



Karelia-ammattikorkeakoulu  
Insinööri (AMK)

# Suomalaisen saunan suunnittelu Brasiliaan

Puurakentaminen trooppisessa ympäristössä

Juho Manninen

Opinnäytetyö, Toukokuu 2023

[www.karelia.fi](http://www.karelia.fi)



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Toukokuu 2023**  
**Rakennustekniikan koulutus**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
+358 13 260 600

Tekijä  
Juho Manninen

Nimeke  
Suomalaisen saunan suunnittelu Brasiliaan

Toimeksiantaja  
Suomen suurlähetystö Brasiliassa

**Tiivistelmä**

Tässä opinnäytetyössä keskitytään Brasiliaan toteutettavan perinteisen suomalaisen saunan suunnitteluun, toimintaan ja rakentamiseen. Tämä työ on tehty Brasilian suurlähetystön toimeksiannosta ja tilauksesta. Kohde valmistuu rakenteilla olevaan Suomi-teemaiseen puistoon.

Suunnittelussa on ollut päävastuussa Juho Manninen ja neuvoja on antanut Timo Pakarinen. Työn tavoitteena on ollut suunnitella toimiva, kestävä ja käyttäjäystävällinen sauna huomioiden Brasilian ympäristöolosuhteet.

Kohde on suunniteltu hyvää rakennustapaa noudattaen. Rakenteet ja liitokset perustuvat Ratu-kortistoon. Tarkkoja lujuuslaskelmia ei ole tämän kohteen suunnittelussa katsottu tarpeellisiksi muuttumattomien ilmasto-olosuhteiden vuoksi. Osa kohteen puurakenteista on mitoitettu Finwood-ohjelmalla.

Suunnitelmien mukaan toteutettava kohde on valmistumassa keväällä 2023. Puurakenteita tuhoavien termittien rakenteisiin pääsyn täysi estäminen todettiin erityisen haastavaksi. Valmistuessaan sauna tulee tarjoamaan suomalaisen perinteisen saunaelämyksen, allas toimii erinomaisesti vilvoitteluun.

Kieli  
suomi

Sivuja 27  
Liitteet 2  
Liitesivumäärä 7

Asiasanat  
Brasilia, sauna, puu



**THESIS**  
**May 2023**  
**Degree Programme in Construction**  
**Engineering**

Tikkarinne 9  
80200 JOENSUU  
FINLAND  
+ 358 13 260 600

Author  
Juho Manninen

Title  
Designing a Finnish sauna to Brazil

Commissioned by  
Embassy of the Federative Republic of Brazil

#### Summary

This thesis focuses on the design, operation and construction of a traditional Finnish sauna, which is planned and implemented in Brazil. This work was commissioned and ordered by the Embassy of Brazil. The sauna will be completed in a Finnish-themed park under construction.

The goal of the work was to design a functional, durable and user-friendly sauna in Brazil, in the tropical park of the Finnish embassy. The work has used the know-how and knowledge of local professionals of construction.

Good and normal structural solutions have been used in the structural design, the structures and joints are based on the Ratu card. Very precise strength calculations have not been considered necessary in the design of this object and some of the object's wooden structures are dimensioned with the Finwood program.

As a result, a functional object according to the pictures was realized. It was found to be particularly challenging to completely prevent termite access to structures. This sauna offers the traditional Finnish sauna experience, the pool is excellent for cooling off.

Language  
Finnish

Pages 27  
Appendices 2  
Pages of Appendices 7

Keywords  
Brazil, sauna, wood

# Sisältö

1	Johdanto .....	1
2	Puurakenteinen sauna .....	2
2.1	Saunan historia Suomessa .....	2
2.2	Saunojen historia Brasiliassa .....	2
2.3	Saunan toimintaperiaate .....	3
2.4	Puulajit .....	4
2.4.1	Angelim vermelho .....	4
2.4.2	Maruba .....	6
2.4.3	Pinus eliote .....	7
2.5	Tuholaiset .....	8
2.5.1	Termiitti, Termitoidae .....	8
2.5.2	Puuporaaja, Anobium punctatum .....	9
3	Brasilian suurlähetystön saunaprojekti .....	10
3.1	Rakennepiirustus .....	10
3.2	Suomi-teemainen puutarha Brasiliassa .....	11
3.3	Tontti ja ympäristö .....	13
3.4	Maa-ainekset .....	15
3.5	Allas .....	16
4	Sauna .....	18
4.1	Saunan suunnittelu .....	18
4.2	Perustus .....	19
4.3	Saunan runko .....	19
4.4	Alapohja .....	20
4.5	Vesikate ja yläpohja .....	21
4.6	Ikkunat ja ovet .....	21
4.7	Kiuas .....	21
5	Pohdinta .....	22
	Lähteet .....	23

