

Petteri Nokkala

# MÄÄRÄLASKENNAN PERUSTEET

Rakennustekniikan koulutusohjelma  
2015

## MÄÄRÄLASKENNAN PERUSTEET

Nokkala, Petteri  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Rakennustekniikan koulutusohjelma  
Tammikuu 2015  
Ohjaaja: Uusitorppa, Mari  
Sivumäärä: 28  
Liitteitä: 6

Asiasanat: määrälaskenta, rakennusosat, rakentaminen, uudisrakentaminen

---

Opinnäytetyön aiheena oli suorittaa määrälaskenta uudisrakennuskohteeseen ja esitellä prosessi yleisellä tasolla. Työ suoritettiin kahdessa osassa aloittaen MVR-Yhtymä Oy:n tilaamasta määrälaskentatyöstä ja vasta sen valmistuttua aloitettiin teoreettinen osuus.

Määrälaskenta aloitettiin marraskuussa 2014. Työn tarkoituksena oli laskea kolmen rakennuksen rakentamiseen tarvittavien materiaalien määrät. Saadut määrät esitettiin sellaisessa muodossa, että niitä voitiin hyödyntää projektin myöhemmissä vaiheissa eli kohteen hinnoittelussa ja materiaalien hankinnoissa. Määrät eriteltiin määräluettelossa, joka noudatti yrityksen käyttämää Talo-80 -nimikkeistöjärjestelmää. Määräluettelo esiteltiin kohteen vastaavalle mestarille sekä yrityksen laskentapäällikölle joulukuussa 2014.

Kohteeseen tekemän määrälaskentatyön lisäksi opinnäytetyössä esiteltiin määrälaskennan vaiheet ja sen tarkoitus. Tässä osuudessa esiteltiin myös kaksi erilaista nimikkeistöjärjestelmää, joita voidaan hyödyntää rakennusprojektissa. Opinnäytetyössä kerrottiin niiden ominaisuuksista ja käyttötavasta sekä vertailtiin niitä keskenään. Nimikkeistöjen esittelyssä hyödynnettiin erilaisia taulukoita ja käyttöesimerkkejä, joita voidaan käyttää myös opetusmateriaalina aiheeseen liittyvässä opetuksessa.

# THE BASICS OF QUANTITY SURVEYING

Nokkala, Petteri

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Construction Engineering

January 2015

Supervisor: Uusitorppa, Mari

Number of pages: 28

Appendices: 6

Keywords: quantity surveying, structural elements, construction, new building

---

The purpose of this thesis was to do quantity surveying to new building project and to present process in non-specific level. The study was conducted in two parts. Starting with quantity surveying ordered by MVR-Yhtymä Oy and after completing that theoretical part was started.

The quantity surveying was started in November 2014. The purpose was to calculate necessary quantities of material to build three buildings. Those results were presented in a form that could be used in later stages of the project, i.e. pricing and procurement of building materials. Quantities were presented in bill of quantities that follows nomenclature system of Talo-80. The bill of quantities was presented to building projects general foreman and accounting manager on December 2014.

In addition to quantity surveying thesis also presented steps of quantity surveying and its purpose. In this section was also presented two different nomenclature systems, which can be used in building project. The thesis was told about their properties, ways of using and how they differ to each other. In presentation of nomenclatures was utilized a variety of tables and examples of use, which can also be used as teaching material in the associated education.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	5
2	MÄÄRÄLASKENNAN KÄSITTEET .....	6
3	MÄÄRÄLASKENNAN PERUSTEET .....	7
4	NIMIKKEISTÖJÄRJESTELMÄT .....	9
4.1	TALO-80.....	9
4.1.1	Nimikkeistön rakenne.....	10
4.1.2	Talo-80:n käyttöesimerkki.....	11
4.2	TALO 2000 .....	12
4.2.1	Nimikkeistöjen rakenne: Hankenimikkeistö .....	13
4.2.2	Nimikkeistöjen rakenne: Tuotantonimikkeistö .....	14
4.2.3	Nimikkeistöjen rakenne: Rakennustuotenimikkeistö .....	16
4.2.4	Nimikkeistöjen rakenne: Kalustonimikkeistö .....	17
4.2.5	Talo 2000:n käyttöesimerkki.....	18
4.3	Nimikkeistöjärjestelmien vertailu.....	19
5	ESIMERKKIKOHTTEEN MÄÄRÄLASKENTA .....	21
5.1	Kohde.....	21
5.2	Laskenta .....	24
6	YHTEENVETO .....	27
	LÄHTEET.....	28
	LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Määrälaskennan tarkoituksena on määrittää urakkaan liittyvien rakennusosien sekä suoritteiden määrä. Laskennasta tehdään määräluettelo, jossa jokainen laskettu rakennusosa on eritelty omalle riville. Määrälaskennan perustana toimii nimikkeistöjärjestelmä, esimerkiksi Talo-80 -nimikkeistöjärjestelmä, joka erittelee rakennustyön laskettaviin osiin eli nimikkeisiin.

”Määrät mitataan suunnitelma-asiakirjojen ja urakkaohjelman mukaan. Määrät sisältävät ko. nimikkeiden tekemiseksi tarvittavan työn, hankinnat ja varusteet apuaineineen, tarvikkeineen aputöineen yms. Siten esimerkiksi vastaanotot ja siirrot kohdistetaan ao. nimikkeelle. Työmaan käyttö- ja yhteiskustannusten laskenta perustuu urakkaohjelmaan sekä alustavaan työnsuunnitteluun” (Talo-80 määrälaskentaohje 1982, 9).

Määrälaskennassa saadut määrät ovat teoreettisia, eikä niissä oteta huomioon hukka-varoja tai ryöstöjä. Tällä mahdollistetaan se, ettei määräluetteloja tehdessä tarvitse suorittaa arviointia ja työnsuunnittelua. Lisäksi näin saadaan määräluetteloista yhteisempiä tekijästä riippumatta. (Talo-80 määrälaskentaohje 1982, 8.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on toteuttaa määrälaskenta uudisrakennuskohteeseen ja esitellä laskentatyö yleisellä tasolla. Laskennassa käytetään hyväksi Talo-80 -nimikkeistöjärjestelmää ja laskentatulokset raportoidaan selkeässä muodossa hinnoittelua ja materiaalitilauksia varten. Kohde on aloitettu ennen hinnoittelua, jonka tarkoituksena on saada tarvittava yleiskäsitys kokonaiskustannuksista tilaajalle. Laskentatyö aloitettiin marraskuun alussa 2014, ja laskelmien tuli olla valmiina joulukuun 2014 mennessä.

## 2 MÄÄRÄLASKENNAN KÄSITTEET

Määrälaskennassa tarvitaan alla mainittuja keskeisiä käsitteitä. Käsitteet esiintyvät myös tässä opinnäytetyössä.

Asiakirja	”kirjallinen tai kuvallinen esitys taikka sellainen sähköisesti tai muulla vastaavalla tavalla aikaansaatua esitys, joka on luettavissa, kuunneltavissa tai muutoin ymmärrettävissä teknisin apuvälinein” (RT 16–10660 1998, 3).
Hukkavara	Määrä, joka lisätään teoreettiseen rakennusmateriaalin määrään. Esimerkiksi puutavaraa sahattaessa oikean mitaiseksi, ylijäävää osaa, jota ei voida enää hyödyntää, kutsutaan hukaksi.
Materiaalihukka	”Materiaalihukka on rakentamisen ajoituksesta, puutteellisesta ja virheellisistä suunnitelmista, suunnitelmista poikkeamisesta, suunnitellun materiaalinkäytön ja materiaalistandardien yhteensopimattomuudesta, virheellisestä työsuorituksesta, huonosta ja puutteellisesta työsuunnittelusta, huolimattomasta työmaajärjestyksestä ja poikkeuksellisista sääolosuhteista johtuva materiaalien käyttökelvottomaksi muuttuminen” (Ratu 1191-S 2000, 2).
Rakennusosa	”rakennuksen tai rakennelman aineellinen osa, jota voidaan pitää käsitteellisesti itsenäisenä. Rakennusosat voivat muodostua useista eri rakennustuotteista. Rakennusosia ovat esim. välipohja, ikkuna ja tierumpu” (RT 16–10660 1998, 3).
Rakennustuote/-tarvike	”rakennustavara, joka jää rakennuskohteen pysyväksi osaksi. Rakennustuotteita ovat esim. ikkuna, sora, maali, laite ja koje” (RT 16–10660 1998, 3).

Rakennustyö	”urakoitsijan tekemä työ hankintoineen sovitun työntuloksen aikaansaamiseksi” (RT 16–10660 1998, 3).
Rakennuttaja	”luonnollinen tai juridinen henkilö, jonka lukuun rakennustyö tehdään ja joka viime kädessä vastaanottaa työntuloksen” (RT 16–10660 1998, 3).
Tilaaaja	”urakoitsijan sopimuskumppani, joka on tilannut urakka-suorituksen. Tilaajana voi toimia rakennuttaja tai urakoitsija” (RT 16–10660 1998, 3).
Urakka	”urakoitsijan toimenpiteet urakkasopimuksen mukaisten velvollisuuksien täyttämiseksi” (RT 16–10660 1998, 3).
Urakkaohjelma	”tarjouspyyntöön liittyvä sopimusasiakirja, joka sisältää tilaajan ja urakoitsijan väliset hankekohtaisesti esitetyt kaupalliset ehdot ja keskeiset tiedot” (RT 16–10660 1998, 3).
Urakoitsija	”tilaajan sopimuskumppani, joka on sitoutunut aikaansaamaan sopimusasiakirjoissa määritellyn työntuloksen” (RT 16–10660 1998, 3).

### 3 MÄÄRÄLASKENNAN PERUSTEET

Määrälaskennan tarkoituksena on laskea urakkaan kuuluvien materiaalien ja suoritteiden määrät. Määrälaskenta mahdollistaa urakkaan liittyvien hankintojen tekemisen sekä hinnoittelun. Myös urakkatarjousta tehdessä tulee laskea urakkaan kuuluvia määriä, jotta tarjouksen teko on mahdollista. Pääsääntöisesti tarjousvaiheen laskennassa pyritään suurpiirteisempään tulokseen, jossa kuitenkin loppusumma on mahdollisimman realistinen. Urakan saannin jälkeen määriä aletaan tarkentaa hankintoja

varten. Laskenta on myös mahdollista ulkoistaa, jolloin ulkopuolinen yritys suorittaa määrälaskennan.

Ennen laskennan aloittamista on hankittava kohteen piirustukset ja mahdolliset muut tarvittavat asiakirjat. Kyseiset asiakirjat saadaan työn tilaajalta tai suoraan kohteen suunnittelijalta. Vaikka suunnittelijoilla on nykyisin joissakin tapauksissa mahdollisuus saada suoraan määriä käyttämästään piirto-ohjelmasta, he eivät niitä usein anna muiden käyttöön. Yleensä kyseessä on vastuu, jota suunnittelija ei halua ottaa mahdollisissa virhetilanteissa. Näin ollen laskijalla ja urakkaa tavoittelevalla tai sitä suorittavalla yrityksellä on vastuu saamistaan määristä ja hinnoista.

Laskennassa voidaan hyödyntää erilaisia tietoteknisiä laskentaohjelmia, jotka laskevat määriä siihen syötetyistä piirustuksista. Tämä vaatii kuitenkin luottoa tietokoneohjelmaan, eikä kaikkia tuloksia kannata jättää tarkastamatta. Määrät voi laskea myös niin sanotulla perinteisellä tavalla suoraan piirustuksista. Piirustuksista laskeetaan mm. rakenteiden pituuksia, pinta-aloja, tilavuuksia sekä kappalemääriä. Mikäli laskennassa tapahtuu virhelaskelmia, vaikuttavat ne luonnollisesti myöhemmässä vaiheessa hinnoitteluun sekä hankintoihin.

Määrät kirjataan taulukkomuotoon allekkain. Taulukosta tulee käydä ilmi laskettavan osan nimi, saatu määrä sekä mittayksikkö. Tämän lisäksi taulukkoon merkitään kyseisen rakennusosan tai suoritteiden nimikkeistön tunnus, joka noudattaa yrityksen käytössä olevaa nimikkeistöjärjestelmää. Taulukon tulee olla muiden sitä käyttävien ymmärrettävissä. Mikäli taulukon selitteissä tai saaduissa tuloksissa on tarvetta tarkentavalle tiedolle, nämä asiat tulee kirjata taulukkoon tai sen liitteeksi näkyviin. Usein määräluettelo on yhtenäistetty kokonaisuus, joka on mahdollista syöttää suoraan hinnoitteluohjelmaan.



## 4 NIMIKKEISTÖJÄRJESTELMÄT

### 4.1 TALO-80

”TALO-80 -nimikkeistöjärjestelmä on laadittu aikaisempaa TALO-70 -järjestelmää kehittämällä säilyttäen sen periaatteet ja rakenne entisellään. Kehittämistyössä on pyritty ottamaan huomioon TALO-70:n käytöstä saadut laajat kokemukset” (Talo-80 määrälaskentaohje 1982, 5).

Kyseessä on järjestelmä, joka erittelee rakennustyön eri vaiheet osiin helpottaen johdonmukaista laskentaa ja työn suunnittelua. Nimikkeistöjärjestelmä tai sitä mukaileva järjestelmä on edelleen yleisesti käytössä useissa rakennusyrityksissä, vaikka päivitettyjäkin versioita on julkaistu.

Se, että Talo-80 on edelleen laajalti käytössä, johtuu sen urakkapainotteisuudesta. Talo-80 -nimikkeistö keskittyy pääasiassa rakennustyön aikaisiin vaiheisiin, joka sopii parhaiten rakennusurakoitsijoiden käyttöön. Vastaavasti uudempi Talo 2000 soveltuu paremmin rakennuttajille ja suunnittelijoille, sillä se keskittyy laajasti myös muuhun kuin varsinaiseen rakennustyövaiheeseen. Talo-80 -nimikkeistöjärjestelmän mukainen määrälaskentaohje on julkaistu, mutta Talo 2000:sta ei ole vastaavaa julkaistu. Lisäksi Talo-80:n suosion syynä on sen pitkäaikainen käyttö yrityksissä, jolloin sen käyttäjille ovat vakiintuneet tietyt tavat. Nämä tavat ovat yhdenmukaiset yrityksen sisällä, joten niistä on vaikeaa ja osittain tarpeetonta opetella pois.

#### 4.1.1 Nimikkeistön rakenne

Talo-80 jakaa rakennustyön yhdeksään pääryhmään:

1. maa- ja pohjarakennus
2. perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
3. runko- ja vesikattorakenteet
4. täydentävät rakenteet
5. pintarakenteet
6. kalusteet, varusteet ja laitteet
7. konetekniset työt
8. työmaan käyttökustannukset
9. työmaan yhteiskustannukset.

Pääryhmät jaetaan vielä omiin rakentamisosiin (RO) taulukon 1 mukaisella tavalla:

Taulukko 1. Rakentamismikkeet Talo-80:n mukaan. (Talo-80 määrälaskentaohje 1982, Liite 8)

1 Maa- ja pohjarakennus	2 Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet	3 Runko- ja vesikattorakenteet	4 Täydentävät rakenteet	5 Pintarakenteet	6 Kalusteet, varusteet, laitteet	7 Kone-tekniset työt	8 Työmaan käyttökustannukset	9 Työmaan yhteiskustannukset
11 Raivaus ja purku	21 Anturat	31	41 Ikkunat	51 Vesikate	61 Kalusteet	71 Lämpö-, vesi- ja viemäryöt	81 Työnaikaiset rakenteet	91 Työmaan hallinto
12 Maankaivu	22 Perusmuurit, palkit ja pilarit	32 Kantavat väliseinät ja pilarit	42 Erityisikkunat	52 Sisäseinien pintarakenteet	62 Varusteet	72 Ilmanvaihtotyöt	82 Työnaikaiset asennukset	92 Avustavat rakennus-työt
13 Louhinta	23 Kantava alapohja	33 Laatat ja palkit	43 Ovet	53 Sisäkattojen pintarakenteet	63 Laitteet ja koneet	73 Sähkötyöt	83 Työmaan koneet ja laitteet	93 Ulkomaisen toiminnan erityiskustannukset
14 Pohjarakenteet ja pohjan vahvistus	24	34 Portaat	44 Erityisovet	54 Porrashuoneen pintarakenteet	64 Tilaryhmäkalusteet, varusteet ja laitteistot	74 Siirrotekniikka	84 Työkoneet, työkalut ja välineet	94 Talvilisätyöt
15 Salaojat ja putkijohdot	25 Väestön-suojarakenteet	35 Ulkoseinät	45 Kevyet väliseinät	55 Ulkoseinien pintarakenteet	65	75	85 Työmaan käyttötarvikkeet	95 Urakkahinnan muutokset
16 Täyttö ja tiivistys	26 Maanvarainen laatta	36 Ulkotasot, parvekkeet ja katokset	46 Erityisväliseinät ja jakoseinät	56 Lattian pintarakenteet	66	76	86 Käyttöaineet ja energia	96 Sopimus-pohjaiset erityiskustannukset
17 Rakennus-alueen pintarakenteet	27 Erityisrakenteet	37 Ullakko- ja kattorakenteet	47 Kaiteet, hoitotasot ja hoitosillat	57 Erityistilojen pintarakenteet	67 Väestön-suojan varusteet	77	87 Työmaan kuljetukset	97 Työntekijöiden palkanlisät
18 Ulko-varusteet	28 Ulkopuoliset rakenteet	38 Tilaelementit	48 Hormit, tulisijat, kanavat, piiput	58 Maalaus ja tapetointi	68	78 Rakennuttajan hankintojen aputyöt	88 Ulkomaisen toimintaan erityiskustannukset	98 Työntekijöiden sosiaalikulut

Rakentamisosat vastaavasti jaetaan vielä suoritusosiin (SUO) taulukon 2 mukaisella tavalla.

