



AUTOKATOKSELLINEN PIHASAUNA

Rakennus- ja rakennesuunnittelu

Anni Heiskanen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2015
Rakennustekniikka
Talorakennustekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka
Talonrakennustekniikka

HEISKANEN, ANNI:
Autokatoksellinen pihasauna
Rakennus- ja rakennesuunnittelu

Opinnäytetyö 39 sivua, joista liitteitä 12 sivua
Huhtikuu 2015

Tässä opinnäytetyössä suunniteltiin autokatoksellinen pihasauna Lappeenrantaan. Rakennukseen suunniteltiin saunan ja autokatoksen lisäksi erillinen pesuhuone, takkahuone, WC sekä puusuoja.

Suunnittelu alkoi tarveselvityksellä sekä tontin taustatietojen selvittämisellä, ja sen edessä käytiin jatkuvaa keskustelua tilaajan, ohjaavan opettajan, sekä rakennusvalvontaviranomaisen kanssa. Rakennussuunnittelu koostui kolmesta luonnosvaiheesta, jotka on esitelty tässä opinnäytetyössä. Luonnokset kehittyivät valmiiksi suunnitelmaksi kehittämällä kutakin luonnosvaihetta tilaajan toiveiden mukaisesti ja hyväksyttämällä tilaajalle mieluisa lopputulos rakennusvalvontaviranomaisella ennen pääpiirustusten piirtämistä ja toimittamista tilaajalle.

Alustavassa rakennesuunnittelussa valittiin rakennuspaikan, viranomaisten ja tilaajan asettamien toiveiden ja rajoitteiden mukaisesti pääpiirteet rakenteille ja niiden toteutukselle. Suunnittelua rajattiin opinnäytetyön työmäärän kohtuullistamiseksi, ja sen pääpaino oli ratkaisevien runkorakenteiden mitoittamisessa sekä yläpohja-, ulkoseinä- ja alapohjarakenteiden asianmukaiseen toteuttamiseen ohjeistamisessa.

Opinnäytetyön tuloksena tilaaja sai pääpiirustukset rakennusluvan hakemista varten ja alustavat rakennesuunnitelmat, joihin sisältyi rakenneleikkaukset yläpohjan ja ulkoseinän sekä alapohjan ja perustusten liittymistä. Lisäksi tilaajalle toimitettiin ristikkokaaviot yläpohjan kantavien rakenteiden tilaamista varten.

Opinnäytetyön lähdeaineistona käytettiin pääasiassa Suomen rakentamismääräyskoelmaa, RT-kortteja sekä Lappeenrannan kaupungin rakennusjärjestystä.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree programme in Construction Engineering
Building Construction

HEISKANEN, ANNI:
Outdoor Sauna with Car Shelter
Architectural and Structural Engineering

Bachelor's thesis 27 pages, appendices 12 pages
April 2015

The aim of this thesis was to design an outdoor sauna with a car shelter in Lappeenranta. Besides sauna and car shelter, a separate washroom, a living room with a fireplace, a toilet and a shelter for cordwood were also designed.

Architectural planning consisted of three draft stages, which are presented in this thesis. These drafts were developed into finished plans according to the changes that the client requested. The main features of the structures and their implementation were chosen in the structural design. The main focus in these plans was on dimensioning the main structures and guiding the client in the appropriate implementation of the structures.

As the final result of the thesis, the client got the master drawings of the building and preliminary structural plans.

Key words: architectural engineering, structural engineering, outdoor sauna, car shelter

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	SUUNNITTELIJAN KELPOISUUS	7
3	LUPAPROSESSI	8
	3.1 Rakennuslupahakemus.....	8
	3.1.1 Asiakirjat.....	8
	3.1.2 Piirustukset.....	9
	3.2 Purkamisilmoitus	9
4	RAKENNUSSUUNNITTELU.....	11
	4.1 Tarveselvitys	11
	4.2 Rakennuspaikka ja sen haasteet.....	12
	4.3 Suunnittelun reunaehdot	13
	4.3.1 Rakennusoikeus	13
	4.3.2 Ulkonäkövaatimukset.....	13
	4.3.3 Rakennuspaikan asettamat rajoitteet	14
	4.4 Suunnittelu	15
	4.4.1 Sauna.....	15
	4.4.2 Pesuhuone	16
	4.4.3 WC	17
	4.4.4 Takkahuone	17
	4.4.5 Halko- ja autokatos	17
	4.5 Suunnitelmat	18
	4.5.1 Ensimmäinen luonnosvaihe	18
	4.5.2 Toinen luonnosvaihe	19
	4.5.3 Valmiit suunnitelmat.....	20
5	RAKENNESUUNNITTELU	22
	5.1 Lämmöneristys.....	22
	5.2 Palo	22
	5.3 Radon.....	23
	5.4 Kuormitukset	23
	5.5 Rakennetyypit	24
	5.5.1 Ulkoseinä ja yläpohja.....	24
	5.5.2 Perustukset ja alapohja.....	24
	5.5.3 Väliseinät.....	25
	5.6 Ristikot.....	25
6	POHDINTA.....	26

LÄHTEET	27
LIITTEET	28
Liite 1. Pääpiirustukset, asemapiirros	28
Liite 2. Pääpiirustukset, pohjapiirros	29
Liite 3. Pääpiirustukset, leikkaukset	30
Liite 4. Pääpiirustukset, julkisivukuvat	33
Liite 5. Ulkoseinän ja yläpohjan liittymä	36
Liite 6. Perustusten ja alapohjan liittymä	37
Liite 7. Ristikkokaaviot	38

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä käsitellään prosessia, jossa suunnitellaan autokatoksellinen pihasauna kolmihenkiselle perheelle Lappeenrantaan. Tilaaja haluaa rakennukseen puulämmitteisen neljän hengen saunan, erillisen pesuhuoneen, wc:n, takkahuoneen, ja auto- sekä halkokatokset.

Tilajaperhe asuu vuosi sitten ostamassaan, 40-luvulla rakennetussa omakotitalossa, jossa on kellarikerroksessa huonohkossa kunnossa oleva sauna ja peseytymistilat. Tontilla on myös 50-luvulla ilman asianmukaista rakennuslupaa rakennettu talousrakennus, joka ei ole yhtenäinen päärakennuksen ilmeen kanssa ja on erittäin huonossa kunnossa. Tilaaja haluaakin nyt purkaa vanhan talousrakennuksen ja rakentaa sen paikalle uuden pihasaunan peseytymistä ja illanviettoa varten.

Tarkoituksena on kevään 2015 aikana hakea rakennuslupa uudelle saunarakennukselle ja tehdä samalla purkuilmoitus vanhasta talousrakennuksesta. Tämän opinnäytetyön tuloksena tilaaja saa kohteen rakennesuunnitelmat sekä rakennusluvan hakemiseen tarvittavat pääpiirustukset. Alustavan aikataulun mukaisesti purkutyöt alkavat toukokuussa ja rakentaminen kesäkuussa.

Rakennekuvien piirtämiseen käytetään AutoCAD:iä ja pääpiirustusten sekä 3D-kuvien tekemiseen ArchiCAD:iä. 3D-kuvat renderoidaan ArtlantisStudiolla realistisemmän ilmeen saavuttamiseksi. Puurakenteet mitoitetaan Finnwood 2.3 SR1 -mitoitushjelmalla ja valittujen rakennetyyppien U-arvot tarkistetaan DOF-Lämpö -ohjelmistolla.

Työn edetessä tietojen vaihto asiakkaan, ohjaavan opettajan ja rakennusvalvontaviranomaisen välillä tapahtuu sähköpostein, puhelinsoitoin sekä tapaamisin. Lähteinä käytetään pääasiassa RT-kortteja ja Suomen rakentamismääräyskokoelmaa.

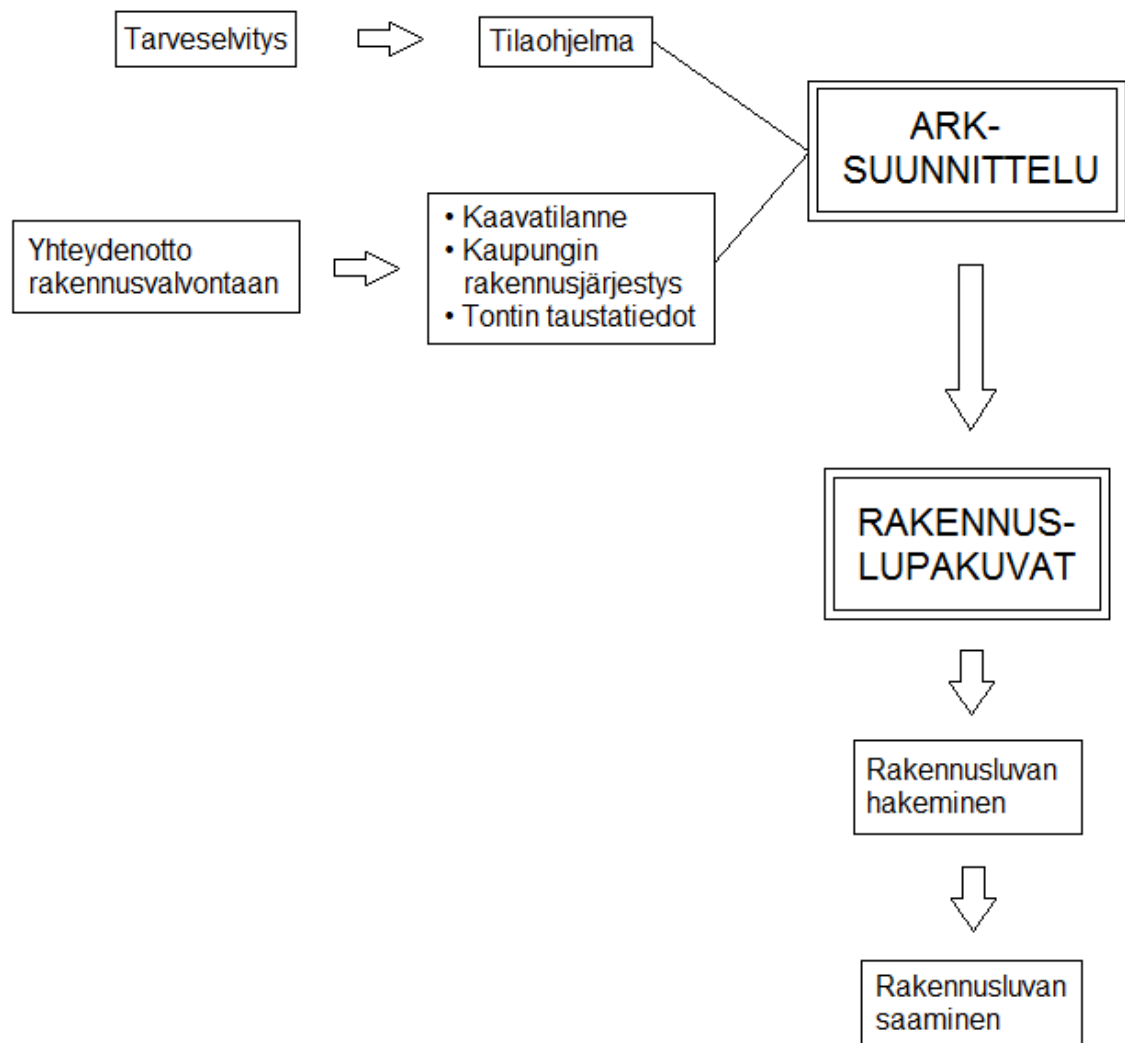
2 SUUNNITTELIJAN KELPOISUUS

Suomen rakentamismääräyskokoelman rakennusten suunnittelijoita käsittelevässä osassa A2 määritellään, että rakennuksen suunnittelijalla tulee olla tehtävän vaativuuden edellyttämä koulutus ja kokemus. Kyseessä oleva rakennus oli niin arkkitehti-, kuin rakennesuunnittelunsa osalta tavanomainen, ja kuului näin ollen vaativuusluokkaan B (2002, 12).

Tämän vaativuusluokan suunnittelijalta vaaditaan rakennus- ja rakennesuunnittelusta B-luokan pätevyys, eli vähintään teknillisen oppilaitoksen rakennustekniikan tai -tuotannon teknikon tutkinto, johon sisältyy riittävästi kyseessä olevien rakenteiden suunnittelun ja rakennussuunnittelun opintosuorituksia.

Koska määritelmät eivät kuitenkaan ole täysin yksiselitteisiä, on niiden tulkinta loppujen lopuksi kunnan rakennusvalvonnan käsissä.