## Liitteet

Liite 1 Yksinkertaistettu ja lyhennetty työselitys

Liite 2 Pääpiirustukset

# 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella perinteinen suomalainen sauna Brasiliaan. Työn toimeksianto on tullut Brasilian suurlähetystöltä, joka toteuttaa suunnitellun saunan Jardim Botânico de Brasília, Brasiliassa sijaitsevaan kasvitieteelliseen puutarhaan, keväällä 2023. Saunan rakentaminen toteutetaan paikan päällä käyttäen paikallista osaamista ja ammattitaitoa.

Suunnittelun lähtökohtana ovat olleet suurlähetystön tarpeet ja toiveet: mahdollisimman perinteisen puulämmitteisen suomalaistyyllisen saunan toteuttaminen. Tietenkin suunnittelun ja rakentamisen lähtökohtana on myös hyvä rakennustapa.

Kohteen rakennuspaikaksi on päätetty Brasilia, tarkemmin sinne suunniteltu suomalainen puistokokonaisuus, johon saunarakennus on tarkoitus rakentaa. Kosteat ja trooppiset olosuhteet aiheuttavat tiettyjä toimenpiteitä kohteen suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä. Juuri edellä mainitut tekijät ovat tässä kohteessa tarkastelussa.

Työssä keskitytään etenkin saunan rakennusprojektiin Brasiliassa sijaitsevaan puistoon Jardim Botânico de Brasíliaan. Työssä tutkitaan myös Brasilian puurakentamista ja Brasiliassa vallitsevia olosuhteita. Tarkastelen kohdetta myös sen kestävyys suhteen, sillä etenkin tuholaiset ovat tälle kohteelle iso haaste. Lopputuloksena tilaaja eli Suomen suurlähetystö saa teknisesti toimivan, hienon ja perinteisen suomalaisen sauna rakennuksen.

Opinnäytetyön alkupuolella kappaleessa kaksi perehdytään saunan historiaan ja toimintaperiaatteeseen. Kappale kolme käsittelee erityisesti rakennuspaikkaa ja itse projektia. Kappale neljä keskittyy itse saunaan ja sen rakenteisiin. Kappale viisi sisältää pohdintaa ja suunnittelutyön kannalta keskeisiä havaintoja. Pääpiirustukset ja muut rakennekuvat sisältyvät kappaleeseen kuusi.

## **2 Puurakenteinen sauna**

### **2.1 Saunan historia Suomessa**

Suomi ja suomalaisuus on tunnettu saunoista, Suomessa onkin noin 1.7 miljoonaa saunaa. Perinteisiä saunoja rakennetaan yhä, vaikka saunojen ilmeet ja tyylit ovat nykyään hyvinkin kirjavina. (Laaksonen ym. 2008, 5–9.)

Kesämökkisaunat edustavat monelle suomalaiselle tyypillistä ja perinteistä suomalaista saunaa. Tässä työssä keskitytään juuri sellaista vastaavan suunnitteluun ja rakentamiseen.

Suomessa sauna on ollut osa kulttuuria ja perinteitä jo hyvin pitkään. Aikoinaan saunassa on synnytty, kuoltu ja tietysti peseydytty. Sauna on ollut tarpeeksi lämmin ja puhdas paikka. Monelle suomalaiselle sauna onkin melkein itsestäänselvyys ja sen merkitystä ei välttämättä edes osata ymmärtää ja arvostaa. Varhaisimpana todisteena suomalaisesta saunasta voidaan pitää kiovalaista historioitsijaa Nestoria ja hänen tunnettua saunakuvausta kronikassaan vuodelta 1113. (Laaksonen ym. 2008, 5–18.)