Taulukko 2. Suoritusnimikkeet Talo-80:n mukaan. (Talo-80 määrälaskentaohje 1982, Liite 9)

1 Muottityö	2 Raudoitus ja betonityö	3 Metallijäpeltityö	4 Muuraus Rappaus Laatoitus	5 Elementtityö	6 Puu- ja levytyö	7 Lämmön ja äänen eristys	8 Veden ja kosteuden eristys	9 Muut työt
11 Lautamuottityö	21 Raudoitus	31	41 Tiili-muuraus	51 Betoni-elementtityö	61 Puurunkotyö	71 Pehmeä mineraalivilla	81 Sively-eristys	91 Luonnonkivityöt
12 Levy-muottityö	22 Betonointi	32	42	52 Kevytbetoni-elementtityö	62 Levytyö	72 Kova mineraalivilla	82 Bitumikermieristys	92 Lasilevytyöt
13 Kasettimuottityö	23 Betonin jälkityö	33 Teräs-runkotyö	43 Harkko-muuraus ja ladonta	53 Metallielementtityö	63 Puuverhous	73 Ruis-eristys	83 Muu kermieristys	93 Mattotyöt
14 Suurmuottityö	24 Betonipintojen hionta	34	44	54 Tiilielementtityö	64	74 Solumuovi-eristys	84 Muovikalvo-eristys	94 Muovi-, levy- ja profiilit
15 Pöytämuottityö	25	35 Muoto-tankotyö	45 Ohutrappaus	55	65 Rakennuspuusepäntö	75 Kevytso-eristys	85 Valueristys	95 Maalaus ja tapetointi
16 Kulma- ja tunnelimuottityö	26 Pintabetonityö	36 Peltityö	46 Rappaus	56 Puuelementtityö	66 Listoitus	76 Kevytbetoni-eristys	86 Metallilevy-eristys	96
17 Erityismuottityö	27 Sementtityö	37 Muoto-levytyö	47 Tasoitetyö	57 Elementtien jälkityö	67 Heloitus	77 Muu lämmön ja äänen eristys	87	97
18 Muottien purku ja puhdistus	28 Betonimassan valmistus	38 Muu metallityö	48 Laatoitus	58 Elementtien saumaus	68	78 Paperi-eristys	88	98

#### 4.1.2 Talo-80:n käyttöesimerkki

Seuraavassa esimerkissä on esitetty, mikä on anturan lautamuottityön nimike käyttäen Talo-80 -nimikkeistöjärjestelmää:

1. Valitaan pääryhmä. Katso taulukko 1.

RO	SUO	Selite
2		Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet

2. Valitaan rakennusosa. Katso taulukko 1.

RO	SUO	Selite
2		Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
21		Anturat

3. Valitaan suoriteosa. Katso taulukko 2.

RO	SUO	Selite
2		Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
21		Anturat
21	1	Muottityö

4. Valitaan tarkentava suoriteosa. Katso taulukko 2.

RO	SUO	Selite
2		Perustukset ja ulkopuoliset rakenteet
21		Anturat
21	1	Muottityö
21	11	Lautamuottityö

5. Suorite eli nimike on siis: **21 11 Anturan lautamuottityö**

#### 4.2 TALO 2000

”Talo 2000 -nimikkeistö on kansallinen, rakennusalan yhteistyönä syntynyt nimikkeistöjärjestelmä. Se on rakentamisen tiedonvaihdon perusta kaikkien osapuolien käyttöön. Talo 2000 -nimikkeistö yhtenäistää käytäntöä ja parantaa rakennusprosessin osapuolten välistä tiedonsiirtoa” (Talo 2000 Yleisseloste 2008, 5).

Talo 2000 -hankkeen tarkoituksena oli Talo 90 -nimikkeistöjärjestelmän uudistaminen ja käyttöönotto, sekä Talo 90 -yleisselosteen tarkistaminen. Keskeisiä uudistuksia ja poikkeamia Talo 90 ja Talo 80 -nimikkeistöön ovat:

- ”Alue, talo ja tila on eritelty hankenimikkeistössä, koska niiden elinkaaret eroavat
- Tuote (talo ja alue) ja hanketehtävät on eritelty, jotta nimikkeistö ei sitoisi tuotantomuotoa ja sopisi sekä tuotekuvaukseen (-malliin), kustannushallintaan että tuotantoon
- Kaikki nimikkeistön mukaiset julkiset tiedot käsitellään yhtenäisesti hintoina, sisältäen myös nimikkeen erityiskaluston ja yritystehtävät, jotka ovat uusia panoslajeja

- Tuotantonimikkeet perustuvat ensisijaisesti hankintajakoon ja sisältävät nimikkeen tuotetoimituksen, asennus- ja avustavat työt, erityiskaluston sekä asennustuotteet, jotta erilaiset toimitus- ja tehtäväsisällöt voidaan määrittää” (Talo 2000 Yleisseloste 2008, 5).

Talo 2000 jakaa rakennusprojektin hanke-, tuotanto-, rakennustuote, ja kalustonimikkeistöön. Jokainen nimikkeistö jakautuu vielä pienempiin osiin, aina raivausosista tekokukkiin.

#### 4.2.1 Nimikkeistöjen rakenne: Hankenimikkeistö

Hankenimikkeistön pääjako on seuraava:

##### 1 Rakennusosat

11 Alueosat

12 Talo-osat

13 Tilaosat

##### 2 Tekniikkaosat

21 Putkiosat

22 Ilmanvaihto-osat

23 Sähköosat

24 Tiedonsiirto

25 Laiteosat

##### 3 Hanketehtävät

31 Hankkeen johtotehtävät

32 Suunnittelutehtävät

33 Rakentamisen johtotehtävät

34 Työmaatehtävät

##### 4 Kiinteistötehtävät

41 Maa-alue tehtävät

42 Rahoitus ja markkinointi

##### 5 Käyttäjätehtävät

51 Tilavarustus

52 Toiminnan ylläpito

## 6 Hankevaraukset

61 Suunnitelma- ja hintamuutokset

62 Muut varaukset

Edellä mainitut hankenimikkeistön pääryhmät ja niiden alaryhmät on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

### 4.2.2 Nimikkeistöjen rakenne: Tuotantonimikkeistö

Talo 2000 tuotantonimikkeistön pääjako on:

1. Purkaminen ja säilyttäminen
2. Maarakentaminen
3. Aluerakentaminen
4. Betonirakentaminen
5. Kivirakentaminen
6. Metallirakentaminen
7. Puu- ja levyrakentaminen
8. Lasirakentaminen
9. Eristäminen
10. Pintarakentaminen
11. Varustaminen

Tuotantonimikkeistön rakenne on taulukon 3 mukainen.

Taulukko 3. Tuotantonimikkeistö Talo 2000:n mukaan

1 Purakaminen ja säilyttäminen	2 Maa-rakentaminen	3 Alue-rakentaminen	4 Betoni-rakentaminen	5 Kivi-rakentaminen	6 Metallirakentaminen
11 Rakennusosien purkaminen	21 Esi-rakentaminen	31 Kivi-päällystäminen	41 Betonirunko-rakentaminen	51 Muuraaminen	61 Metallirunko-rakentaminen
12 Haitallisten aineiden purkaminen	22 Maa-rakentaminen	32 Puu-päällystäminen	42 Betoni-elementti-rakentaminen	52 Kiviverhoilu	62 Metallielementti-rakentaminen
13 Rakennusten siirtäminen	23 Kallio-rakentaminen	33 Asfaltointi	43 Erikaisbetoni-rakentaminen	53 Tiilikattaminen	63 Metallivalmisosa-rakentaminen
14	24 Pohja-rakentaminen	34 Erityispäällystäminen	44 Pintabetonointi	54 Laatoitus	64 Täydentävä metallirakentaminen
15	25 Kuivatus	35 Viher-rakentaminen	45	55	65 Metallilevy-rakentaminen
16	26	36 Aluevarustaminen	46	56	66
7 Puu- ja levy-rakentaminen	8 Lasi-rakentaminen	9 Eristäminen	10 Pintarakentaminen	11 Varustaminen	
71 Puurunko-rakentaminen	81 Lasittaminen	91 Lämmön- ja ääneneristys	101 Rappaus	111 Helotus	
72 Puuelementti-rakentaminen	82 Erikaislasirakentaminen	92 Vedeneristys	102 Tasoitus	112 Kiintokalustaminen	
73 Puuvalmisosa-rakentaminen	83	93 Palosuojaus	103 Maalaus ja tapetointi	113 Laiteasentaminen	
74 Levy-rakentaminen	84	94 Saumaus	104 Mattopäällysty	114 Vakiovarustaminen	
75 Puupinta-rakentaminen	85	95	105 Massapäällysty	115	
76	86	96	106 Muu pinta-rakentaminen	116	
77	87	97	107 Listotus	117	

Talo 2000:n tuotantonimikkeistö vastaa osittain Talo-80:n suoritusosanimikkeistöä. Näiden kahden vertailu on esitetty kohdassa 4.3 Nimikkeistöjärjestelmien vertailu.

#### 4.2.3 Nimikkeistöjen rakenne: Rakennustuotenimikkeistö

Rakennustuotenimikkeistössä rakennuskohde on jaettu osiin, aina yksittäiseen rakennustuotteeseen asti. Pääjako on:

1. Maa- ja aluerakentaminen
2. Runkorakennustuotteet
3. Täydentävät rakennustuotteet
4. Pintatuotteet
5. Rakennusvarusteet ja kalusteet
6. Talotekniikkatuotteet
7. Rakennuskalusto ja -välineet
8. Kiinteistön hoito- ja toimintavarusteet

Jokainen pääryhmä on jaettu 6–9 osaan. Jako perustuu rakennustuotteiden materiaaliin tai käyttötarkoitukseen. Esimerkiksi 2. Runkorakennustuotteet:

2. Runkorakennustuotteet
  - 21 Betonituotteet
  - 22 Metallituotteet
  - 23 Muuraustuotteet
  - 24 Puutavara
  - 25 Vesikatteet
  - 26 Rakennuslevyt
  - 27 Eristeet
  - 28 Rakennuselementit
  - 29 Väestönsuojatuotteet

Pääryhmien jaetut alaryhmät on jaettu yksittäisiin rakennustuotteisiin. Esimerkiksi 25 Vesikatteet:

2. Runkorakennustuotteet
  - 25 Vesikatteet
    - 251 Metallikatteet
    - 252 Tiilikatteet
    - 253 Bitumikatteet
    - 254 Muovikermikatteet



- 255 Kumikermikatteet
- 256 Valokatteet
- 257 Vesikatetuotteet
- 258 Aluskatteet
- 259 Erityiset katteet

Kokonaista rakennustuotenimikkeistöä ei esitetä tässä opinnäytetyössä.

#### 4.2.4 Nimikkeistöjen rakenne: Kalustonimikkeistö

Kalustonimikkeistössä on eritelty eri rakennustyövaiheisiin tai käyttötarkoitukseen liittyviä laitteita ja välineitä. Pääjako on:

0. Purkukalusto
1. Maarakennuskalusto
2. Betonityökalusto
3. Muuraus- ja kivityökalusto
4. Metallityökalusto
5. Puu- ja levytyökalusto
6. Eristyskalusto
7. Pintatyökalusto
8. Varustamiskalusto
9. Työmaan yleiskalusto

Pääryhmät jakautuvat käyttötarkoituksen perusteella alaryhmiin. Esimerkiksi 2. Betonityökalusto

2. Betonityökalusto
  - 21 Muottikalusto
  - 22 Raudoituskalusto
  - 23 Betonointikalusto
  - 24 Betonielementtiasennuskalusto
  - 25 Pintabetonointikalusto

Kokonaista rakennustuotenimikkeistöä ei esitetä tässä opinnäytetyössä.

## 4.2.5 Talo 2000:n käyttöesimerkki

Seuraavassa on esitetty mikä on anturan lautamuottityön nimike käyttäen Talo 2000 -nimikkeistöjärjestelmää:

1. Valitaan pääryhmä käyttäen hankenimikkeistöä. Katso liite 1.

Rakennusosa	Selite
1	Rakennusosat

2. Valitaan pääryhmästä alempi ryhmä. Katso liite 1.

Rakennusosa	Selite
1	Rakennusosat
12	Talo-osat

3. Valitaan alempi ryhmä. Katso liite 1.

Rakennusosa	Selite
1	Rakennusosat
12	Talo-osat
121	Perustukset

4. Valitaan lopullinen ryhmä. Katso liite 1.

Rakennusosa	Selite
1	Rakennusosat
12	Talo-osat
121	Perustukset
1211	Anturat

5. Nimikkeistön koodi ei tarkennu tämän pidemmälle. Anturan muottityö ja siinä käytettävä materiaali merkitään nimikkeen kuvaukseen.

Merkitään seuraavalla tavalla:

Rakennusosa	Kuvaus
1211	Anturan muottityö, lautamuotti

### 4.3 Nimikkeistöjärjestelmien vertailu

Nimikkeistöissä on käytön kannalta merkittäviä eroja. Siinä missä Talo-80 on urakakeskeinen, Talo 2000 ottaa laajemmin huomioon hankkeeseen liittyviä seikkoja. Talo 2000:n tuotantonimikkeistö (taulukko 3) on kuitenkin Talo-80:n suoritusnimikkeistön (taulukko 2) kaltainen. Näiden kahden vertailu on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Talo 2000 tuotantonimikkeistön ja Talo-80 Suoritusnimikkeistön vertailu. Talo-80 rakentamisosanimikkeistöön liittyvät nimikkeet on kursivoitu. Taulukko on muokattu Ratun tiedotteesta ”Talo 2000 -nimikkeistö Ratussa”

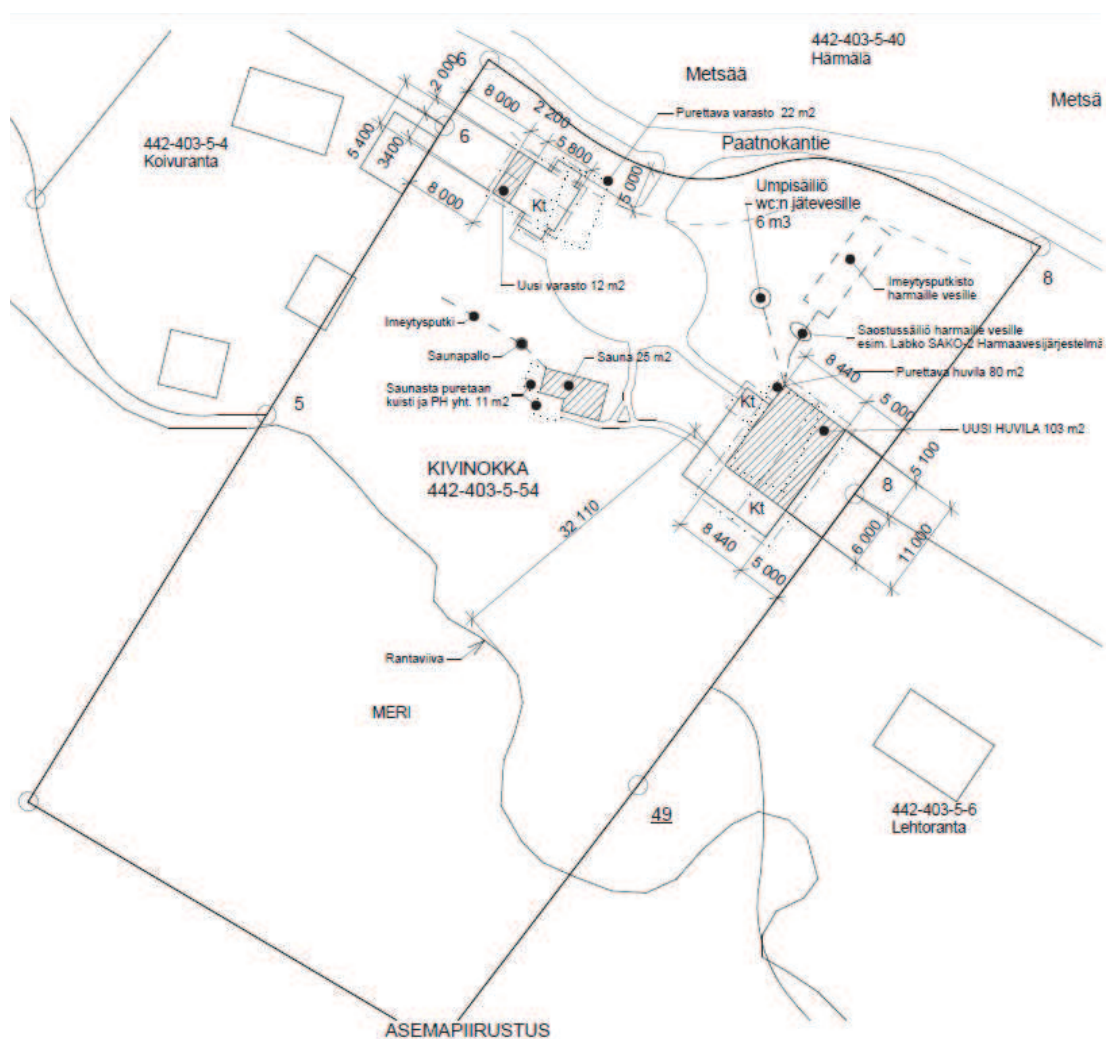
Talo 2000 Tuotantonimikkeistö		Talo-80 <i>Rakentamisosanimikkeistö</i> <i>Suoritusnimikkeistö</i>	
tunnus	otsikko	tunnus	otsikko
	<b>1 Purkaminen ja säilyttäminen</b>		
11	Rakennusosien purkaminen		
12	Haitallisten aineiden purkaminen		
13	Rakennusten siirtäminen		
	<b>2 Maarakentaminen</b>		<i>1 Maa- ja pohjarakennus</i>
21	Esirakentaminen		<i>11 Raivaus ja purku</i>
22	Maarakentaminen		<i>12 Maankaivu</i>
23	Kalliorakentaminen		<i>13 Louhinta</i>
24	Pohjarakentaminen		<i>14 Pohjarakenteet ja pohjanvahvistus</i>
			<i>15 Salaojat ja putkijohdot</i>
25	Kuivatus		<i>16 Täyttö ja tiivistys</i>
	<b>3 Aluerakentaminen</b>		
31	Kivi- ja kiviainespäällystäminen		<i>17 Rakentamisalueen pintarakenteet</i>
32	Puupäällystäminen		
33	Asfaltointi		
34	Erikoispäällystäminen		
35	Viherrakentaminen		
36	Aluevarustaminen		<i>18 Ulkovarusteet</i>
	<b>4 Betonirakentaminen</b>		
41	Betonirunkorakentaminen		<b>1 Muottityö</b>
			<b>2 Raudoitus ja betonityö</b>
42	Betonielementtirakentaminen		22 Betonointi
43	Erikoisbetonirakentaminen		51 Betonielementtityö
44	Pintabetonointi		26 Pintabetonityö
			23 Betonoinnin jälkityö
			24 Betonipintojen hionta