3 LUPAPROSESSI



KUVIO 1. Rakennuslupaprosessin kulku rakennussuunnittelusta luvan saamiseen.

3.1 Rakennuslupahakemus

3.1.1 Asiakirjat

Ensimmäisenä lupahakemusprosessia käynnistettäessä tulee selvittää rakennusvalvonnasta kysymällä kyseisen projektin lupahakemukseen tarvittavat asiakirjat ja liitteet. Tähän hakemukseen tarvittiin:

- 1) Lupahakemus (3kpl)
- 2) Selvitys rakennuspaikan hallintaoikeudesta (1kpl)
- 3) Selvitys naapurien kuulemisesta (1kpl)
- 4) Ulkoväriytysuunnitelma-lomake värimalleineen (2kpl)
- 5) RH 1 -lomake¹
- 6) Työnjohtajan hyväksymistä koskeva hakemus

3.1.2 Piirustukset

Rakennuslupahakemukseen tulee liittää myös 4 sarjaa pääpiirustuksia.

Pääpiirustuksiin kuuluu asema- ja pohjapiirroksat, julkisivukuvat sekä leikkauspiirroksat riittävän monesta kohdasta rakennuksen rakenteiden ja ominaisuuksien esittämiseksi (Suomen rakentamismääräyskokoelma A2 2002, 18). Kuvista tulee selvittää rakentamisen vaikutus tontin muiden rakennusten ja naapurin asemaan (Suomen rakentamismääräyskokoelma A2 2002, 19), rakennuksen ja sen osien päämitat, palo-osastot (Suomen rakentamismääräyskokoelma A2 2002, 21), tämänhetkinen sekä suunniteltu maanpinta, kerroskorkeudet ja rakennuksen osien korkeussuhteet (Suomen rakentamismääräyskokoelma A2 2002, 22).

Kunkin piirroksen laatimisesta, sisällöstä ja esitystavasta on RT-ohjekortti, joiden mukaisesti tämänkin kohteen pääpiirustukset (liitteet 1-4) tehtiin.

3.2 Purkamisilmoitus

Tontilla on vanha, vuonna 1952 rakennettu talousrakennus. Rakennus on huonokuntoinen, jopa vaarallinen, eikä se ole ulkomuodoltaan tai väriykseltään yhtenäinen päärakennuksen kanssa. Vanhan rakennuksen korjaaminen uutta tarkoitusta vastaavaksi olisi ollut niin työlästä, että tilaajaperhe päätyi kokonaan uuden rakentamiseen ja vanhan rakennuksen purkamiseen.

¹ Rakennushankeilmoitus

Talouksrakennuksen tai muun vähäisen rakennuksen purkamiseen ei tarvita lupaa, mikäli se ei ole historiallisesti merkittävä tai rakennustaiteellisesti arvokas. Purkamisesta ilmoitetaan kirjallisesti rakennusvalvontaviranomaiselle 30 päivää ennen purkamisen aloittamista. (Maankäyttö- ja rakennuslaki. 127 §.) Ilmoitusmenettelyn riittävyys varmistettiin vielä rakennusvalvonnasta, josta kehoitettiin liittämään ilmoitukseen myös valokuva purettavasta kohteesta.

Jätettäessä purkamisilmoitus samalla kertaa uuden rakennuksen lupahakemuksen kanssa, säästytään useammilta käsittelymaksuilta.



KUVA 1. Purettava talouksrakennus.

4 RAKENNUSSUUNNITTELU

4.1 Tarveselvitys

Tarveselvitys syntyi asiakkaan kanssa soitettujen puheluiden ja sähköpostinvaihdon pohjalta.

Päärakennuksen pesutilojen ollessa huonossa kunnossa tilaaja halusi vanhan talousrakennuksensa tilalle ympäri vuoden käytettävän pihasaunan, jossa on erillinen pesuhuone, sekä takkahuone pukeutumista ja illanviettoa varten. Jokaiseen huoneeseen tulisi oma tulisijansa, saunaan puukiuas, pesuhuoneeseen muuripata veden lämmittämistä varten ja takkahuoneeseen pönttöuuni tuomaan lämpöä ja viihtyvyyttä. Näiden tulisijojen hormien keskittäminen oli toivottavaa. Tulevaisuuden varalle mukavuuksien lisäämisen mahdollisuutta silmälläpitäen takkahuoneen yhteyteen toivottiin pientä huonetta WC-varauksella ja pesuhuoneeseen tilavarausta suihkukaappia varten. Saunan tulisi olla riittävän suuri 4 hengelle, pitämällä tilavuus kuitenkin mahdollisimman pienenä tehokkaan lämmityksen mahdollistamiseksi.

Rakennuksen päätyyn haluttiin autokatos kuten vanhassakin rakennuksessa. Saman katon alle oli toivomuksena saada vielä halkovaja, johon olisi hyvä saada mahtumaan polttopuuta noin 8 m³. Näitä polttopuita käytetään myös päärakennuksessa, joten halkovajan sijoittelu olisi ihanteellinen niin, että siitä olisi hyvät kulkuyhteydet niin saunaan, kuin päärakennuksellekin.

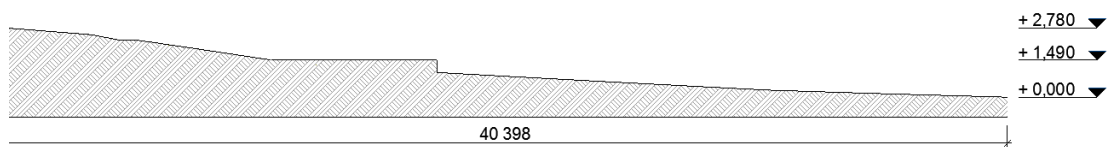
Lisäksi toiveena oli säilyttää rakennuksen edessä olevan, reilun puolen metrin penger-ryksen kivimuuri ja autokatoksen avoimella sivulla köynnöskasvia varten oleva ristikko.

TILA	PINTA-ALA (m ²)	HUOM.	
Sauna	5	4 henkilölle	
Pesuhuone	6	Pyörähdysympyrä	
Takkahuone	13		
WC (varaus)	3	Pyörähdysympyrä	Yhteensä 27 m ²
Puukatos	8	(Ei kuulu kerrosalaan)	
Autokatos	18	(Ei kuulu kerrosalaan)	Yhteensä 26 m ²

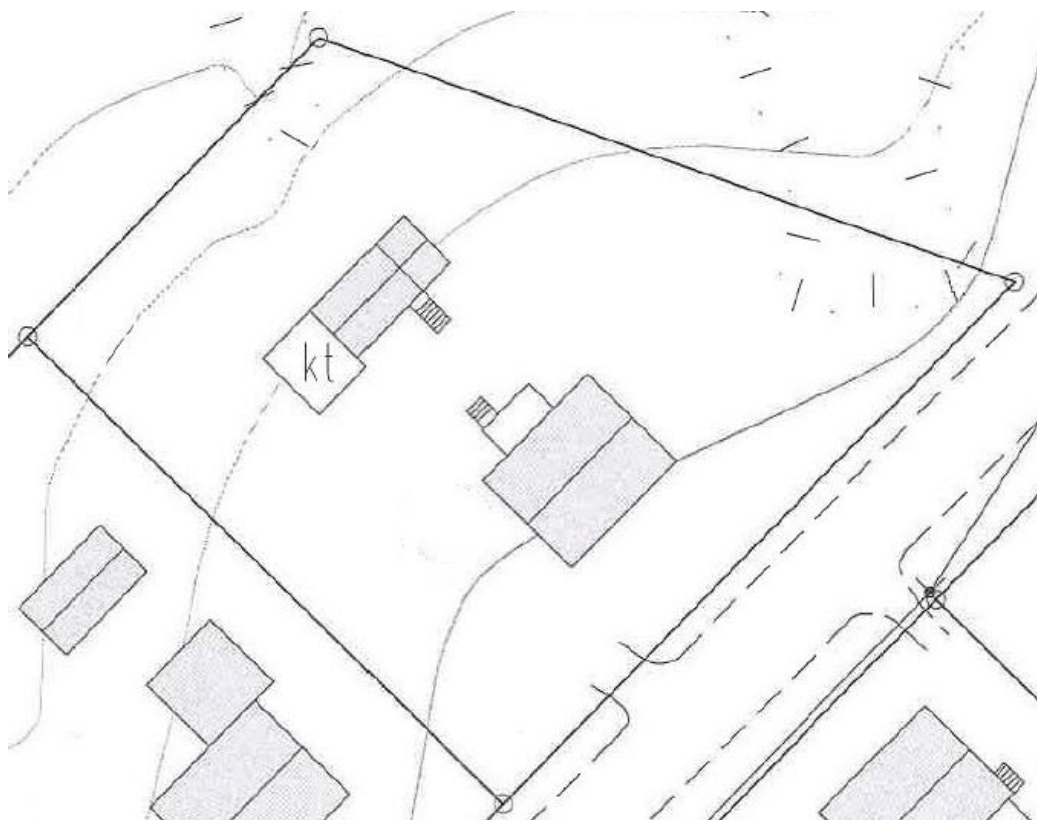
TAULUKKO 1. Tilaluettelo.

4.2 Rakennuspaikka ja sen haasteet

Rakennuspaikka ei ollut yksinkertaisimmasta päästä, sillä maanpinta nousi tontin takalaitaa kohti mentäessä useita metrejä ja tämän takia tontille oli tehty pengerryksiä. Vanhan talousrakennuksen ympärillä oli kallio maanpinnassa useissa kohdissa ja tämä loi epävarmuutta perustusolosuhteista. Vanhan rakennuksen purkamisen jälkeen ennen perustusten tekemistä varauduttiin louhintaan, jotta varmistettiin perustuksien ja anturan alapuolisten kapillaarikatkokerrosten riittävä tila.



KUVA 2. Maastopoikkileikkaus.



KUVA 3. Rakennusten sijoittelu tontilla.

4.3 Suunnittelun reunaehdot

4.3.1 Rakennusoikeus

Tontilla on rakennusoikeutta yhteensä 200 m². Lappeenrannan rakennusvalvonnan kiinteistötietojärjestelmän mukaan päärakennuksen koko oli 62 m², vaikka alkuperäisen mukainen, todellinen ala on 161 m². Tieto korjattiin tämän prosessin yhteydessä ja todellinen jäljellä oleva rakennusoikeus oli 39 m².

Kun katoksen seinäpinta-alasta riittävän suuri osa on avonaista, sitä ei lasketa mukaan kerrosalaan. Rakennusvalvonnasta kysymällä selvisi, että Lappeenrannassa seinästä on oltava auki vähintään 30 %. Tämän mukaisesti toteutettiin auto- ja puusuojat.

4.3.2 Ulkonäkövaatimukset

Kyseisen alueen asemakaavaa on päivitetty edellisen kerran vuonna 1980, eikä alueelle ole erillistä rakennustapaohjetta. Rakennusvalvonnasta ohjeistettiin suunnittelemaan saunarakennus ulkomuodoltaan ja väriykseltään yhtenäiseksi päärakennuksen kanssa.

Käytännössä tämä tarkoittaa, että vesikatoksi valittiin tumma konesaumattu peltikatto ja ulkoverhouslaudoitukseen otettiin mallia päärakennuksesta. Halkovajan avonaisissa seinissä päätettiin käyttää päärakennuksen terassin kaiteen kaltaista säleikköä.