Ensimmäiset suomalaiset saunat olivatkin maahan kaivettuja monttuja, joita kaskenviljelijät käyttivät asuntonaan. Sanan sauna taas oletetaan pohjautuvan tähän kyseiseen monttuun, josta tuli käytössä savua (Aaltonen. 23–26). Kun Suomessa opittiin käyttämään hirsisalvostekniikkaa, myös kieleen ilmaantui savupirtti, joka on tunnettu myös saunan synonyyminä. Voidaankin olettaa, että aikoinaan savupirtissä on asuttu, saunottu ja sitä on myös käytetty riihenä. (Laaksonen ym. 2008, 5–22.)

### **2.2 Saunojen historia Brasiliassa**

Brasiliaan perustettiin suomalainen siirtokunta 1920-luvulla, jolloin monilla suomalaisilla oli suuri tarve päästä tropiikin tuntuun kylmästä ja harmaasta maastamme. Tällöin Penedon laaksoon muutti noin 150 suomalaista ja sinne syntyi näin suomalainen kylä. Kuitenkin hyvin nopeasti moni suomalainen päätti

palata vaikeiden talousaikojen takia takaisin koti-Suomeen, mutta moni myös jäi asumaan laaksoon. Laaksossa on oletettavasti ensimmäisiä ulkomailla sijaitsevia suomalaisia saunoja, jotka ovat kuuluja ympäri maailman. (Fogelholm 2019.)

Brasiliassa on tietävästi ollut kylpylöitä jo 1900-luvulla, ja niissä on aina 1950-luvulle asti ollut niin sanottuja höyrysaunoja, joita silloin kutsuttiin myös märkäsaunoiksi. Samaan aikaan luksushotellit ottivat käyttöönsä myös hyvin alkeellisia kaasu- ja sähkösaunoja. Näissä luksushotellien saunoissa ei heitettykään vettä kiukaalle, vaan saunat olivat täysin kuivia. Sisustukset olivat usein tummaa puuta, lähinnä setriä ja perobaa. Kyseisissä saunoissa ei monestikaan ollut lainkaan ikkunoita ja ilmanvaihto oli erittäin heikko. (Fogelholm 2019.)

### **2.3 Saunan toimintaperiaate**

Suomalaisen puusaunan toimintaperiaate on hyvin yksinkertainen: kiuas laitetaan päälle ja kiukaalle heitetään vettä. Tietenkin pehmeisiin löylyihin vaikuttaa merkittävästi hyvin moni asia ja niitä esittelen hieman seuraavaksi.

Tietävästi kaikista tärkein asia saunassa on lämpötila. Kiukaan pitää olla riittävän tehokas ja kivitilaltaan riittävä saunan lämmittämiseen. Etenkin puukiukaan on saatava tarpeeksi happea palamisen toteutumiseksi. Tässä esiin nouseekin toinen erittäin merkittävä asia: ilmanvaihto. (Liikkanen 2019, 26–39.)

Ilmanvaihdon on oltava riittävä, koska muuten palamisreaktio ei pääse toteutumaan, ja saunassa on vähähappinen ilma (Rakennustieto 2023). Ilmanvaihto on perinteisessä suomalaisessa saunassa painovoimainen. Usein etenkin kerrostaloissa saunassa on koneellinen ilmanvaihto, joka voi vaikuttaa saunomiskokemukseen. Tiedetään myös, että isossa saunassa on enemmän tilavuutta eli ilmaa, mikä tarkoittaa monesti pehmeitä löylyjä. Tässä työssä sauna toteutettiin painovoimaisella ilmanvaihdolla. Käytännössä saunan puolella on neljä aukkoa, josta ilma kulkee: hormi, poistoaukko ja kaksi tuloilma-aukkoa. Näillä aukoilla saadaan puulämmitteiseen saunaan riittävä ilmanvaihto kiuasta lämmitettäessä. (Liikkanen 2019, 100–113.)