<p><b>5 Kivirakentaminen</b></p> <p>51 Muuraaminen</p> <p>52 Kiviverhoilu</p> <p>53 Tiilikattaminen</p> <p>54 Laatoitus</p>	<p><b>4 Muuraus, rappaus ja laatoitustyö</b></p> <p>41 Tiilimuuraus</p> <p>43 Harkkomuuraus</p> <p>91 Luonnonkivityö</p> <p>48 Laatoitus</p>
<p><b>6 Metallirakentaminen</b></p> <p>61 Metallirunkorakentaminen</p> <p>62 Metallielementtirakentaminen</p> <p>63 Metallivalmisosarakentaminen</p> <p>64 Täydentävä metallirakentaminen</p> <p>65 Metallilevyrakentaminen</p>	<p><b>3 Metallityö ja peltityö</b></p> <p>33 Teräsrunkotyö</p> <p>53 Metallielementtityö</p> <p>35 Muototankotyö</p> <p>36 Peltityö</p> <p>35 Muototankotyö</p>
<p><b>7 Puurakentaminen</b></p> <p>71 Puurunkorakentaminen</p> <p>72 Puuelementtirakentaminen</p> <p>73 Puuvalmisosarakentaminen</p> <p>74 Levyrakentaminen</p> <p>75 Puupintarakentaminen</p>	<p><b>6 Puutyö ja levytyö</b></p> <p>61 Puurunkotyö</p> <p>56 Puuelementtityö</p> <p>62 Levytyö</p> <p>63 Puuverhous</p> <p>65 Rakennuspuusepäntyö</p>
<p><b>8 Lasirakentaminen</b></p> <p>81 Lasittaminen</p> <p>82 Erikoislasirakentaminen</p>	<p>92 Lasilevytyö</p>
<p><b>9 Eristäminen</b></p> <p>91 Lämmön- ja ääneneristys</p> <p>92 Vedeneristys</p> <p>93 Palosuojaus</p> <p>94 Saumaus</p>	<p><b>7 Lämmöneristys ja ääneneristys</b></p> <p><b>8 Vedeneristys ja kosteudeneristys</b></p>
<p><b>10 Pintarakentaminen</b></p> <p>101 Rappaus</p> <p>102 Tasoitus</p> <p>103 Maalaus ja tapetointi</p> <p>104 Mattopäällystys</p> <p>105 Massapäällystys</p> <p>106 Muu pintarakentaminen</p> <p>107 Listoitus</p>	<p>45 Ohutrappaus</p> <p>46 Rappaus</p> <p>47 Tasoitetyö</p> <p>95 Maalaus ja tapetointi</p> <p>93 Mattotyö</p> <p>66 Listoitus</p>
<p><b>11 Varustaminen</b></p> <p>111 Helotus</p> <p>112 Kiintokalustaminen</p> <p>113 Laitteasentaminen</p> <p>114 Vakiovarustaminen</p>	<p>67 Helotus</p>

## 5 ESIMERKKIKOHTTEEN MÄÄRÄLASKENTA

### 5.1 Kohde

Laskettava kohde sijaitsee Luvialla, Paatnokantiellä. Tontilla sijainneet vanhat rakennukset purettiin perustuksia myöten ennen varsinaisen rakennustyön alkua. Rakennustyön tilaajana toimii yksityinen henkilö, ja työn suorittaa MVR-Yhtymä Oy. Purkutyöt aloitettiin lokakuussa 2014 ja kohteen tulisi olla valmis juhannukseen 2015 mennessä. Kuvassa 1 on esitetty kohteen asemapiirustus.



Kuva 1. Kohteen asemapiirustus

Tontille rakennetaan kolme rakennusta: huvila, sauna ja varasto. Huvilarakennus on osittain kaksikerroksinen. Kerrosala on yhteensä 103 m<sup>2</sup>. Kuvissa 2–6 näkyy huvilan rakennusvaihe helmikuussa 2015.



Kuva 2. Huvila 3.2.2015



Kuva 3. Huvila 3.2.2015



Kuva 4. Huvila 3.2.2015



Kuva 5. Huvila 3.2.2015



Kuva 6. Huvila sisältä 3.2.2015

Vanhasta saunasta oli aluksi tarkoitus purkaa vain pukuhuone ja kuisti. Sauna kuitenkin päätettiin purkaa kokonaan ja rakentaa tilalle kerrosalaltaan 24 m<sup>2</sup>:n saunarakennus. Marraskuussa 2014 saunan piirustukset muuttuivat, mutta saunarakennus pysyi kooltaan lähes samana. Kuvissa 7 ja 8 näkyy saunarakennuksen rakennusvaihe helmikuussa 2015.

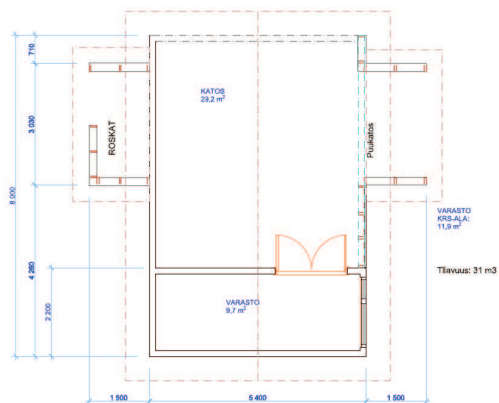


Kuva 7. Saunarakennus 3.2.2015



Kuva 8. Saunarakennus 3.2.2015

Varastorakennukseen kuuluu varastotilan lisäksi autokatos sekä puu- ja roskakatos. Rakennuksen kerrosala on 12 m<sup>2</sup>. Kuvissa 9 ja 10 on esitetty varastorakennuksen pohjapiirros sekä rakennuksen julkisivu merelle joulukuussa 2014.



Kuva 9. Varastorakennuksen pohjapiirros (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



Kuva 10. Varastorakennus 30.12.2014

Saunarakennusta lukuun ottamatta rakennustyön aikana ei ole tehty suuria muutoksia suunnitelmiin. Joitakin rakennusmateriaaleja on muutettu laskentatyön aikana esimerkiksi vesikatteen osalta. Nämä eivät kuitenkaan ole vaikuttaneet olennaisesti määrälaskentaan.

## 5.2 Laskenta

Laskenta toteutettiin annettujen piirustusten ja muiden asiakirjojen pohjalta. Lähtökohtaisesti mitään oletuksia rakenteista ei tarvinnut tehdä. Toisin sanoen, se mitä kuvissa ei näy tai ei ole mainintaa, ei tarvitse laskea. Kaikki piirustukset olivat sähköisenä pdf- ja dwg-muodossa. Lisäksi osasta oli paperikopio. Käytössä olleet piirustukset ovat liitteenä 2–5.

Piirustukset:

- Asemapiirros 1 kpl
- Julkisivupiirros 3 kpl
  - joka rakennuksesta neljä sivua
- Leikkauspiirros 2 kpl
- Pohjapiirros 4 kpl
  - huvilasta molemmista kerroksista
- Perustuspiirros 3 kpl
- Rakennedetaljeja 4 kpl

Saunarakennuksen arkkitehtuurinen suunnitelma muuttui noin laskennan puolivälissä. Tämä vaikutti osittain sen hetkisiin tuloksiin, ja laskelmat tuli korjata vastaamaan uusia piirustuksia.

Laskennassa ei käytetty hyödyksi määrälaskentaan suunniteltuja laskentaohjelmia. Määrät laskettiin paperilla tai suoraan Excel-ohjelmalla. Etäisyyksiä mitattiin suhdeviivaimella sekä AutoCAD® Architecture 2013 -ohjelmalla. Saadut tulokset kirjattiin Excel-taulukkoon, jossa jokainen rakennusosa on eritelty rakennuskohtaisesti taulukon 5 mukaisesti.



Taulukko 5. Ote määrälaskentataulukosta

		HUVILA	SAUNA	VARASTO	YHT	
<b>21</b>	<b>Anturat</b>	(jm)	70,0	20,3	33,8	124
<b>211</b>	<b>Anturoiden muottityö</b>	m2	27,9	15,7	13,1	56,7
<b>212</b>	<b>Anturoiden raudoitus*</b>	kg	302	114	115	531
	<b>Anturoiden betonointi</b>	m3	8,4	3,6	4,1	16,1
<b>217</b>	<b>Anturoiden lämmöneristys</b>	m2	79,8	122,7	55,4	258
<b>22</b>	<b>Perusmuurit, -pilarit ja -palkit</b>	(jm)	70,8	20,3	28,6	120
<b>222</b>	<b>Perusmuurin ja pilarien raudoitus*</b>	kg	156	72,2	61,9	290
<b>224</b>	<b>Perusmuurin ja pilarien muuraus*</b>	m2	50,1	19,3	22,9	92,2
<b>227</b>	<b>Perusmuurin lämmöneristys*</b>	m2	30,6	17,6	32,4	80,6
<b>228</b>	<b>Perusmuurin veden- ja kosteudeneristys</b>	m2	42,1	17,3	20,9	80,3

Mikäli yksikkösarakkeessa mittayksikkö on merkitty sulkeisiin, kyseessä on mittaus-tulos, jota ei Talo-80:n mukaan tarvitse laskea, mutta työn tilaaja on pyytänyt sen laskettavaksi.

Tähdellä merkityt rakennusosat viittaavat siihen, että niistä löytyy tarkempi tai selventävä laskelma samasta asiakirjasta. Taulukossa 6 on esimerkki tarkentavasta las-kelmasta.

Taulukko 6. Anturaterästen määrät eriteltynä

		HUVILA	SAUNA	VARASTO	YHT	
<b>212</b>	<b>Anturoiden raudoitus*</b>	kg	302	114	115	531



<b>*Anturoiden raudoitus [m]</b>		HUVILA	SAUNA	VARASTO	YHT
	T8-k1200	20,7	6,0	10,2	36,8
	Haat T8-k300	177,8	51,7	85,9	315,4
	3T10	0	0	124,2	124,2
	3T12	252,3	69,9	0	322,2
	Haat T8-k200	0	15,4	0	15,4
	Haat t8-k250	0	59,3	0	59,3
<b>*Anturoiden raudoitus [kg]</b>		HUVILA	SAUNA	VARASTO	YHT
8 mm	0,395 kg/m	78,4	52,2	37,9	168,6
10 mm	0,617 kg/m	0	0	76,6314	76,6
12mm	0,888 kg/m	224,0424	62,09251	0	286,1
<b>YHT</b>		<b>302,4</b>	<b>114,3</b>	<b>114,6</b>	<b>531,3</b>

Talo 80 -nimikkeistöjärjestelmän mukaiset pääryhmät 6–9 eivät ole mukana määrälaskennassa. Nämä pääryhmät käytiin erikseen läpi vastaavan työnjohtajan sekä laskenta- ja hankintapäälliköiden kanssa. Lisäksi maa- ja pohjarakennustyöt (pääryhmä 1) olivat pääosin tehty ennen laskentatyön aloitusta.

Rakennusten runkopuiden määrät haluttiin vielä erikseen juoksumetreinä, sillä nimikkeistöjärjestelmän mukaisesti ne oli ilmoitettu ainoastaan neliömetreinä. Runkopuiden lukumäärä arvioitiin ja kerrottiin niiden pituuksilla. Runkopuiden tilausta varten annettiin taulukon 7 mukaiset määrät:

Taulukko 7. Runkopuiden määrät juoksumetreinä

<b>RUNKO</b>		<b>AUKKOJA EI OLE</b>						
<b>PUUT</b>		<b>HUOMIOITU</b>						
	Ylä- ja alaohjauspuut [kpl]	Piiri [jm]	YHT [jm]	Runkopuut [kpl]		Pituus [jm]		YHT [jm]
				korkeat sivut	matalat sivut	korkeat sivut	matalat sivut	
HUVILA								
198*48	2	39,1	<b>78,2</b>	30	42	4,5	3,6	<b>284,7</b>
SAUNA								
173*48	2	27,7	<b>55,4</b>	22	25	3,4	3,0	<b>149,8</b>
VARASTO								
123*48	2	29,2	<b>58,4</b>	34	28	2,6	2,6	<b>161,2</b>
<b>YHT</b>		<b>[jm]</b>						
<b>198*48</b>		<b>363</b>						
<b>173*48</b>		<b>205</b>						
<b>123*48</b>		<b>220</b>						

Määrälaskenta löytyy kokonaisuudessaan liitteestä 6.

## 6 YHTEENVETO

Määrälaskenta on tärkeä osa rakennusprojektia, ja siihen on syytä panostaa. Hyvin tehdyt laskelmat ehkäisevät ylimääräisiä kuluja ja nopeuttavat projektin kulkua. On kuitenkin olennaista, ettei materiaalmääriä lasketa liian tarkasti ja käytetä siihen turhaa aikaa. Toisin sanoen jokaista naulaa ei tarvitse laskea. Myös laskentaa edeltävien vaiheiden tulee olla tehty huolella. Jos piirustukset tai muut asiakirjat muuttuvat laskentavaiheessa, voi siihen asti lasketut määrät joutua käymään uudelleen läpi. Jos taas asiakirjat ovat epäselvät tai tulkinnanvaraiset, syntyy laskijalle epävarmuutta.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli esitellä määrälaskentaprosessi ja siihen liittyvää materiaalia. Nimikkeistöjärjestelmät esitellään selkeästi siten, että lukija ymmärtää niiden käyttötarkoituksen ja käyttötavan. Lisäksi taulukkomuotoinen nimikkeistö nopeuttaa järjestelmän hahmottamista. Opinnäytetyö soveltuu hyvin opetuskäyttöön, erityisesti nimikkeistöjärjestelmien osalta, sillä kokemukseni mukaan se jää monelta omaksumatta.

Luvialla sijainneen huvilakohteen määrälaskennan tarkoituksena oli antaa yrityksen käyttöön sellaiset tiedot, että niitä voitaisiin käyttää myöhemmissä projektin vaiheissa. Määriä käytettiin jo laskentavaiheessa hankintojen teossa ja myöhemmin hinnoittelussa. Vaikka kohde ei ole kirjoitushetkellä vielä täysin valmis, annetut määrät ovat pitäneet paikkansa eikä yritys ole epäselvyyksien takia ollut yhteydessä.

Henkilökohtaisesti opinnäytetyö antoi ammatillista kokemusta. Esimerkkikohteesta sai käsityksen tämän tyyppisestä rakentamisesta toimihenkilön näkökulmasta ja mitä rakennusurakkaan kuuluu ennen rakennusmiesten saapumista työmaalle. Määrälaskentaan ja erityisesti nimikkeistöjärjestelmiin liittyvä osaaminen syventyi sekä ennen kaikkea selkeytyi aiempaan tietotasoon nähden. Opinnäytetyöstä saamasta tiedosta ja osaamisesta on varmasti hyötyä tulevaisuudessa.