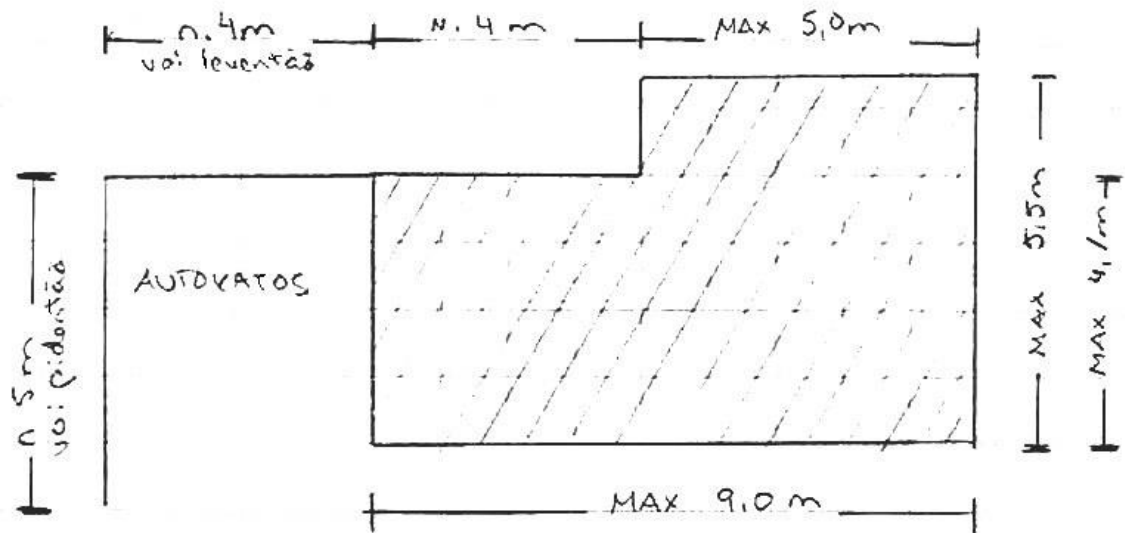
Kattokaltevuutena päätettiin kuitenkin käyttää päärakennuksen 1:2 kaltevuudesta poike-
ten loivempaa, 1:3 kaltevuutta. Rakennukset ovat aika lähekkäin toisiaan ja piharaken-
nus noin puolen metrin pengerryksen päällä - 1:2 kattokaltevuudella rakennuksesta olisi
tullut turhan korkea ja hallitseva. Loivemman kattokaltevuuden valintaa perusteltiin
sillä, että se on yhtenäinen vanhan talousrakennuksen kattokaltevuuden kanssa.



KUVA 4. Päärakennus.

4.3.3 Rakennuspaikan asettamat rajoitteet

Koska tontti oli viettävä ja kallioinen, olivat rakennuksen paikka ja muoto aika pitkälti määrätty suunnittelutyöhön ryhdyttäessä. Suunnittelu aloitettiin kuvassa 5 esitettyjen rakennuksen maksimimittojen perusteella.



KUVA 5. Uuden rakennuksen maksimitat.

4.4 Suunnittelu

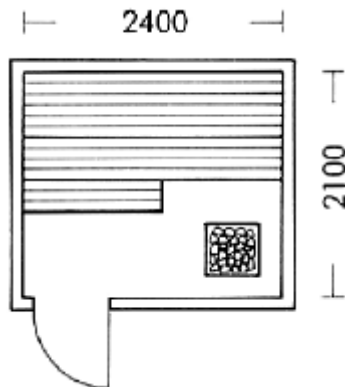
Vaikka kyseessä oli piharakennus, huomioitiin suunnittelussa ihan samat asiat kuin missä tahansa muussa uudisrakennuskohteessa. Esteettömyys huomioitiin riittävän suurilla, 9-moduulin ovilla, sekä pesuhuoneeseen ja tulevaisuutta ajatellen WC-tilaan mahdollistavilla 1500 mm pyörähdysympyröillä (Suomen rakentamismääräyskokoelma F1 2005, 5).

Takkahuoneen käyttötarkoitus on asuintilaa vastaava. Sen ikkunasta tehtiin riittävän suuri, jotta sen valoaukon pinta-ala oli vähintään 10 % huonealasta ja huonekorkeudeksi valittiin pientalon vähimmäiskorkeutta vastaava 2400 mm, joka saksiristikoilla toteutusta vinosta sisäkatosta määritetään huonealan keskikorkeutena (Suomen rakentamismääräyskokoelma G1 2005, 5).

4.4.1 Sauna

Saunan koko ja muoto määräytyivät asiakkaan esittämän kylpijämäärän ja kiuastyypin mukaisesti. Koska saunalle toivottiin mahdollisimman pientä tilavuutta tehokkaamman lämmityksen saavuttamiseksi, lauderatkaisuksi valikoitui L-mallisten lauteiden sijaan

vähemmän tilaa vievät, yhdelle seinustalle tulevat suorat lauteet (kuva 5). Tällaiset lauteet olisivat myös rakennusvaiheessa helpommat toteuttaa.



KUVA 6. RT-ohjekortin (Saunan tilojen suunnittelu 1990, 11) mitat 4 kylpijän puukiukaalliselle saunalle.

Saunan vähimmäishuonekorkeus lauteiden riittävän istumatilan korkeuden saavuttamiseksi on 2000 mm (RT saunan tilojen suunnittelu 1990, 10), joten saunan ja pesuhuoneen yhteiseksi huonekorkeudeksi valittiin 2200 mm.

Saunan lattia kaakeloidaan ja seinät paneloidaan. Kiukaan kohdalle panelointia ei laite- ta, vaan se katkaistaan lauteiden jälkeen kiukaan suojaetäisyyksien pienentämiseksi. Ikkunan paikka valittiin julkisivun miellyttävimmän ulkonäön mukaiseksi.

4.4.2 Pesuhuone

Pesuhuoneeseen oli määrä mahtua tulevaisuudessa sinne mahdollisesti asennettava suihkukaappi ja muuripata veden lämmitystä varten. Padan sijainti määräytyi muiden tulisijojen paikan mukaan sijoitetun savupiipun perusteella. Tilaan tulee mahtua 1500 mm pyörähdysympyrä ja siihen liittyen on huomioitu myös mahdollinen suihkukaapin asennus.

Pesuhuoneen seinät ja lattia kaakeloidaan.

4.4.3 WC

Asiakkaan toiveena oli saada rakennukseen tila, jonne myöhemmin olisi mahdollista asentaa WC-kalusteet. Rakennuksen ulkomuodon ollessa käytännössä ennalta määrätty, WC:lle jäi vapaaksi sopivan kokoinen tila muiden huoneiden sijoittelun jälkeen.

Huoneen suunnittelussa tuli myös ennakoiden ottaa huomioon, että kun sinne tulevaisuudessa asennetaan kylpyhuonekalusteet, tulee sinne silloin mahtua myös sama halkaisijaltaan 1500 mm oleva täysin esteettömän tilan pyörähdysympyrä, kuin pesutiloihinkin.

4.4.4 Takkahuone

Takkahuone tuotti haasteita, sillä siitä haluttiin selkeä, yhtenäinen tila ilman ylimääräisiä nurkkia. Tällainen ratkaisu saavutettiin lopulta toteuttamalla WC:n oven seinä vinoksi. Pönttöuuni haluttiin keskeiselle paikalle, kuitenkin ensisijaisesti samaan piippuun saunan kiukaan ja pesuhuoneen muuripadan hormien kanssa. Huoneeseen haluttiin myös mahdollisuuksien mukaan enemmän huonekorkeutta ja kaltevaa laipiopintaa viihtyisyyden lisäämiseksi. Tähän löytyi ratkaisu käyttämällä saksiristikoidita tavallisten harjaristikoidien sijaan.

Takkahuoneeseen päädyttiin laittamaan vain yksi ikkuna, jotta siellä säilyy riittävästi ehjää seinäpintaa sisustamista varten.

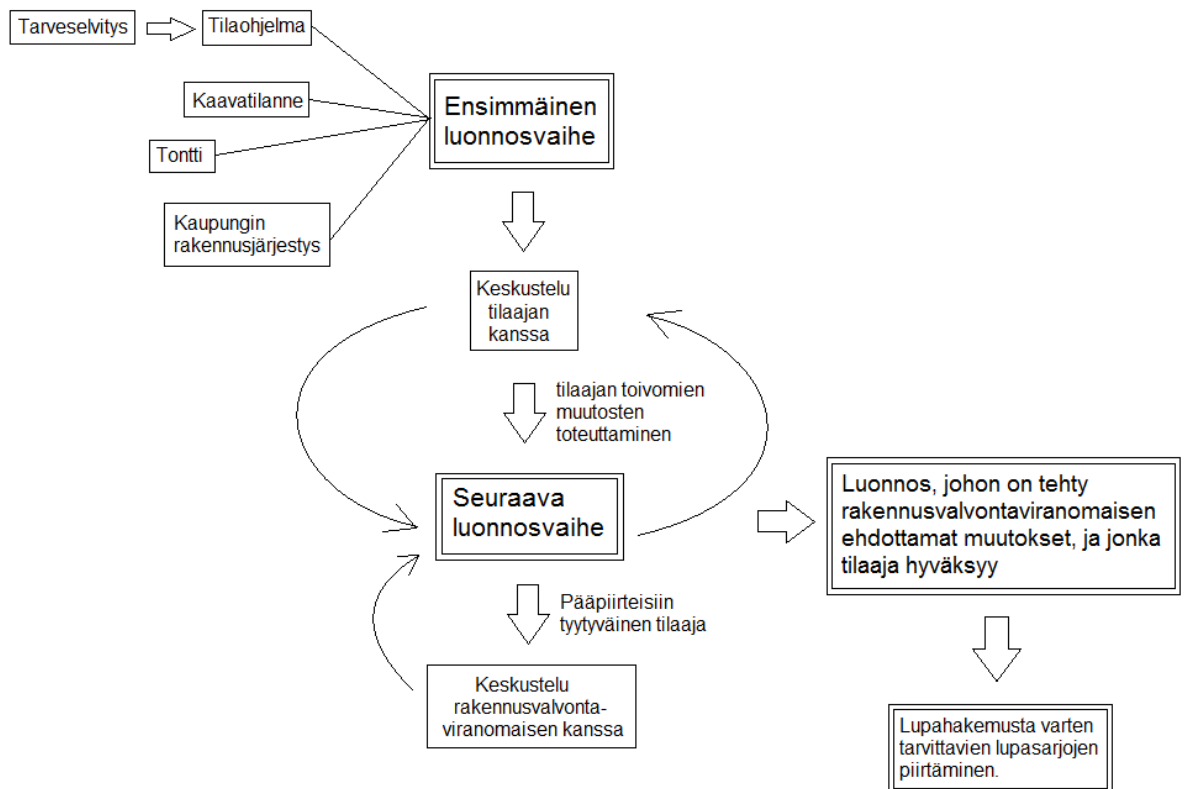
4.4.5 Halko- ja autokatos

Autokatos haluttiin toteuttaa jo hyväksi havaitulla tyylillä vanhan rakennuksen mukaisesti ja toivotut vapaan tilan mitat sille olivat vähintään 3700 mm x 4800 mm. Eroksi vanhaan katokseen nähden tuli katon lappeen suunta.

Rakennuksen ollessa yksikerroksinen ja näin pieni, se kuuluu paloa hidastavaan paloluokkaan P3. Autokatoksen ollessa puusuojan vieressä, tuli näiden kahden välisestä seinästä tehdä EI30 palo-osastoitu. (Suomen rakentamismääräyskokoelma E4 2005, 3.)

4.5 Suunnitelmat

Rakennussuunnittelu eteni tekemällä tilaajalle toteutusehdotus, johon tehtiin korjauksia tämän toiveiden mukaisesti. Jotta lopputuloksesta sai paremman mielikuvan, tilaajalle esitettiin pohjakuvien lisäksi 3D-kuvia julkisivusta. Lopullinen ratkaisu löytyi käymällä läpi kolme erilaista luonnosvaihetta, jotka esitellään tässä luvussa.

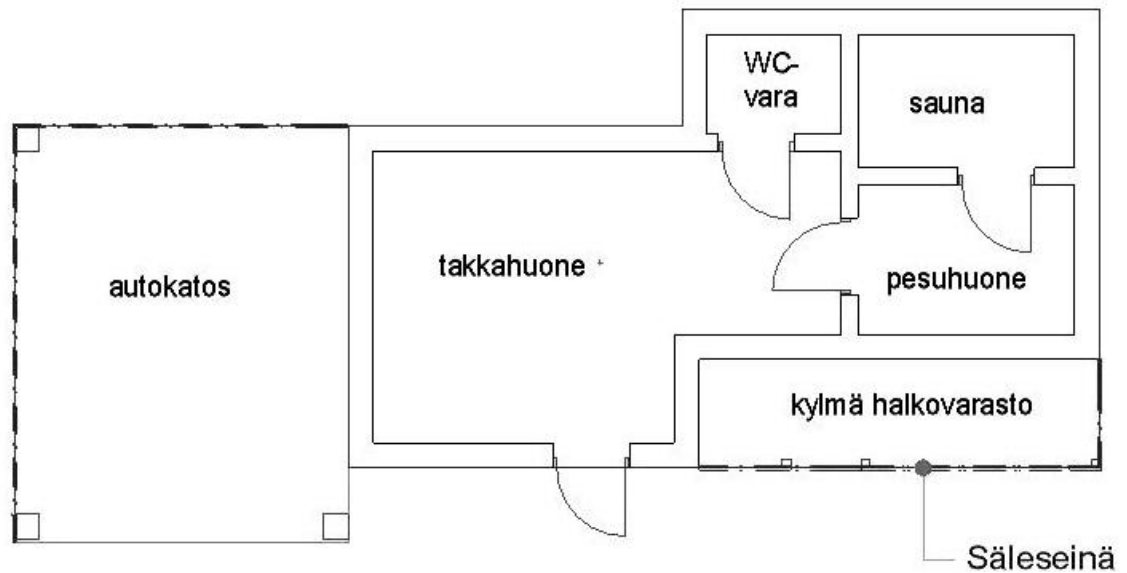


KUVIO 2. Suunnitteluprosessin kulku.