## 2.4 Puulajit

Seuraavissa luvuissa perehdytään muutamaan tämän kohteen puumateriaaliin. Kyseiset puulajit ovat pääsääntöisesti brasilialaisia ja siellä helposti saatavissa. Puumateriaalit ovat suurlähetystön ja puutarhan hankinnassa. Puulajit eroavat merkittävästi suomen puulajeista, koska monet puulajit ovat huomattavasti tiheämpiä kuin suomessa käytettävät rakennuspuut. Seuraavissa kappaleissa tutustutaan muutamaan kohteessa käytettyyn puulajiin.

### 2.4.1 Angelim vermelho

Brasilian puulajit eroavat merkittävästi suomalaisista puulajeista niiden kovuuden, värin ja painon perusteella. Monet puulajit kuten angelin vermelho on hyvin kovia ja kestäviä, kuten seuraavassa luettelossa huomataan.

Käyttökohde: Terassin pinta

Tieteellinen nimi: *Dinizia excelsa*

Saatavuus: Pääasiassa Brasilia ja Guyana Etelä-Amerikassa

Puun koko: 30–60 m

Rungon halkaisija 1000–1800 mm

Kuivapaino: 1070 kg/m<sup>3</sup>

Kovuus: 14 050 N

Murtumismoduuli: 156 MPa

Elastinen moduuli: 19,39 GPa

Kutistuminen: pituussuunnassa: 5,4 % ja leveyssuunnassa: 8,8 % (The wood date base 2023). Seuraavasta kuvasta yksi näkee puun pinnan hienon sävyn ja puun pinnassa olevat muodot.





Kuva 1. Angelim Vermelho (The wood date base 2023).

Väri/ulkonäkö: Sydänpuu on punaruskeaa, joskus hieman raidallista, hieman vaaleampi pintapuu ei aina erotu selvästi sydänpuusta. Juuri sahatut pinnat voivat olla vaaleampia oliivin sävyjä, tummuu iän myötä syvemmäksi punaruskeaksi.

Säänkesto: Kestää hyvin kosteita sääolosuhteita.

Työstettävyys: melko vaikea työstettävä sen tiheyden ja epäsäännöllisen rakeisuutensa vuoksi.

Haju: Työskenneltäessä on pistävä, epämiellyttävä haju.

Saatavuus: Ei yleisesti tarjolla Pohjois-Amerikassa. Puuta myydään joskus terassiksi tai muuhun ulkokäyttöön. Puun valtavan koon vuoksi tuontilehtipuun hinnat ovat todennäköisesti kohtuulliset. (The wood date base 2023).

Ympäristöystävällisyys: Tätä puulajia ei ole lueteltu CITESin liitteissä tai IUCN:n uhanalaisten lajien punaisella listalla.

Yleiset käyttötarkoitukset: Ulkokäyttö, lattiat, terassit, veneenrakennus, laiturit ja muut sovellukset, joissa sen lujuutta ja lahonkestävyyttä voidaan hyödyntää. (The wood date base 2023).

Angelim vermelho on yksi esimerkki erittäin vahvasta ja tiheästä trooppisesta lehtipuusta, joka tulee Etelä-Amerikasta. Kuten useimmat näistä kovista trooppisista eksoottisista aineksista, se voi olla haastavaa työstettävä, mutta sen kestävyys on omaa luokkaansa. Ilmaus "vermelho" on portugalilainen nimitys, joka tarkoittaa punaista. Tätä puuta myydään myös nimellä Angelim pedra, pedra tarkoittaa kiveä portugaliksi. (The wood date base 2023.)

## 2.4.2 Maruba

Maruba on tämän kohteen yksi tärkein sisustus materiaali. Tämä puu tekee saunan lauteista pitkäikäisen ja kestäväen käytössä. Puu kestää hyvin kosteutta ja se soveltuu hyvin laudemateriaaliksi. Puun pinta on sileää ja helppohoitoista, pinta voidaan myös tarvittaessa käsitellä jollain puupinnan käsittelyyn soveltuvalla kyllästeellä.

Käyttökohde: Lauteet

Tieteellinen nimi: Simarouba amara Aubl, Simaroubaceae

Ominaisuudet: sydän- ja pintapuu väriltään valkeasta hieman kellertävään, miesto haju. Alhainen tiheys, pehmeä leikata, melko karkea rekenne, kiiltäväpintainen. (IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP 2023a.) Alla olevasta kuvasta kaksi näkee puun pinnan, rakenteen ja värin. Kuvasta voidaan huomata, että pinta on hyvin tasavärinen ja vaalea.