## LÄHTEET

Haahtela-kehitys Oy ja Rakennustietosäätiö RTS. 2008. Talo 2000 -nimikkeistö Yleisseloste. Helsinki. Rakennustieto Oy

RT 16-10660. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. 1998. Helsinki. Rakennustieto. Viitattu 6.2.2015. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/>

Ratu 1191-S. Rakennustyön materiaalisät ja -hukat. 2000. Helsinki. Rakennustieto. Viitattu 7.2.2015. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/>

Ratu 431-T. Talo 2000 –nimikkeistö Ratussa. 2007. Helsinki. Rakennustieto. Viitattu 7.2.2015. <https://www.rakennustieto.fi/kortistot/>

Talo-80 -ryhmä. 1982. Määrälaskentaohje Talo 80 nimikkeistöjärjestelmän mukaan. Helsinki. Rakentajain Kustannus Oy

## Talo 2000 Hankenimikkeistö

1 Rakennusosat					
11 Alueosat					
111 Maaosat	112 Tuennat ja vahvistukset	113 Päällysteet	114 Alueen varusteet	115 Alueen rakenteet	
1111 Raivausosat	1121 Paalut	1131 Liikennealueiden päällysteet	1141 Talo-varusteet	1151 Piha-varastot	
1112 Kaivannot	1122 Tuennat	1132 Paikoitusalueen päällysteet	1142 Oleskelu-varusteet	1152 Piha-katokset	
1113 Kanaalit	1123 Vahvistukset	1133 Oleskelu- ja leikki-alueiden päällysteet	1143 Leikki-varusteet	1153 Aidat ja tukimuurit	
1114 Täyttöosat	1124 Erityiset tuennat ja vahvistukset	1134 Kasvillisuus	1144 Alue-opasteet	1154 Alueen portaat, luiskat ja terassit	
1115 Penkereet		1135 Erityis-alueiden päällysteet	1145 Erityiset aluevarusteet	1155 Alueen pysäköintirakenteet	
1116 Kuivatusosat				1156 Erityiset alueen rakenteet	
1117 Erityiset maaosat					



2 Tekniikkaosat					
21 Putkiosat					
22 Ilmanvaihto-osat					
23 Sähköosat					
24 Tiedonsiirto-osat					
25 Laitteosat					
251	Siirto- laitteet	252	Tila- laitteet		
2511	Hissit	2521	Keittiö- laitteet		
2512	Kuljettimet	2522	Pesula- laitteet		
2513	Erityiset siirto- laitteet	2523	Väestön- suoja- laitteet		
		2524	Allas- laitteet		
		2525	Erityiset tilalaitteet		

3 Hanketehtävät						
33 Rakentamisen johtotehtävät						
331	Rakentamisen yleisjohto ja hallinto	332	Työmaan johtotehtävät			
3311	Työmaan yleisjohto	3321	Vastaava työnjohto			
3312	Laskenta-tehtävät	3322	Työn-suunnittelu ja ohjaus			
3313	Hankinta-tehtävät	3323	Työmaan työturvallisuus			
3314	Yritys-tehtävät	3324	Rakennus-työn työnjohto ja valvonta			
3315	Muut rakentamisen yleisjohto- ja hallinto-tehtävät					

3 Hanketehtävät						
34 Työmaatehtävät						
341	Työmaa-palvelut	342	Työmaa-kalusto			
3411	Työmaarakennukset	3421	Nostot ja siirrot			
3412	Työmaa-alue	3422	Telineet			
3413	Avustavat rakennustyöt	3423	Työmaa-kuljetukset			
3414	Käyttöai- neet ja energia	3424	Muu työ- maan kalusto			
3415	Työmaan lämmitys ja kuivaus					
3416	Työmaan puhtaanapi- to ja kuiva- us					
3417	Työmaan vartiointi					
3418	Muut työmaan palvelut					



4 Kiinteistötehtävät						
41 Maa-alueetehävät						
411	Tontti- tehtävät	412	Liittymät	413	Maa- alueen kehittä- minen	
4111	Tontin hankinta ja vuokraus	4121	Liittymi- nen raken- nuksiin	4131	Kiinteis- tökehitys	
4112	Verot ja rasitteet	4122	Liittymi- nen ver- kostoihin	4132	Kaavoitus	
4113	Erityiset tontti- tehtävät	4123	Erityiset liittymät			

4 Kiinteistötehtävät						
42 Rahoitus ja markkinointi						
421	Rahoitus- tehtävät	422	Markki- nointi- tehtävät			
4211	Lainoitus- tehtävät	4221	Asunto- markki- nointi			
4212	Yhtiö- tehtävät	4222	Toimitila- markki- nointi			
4213	Erityiset rahoitus- tehtävät	4223	Muu markki- nointi			

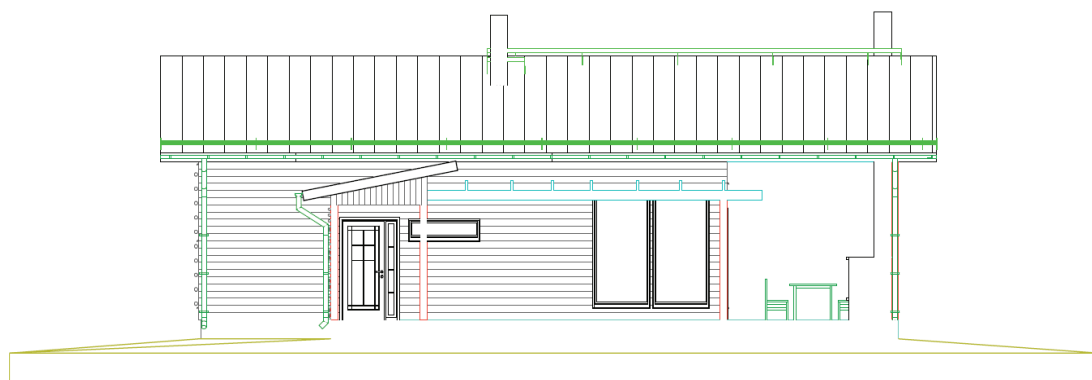
5 Käyttäjätehtävät					
51 Tilavarustus					
511	Irtaimisto	512	Toiminnan kojeet ja laitteet		
5111	Irtaimet kalusteet	5121	Toiminnan kojeet		
5112	Irtaimet varusteet	5122	Toiminnan laitteet		

5 Käyttäjätehtävät					
52 Toiminnan ylläpito					
521	Väli-aikainen toiminta	522	Käyttöön-otto		
5211	Väliaikaiset tilat	5221	Muutto		
5212	Väli-aikaiset rakenteet ja laitteet	5222	Käyttö-koulutus		
5213	Muu väli-aikainen toiminta	5223	Muu käyt-töönotto		

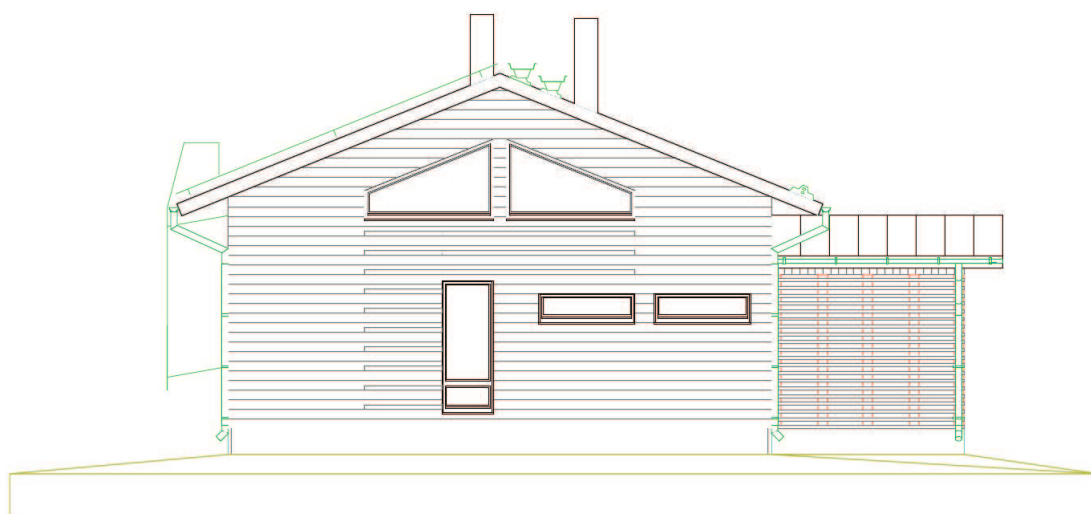
6 Hankevaraukset					
61 Suunnitelma- ja hintamuutokset					
611	Asiakirja-muutokset	612	Hinta-muutok-set		
6111	Suunnitel-mamuutok-set	6121	Suunnitte-luukainen hinta-muutos		
6112	Rakenta-mismuu-tokset	6122	Rakennus-aikainen hintamuu-tos		
		6123	Muu hin-tamuutos		

6 Hankevaraukset					
62 Muut varaukset					
621	Riskit	622	Eriyiset varaukset		
6211	Sijainti-riskit	6221	Toteutus-muoto-varaus		
6212	Olosuhde-riskit	6222	Muu erityinen varaus		
6213	Muut riskit				

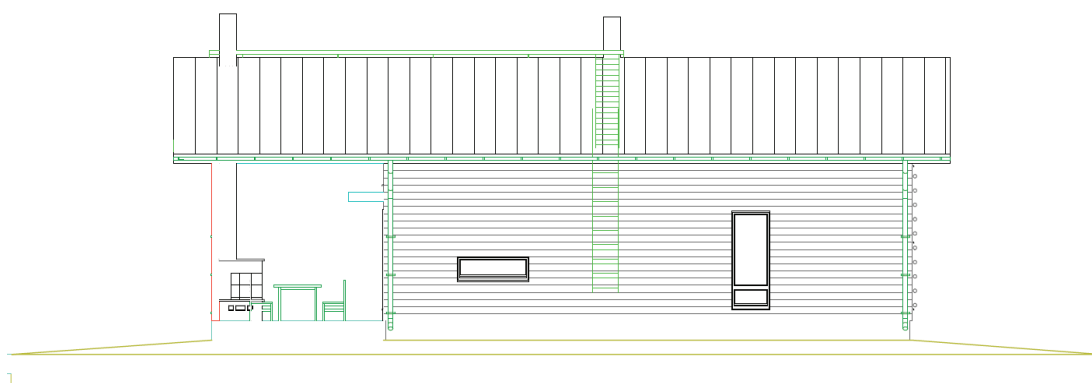
## Huvilan piirustukset



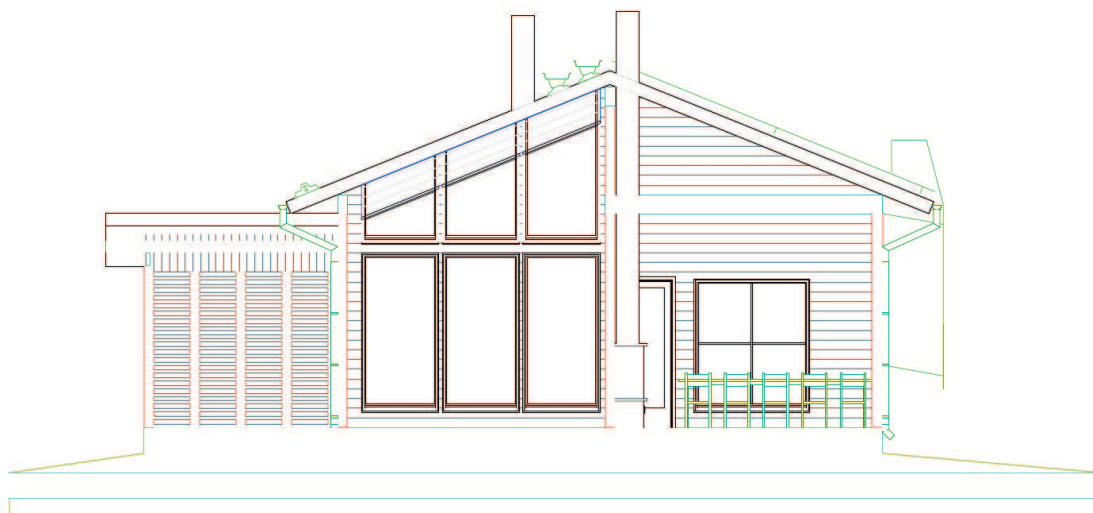
Kuva 1. Huvilan julkisivu luoteeseen (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



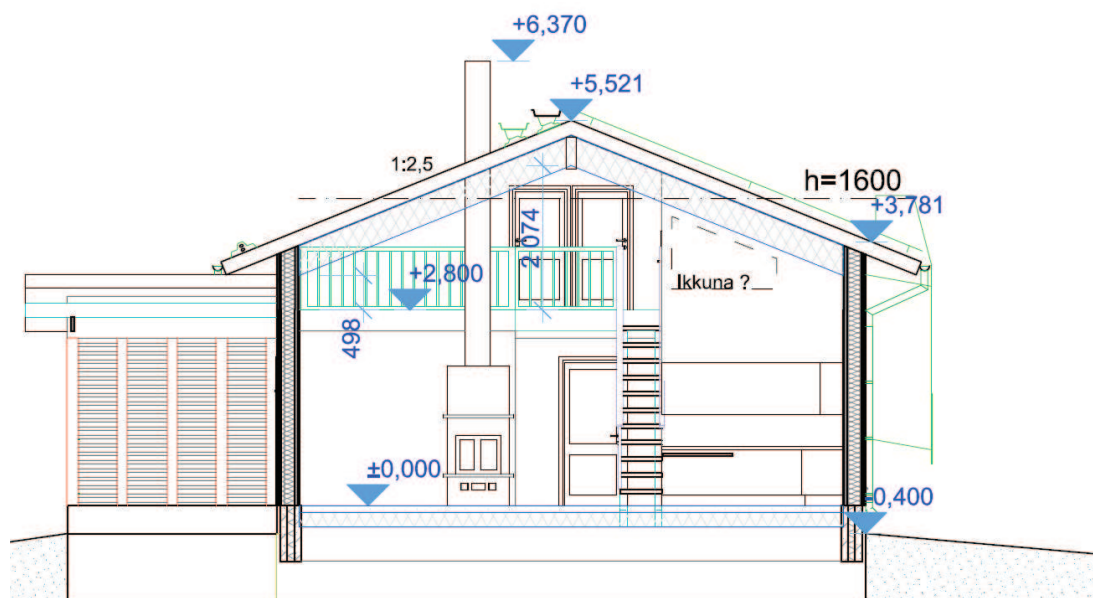
Kuva 2. Huvilan julkisivu koilliseen (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



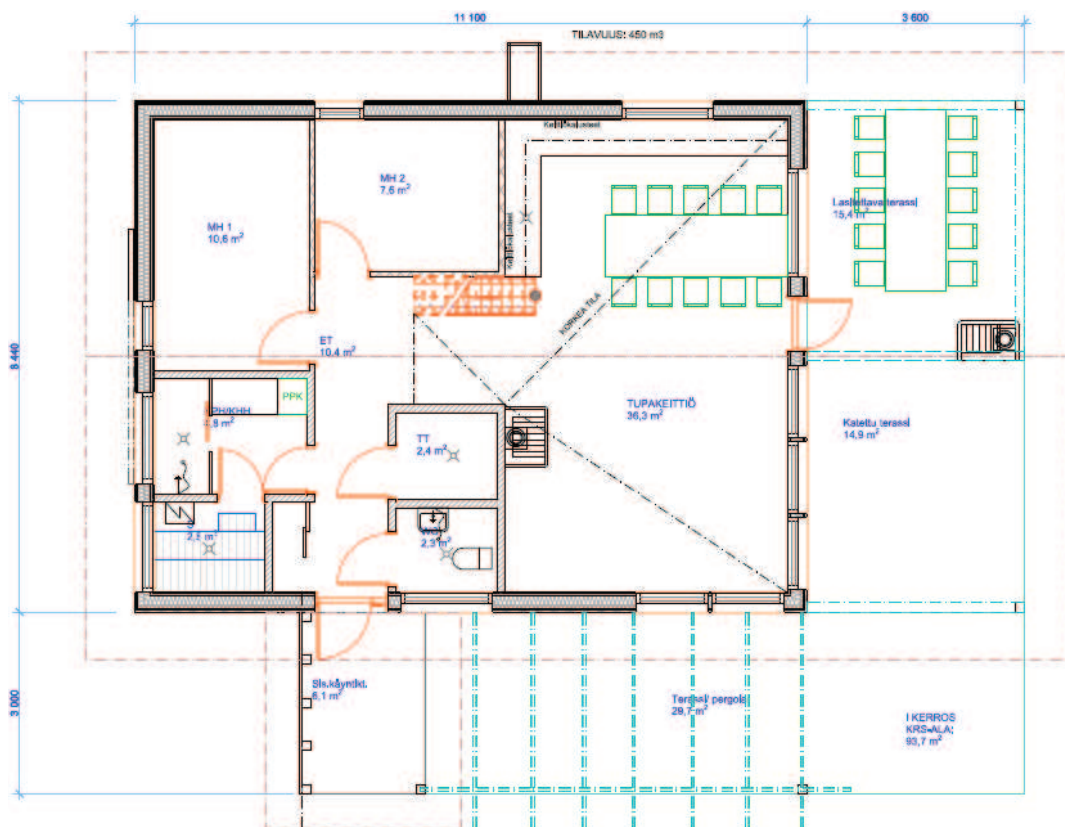
Kuva 3. Huvilan julkisivu kaakkoon (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



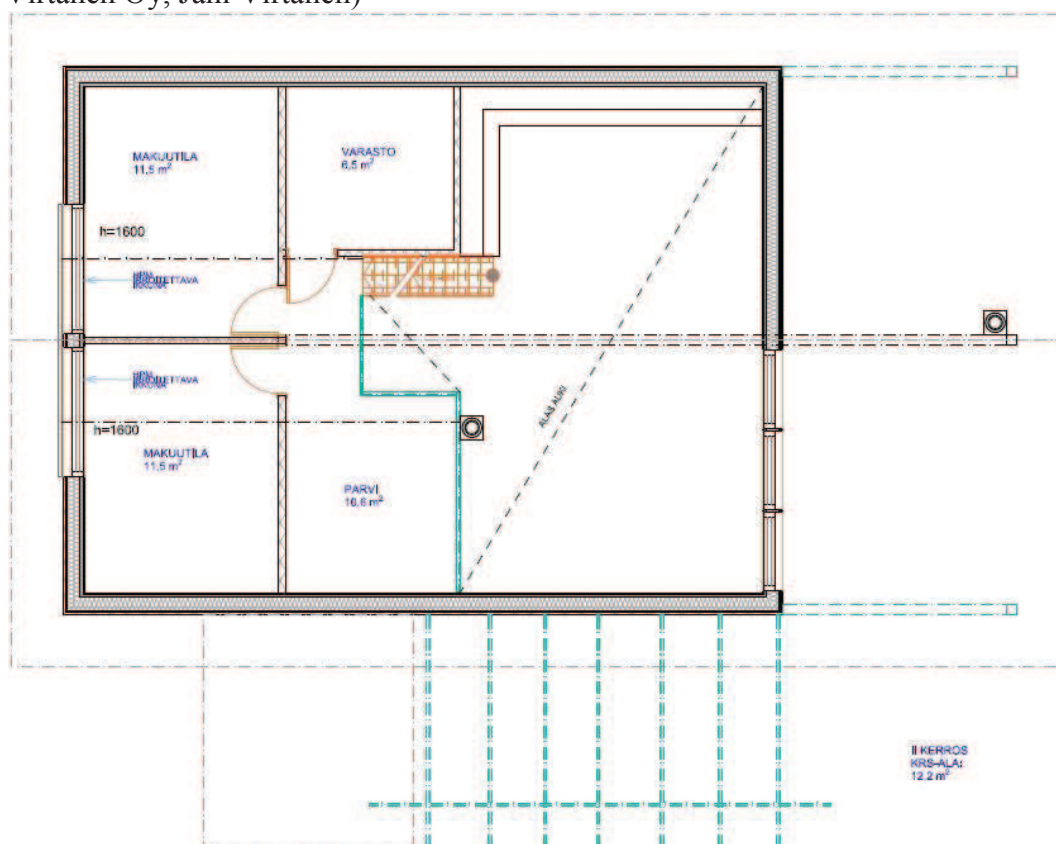
Kuva 4. Huvilan julkisivu lounaaseen (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



