytin 80-140 kg (vuokra)	1,00	pv	24,19	0 %	24,19
11.3	Sähkötyöt	12,00	h	44,35	0 %	532,26
11.4	Sähkösuunnittelu	1,00	kpl	645,00	0 %	645,00

YHTEENSÄ	alv 0%	alv 24%
	14579,19	18078,20







Ei tuotantokäyttöön!

Taso 1 Taso 2 Tavoite Toteutuma Jäljellä Kok. peliva