Kuva 2. Maruba (IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP 2023a).

Säteet: näkyy paljaalla silmällä

Kasvukerrokset: epäselvät

Kestävyys: Puu on herkkä värjäävien sienien vaikutukselle. Laboratoriossa puu osoitti heikkoa kestävyyttä mädännyttävien sienien ja termiittien hyökkäykselle. Madeiran katsotaan olevan alttiina termiittien, merenporaajien ja puunporaajien hyökkäyksille.

Käsiteltävyys: sydänpuu ja pintapuu on erittäin helppo kyllästäää paineen alaisena, tunkeutuminen on täydellistä ja tasaista. (IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP 2023a.)

Fyysiset ominaisuudet: Massatiheys: 12 % kosteudessa 440 kg/m<sup>3</sup>

Tuorepuu: 1120 kg/m<sup>3</sup>

Kuivuminen: pituussuunnassa: 4,8 %, leveyssuunnassa: 6,8 %

Mekaaniset ominaisuudet: Taivutusvastus: tuore puu: 43,6 MPa, 12 % kosteudella: 64,0 MPa

Kimmomouli: tuore puu: 6570 MPa, 12 % kosteudella: 7257 MPa

(IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP 2023a.)

### 2.4.3 Pinus eliote

Sisäpaneloinnissa valinta kohdistui juuri pinus elioteen, koska se kestää hyvin vaihtelevia lämpötiloja ja kosteusrasitusta. Tämä materiaali on melko lähellä suomessakin tunnettua mäntypaneelia, koska sen rakenne on hieman pihkainen ja karkea. Tällä materiaalilla tullaan verhoilemaan saunan seinät ja laipio.

Käyttökohde: Sisäpanelointi

Tieteellinen nimi: Pinus elliottii Engelm, Pinaceae

Muita suosittuja nimiä: mänty, amerikkalainen mänty

Kansainväliset nimet: etelän mänty, eteläinen keltainen mänty

Esiintyminen: Brasilia: Amapá, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo. Muut maat: Yhdysvallat. (IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP 2023a.) Kuvasta kolme näkyy selkeästi puun pinnan kuviot ja puun syyt.



Kuva 3. Pinus eliote (IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP 2023b).

Yleiset ominaisuudet: sydänpuu ja pintapuu väriltään kellertävän valkoinen, kohtalainen vaaleus. Erottuva ja tunnusomainen tuoksu. Alhainen tiheys, pehmeä leikata, hieno rakenne. (IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP 2023a.)

Kestävyys: Luonnollinen kestävyys: puu on herkkä sienten, termiittien, puunporaajien ja merenporaajien hyökkäyksille.

Hoidettavuus: Pinus-eliote on helppohoitoista.

Työstettävyys: helppo työstää, halkaista, hioa, sorvata, kiinnittää ja liimata.

Kuivaus: Madeira on helppo kuivata.

Fyysiset ominaisuudet: Massatiheys: 15 % kosteudessa: 480 kg/m<sup>3</sup>

kutistuminen: pituussuunnassa: 3,4 % leveyssuunnassa: 6,3 %

Mekaaniset ominaisuudet: Taivutusvastus: tuorepuu: 48,0 MPa, 15 % kosteudella: 69,6 MPa

Kimmomoduuli: tuorepuu: 6463 MPa

(IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP 2023b.)

## 2.5 Tuholaiset

Tuholaiset ovat olleet alusta asti tämän projektin varmasti mielenkiintoisin ja myös yksi vaikein haaste. Tuholaisia on Brasiliassa hyvin monenlaisia ja niitä on hyvin vaikea pysäyttää. Seuraavissa kappaleissa perehdytään hieman Brasilian yleisimpiin tuholaisiin.

### 2.5.1 Termiitti, Termitoidae

Termiitti on pieni alle 10 mm mittainen torakaksi luettava hyönteinen. Termiitit syövät mielellään kuivaa ja pehmeää puuta. Yhdyskuntien koko vaihtelee muutamista tuhansista yksilöistä aina monien miljoonien yksilöiden yhdyskuntiin. (Wikipedia 2023.) Nämä pienet olennot ovat projektin yksi haastavin osuus. Miten estää näin yleisten ja vaikeiden olentojen pääsy puurakenteisiin? Helpoin tapa estää termiittien aiheuttama tuho on rakentaa jostain muusta materiaalista kuin puusta. Kuvassa neljä on lähikuva termiiteistä.