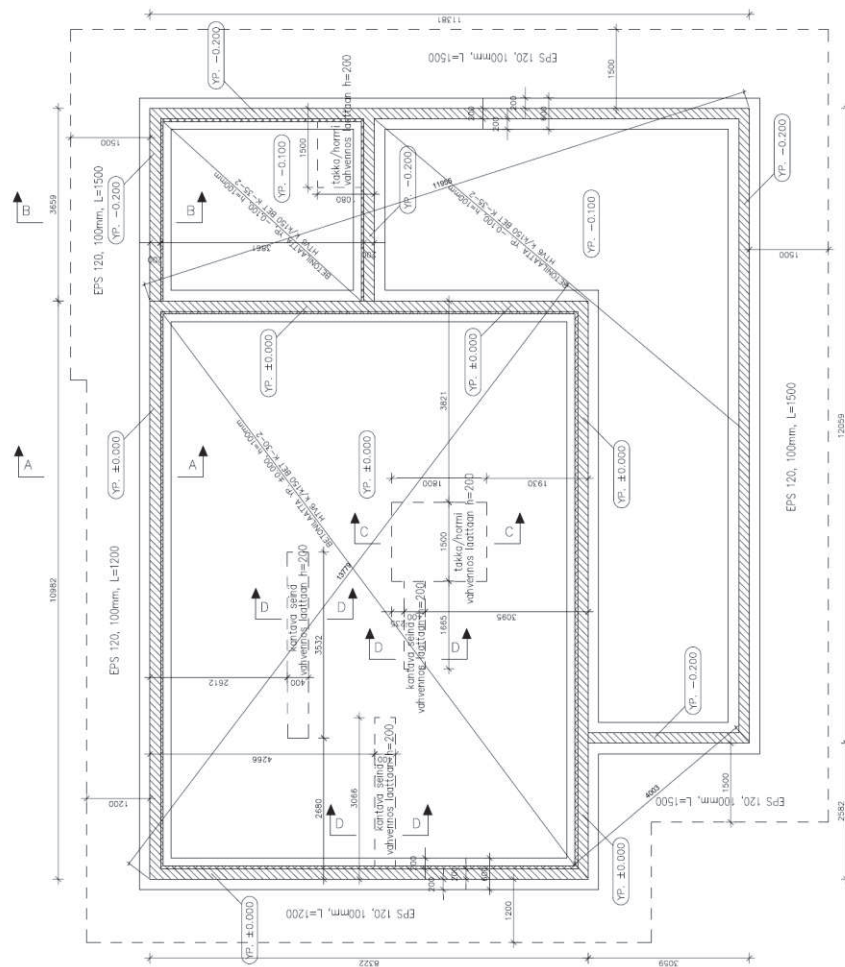
Kuva 5. Huvilan leikkauskuva (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



Kuva 6. Huvilan pohjakuva ensimmäisestä kerroksesta (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



Kuva 7. Huvilan pohjakuva toisesta kerroksesta (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



**YLEISTÄ:**  
 -MAAPERÄ RADONVAAPA, VRT. WWW.STUK.FI, TURUN- JA PORIN RADONKARTTI  
 -TÄYTÖT RADIOMITOMASTA SORASTA TAI MURSKEESTA,  
 MIKA ON TOIMITTU RADON VAPAAKSI  
 - MAANVARAINEN LAATAN ALLE VÄHINTÄÄN 400 MMIN TÄYTTÖKERROS, TIMMYS 2  
 95 % ( PARANNETTU PROCTOR-KOE ) ; PERUSTUKSET TIMISTETYN ALUSTAYTON  
 PÄLLE, TIMMYS D ≥ 95% PARANNETTU PROCTOR-KOE ) MUKAAN  
 - TÄYTTÖKERROKSEN ALUSTUS KAUSIKAS TÄYTTÖKERROKSEN OHUELAAN  
 - TÄYTTÖKERROKSEN ALUSTAN KAPELLAARINAKO H ≥ 200 MM  
 SALUASORALLA.  
 -RAKEISUUSALUE 2 / RIL 126. TÄYTTÖKERROKSEEN KÄYTETTÄVÄN  
 MAA-AINESTEN MAKSIMIRAKOKE ON LUONNON- KIVAINEELLA 20 MM JA  
 MURSKATULLA KIVAINEILLA 16 MM. ( UFONÖR HTP/GB -KÄSIKIRJA  
 2005, OSA 1, s. 45 )

Arvioitu maapaine > 120kN/m2

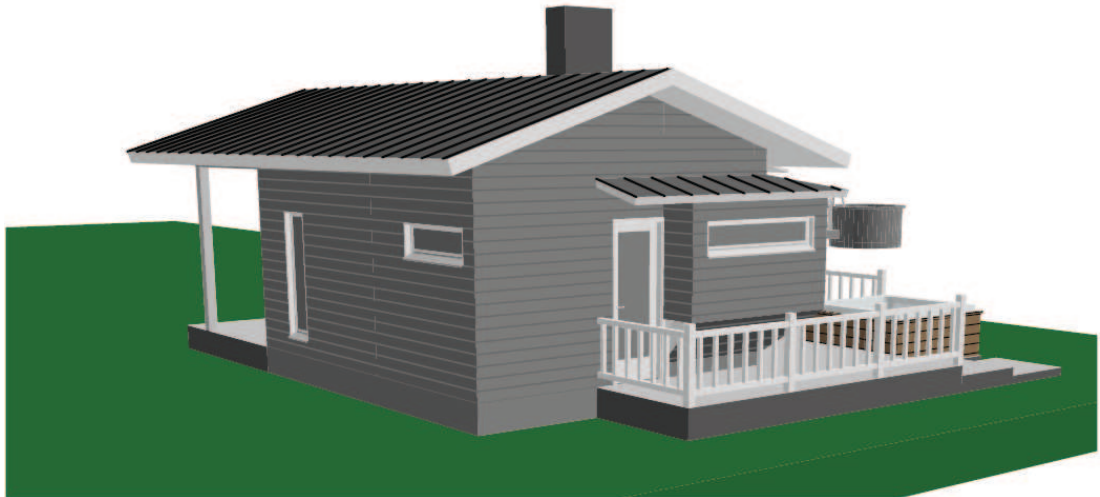
	NOIKEUSL	RASTIUSL	Bet. paitteen suojaetäisyys
BETONI K30-2 ANTURAT	S2	(2) XG2	35mm MAATA VASTEN 50
BETONI K30-2 LATTIAT	S3	(1) X0	25mm bet. h=100
BETONI K35-2 TERASSIT	S3	(2) XG3.4	40mm

RAUDOITUKSEN SALLITTU MITTAPOIKKEAMA 10mm  
 SALLITTU HALKEMA H<sub>450</sub>=0,2mm  
 BETONIN SUUNNITTELUKÄYTTÖIKÄ 50v,  
 TERÄS A 500RHV  
 JÄTKÖSIFITUODET: T6, T8>600, T10>800, T12>900, T16>1200

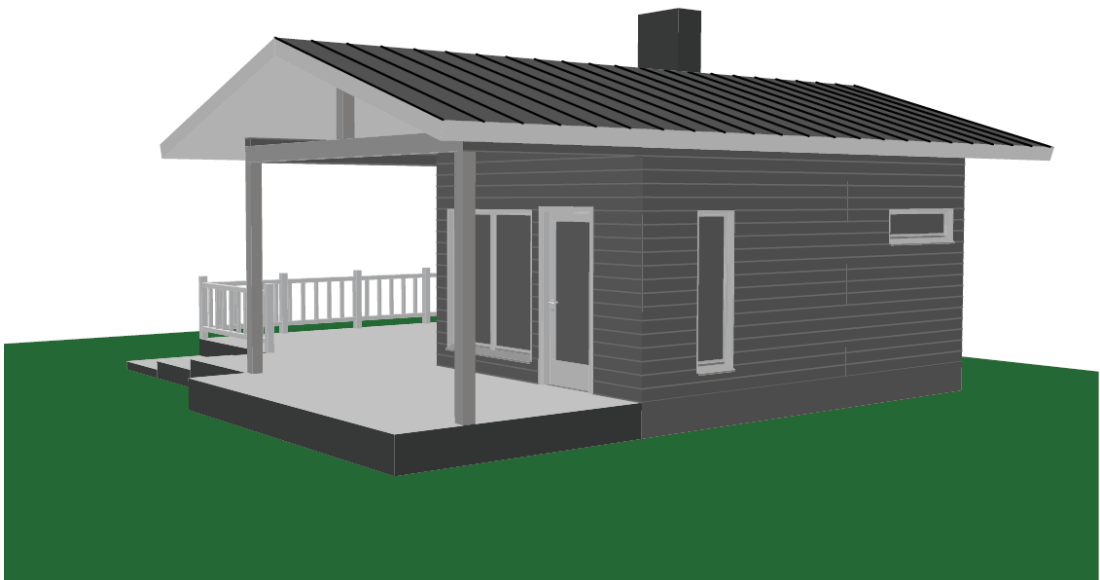
mittakaava	44F-402-5-54	suunnitelma	1:200	suojakohde	radiomitoitus
tuotteen nimi	LIITISAKENKES	mittakaava		suojakohde	
suojakohde	VILLA KOTKA	mittakaava		suojakohde	
suojakohde	PERUSTUSPLAANI	mittakaava		suojakohde	
suojakohde	PERUSTUSPLAANI	mittakaava		suojakohde	
suojakohde		mittakaava		suojakohde	
suojakohde		mittakaava		suojakohde	
suojakohde		mittakaava		suojakohde	
suojakohde		mittakaava		suojakohde	

Kuva 8. Huvilan perustuspiirros (kuva ei ole mittakaavassa) (Insinööritoimisto Kaappo Oy, Kristian Nieminen)

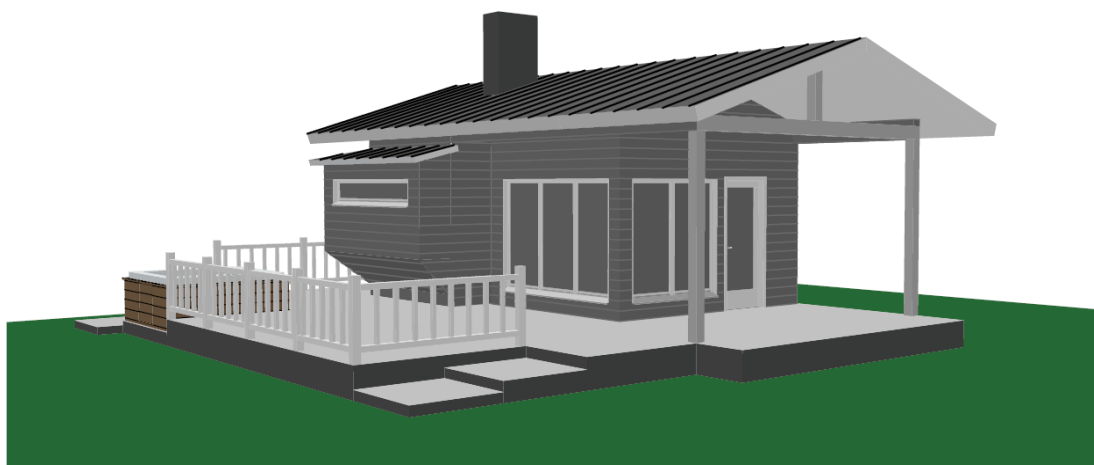
Saunan piirustukset



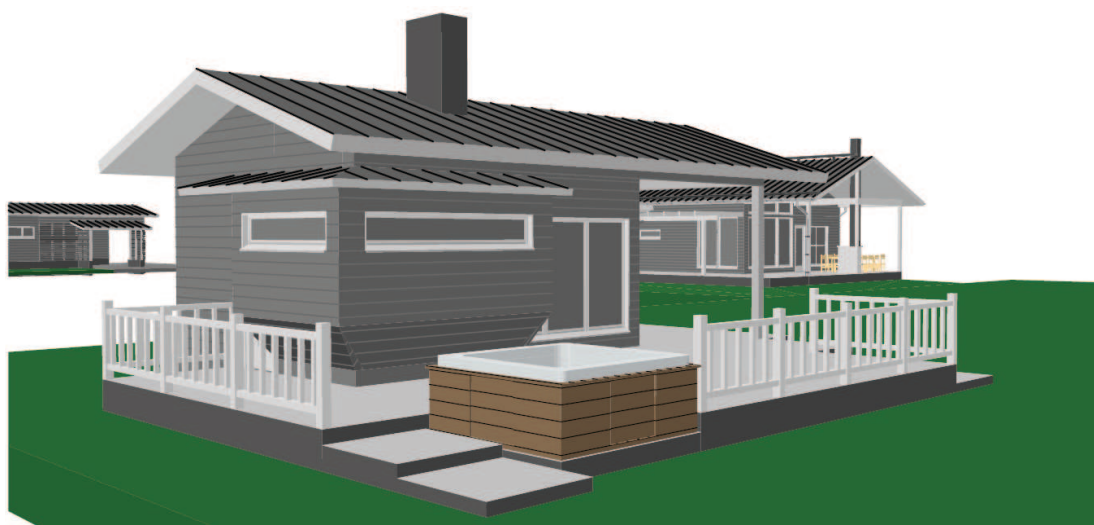
Kuva 9. 3D-kuva saunarakennuksesta(Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



Kuva 10. Näkymä huvilalle (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)

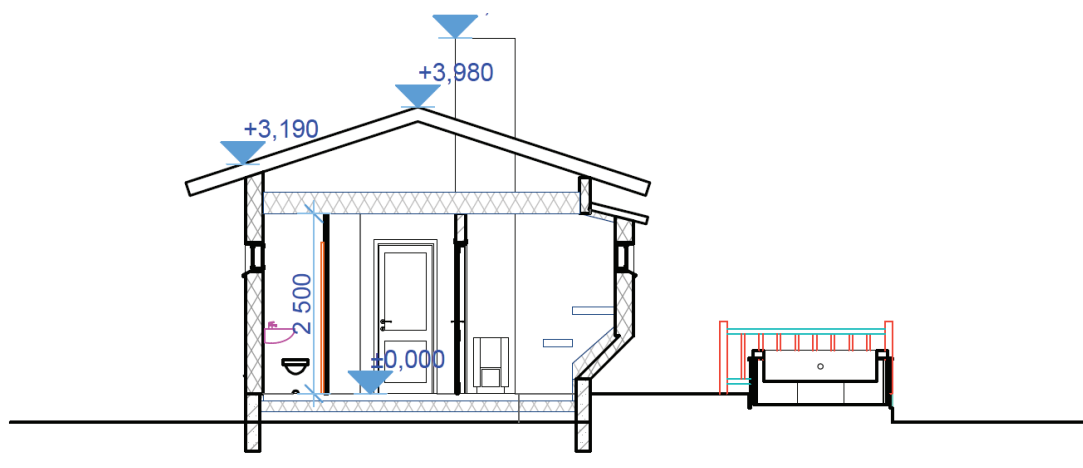


Kuva 11. Näkymä merelle (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)

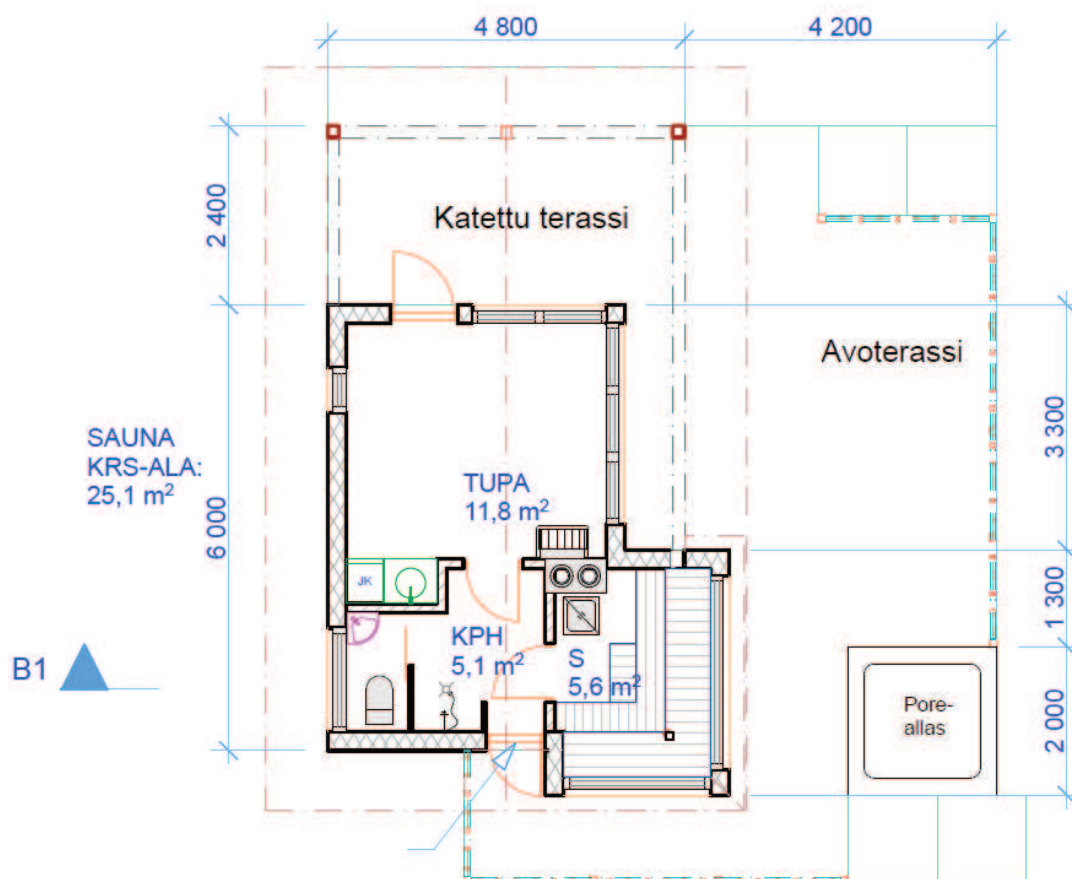


Kuva 12. Näkymä merelle, taustalla varasto ja huvila (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)