4.5.1 Ensimmäinen luonnosvaihe

Tilaaja oli etukäteen miettinyt ja piirtänyt omia ehdotelmiaan pohjaratkaisusta, mutta ensimmäisen luonnoksen hän pyysi tekemään pelkästään tarveselvityksen ja rakennuksen maksimimittojen perusteella kokonaan uudenlaisten ideoiden ja näkemysten saavuttamiseksi.

Tässä vaiheessa en ollut vielä vierailut rakennuspaikalla, joten mielikuvaa tontin pengerryksistä, vanhan rakennuksen toteutuksesta tai päärakennuksen ulkonäöstä ei ollut.



KUVA 7. Pohja ensimmäisessä luonnosvaiheessa.



KUVA 8. Julkisivu ensimmäisessä luonnosvaiheessa.

4.5.2 Toinen luonnosvaihe

Toinen luonnosvaihe toteutettiin ensimmäisen luonnosvaiheen, asiakkaan omien pohjaluonnosten ja toiveiden, sekä rakennuspaikalla vierailemisen pohjalta ja siinä keskityttiin oikeastaan vain halkokatoksen miellyttävimpään sijaan. Se löytyikin autokatoksen vierestä ja näin kokonaisuudesta saatiin kevyemmän oloinen.

Toisessa luonnosvaiheessa pystyi vierailun jälkeen ottamaan paremmin huomioon rakennuspaikan ja sitä koskevat toiveet, joita olivat rakennuksen edessä olevan pengerkyksen kivimuurin ja autokatoksen vieressä olevan kärhön kasvupaikan säilyttäminen.

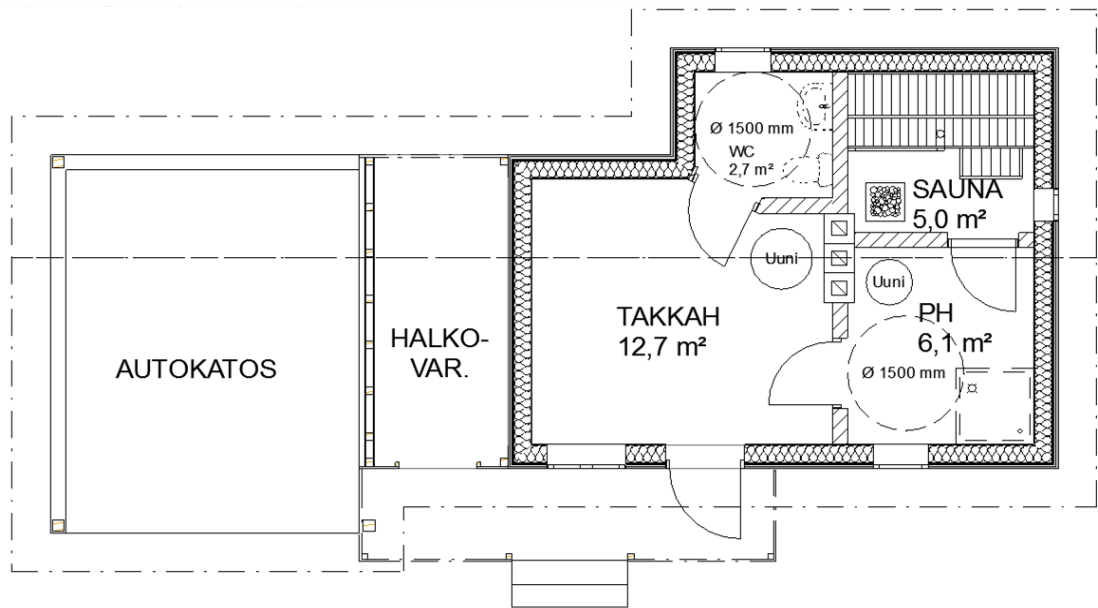


KUVA 9. Julkisivu toisessa luonnosvaiheessa.

4.5.3 Valmiit suunnitelmat

Kolmanteen ja viimeiseen luonnokseen hahmoteltiin huonejärjestys uudelleen ja korjattiin autokatoksen ja halkovajan välinen seinä osastoivaksi. Alkuperäinen idea päädyn avarista rakenteista kärsi hieman, mutta rimoittamalla osastoivan seinän pinta saatiin yhtenäisyys kuitenkin säilymään.

Viimeisissä korjauksissa lisättiin rakennuksen eteen myös pieni terassi ja kahdet kapeat portaat yhdistettiin yksiksi leveämmiksi. Pengerryksen ollessa puoli metriä korkea, oli terassitaso niin korkealla, että sinne tuli suunnitella kaiteet. Koska pudotuskorkeus oli kuitenkin alle 700 mm, olivat avokaiteet riittävät. (Suomen rakentamismääräyskokoelma F2 2001, 7.)



KUVA 10. Valmis pohja.



KUVA 11. Valmis julkisivu.

5 RAKENNESUUNNITTELU

5.1 Lämmöneristys

Rakennus tulee ympärivuotiseen käyttöön ja lämpötila on tarkoitus pitää jatkuvasti yli kymmenessä asteessa. Rakenteet valittiin siis lämmönläpäisykertoimiltaan eli U-arvoiltaan lämpimän tilan vaatimukset täyttäväksi ja tällä säästetään tulevaisuuden lämmityskustannuksissa.

Suomen rakentamismääräyskokoelman rakennusten lämmöneristystä koskevasta osasta C3 (2010, 7) löytyy taulukoituna lämpimien tilojen vaipanosten lämmönläpäisykerroimet ja ne on esitetty alla olevassa taulukossa 1.

Seinä	0,17 W/m ² K
Yläpohja	0,09 W/m ² K
Maanvastainen alapohja	0,16 W/m ² K
Ikkuna, kattoikkuna, ovi	1,0 W/m ² K

TAULUKKO 2. Lämpimän tilan rakennusosien lämmönläpäisykerroimet.

Valittujen rakenneratkaisujen U-arvot tarkistettiin DOF-Lämpö -ohjelmistolla.

5.2 Palo

Suomen rakentamismääräyskokoelman autosuojien paloturvallisuutta käsittelevän osan E4 (2005, 3) mukaisesti autokatoksen ollessa muun rakennuksen yhteydessä, se tuli suunnitella erilliseksi palo-osastoksi. Koska kyseinen osasto sekä koko rakennus olivat pieniä (osasto alle 400 m² ja rakennus alle 2400 m²) ja koska kyseessä oli P3-paloluokan rakennus, riitti osastoiville rakenteille EI 30 -paloluokitus. Tämä luokitus saavutettiin käyttämällä kaksinkertaista kipsilevytystä rungon autotallin puoleisella seinällä.

Koska rakennus tuli yli 8 metrin päähän muista rakennuksista, ei palon leviämisen rajoittamisesta muilta osin tarvinnut huolehtia (Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 2011, 26).

5.3 Radon

Radon on maaperän uraanista syntyvä radioaktiivinen jalokaasu. Maaperässä oleva huokosilma on Suomessa hyvin radonpitoista ja sitä kulkeutuu tehokkaasti asuntoihin alipaineisen sisäilman takia. Radon on karsinogeeninen kaasu ja pitkäaikainen suurien pitoisuuksien hengittäminen lisää keuhkosityöpään sairastumisen riskiä. (Säteilyturvakeskus: Perustietoa radonista 2014.)

Sokkeli ja erillinen maanvarainen laatta on kaikista perustustavoista otollisin radonpitoisen ilman kulkeutumiselle asuntoon. Sokkelin ja laatan väliin jää rako, josta radonpitoinen ilma pääsee hyvin alipaineiseen asuntoon ja kevytsoraharkoista rakennettu sokkeli läpäisee jo itsessään ilmaa. (Holmgren 2015.)

Sisäilman radonpitoisuutta voidaan kuitenkin alentaa tiivistämällä sokkelin ja laatan liittymä asentamalla perusmuurin päältä laatan alle vähintään 150 mm ulottuva kumibitumikermi, tiivistämällä alapohjan läpi kulkevat asennukset huolellisesti ja asentamalla vähintään 200 mm lämmöneristeen alapuolelle radonputkisto. Putkistosta tuodaan poistokanava vesikaton yläpuolelle, jolloin putkisto tuulettuu painovoimaisesti. (Holmgren 2015.) Radontuuletus kuljettaa pohjasta pois myös kosteutta ja muita haitallisia aineita (Säteilyturvakeskus: Radonputkiston asentaminen 2014).

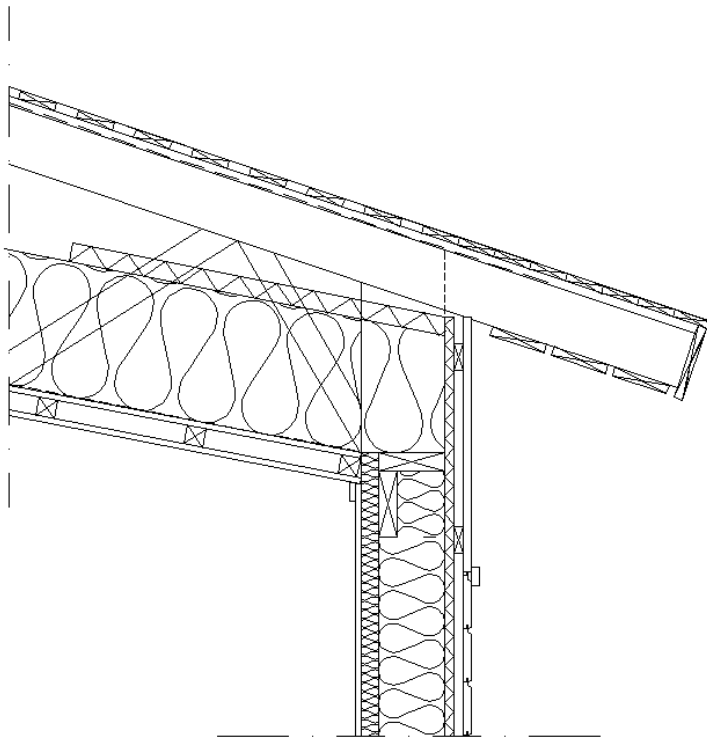
5.4 Kuormitukset

Katon peruslumikuorma Lappeenrannan alueella 18° kattokulmalla on 2,2 kN/m² eikä kinostumista tässä tapauksessa tarvinnut huomioida. Hyötykuorman ominaisarvona käytettiin 2,0 kN/m² ja yläpohjan painoksi arvioitiin 0,8 kN/m². Tuulta ei huomioitu.

5.5 Rakennetyypit

5.5.1 Ulkoseinä ja yläpohja

Ulkoseinän kantavat rakenteet suunniteltiin toteutettaviksi mitallistetusta lujuusluokan C24 sahatavarasta.

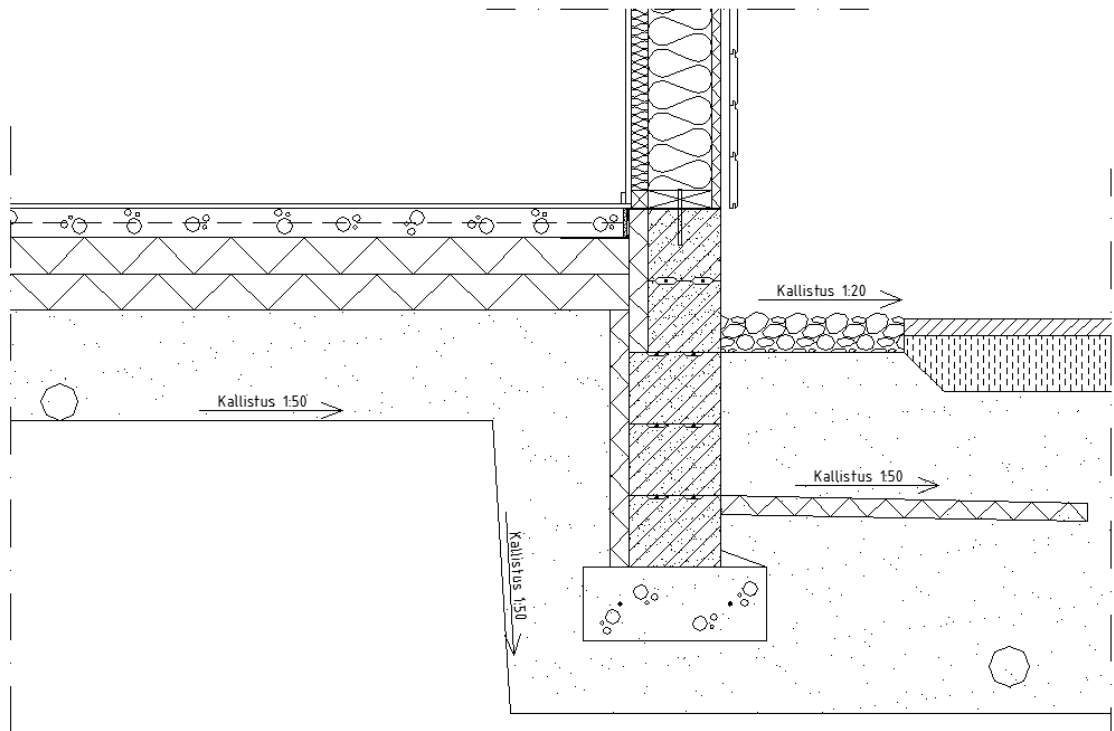


KUVA 12. Ulkoseinän ja yläpohjan liittymä.