Kuva 4. Termiitit. (Wikipedia 2023).

Termitin kulku voi olla lähes mahdotonta estää mekaanisesti. Tietenkin termiittien estämiseen voidaan käyttää erilaisia myrkkyyä ja kyllästeitä. Saunan rakenteissa ne eivät välttämättä toimi, koska saunassa on kostea ja lämmin ilmasto. Jos rakenteissa tai kalusteissa havaitaan pieniä pyöreitä reikiä ja purua, on ryhdyttävä heti karkoitustoimiin (Casa&Festa 2023).

Tuholaistorjujat pystyvät myrkyttämään rakenteita ja pintoja, mutta myrkkyy on melkein mahdoton saada jokaiseen pieneen koloon ja liitokseen. Näin ollen, jos termiitit saavat jonkin rakenteen osan, voi olla helpointa vaihtaa rakenne kokonaan uuteen.

### 2.5.2 Puuporaaja, *Anobium punctatum*

Aivan kuten termiittikin, puuporaaja on puuta syövä tuholainen. Se on noin 5 mm pitkä ja elää monesti yksinään, toisin kuin termiitti. Tämä kyseinen tuholainen tunnetaan myös nimellä puumato, sillä se muistuttaa toukkaa, jolla on vahvat ja suuret leuat. Toukkavaiheessa yksilö on tuhoisimmillaan, mutta se kestääkin vain vuorokauden. Nämä yksilöt siis pystyvät käyttämään ravinnokseen puun selluloosaa ja nauttivat vanhasta ja pehmeästä puusta. Tämän jälkeen toukasta kehittyä kovakuoriainen. Aikuinen kuoriainen pystyy

lentämään ja etsimään uuden otollisen pesäpaikan. Kuvassa viisi näemme tarkkan kuvan toukkavaiheen puuporaajasta. (Casa&Festa 2023.)



Kuva 5. Puuporaaja (Casa&Festa 2023).

Selkeät merkit, joista poraajan tunnistaa: puuhun ilmestyy pyöreitä tai soikeita reikiä. Poraajat tekevät reikiä, mistä ne kulkeutuvat ulos puumateriaaleista. Reikien läheisyyteen tai alle muodostuu pieniä purukasoja, joista nämä tuholaiset tunnistaa myös hyvin helposti. (Casa&Festa 2023.)

### **3 Brasilian suurlähetystön saunaprojekti**

#### **3.1 Rakennepiirustus**

Rakennettavalla rakennuksella on aina oltava rakennuspiirustukset, jotta kohde pystytään toteuttamaan (Rakennustieto 2023). Tasopiirustuksilla tarkoitetaan erityyppisistä ja paksuisista viivoista ja merkinnöistä muodostuvaa kuvaa. Kaikkien rakennekuvien tulisi pohjautua standardeihin ja sopimuksiin.

Rakennepiirustuksia voisikin ajatella tietynlaisena karttana, jonka avulla osaat liikkua rakennuksessa. (Harju 2001, 44–47.)

Rakennepiirustuksiin ei saada selkeästi mahtumaan kaikkea kohteen rakentamiseen tarvittavaa tietoa, minkä vuoksi piirustuksien ohelle tehdään aina työselitykset. Näistä selviää esimerkiksi käytettävät materiaalit, pinnat, värit ja laatuvaatimuksia. Ymmärrettävästi tarvitaan myös paljon muita selityksiä, muun muassa sähkön, lvi:n ja automaation osalta. (Harju 2001, 44–47.)

Koko rakennusala ohjaa suuri määrä normeja: nämä ohjaavat esimerkiksi työn laatuvaatimuksia ja valvontamenetelmiä. Normeja on esimerkiksi ääneneristykseen ja lämmöneristykseen liittyen. Näihin normeihin viittaamalla voidaan helposti osoittaa, millaiset äänieristeet tai lämmöneristeet tarvitaan, jotta saavutetaan haluttu äänen- tai lämmöneristystaso. (Harju 2001, 44–47.)