Kuva 13. Saunan leikkauskuva (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



Kuva 14. Saunan pohjapiirros (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)

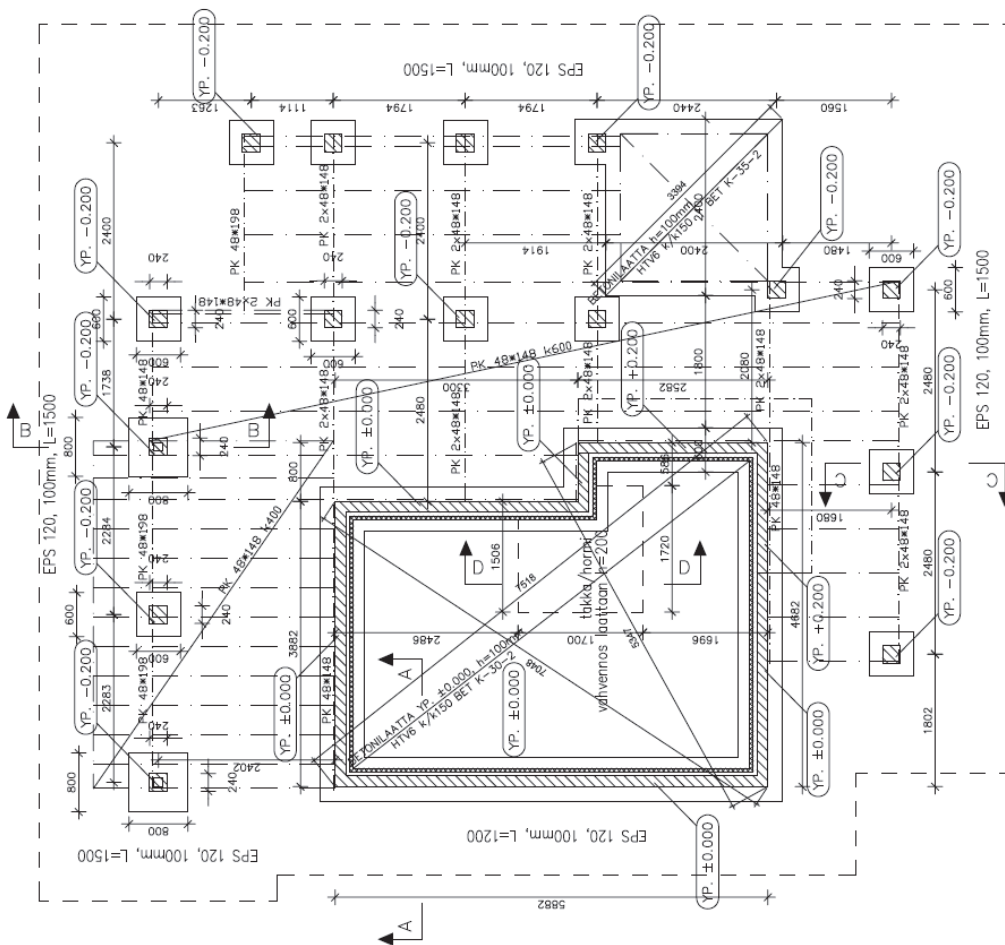
**YLEISTÄ:**  
-MAAPERÄ RADONVAPAAITA, VRT: WWW.STUK.FI, TURUN- JA PORIN RADONKARTTA  
-TÄYTÖT ROUTIMATTOMASTA SORAUSTA TAI MURSKEESTA,  
MIKÄ ON TODETTU RADON VAPAAKSI  
- MAANVARAINEN LAATAN ALLE VÄHINTÄÄN 400 MM:N TÄYTÖKERROS, TIIVYYS  $\geq$  95 % ( PARANNETTU PROCTOR-KOE ). PERUSTUKSET TIIVISTETYN ALUSTAYTÖN PÄÄLLE, TIIVYYS  $D \geq 95\%$  (PARANNETTU PROCTOR-KOE )  
- KAIVU JA TÄYTÖT PERUSTAMISTAPALASUNNON OHJEEN MUKAAN  
- TÄYTÖKERROKSEN ALAOSAAN KAPILLAARIKATKO H  $\geq$  200 MM SALAOJASORALLA.  
RAKEISUUSALUE 2 / RIL 126. TÄYTÖKERROKSEEN KÄYTTÄVIEN MAA-AINEISTEN MAKSIMIRAEEKOKO ON LUONNON KIVAINEILLA 20 MM JA MURSKATULLA KIVAINEILLA 16 MM. ( UPONOR HTP/ $\delta$ B -KÄSIKIRJA 2005, OSA 1, s. 45 )

Arvioitu maanpaine >120kN/m<sup>2</sup>

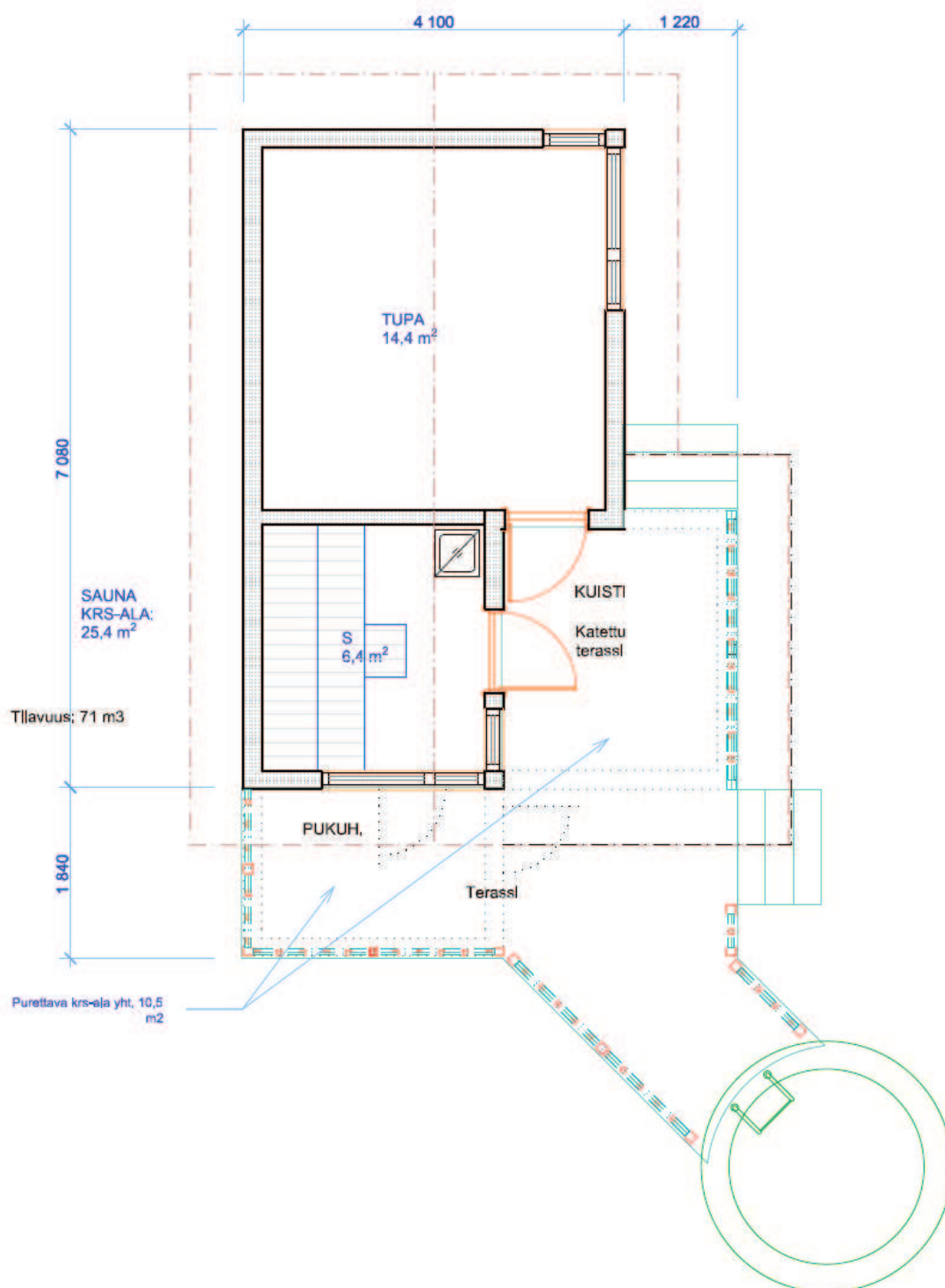
NOTKEUSL.	RASITUSL.	Bet. peitteen suojaetäisyys
BETONI K30-2 ANTUURAT	S2	(2) XC2 35mm MAATA VASTEN 50
BETONI K30-2 LATTIAT	S3	(1) X0 25mm bet. h=100

RAUDOITUKSEN SALLITTU MITTAPOIKKEAMA 10mm  
SALLITTU HALKEAMA wk50=0.2mm  
BETONIN SUUNNITTELUKÄYTTÖIKÄ 50v,  
TERÄS A 500HW  
JATKOSPIITUUDET: T6, T8>600, T10>800, T12>900, T16>1200

kaupunginos 442-403-5-54	kortteliv/tila	tomittirno	v-koneistuksen merkintä
raamennustenttejä			
UOJISRAKENNUS			perustussuunnitelma RAKENNEPIIRUSTUS
raamennustenttien välillä ja osista			perustuksen siltä
	VILLA KOTKA, soutuarakennus		PERUSTUSPLAANI
RAATINKANTIE 29100 LUVIA			1:50
suoritteilija	INSINÖÖRITOIMISTO KAAPPO OY	yhäsnro	yhteyshenkilö
INSINÖÖRITOIMISTO KAAPPO OY Kristian Nieminen Kaappo Oy R. I. (AMK) KRISTIAN NIEMINEN puh. 0400-980720 pääaja päiväys 25.11.2014 PDR1			tilasto muutos muokaus
			suunnittelija RAK

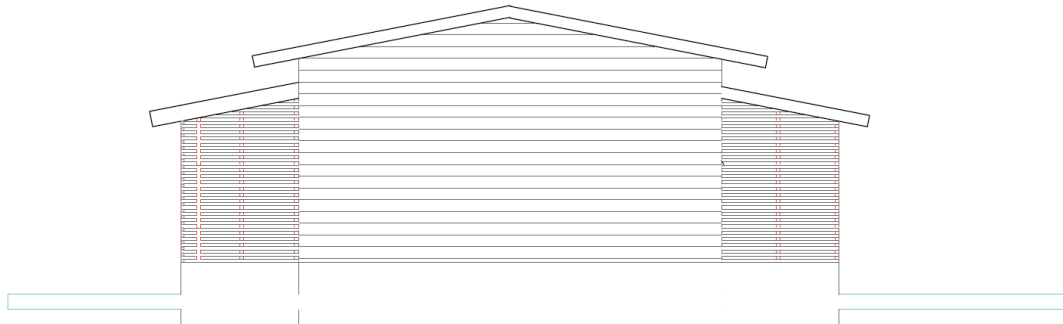


Kuva 15. Saunan perustukset (Insinööritoimisto Kaappo Oy, Kristian Nieminen)

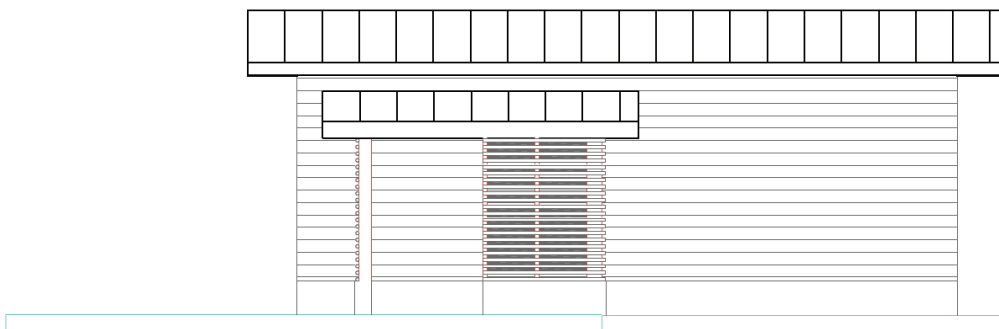


Kuva 16. Saunan pohjapiirros alkuperäisen suunnitelman mukaan (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)

## Varaston piirustukset



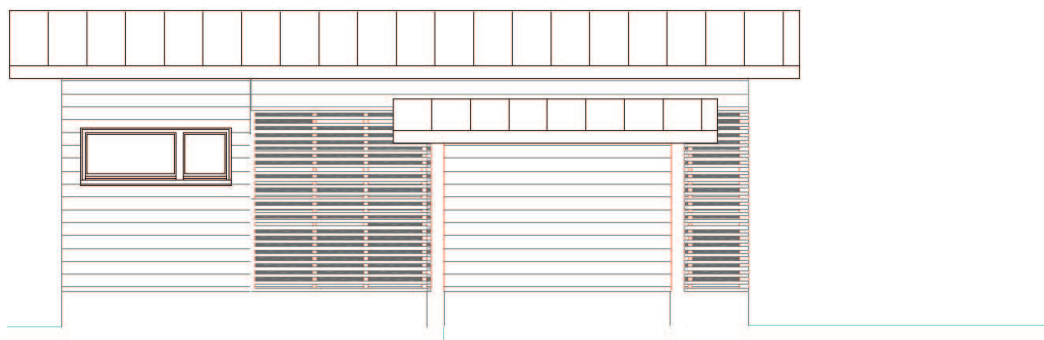
Kuva 17. Varaston julkisivu luoteeseen (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



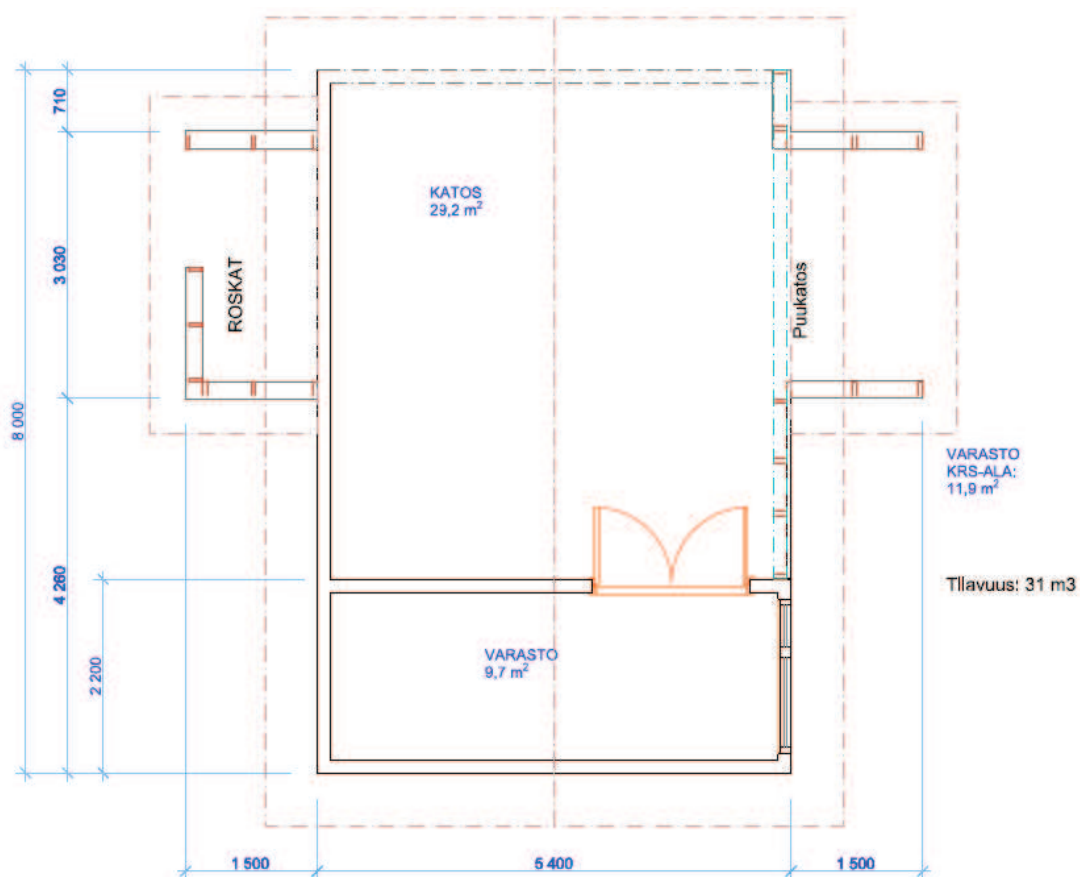
Kuva 18. Varaston julkisivu koilliseen (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



Kuva 19. Varaston julkisivu kaakkoon (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



Kuva 20. Varaston julkisivu lounaaseen (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)



Kuva 21. Varaston pohjapiirros (Arkkitehtuuritoimisto Jani Virtanen Oy, Jani Virtanen)