Liitteessä 5 on esitetty ulkoseinän ja yläpohjan liittymän rakenneleikkaus, jossa rakennekerrokset ja käytetty puutavara on esitelty tarkemmin.

5.5.2 Perustukset ja alapohja

Rakennuksen alapohjarakenteeksi valittiin maanvarainen teräsbetonilaatta ja sokkeli suunniteltiin toteutettavaksi kevytsoraharkoista muuraamalla. Anturaksi valittiin pituus-suuntaisilla kutistumisteräksillä raudoitettu, paikallavalettu betoniantura.



KUVA 13. Perustusten ja alapohjan liittymä.

Liitteessä 6 on esitetty perustusten ja alapohjan liittymän rakenneleikkaus, jossa rakenteet on esitelty tarkemmin.

5.5.3 Väliseinät

Rakennuksessa ei ole kantavia väliseiniä, joten kaikki väliseinät suunniteltiin muurattaviksi käyttämällä 85 mm Kahi väliseinäpönttiharkkoja.

5.6 Ristikot

Rakennuksen yläpohjan kantaviksi rakenteiksi valittiin naulalevyristikot, jotka päädyttiin tilaamaan valmiina ristikkotoimittajalta edullisen hinnan, helpomman asennuksen ja pienemmän työmäärän takia. Ristikoiden tilaamista varten tilaaja sai liitteessä 7 esitetyt ristikkokaaviot.

6 POHDINTA

Työn päätavoitteena oli suunnitella tilaajan toiveiden mukainen pihasaunarakennus ja suunnitelmien valmistuttua toimittaa rakennuksen pääpiirustukset tilaajalle rakennusluvan hakemista varten. Lisäksi tarkoituksena oli tuottaa alustavat rakennesuunnitelmat päärakenteista ohjeistukseksi niiden asianmukaisesta toteuttamisesta.

Työn tavoitteet saavutettiin ja sovitut suunnitelmat toimitettiin tilaajalle. Tilaajan toiveet huonejärjestelyistä sekä rakennuksen ulkonäöstä toteutuivat ja pääpiirustukset olivat asianmukaiset.

Tällaisen suunnittelutyön tekeminen opinnäytetyönä oli hyvin opettavaista ja palkitsevaa, vaikkakin se vaati sinnikkyyttä ja vastuun kantamista. Kynnys samankaltaiseen projektiin ryhtymiseksi uudestaan pieneni positiivisen palautteen tuoman itsevarmuuden myötä huomattavasti. Seuraavalla kerralla tiedän paremmin, mitä tietoja ja asiakirjoja vaatia asiakkaalta ennen varsinaisen suunnittelutyön aloittamista, jolloin on mahdollista selvittää hieman vähemmällä yhteydenpidolla. Tässä projektissa tilaaja kuitenkin suhtautui aktiiviseen yhteydenpitoon myönteisesti, eikä ongelmia ollut. Kokonaisuudessaan vastaavanlaisen työn tekemiseen tarvittava työmäärä on tulevaisuudessa varmasti pienempi, kun prosessista ja sen vaiheista on selkeä kokonaiskuva.

LÄHTEET

Suomen rakentamismääräyskokoelma A2. Rakennuksen suunnittelijat ja suunnitelmat. Määräykset ja ohjeet 2002. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto ja rakennusosasto.

Suomen rakentamismääräyskokoelma C3. Rakennusten lämmöneristys. Määräykset 2010. Helsinki: Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto.

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1. Rakennuksen paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. Helsinki: Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto.

Suomen rakentamismääräyskokoelma E4. Autosuojien paloturvallisuus. Ohjeet 2005. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto.

Suomen rakentamismääräyskokoelma F1. Esteetön rakennus. Määräykset ja ohjeet 2005. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto.

Suomen rakentamismääräyskokoelma F2. Rakennuksen käyttöturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2001. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto.

Suomen rakentamismääräyskokoelma G1. Asuntosuunnittelu. Määräykset ja ohjeet 2005. Helsinki: Ympäristöministeriö, Asunto- ja rakennusosasto.

Maankäyttö- ja rakennuslaki. 5.2.1999/132

Lappeenrannan kaupunki. Rakennus-, toimenpide- ja purkamisluvat. Luettu 11.2.2015. www.lappeenranta.fi/Suomeksi/Palvelut/Rakentaminen/Rakennusvalvonta/Luvan-hakeminen

Lappeenrannan kaupungin rakennusjärjestys. 2012.

RT 91-10440. Saunan tilojen suunnittelu. 1990. Helsinki: Rakennustieto.

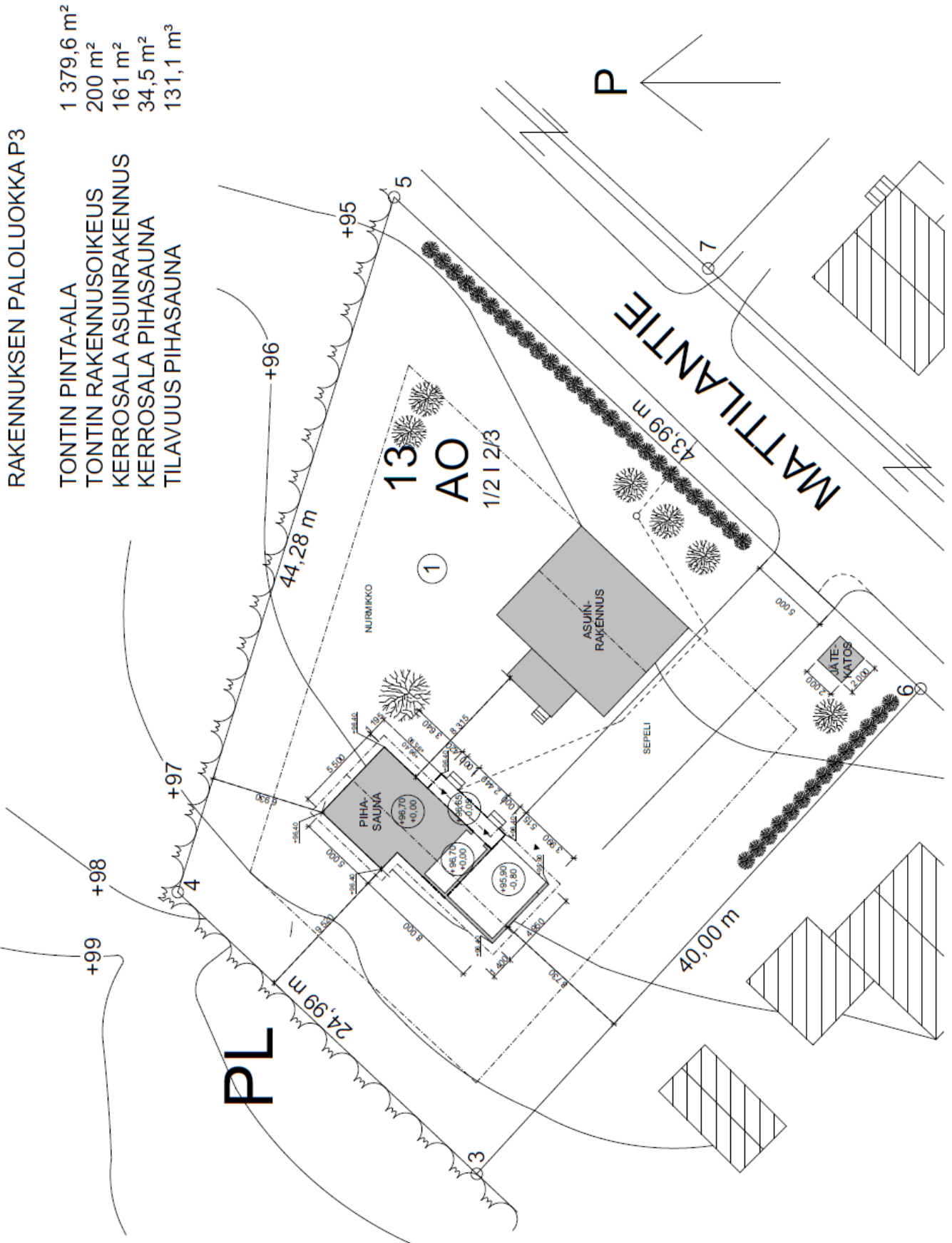
Holmgren, O. 2015. Rakenna radonturvallisesti. Säteilyturvakeskus.

Säteilyturvakeskus. 2014. Perustietoa radonista. Luettu 15.4.2015. http://www.stuk.fi/sateily-ymparistossa/radon/fi_FI/mita_radon_on/

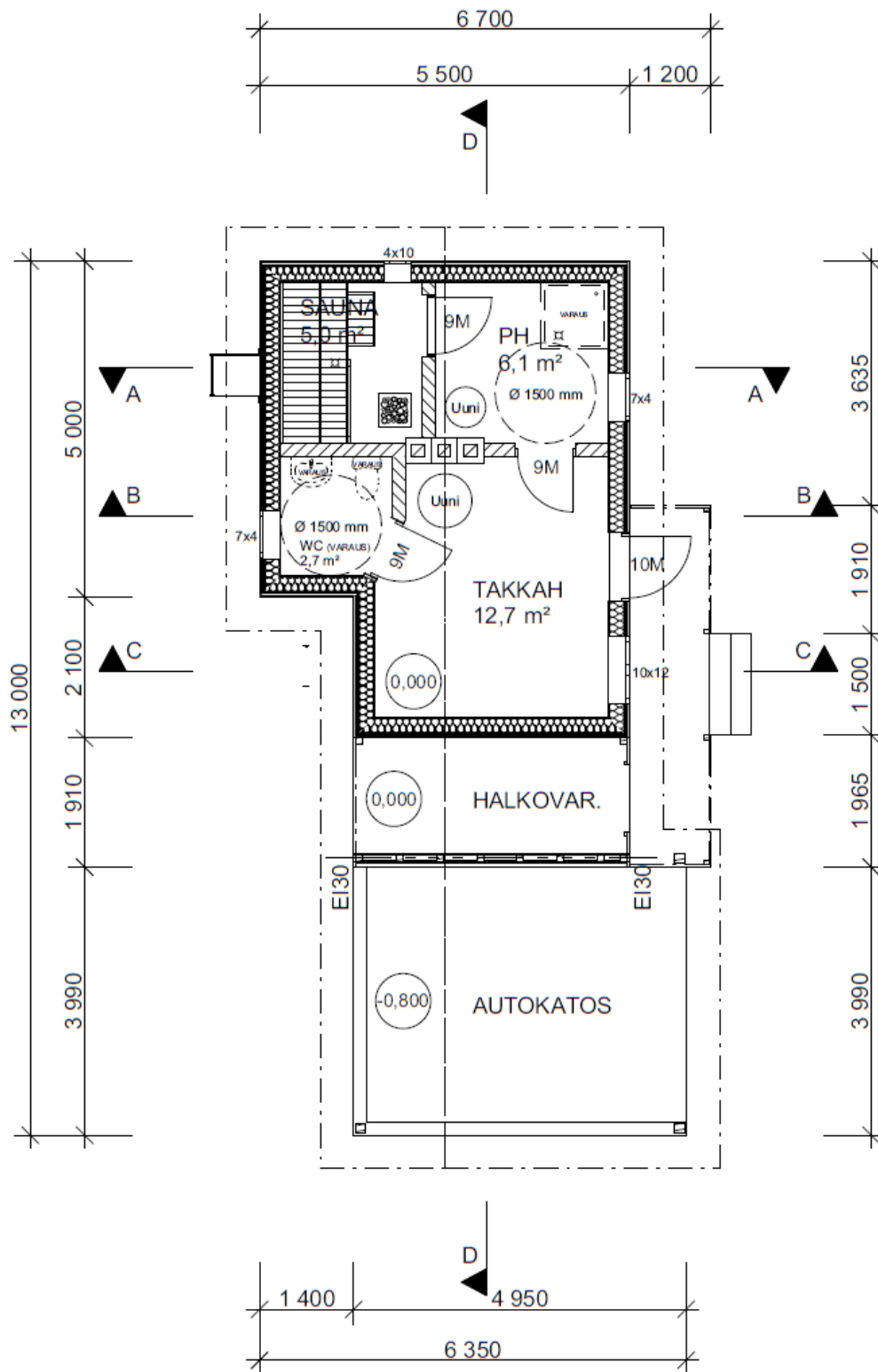
Säteilyturvakeskus. 2014. Radonputkiston asentaminen. Luettu 14.4.2015. http://www.stuk.fi/sateily-ymparistossa/radon/uudisrakentaminen/fi_FI/radonputkisto/