Standardit tarkoittavat jotain tiettyä ja sovittua vaatimusta. Standardeilla säädellään ja valvotaan jonkin tietyn asian ominaisuuksia tai laatua. (SFS 2023a.) Rakennusalan yleisimpiä standardeja ovat RT-kortistot ja RATU-kortit. RT-kortistoista löytyy hyvin kattava määrä jokaiseen rakennuksen suunnitteluun, rakenneosiin ja rakennusvaiheisiin kohdistuvia standardeja. (Harju 2001, 44–50.)

Tietomallilla tarkoitetaan digitaalisessa muodossa olevaa kolmiulotteista rakennelmaa sen ominaisuustietoineen (Rakennustieto 2023). Mahdollisesti tietomalliin saadaan hyvin paljon tarkkaa ja tärkeää tietoa rakennelman rakentamisesta, ylläpidosta ja huollosta. Tietomalli helpottaa merkittävästi rakennekuvien lukemista ja ymmärtämistä verrattuna perinteisiin tasokuviin. (Väylävirasto 2023.)

### **3.2 Suomi-teemainen puutarha Brasiliassa**

Brasilian suurlähetystö lähestyi Karelia-ammattikorkeakoulua saunan suunnittelun tarpeessa. Olin itse tuolloin miettinyt jo monia erilaisia

opinnäytetyöaiheita, mutta tämä kuulosti niin mielenkiintoiselta, että tähän oli pakko tarttua. Aloitimmekin heti saunan suunnittelun ensimmäisessä etätapaamisessamme, asiakkaan tarpeet tietenkin huomioiden.

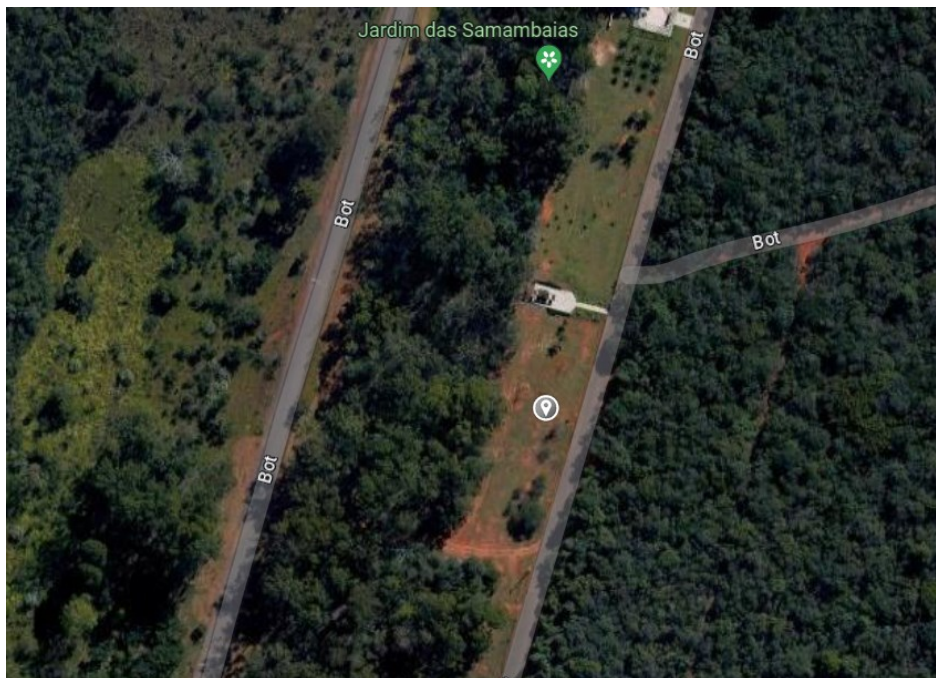
Tämän kohteen suunnittelun lähtökohta oli hyvin selkeä ja yksinkertainen: tavoitteena oli rakentaa perinteinen suomalainen sauna ilman mitään hienoa tekniikkaa. Tarkoitus oli suunnitella mökkisauna. Tietenkin Brasilian ilmasto ja ympäristöolosuhteet aiheuttavat sen, että tiettyjä seikkoja tulee ottaa huomioon tässä projektissa. Alla olevasta kuvasta kuusi näkyy altaan pohjan maaperää.