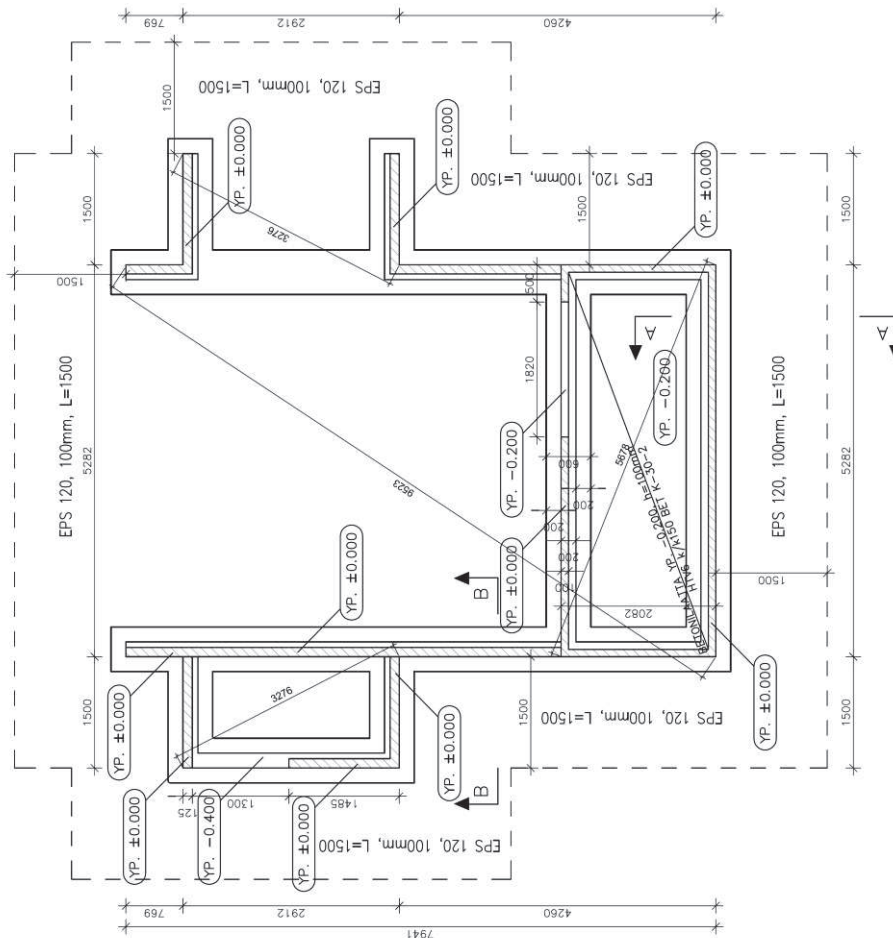
YLEISTÄ:  
 -MAAPERÄ RADONVAPAATA, VRT. WWW.STUK.FI, TURUN- JA PORIN RADONKARTTA  
 -TÄYTÖT ROUTIMATTOMASTA SORASTA TAI MURSKEESTA,  
 MIKÄ ON TODETTU RADON VAPAAKSI  
 - MAANVARAISEN LAATAN ALLE VÄHINTÄÄN 400 MM:N TÄYTTÖKERROS, TIIVYYS  $\geq$  95 % ( PARANNETTU PROCTOR-KOE ). PERUSTUKSET TIIVISTETYN ALUSTÄYTÖN PÄÄLLE, TIIVYYS  $D \geq 95\%$  (PARANNETTU PROCTOR-KOE )  
 - KAIVU JA TÄYTÖT PERUSTAMISTAPALASUNNON OHJEEN MUKAAN  
 - TÄYTTÖKERROKSEN ALAOSAAN KAPILLAARIKATKO H  $\geq$  200 MM SALAOJASORALLA,  
 RAKEISUUSALUE 2 / RIL 126. TÄYTTÖKERROKSEEN KÄYTETTÄVIEN MAA-AINEISTEN MAKSIMIRAJOIKKO ON LUONNON KIVIAINEELLA 20 MM JA MURSKATUILLA KIVIAINEILLA 16 MM. ( UPONOR HTP/GB -KÄSIKIRJA 2005, OSA 1, s. 45 )

Anvioitu maanpaine > 120kN/m<sup>2</sup>

NOTKEUSL.	RASITUSL.	Bet. peitteen suojaetäisyys
BETONI K30-2 ANTURAT	S2	(2) XC2 35mm MAATA VASTIEN 50
BETONI K30-2 LATIAT	S3	(1) X0 25mm bet. h=100
BETONI K35-2 TERRASSIT	S3	(2) XC3.4 40mm

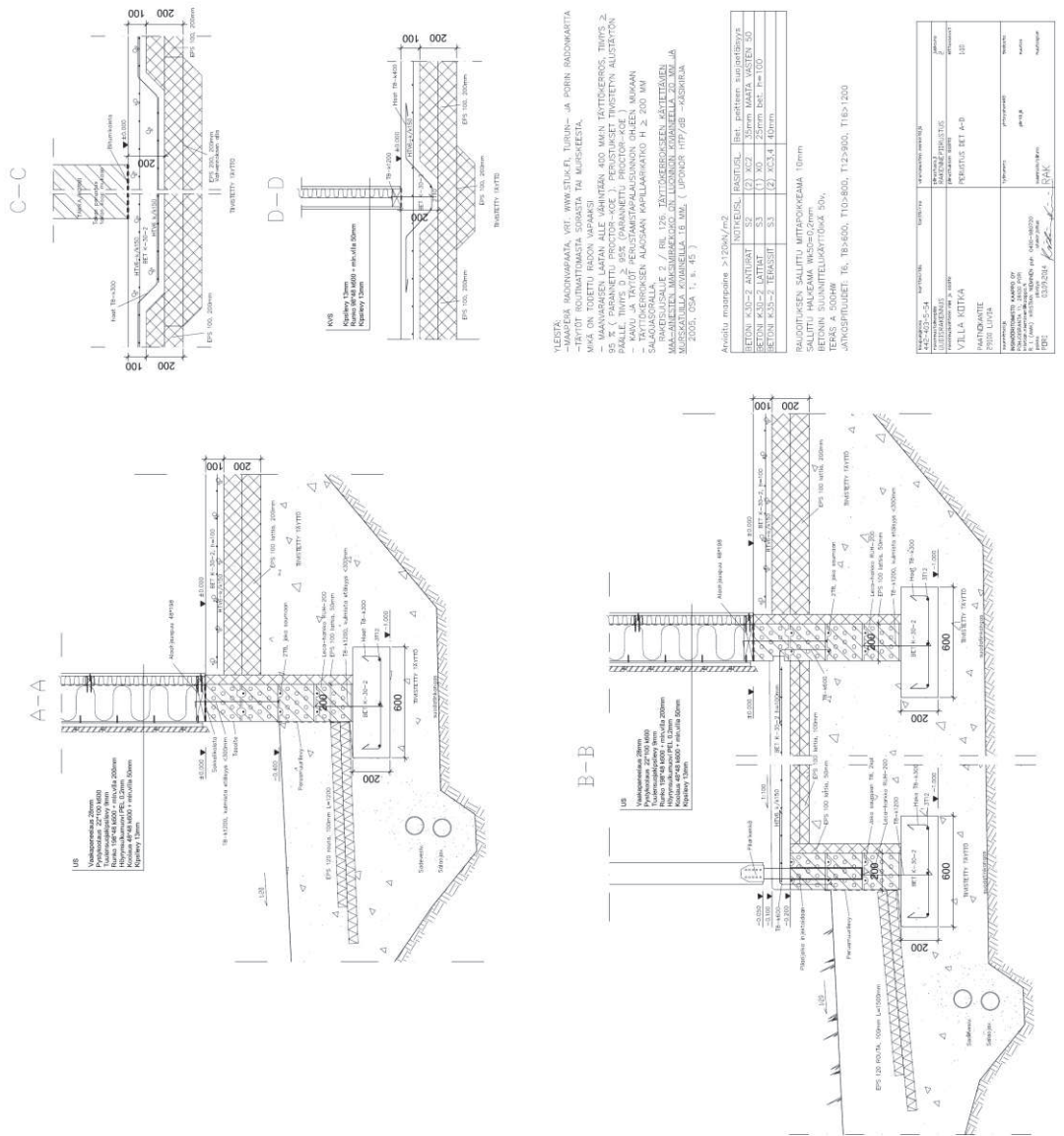
RAUDOITUKSEN SALLITTU MITTAPOIKKEAMA 10mm  
 SALLITTU HALKEAMA  $w_{k50}=0,2$ mm  
 BETONIN SUUNNITTELUKÄYTTÖIKÄ 50v,  
 TERÄS A 500HW  
 JATKOSITUUDET: T6, T8>600, T10>800, T12>900, T16>1200

hankintajän nimi 442-403-5-54	hankintajän suunnittelija	tuote/tyyppi	varausajankohta
UUDISRAKENNUS	INSINÖÖRITOIMISTO KAAPPO OY KRISTIAN NIEMINEN	RAKENNEPIIRUSTUS	1
RAKENNUSKOHTEEN nimi ja osoite	suunnittelija	RAKENNUSKOHTEEN nimi ja osoite	1-50
VILLA KOTKA, varastorakennus	INSINÖÖRITOIMISTO KAAPPO OY POHJOISRANTA 11, 28100 PORI Kristian.nieminen@kaappo.fi Rak.kohti.kristian.nieminen puh. 0455-589720 Puh.kohti.kristian.nieminen puh. 0455-589720	PERUSTUSPLAANI	1-50
PAATNOKKANTIE 29100 LUVITA	suunnittelija	työnumero	15030
03.09.2014	suunnittelija	paikittaja	muutos
	suunnittelija	suunnittelija	muutos
	suunnittelija	suunnittelija	muutos

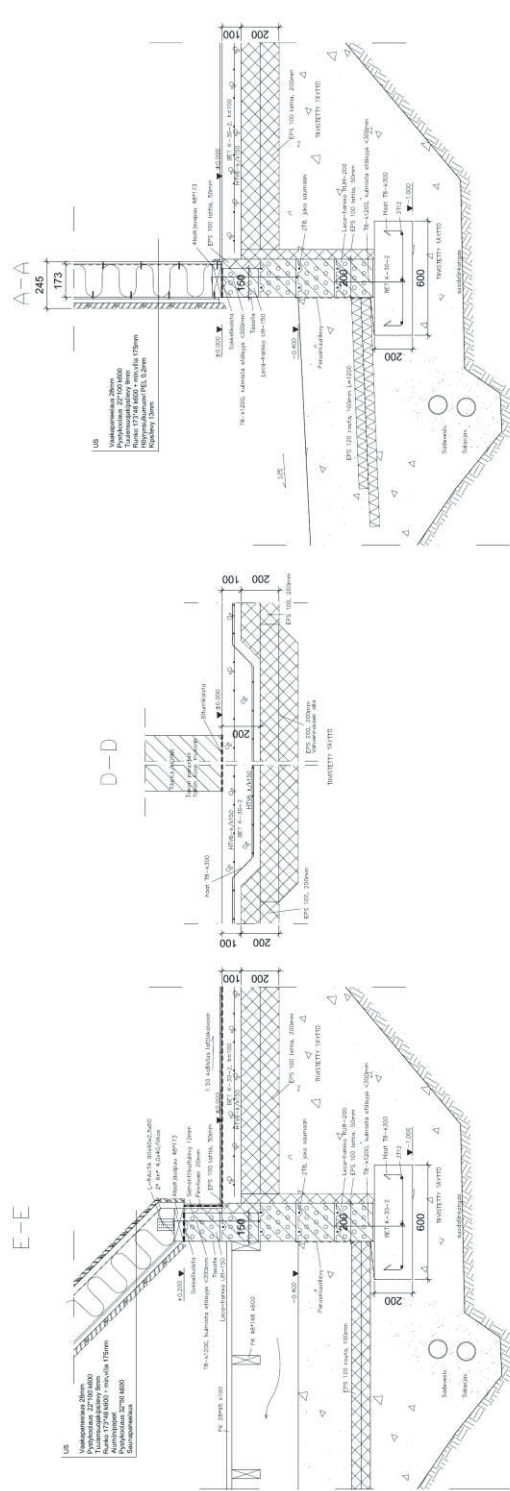


Kuva 22. Varaston perustukset (Insinööritoimisto Kaappo Oy, Kristian Nieminen)

Rakennusten rakennedetailit



Kuva 23. Huvilan perustusten rakennedetaili (Insinööritoimisto Kaappo Oy, Kristian Nieminen)

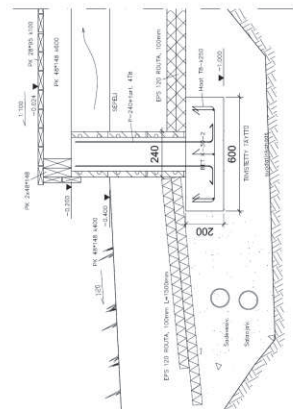
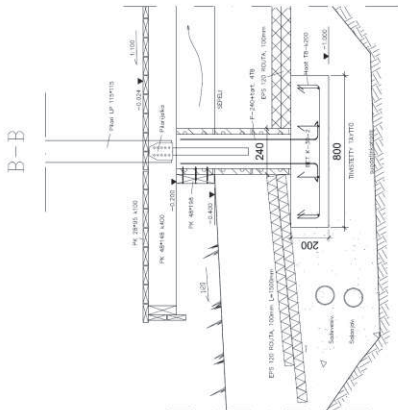


LEIKITÄÄ  
 -MÄÄRITÄÄ RAKENNUSMÄÄRÄT, VRT. WWW.STUKIT.FI, RUIJUN- JA PORIN RAKENNUSMÄÄRÄT  
 -TAVOT RÖYHÄMÄÄRITÄÄ SÄÄSÄÄN TAI MÄÄRITÄÄ  
 MÄÄRÄT RÖYHÄMÄÄRITÄÄ SÄÄSÄÄN TAI MÄÄRITÄÄ  
 95 % ( PARANNETTU PROCTOR -KOE ) , PERUSTUKSET TUETTUUN ALUSTUKUN  
 PALLE, TIIVIS D 2, 500 ( PARANNETTU PROCTOR -KOE ) , MÄÄRÄT  
 - TÄYTTÖKERROKSEN ALUSTUKUN ALUSTUKUN ALUSTUKUN ALUSTUKUN  
 SUOJAOSALLA, 2 / RIL 126, TÄYTTÖKERROKSEN ALUSTUKUN  
 MAANALUSTUKUN ALUSTUKUN ALUSTUKUN ALUSTUKUN  
 MÄÄRITÄÄ RAKENNUSMÄÄRÄT, VRT. WWW.STUKIT.FI, RUIJUN- JA PORIN RAKENNUSMÄÄRÄT  
 MÄÄRITÄÄ RAKENNUSMÄÄRÄT, VRT. WWW.STUKIT.FI, RUIJUN- JA PORIN RAKENNUSMÄÄRÄT

REKON K.30-Z ANTIKAT	S2	(1) X27	30mm	MAA, VÄHEN 50
REKON K.30-Z LÄTTÄT	S3	(1) X0	25mm	ERT. 10-100

SAUNAN SUUNNITTELUKORTTI  
 SAUNAN SUUNNITTELUKORTTI  
 SAUNAN SUUNNITTELUKORTTI  
 SAUNAN SUUNNITTELUKORTTI  
 SAUNAN SUUNNITTELUKORTTI

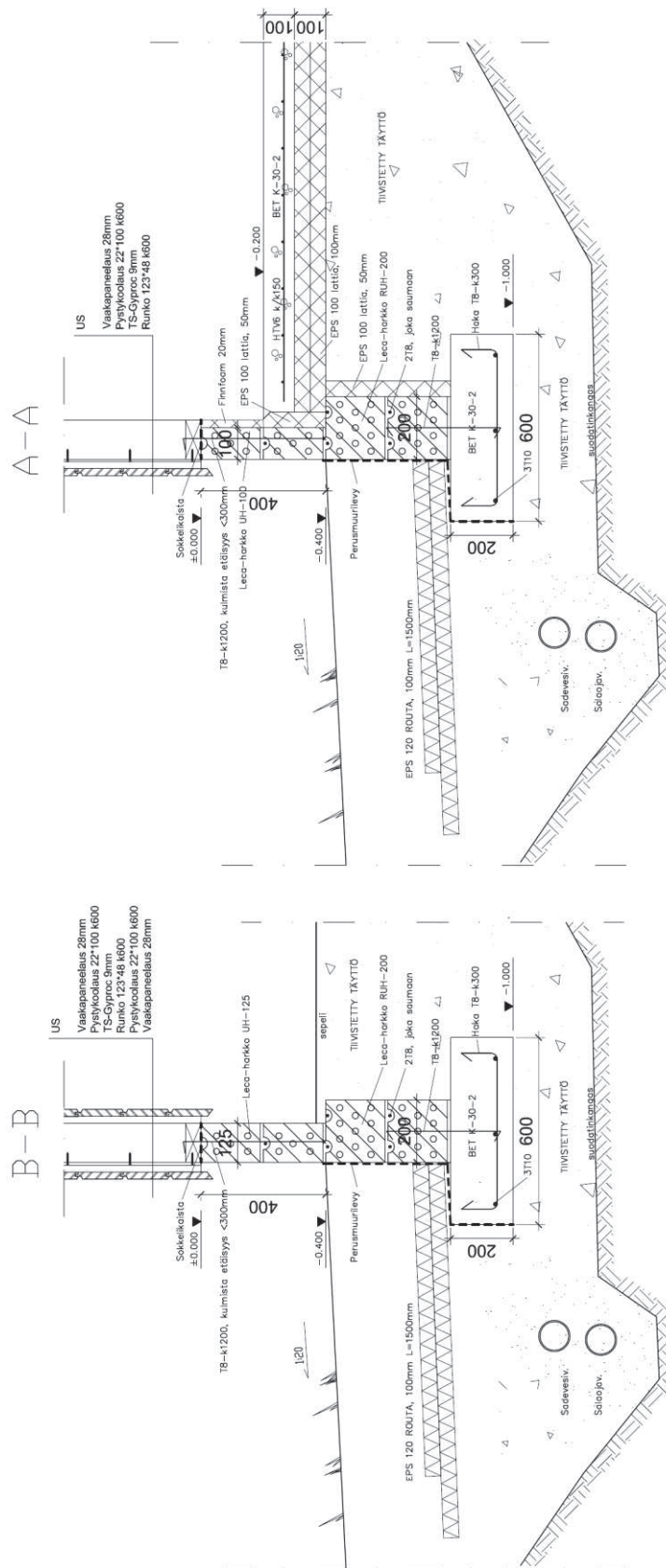
YHTIÖN NIMI	YHTIÖN Osoite	YHTIÖN Puhelin	YHTIÖN Faksi	YHTIÖN Internet
YHTIÖN KÄYTTÖNÄ	YHTIÖN KÄYTTÖNÄ	YHTIÖN KÄYTTÖNÄ	YHTIÖN KÄYTTÖNÄ	YHTIÖN KÄYTTÖNÄ
YHTIÖN KÄYTTÖNÄ	YHTIÖN KÄYTTÖNÄ	YHTIÖN KÄYTTÖNÄ	YHTIÖN KÄYTTÖNÄ	YHTIÖN KÄYTTÖNÄ