LIITTEET

Liite 1. Pääpiirustukset, asemapiirros (ilman nimiö-osaa ja taittoa)



Liite 2. Pääpiirustukset, pohjapiirros (ilman nimiö-osaa ja taittoa)



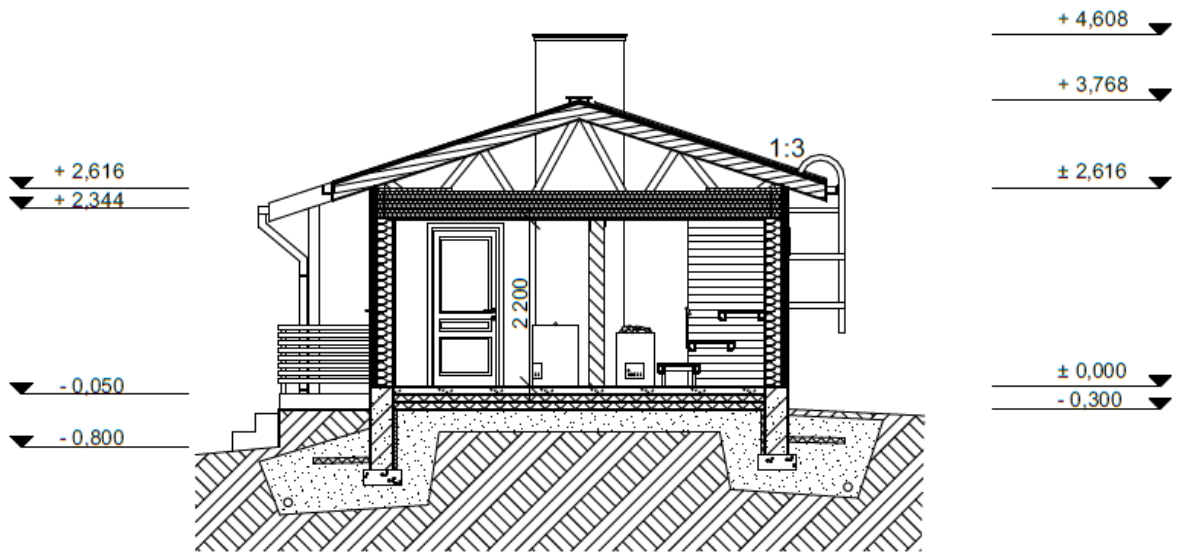
P1

POHJA

1:100

HUONEISTOALA 28,2 m²
 KERROSALA 36,1 m²
 KERROSALA 250 mm 34,5 m²
 KOKONAISALA 36,1 m²
 TILAVUUS 131,1 m³

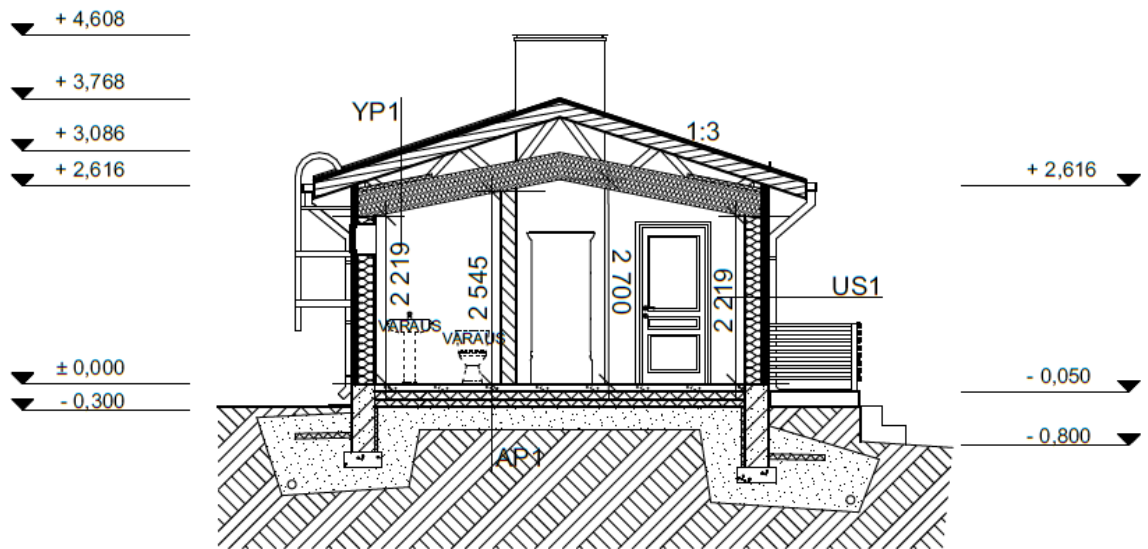
HALKOVARASTON JA
 AUTOKATOKSEN SEINISTÄ
 YLI 30% AUKI



A

LEIKKAUS A - A

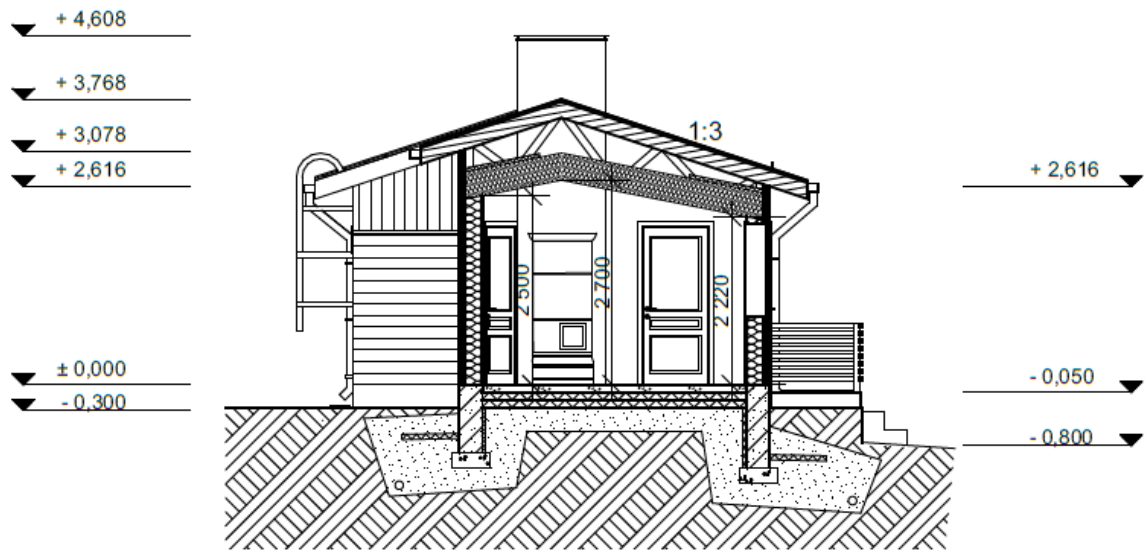
1:100



B

LEIKKAUS B - B

1:100



C

LEIKKAUS C - C

1:100

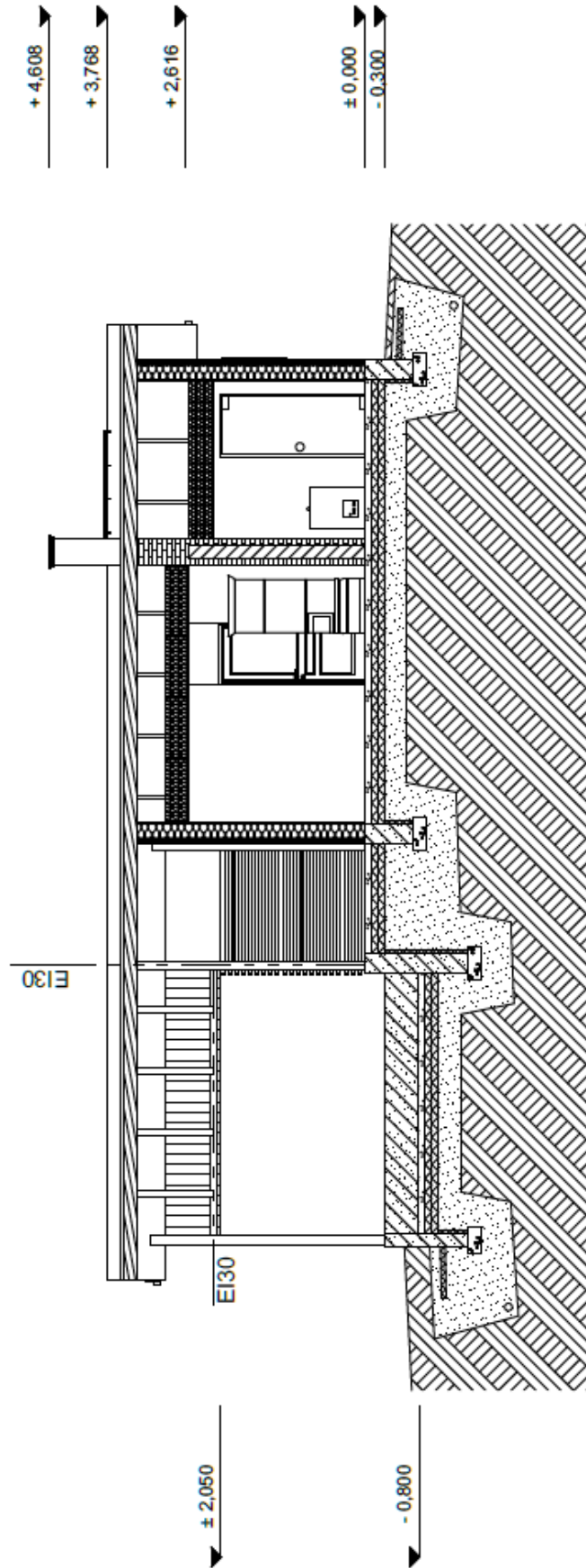
YP1 $U = 0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$
 PELTIKATE, KONESAUMATTU
 ALUSKATE
 KANTAVARAKENNE, RAKENNESUUNNITELMAN MUKAAN, KATTORISTIKOT
 TUULENSUOJA, TUULENSUOJAPINTAINEN KIVIVILLA
 LÄMMÖNERISTE, KIVIVILLA 350 mm
 ILMAN- JA HÖYRYNSULKUMUOVI, SAUMAT TEIPATTU
 RAKENNUSLEVY 6 mm
 KOOLAUS 50 mm
 KIPSILEVY 13 mm
 SISÄVERHOUS HUONESELOSTUKSEN MUKAAN
 PINTAKÄSITTELY HUONESELOSTUKSEN MUKAAN

AP1 $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
 LATTIAPÄÄLLYSTE HUONESELOSTUKSEN MUKAAN
 TERÄSBETONILAATTA 100 mm
 SUODATINKANGAS
 POLYSTYREENI 200 mm
 KONEELLISESTI TIIVISTETTY SALAOJITUSKERROS Ø6..16 mm
 SUODATINKANGAS
 PERUSMAAN KALLISTUS SALAOJIIN

RADONSUOJAUS JA PERUSTUKSET ERILLISEN SUUNNITELMAN
 MUKAISESTI

US1 $U=0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$
 ULKOPANEELI 28 mm
 TUULETUSRAKO JA KIINNITYSLAUDAT 25 mm
 TUULENSUOJA, MINERAALIVILLA 25 mm
 KANTAVAPUURUNKO RAKENNESUUNNITELMAN MUKAAN
 LÄMMÖNERISTE, MINERAALIVILLA 223 mm
 ILMAN- JA HÖYRYNSULKUMUOVI, SAUMAT TEIPATTU
 KIPSILEVY 13 mm
 PINTAKÄSITTELY HUONESELOSTUKSEN MUKAAN

IKKUNAT JA OVET $U < 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$



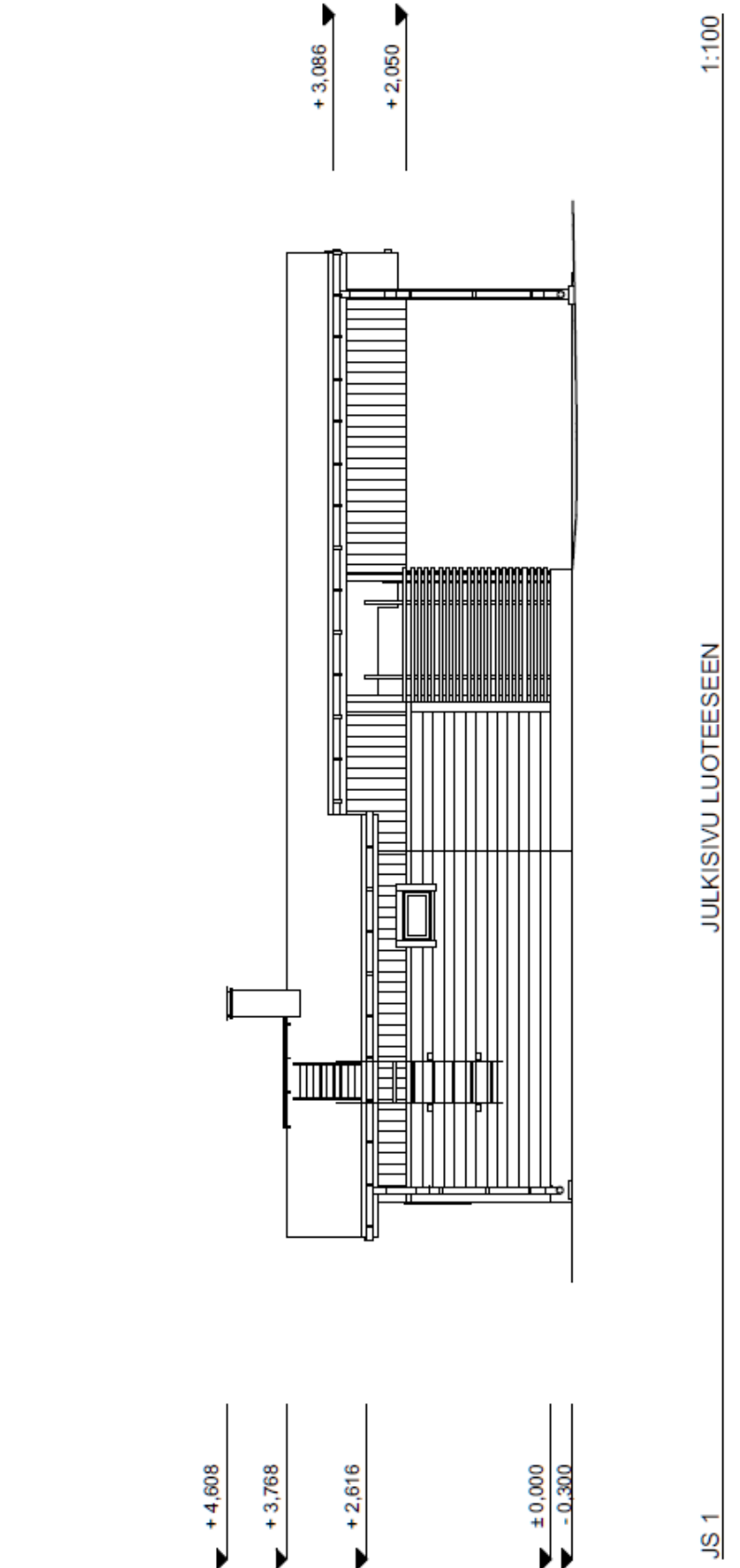
1:100

LEIKKAUS D - D

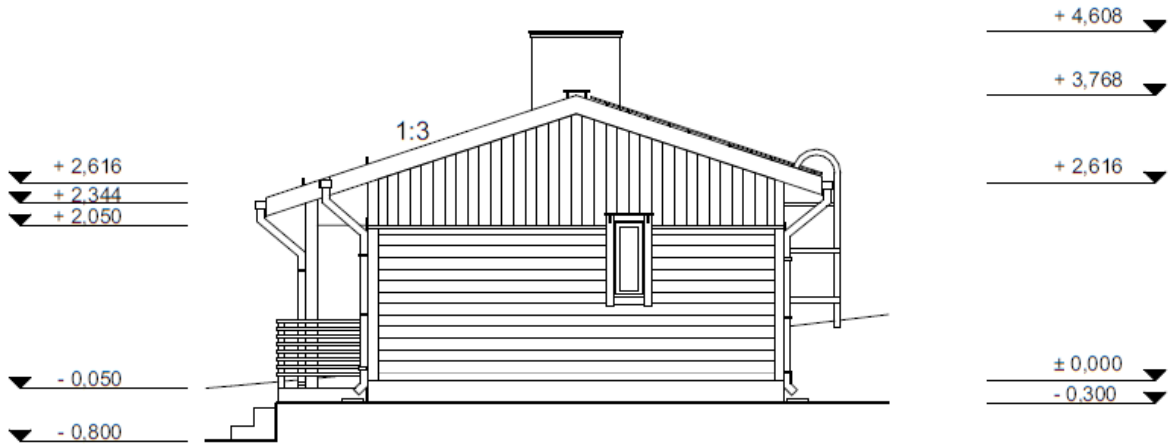
D

Liite 4. Pääpiirustukset, julkisivukuvat (ilman nimiö-osaa ja taittoa)

1(3)



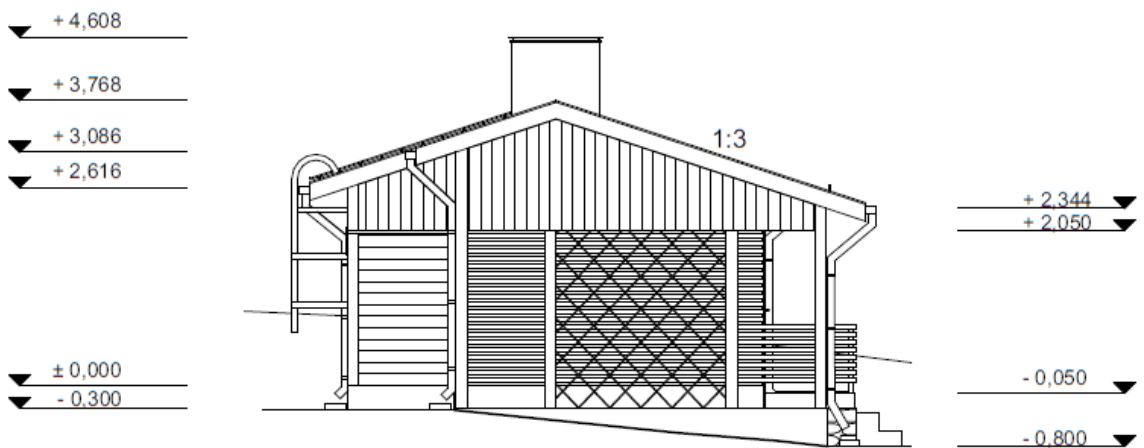
2(3)



JS 2

JULKISIVU KOILLISEEN

1:100

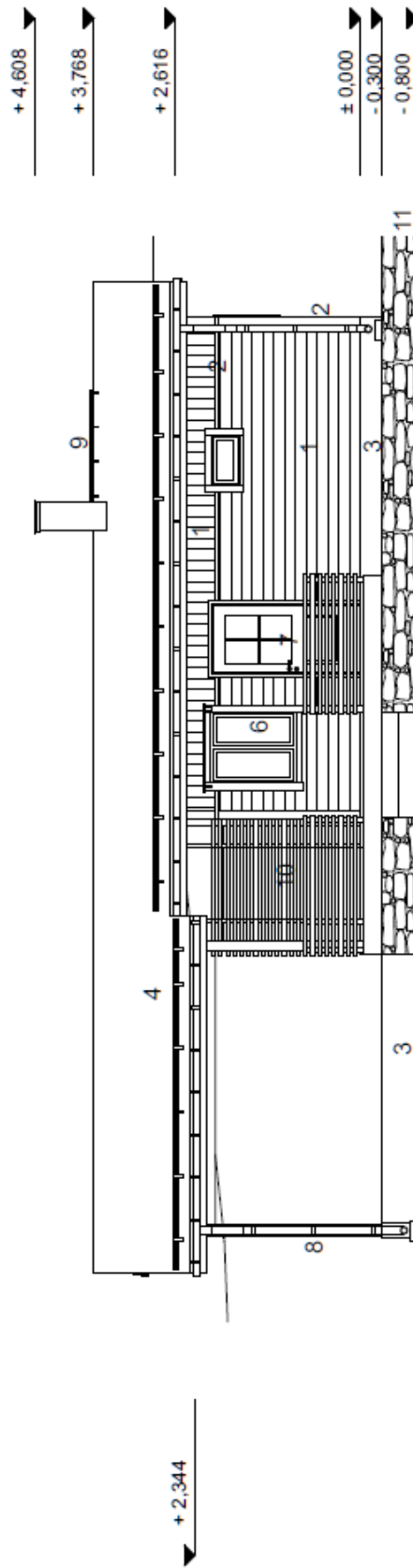


JS 4

JULKISIVU LOUNAASEEN

1:100

3(3)