Kuva 24. Saunan perustusten rakennedetaili (Insinööritoimisto Kaappo Oy, Kristian Nieminen)







Kuva 26. Varaston perustusten rakennedetailji (Insinööritoimisto Kaappo Oy, Kristian Niemi)

		HUVILA		SAUNA		VARASTO		YHT
21	Anturat	(jm)	70,0	20,3	20,3	33,8	124	
211	Anturoiden muotittyo	m2	27,9	15,7	13,1	56,7		
212	Anturoiden raudoitus*	kg	302	114	115	531		
	Anturoiden betonointi	m3	8,4	3,6	4,1	16,1		
217	Anturoiden lammoneristys	m2	79,8	122,7	55,4	258		
22	Perusmuurit, -pilarit ja -palkit	(jm)	70,8	20,3	28,6	120		
222	Perusmuurin ja pilarien raudoitus*	kg	156	72,2	61,9	290		
224	Perusmuurin ja pilarien muuraus*	m2	50,1	19,3	22,9	92,2		
227	Perusmuurin lammoneristys*	m2	30,6	17,6	32,4	80,6		
228	Perusmuurin veden- ja kosteudeneristys	m2	42,1	17,3	20,9	80,3		
26	Maanvarainen laatta	(m2)	81,99	20,83	8,88	112		
261	Maanvaraisen laatan reunojen muotittyo	m2	0	0	0	0		
262	Maanvaraisen laatan raudoitus*	kg	412,92	90,11	28,36	531		
	Maanvaraisen laatan betonointi*	m3	8,97	2,33	0,89	12,2		
	Maanvaraisen laatan pintabetonityo	m2	81,99	20,83	8,88	112		
267	Maanvaraisen laatan lammoneristys*	m2	81,99	20,79	8,88	112		
32	Kantavat valiseinat ja pilarit	(jm)	8	0	0	8		
324	Muuratut kantavat valiseinat	m2	11,50	0	0	11,5		
326	Kantavien valiseinien puurunkotyot*	m2	5,94	0	0	5,94		
	Kantavien valiseinien levytyo	m2	11,62	0	0	11,6		
327	Kantavien valiseinien lammoneristys ja aäneneristys	m2	5,94	0	0	5,94		
328	Kantavien valiseinien vedeneristys ja kosteuden eristys	m2	0	0	0	0		
33	Laatat ja palkit							
336	Kantavan valipohjan puurunkotyo	m2	42,09	0	0	42,1		
	Kantavan valipohjan levytyo*	m2	63,801	0	0	63,8		

	Kantavan välipohjan puupalkit								
337	Laattojen ja palkkien lämmöneristys ja ääneneristys	j m	42,09	0	0	42,1			
34	Portaat								
345	Porraselementit ja askellankut	kpl	11	4	0	15			
346	Puuportaat	kpl	1	2	0	3			
35	Ulkoseinät	(m2)	155,08	76,32	60,28	292			
356	Ulkoseinän puurunkotyö	m2	118,71	61,18	55,03	235			
357	Ulkoseinän levytyö	m2	118,71	61,18	55,03	235			
357	Ulkoseinien lämmöneristys ja ääneneristys	m2	118,71	61,18	0	180			
358	Ulkoseinien vedeneristys ja kosteudeneristys	m2	118,71	61,18	0	180			
36	Ulkotasot ja parvekkeet		67,34	64,586	0	132			
361	Ulkotasojen ja parvekkeiden muotittyyö*	m2	3,02	0,96	0	3,98			
362	Ulkotasojen ja parvekkeiden raudoitus*	kg	257,63	16,07	0	274			
	Ulkotasojen ja parvekkeiden betonointi*	m3	6,84	0,58	0	7,41			
366	Ulkotasojen ja parvekkeiden betonoinnin jälkityö	m2	67,34	5,76	0	73,10			
366	Ulkotasojen ja parvekkeiden puurunkotyö		0	58,83	0	58,83			
367	Ulkotasojen ja parvekkeiden lämmöneristys ja ääneneristys	m2	60,20	0	0	60,20			
37	Ullakko- ja kattorakenteet								
375	Ullakko- ja kattorakenteiden kappale-elementit	kpl	0	8	10	18			
376	Ullakko- ja kattorakenteiden puurunkotyö	m2	188,34	74,95	76,31	340			
377	Ullakko- ja kattorakenteiden lämmön- ja ääneneristys	m2	88,07	13,88	0	102			
378	Ullakko- ja kattorakenteiden veden- ja kosteudeneristys	m2	88,07	13,88	0	102			
38	Tilaelementit								
41	Ikkunat	(kpl)	17	6	2	25			
416	Puuikkunat	m2	29,77	11,57	1,05	42,4			
	Ikkunoiden listoitius (sisäp.)	j m	95	35,94		131			

	<b>Ikkunoiden pintaohelat</b>									
419	Ikkunoiden tilkitseminen	95	35,94	4,7	136					
	Ikkunoiden lasitus	29,77	11,57	1,05	42,4					
42	<b>Erityisikkunat (<i>lasitettu terassi</i>)</b>									
423	Metallirakenteiset erityisikkunat	44,12	0	0	44,1					
429	Erityisikkunoiden lasitus	44,12	0	0	44,1					
43	<b>Ovet</b>									
436	Puuovet	10	4	1	15					
	Ovien listoituis	95,2	73,8	7,56	177					
	Ovien heloituis									
	Ovien tilkitseminen	47,6	36,9	7,56	92					
	<i>lukkujen sarjoitus (hinnoittelua varten)</i>									
45	<b>Kevyet väliseinät</b>	36,32	6,3	0	42,6					
454	Muuratut väliseinät*	27,06	6,3	0	33,4					
456	Puurakenteiset väliseinät*	32,59	0	0	32,6					
	Väliseinien listoituis*	115,03	13,25	0	128					
457	<b>Väliseinien lämmöneristys ja ääneneristys</b>	39,26	5,545	0	44,8					
458	<b>Väliseinien vedeneristys ja kosteudeneristys</b>	14,09	10,34	0	24,4					
47	<b>Kaiteet, hoitotasot ja hoitosillat</b>									
473	Metallirakenteiset hoitotasot ja sillat	4,18	0	0	4,18					
	Tasojen teräsrunkotyö									
	Metallirakenteiset lumiesteet	16,3	0	0	16,3					
	Metallirakenteiset kaiteet ja tikkaat	8,2	0	0	8,2					
	Metalliikiinnikkeet yms.									
48	<b>Hormit, kanavat, tulisijat ja piiput</b>									
	Hormit, kanavat, piiput	12,8	4,94	0	17,7					

	Tulisijat	kp	2	2	0	4
51	Vesikate	m2	188,34	74,95	76,31	340
513	Peltikate	jm	3,0	2,7	0,0	5,7
	Juuripellitykset	jm	3,3	5,8	7,6	16,7
	ylösnostot	jm	16,3	10,0	9,2	35,5
	taitteet	jm	36,2			36,2
	räystäskourut	jm	19,1			19,1
	syöksytorvet	jm				
52	Sisäseinien pintarakenteet*					
524	Tasoitetyö	m2				
	Rappaus	m2				
	Laatoitus	m2				
526	Puuverhous	m2				
	Levyverhous	m2				
527	Sisäseinien lämmöneristys ja ääneneristys	m2				
528	Sisäseinien kosteudeneristys	m2				
53	Sisäkattojen pintarakenteet					
536	Puualakatot (parvi)	m2				
	Puu- ja levyverhous	m2				
	Luukut	kp				
	Valaisinkotelot	kp				
	Läpiviennit	kp	1	1	0	2
537	Sisäkattojen lämmöneristys ja ääneneristys	m2	127,82	22,50	0	150
538	Sisäkattojen kosteudeneristys	m2	127,82	22,50	0	150
55	Ulkoseinien pintarakenteet					
553	Metalliverhous					
	Peltiilstat	jm	22,8	11,1	1,8	35,6

556	Julkisivun puu- ja levyverhous Puusäleiköt	m2	118,71	61,18	55,03	235
		kpl	1	0	7	8
557	Julkisivun lämmöneristys ja ääneneristys	m2	118,71	61,18	0	180
558	Julkisivun vedeneristys ja kosteuden eristys	m2	118,71	61,18	0	180
56	Lattian pintarakenteet					
562	Pintabetonityö	m2				
564	Tasoitetyö	m2				
	Lattialaatoitus	m2				
565	Lattiakanavien kansielementit	m2				
566	Puulattiat	m2				
	Listoitus	jm				
567	Lattian pintarakenteiden lämmön- ja ääneneristys	m2				
568	Lattian pintarakenteiden vedeneristys ja kosteudeneristys	m2				

Harjateräkset	kg/m
8 mm	0,395
10 mm	0,617
12 mm	0,888

*Anturoiden raudoitus [m]	HUVILA	SAUNA	VARASTO	YHT
T8-k1200	20,7	6,0	10,2	36,8
Haat T8-k300	177,8	51,7	85,9	315,4
3T10	0	0	124,2	124,2
3T12	252,3	69,9	0	322,2
Haat T8-k200	0	15,4	0	15,4
Haat t8-k250	0	59,3	0	59,3
<b>*Anturoiden raudoitus [kg]</b>	<b>HUVILA</b>	<b>SAUNA</b>	<b>VARASTO</b>	<b>YHT</b>
8 mm	78,4	52,2	37,9	168,6
10 mm	0	0	76,6314	76,6
12mm	224,0424	62,09251	0	286,1
<b>YHT</b>	<b>302,4</b>	<b>114,3</b>	<b>114,6</b>	<b>531,3</b>

*Perusmuurien raudoitus [m]	HUVILA	SAUNA	VARASTO	YHT
(6 m)				
2T8	380,52	126,35	146,00	652,86
T8-k1200	14,40	7,65	10,80	32,85
<b>YHT</b>	<b>394,92</b>	<b>134,00</b>	<b>156,80</b>	<b>685,71</b>
<b>*Pilarien raudoitus</b>	<b>HUVILA</b>	<b>SAUNA</b>	<b>VARASTO</b>	<b>YHT</b>
tart. 4T8		48,9		48,9

*Perusmuurin ja pilarien muuraus	SAUNA
muuri RUH-200	12,198
muuri UH-150	4,934
pilari P-240	2,16
<b>YHT</b>	<b>19,292</b>



<b>*Perusmuurin lämmöneristys</b>				
[m2]	HUVILA	SAUNA	VARASTO	YHT
EPS 100, 50 mm	30,63	16,66	26,66	73,94
Finnfoam 20 mm	0	0,92	13,85	14,77
<b>YHT</b>	<b>30,63</b>	<b>17,58</b>	<b>40,50</b>	<b>88,72</b>

### LAATTOJEN RAUDOITUS (262 ja 362)

<b>*Maanvaraisen laatan raudoitus</b>	HUVILA	SAUNA	VARASTO	YHT
verkko 2350 x 5000 (m2)	120,10	24,12	9,58	153,81
vahvennos KVS	1,55	0	0	1,55
vahvennos KVS	24,04	0	0	24,04
vahvennos KVS	41,85	0	0	41,85
vahvennos TAKKA/HORMI (m2)	2,70	2,44	0	5,14
vahvennos TAKKA/HORMI	27,68	29,04	0	56,72

<b>*Ulkotasojen raudoitus</b>	HUVILA	kg/raud-yks	HUVILA
T8-k600	52,14	0,395	20,5953
verkko 2350 x 5000 (m2)	76,99	2,96	227,8844
vahvennos TAKKA/HORMI (m2)	1,08	2,96	3,19384
vahvennos TAKKA/HORMI	15,09	0,395	5,96055
<b>YHT (kg)</b>	<b>257,634</b>		

kg / raud-yks	HUVILA	SAUNA	VARASTO
2,96	355,51	71,40	28,36
0,395	0,61	0,00	0
0,888	21,35	0,00	0
0,395	16,53	0,00	0
2,96	7,99	7,23	0
0,395	10,93	11,47	0
<b>YHT (kg)</b>	<b>412,92</b>	<b>90,11</b>	<b>28,36</b>

Laatan ja ulkotason raudoitus yhteensä			
T8	167,35	m	66,10
T12	24,04	m	21,35
HTV6-k/k150	242,45	m2	717,65

LAATTOJEN BETONOINTI					
*Maanvaraisen laatan ja terassin betonointi					
		HUVILA	SAUNA	VARASTO	YHT
terassi	BET K-35-2	6,84	0	0	6,84
lattiat	BET K-30-2	8,97	2,33	0,89	12,19
	YHT	15,81	2,33	0,89	19,03

LAATTOJEN LÄMMÖNERISTYS					
*Maanvaraisen laatan ja terassin lämmöneristys					
		HUVILA	SAUNA	VARASTO	YHT
lattiat	EPS 100 lattia, 200mm	79,29	19,91	0	99,20
terassi/varasto	EPS 100 lattia, 100mm	59,1638	0	8,88	68,04
takka/hormi	EPS 200, 200mm	3,74	0	0	3,74
	YHT	142,19	19,91	8,88	170,98

*Ulkotasojen ja parvekkeiden muotittyyö	
Huvilan terassin reunat [m]	30,16

*Kantavan välipohjan levytyö	
Yläpuoli	42,09
Alapuoli	21,711
<b>YHT</b>	<b>63,801</b>

<b>ULKOSEINÄT</b>						
<b>Koko pinta-ala (ulkomitat)</b>	<b>(m2)</b>	<b>HUVILA</b>	<b>SAUNA</b>	<b>VARASTO</b>		
TAKAA		39,96	18,36	15,46		
PIHAAN		39,96	18,36	15,46		
MERELLE		37,58	19,80	8,56		
TIELLE		37,58	19,80	20,80		
<b>YHT</b>		<b>155,08</b>	<b>76,32</b>	<b>60,28</b>		
<b>Ikkunat ja ovet</b>	<b>(m2)</b>	<b>HUVILA</b>	<b>SAUNA</b>	<b>VARASTO</b>		
TAKAA		2,11	2,47	3,24		
PIHAAN		8,54	5,13	0		
MERELLE		17,90	5,90	1,00		
TIELLE		5,63	1,64	0		
<b>YHT</b>		<b>34,18</b>	<b>15,14</b>	<b>4,24</b>		
<b>*Ulkoseinän puurunkotyö</b>	<b>(m2)</b>	<b>HUVILA</b>	<b>SAUNA</b>	<b>VARASTO</b>		
TAKAA		39,54	18,36	15,12		
PIHAAN		39,54	18,36	15,12		
MERELLE		36,91	19,80	8,38		
TIELLE		36,91	19,80	20,65		
<b>YHT</b>		<b>152,89</b>	<b>76,32</b>	<b>59,27</b>		
- aukot		34,18	15,14	4,24		
<b>YHT</b>		<b>118,71</b>	<b>61,18</b>	<b>55,03</b>		
<b>Ulkoseinän levytyö</b>	<b>(m2)</b>	<b>HUVILA</b>	<b>SAUNA</b>	<b>VARASTO</b>		
Tuulensuojakipsilevy		118,71	61,18	55,03		

* Kevyet väliseinät [m2]	HUVILA	SAUNA	VARASTO
454	muuratut	34,20	15,75
	- aukot	7,14	3,36
	<b>YHT</b>	<b>27,06</b>	<b>12,39</b>
456	puurakenteiset	38,32	0
	- aukot	5,73	0
	<b>YHT</b>	<b>32,59</b>	<b>0</b>
<b>Listotus [m]</b>	jalkalistat	44,62	0,78
	kattolistat	70,41	12,47
	<b>YHT</b>	<b>115,03</b>	<b>13,25</b>

Huvilan tilat, joissa ei jalkalistoja: S, KPH/KHH, TT ja WC

Sisäpuolisia pintamateriaaleja ei ole määritetty!

Alla olevassa taulukossa on pintojen pinta-alat tilakohtaisesti.

	<b>TILA</b>	<b>seinä [m2]</b>	<b>seinä materiaali</b>	<b>katto [m2]</b>	<b>katto materiaali</b>	<b>lattia [m2]</b>	<b>lattia materiaali</b>
<b>HUVILA</b>							
<b>*52 Sisäseinien pintarakenteet</b>							
<b>*53 Sisäkattojen pintarakenteet</b>							
<b>*56 Lattian pintarakenteet</b>							
	ET	20,64		10,4		10,4	
	S	14,52		2,8		2,8	laatta
	KPH	8,75	laatta	1,7		1,7	laatta
	KHH	9,24		3,1		3,1	
	WC	12,86		2,3		2,3	
	TT	13,66		2,4		2,4	
	MH 1	30,06		10,6		10,6	
	MH 2	24,16		7,6		7,6	
	TUPAKEITTIÖ	66,12		42,7		36,3	
	PARVI	6,85		11,7		10,6	
	MAKUUTILA 1	14,91		12,6		11,5	
	MAKUUTILA 2	14,91		12,6		11,5	
	VARASTO	7,12		7,3		6,5	
<b>SAUNA</b>							
	<b>TILA</b>	<b>seinä [m2]</b>	<b>seinä materiaali</b>	<b>katto [m2]</b>	<b>katto materiaali</b>	<b>lattia [m2]</b>	<b>lattia materiaali</b>
	TUPA	23,09		11,8		11,8	
	KPH	18,775	laatta	5,1		5,1	laatta
	S	18,8645		5,6		5,6	laatta