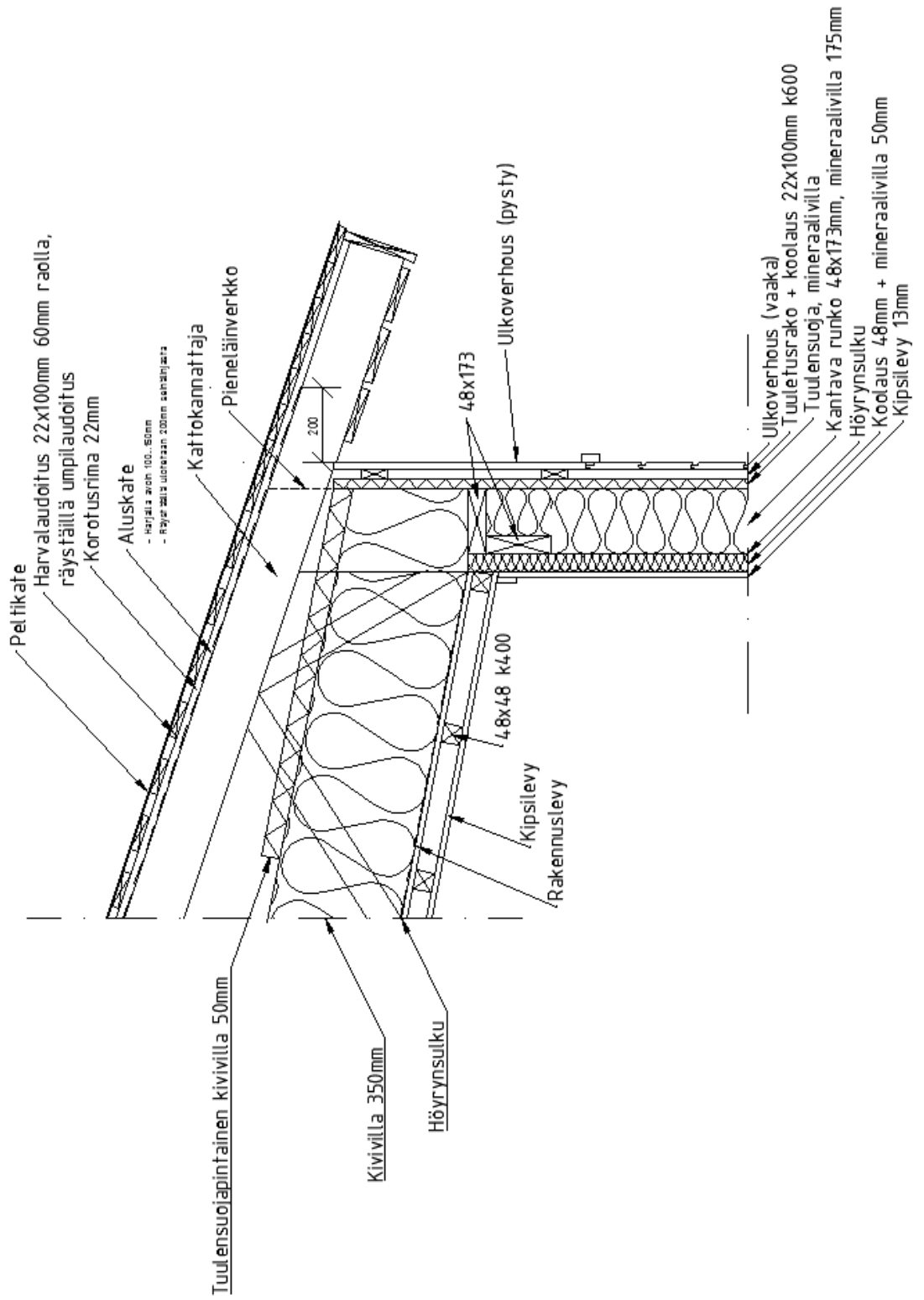
JS 3

JULKISIVU KAAKKOON

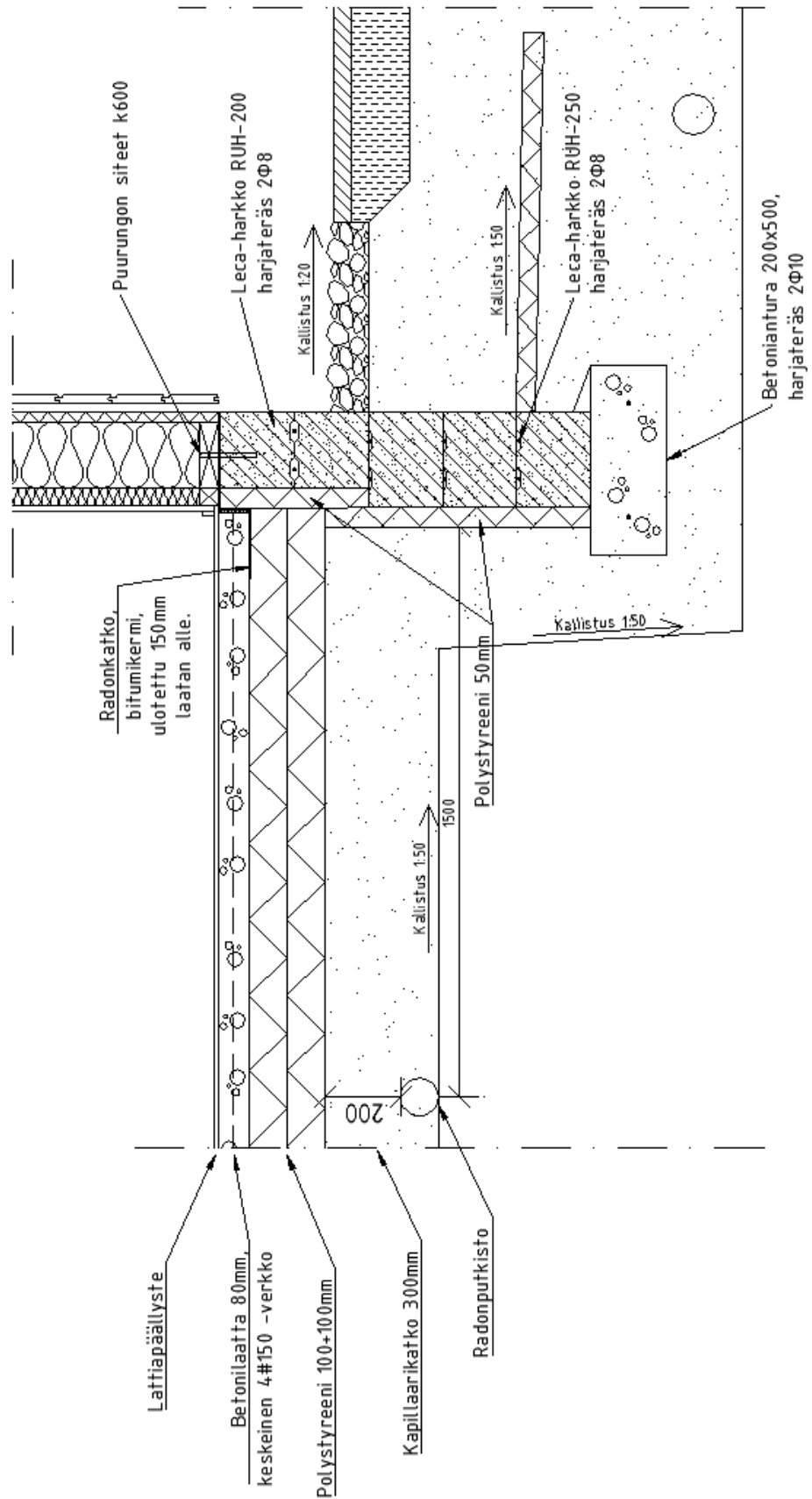
1:100

- | | |
|---|--|
| 1 JULKISIVUVERHOUS, PÄÄOSAT, VAAKALAUDEITUS, SINIHARMAA | 7 ULKO-OVILEVYT JA -KARMIT, PUU, MAALATTU, VALKOINEN |
| 2 JULKISIVUVERHOUS, VUORILAUDAT, PUU, MAALATTU, VALKOINEN | 8 SYÖKSYTORVET, METALLI, MAALATTU, VALKOINEN |
| 3 SOKKELI, RAPATTU, HARMAA | 9 VESIKATTOVARUSTEET, METALLI, TUMMA HARMAA |
| 4 VESIKATTO, KONESAUMATTU PELTI, TUMMA | 10 RIMOITUKSET, PUU, MAALATTU, VALKOINEN |
| 5 RÄYSTÄÄN OTSALAUDAT JA ALAPUOLISET OSAT, PUU, VALKOINEN | 11 KIVIMUURI |
| 6 IKKUNAN KARMIT JA PUITTEET, VALKOINEN | |

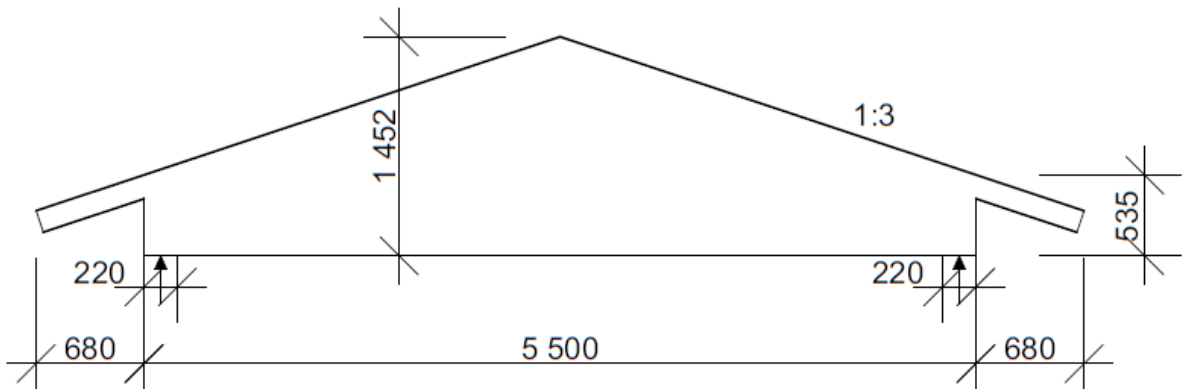
Liite 5. Ulkoseinän ja yläpohjan liittymä



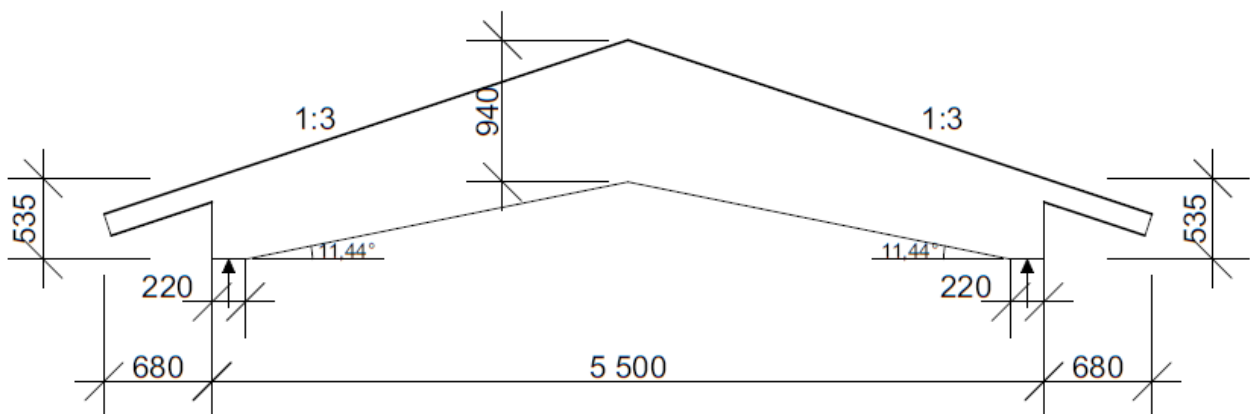
Liite 6. Perustusten ja alapohjan liittymä



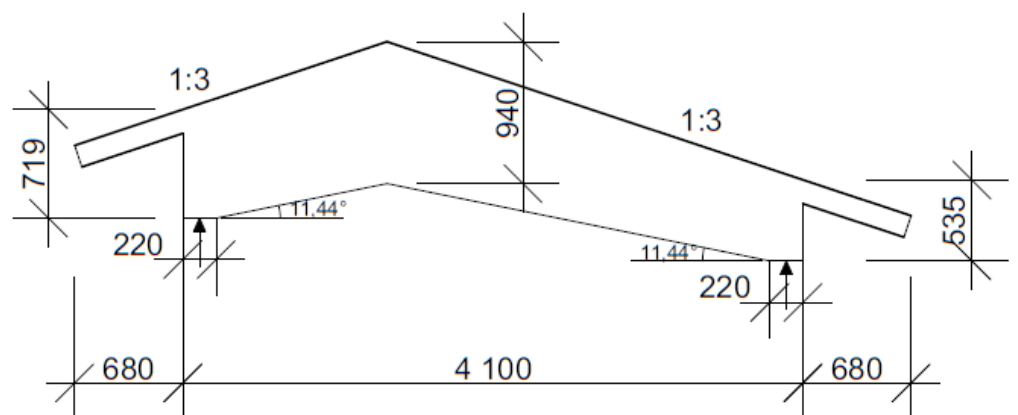
NR-1



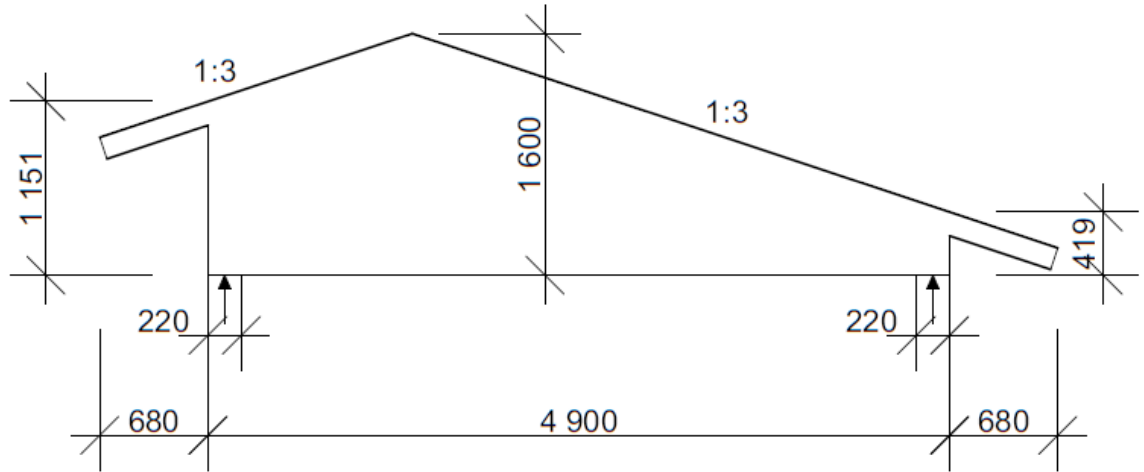
NR-2



NR-3



NR-4



Tukileveys kaikissa ristikoissa 220mm
Kaikkien ristikoiden yläpaarteet toteutetaan samanvahvaisina.