Kuva 6. Altaan pohjatyöt (Suomen suurlähetystö 2023).

Kohde on tarkoitus toteuttaa paikallisten ammattilaisten toimesta keväällä 2023. Rakennuspaikkana toimii suurlähetystön puutarha. Tontti on melko tavallista brasilialaista maaperää. Kohteeseen rakennettavan Suomi-puiston rakentaminen alkoi alkuvuodesta 2023. Rakennettava alue tulee valmistuessaan jäljittelemään suomalaista järvimaisemaa. Järven korvikkeeksi alueelle rakennettiin betonista valettu allas. Alla olevasta kuvasta seitsemän näkee hyvin rakennuksen lähiympäristön, joka on paikallista metsää ja kulkutietä.





Kuva 7. Saunan rakennuspaikka (Google Maps 2023).

Rakennuspaikka satelliittikuvassa on vielä rakentamaton, mutta kohde sijoittuu hyvin rauhalliseen paikkaan. Alueella ei ole yleistä liikennettä, koska alue on puutarhan puistoa.

### 3.3 Tontti ja ympäristö

Tontti on tasainen alue sademetsän keskellä. Kohteen maaperä on brasilialaisytyylistä oranssia hiekkaa. Alueen reunoilta alkaa puutarhan metsäalue. Kuvassa kahdeksan näkyy selkeästi saunan sijoittelu tontille, valkoisilla viivoilla maahan piirrettynä.



Kuva 8. Saunan suunniteltu paikka (Suomen suurlähetystö 2023).

Alueella sijaitsee jo ennestään kaunista puistoaluetta, johon sauna rakennetaan. Kuvassa saunan läheistä puistoa ja kiveystä, jota tehdään myös saunan ympärille. Kuvassa yhdeksän näkyy puutarhan istutuksia, pihakiveystä ja katos.



Kuva 9. Puiston polkua ja istutuksia (Suomen suurlähetystö 2023).

### 3.4 Maa-ainekset

Kyseinen rakennus vaatii hieman maa-ainesten vaihtoja. Vaikkakin routaa ei Brasiliassa esiinny, tehdään rakenteen pohjantäytöt soralla.

Rakenneleikkauksessa voidaan nähdä sorastuksen määrä anturan alla olevan 200 mm ja betonilaatan alla noin 500 mm. Kohteen maaperä on melko hiekkaista, minkä vuoksi saunan alle tullaan asentamaan paksu sorapatja ja salaojat. Kaivantoihin ja paikalliseen näkemykseen perustuen kohteeseen päädyttiin asentamaan rakennusta kiertävät salaojat. Rakennuspaikalle on saatu kolme erilaista maa-ainesta: kahta soraa ja yhtä hienompaa hiekkaa. Alla olevasta kuvasta kymmenen ilmenee tontilla olevat maa-ainekset.



Kuva 10. Saunan perustukseen varattuja maa-aineksia (Suomen suurlähetystö 2023).

Kuvasta yksitoista erottuu hyvin maaperän rakeisuus ja väri, maaperä on hiekkaista ja oranssin väristä. Kuvassa selviää myös maaperän kuivuus, hiekka on hyvin kuivaa.



Kuva 11. Lähikuva maaperästä (Suomen suurlähetystö 2023).

### 3.5 Allas

Rakennustyöt ovat sujuneet altaan osalta varsin joutuisasti, ja allas on saatu valettua ja koneisto on todettu toimivaksi. Altaan ympärille rakennetaan betonikiveystä ja nurmikkoa. Altaaseen on valettu betonirunkoinen laitur, jonka pintapuut ovat paikallista Angelim vermelho -puuta. Kuvassa kaksitoista näkyy allas osittain vedellä täytettynä.



Kuva 12. Allas ja laituri (Suomen suurlähetystö 2023).

Altaan reunoilla on isompi puusta rakennettu taso, joka toimii osittain myös saunan terassina. Kuvassa näkyy myös hyvin jämäkkärakenteinen laituri. Alla olevasta kuvasta kolmetoista näkyy saunan rakennuspaikka kuvasta katsottuna vasemmalla puolella.

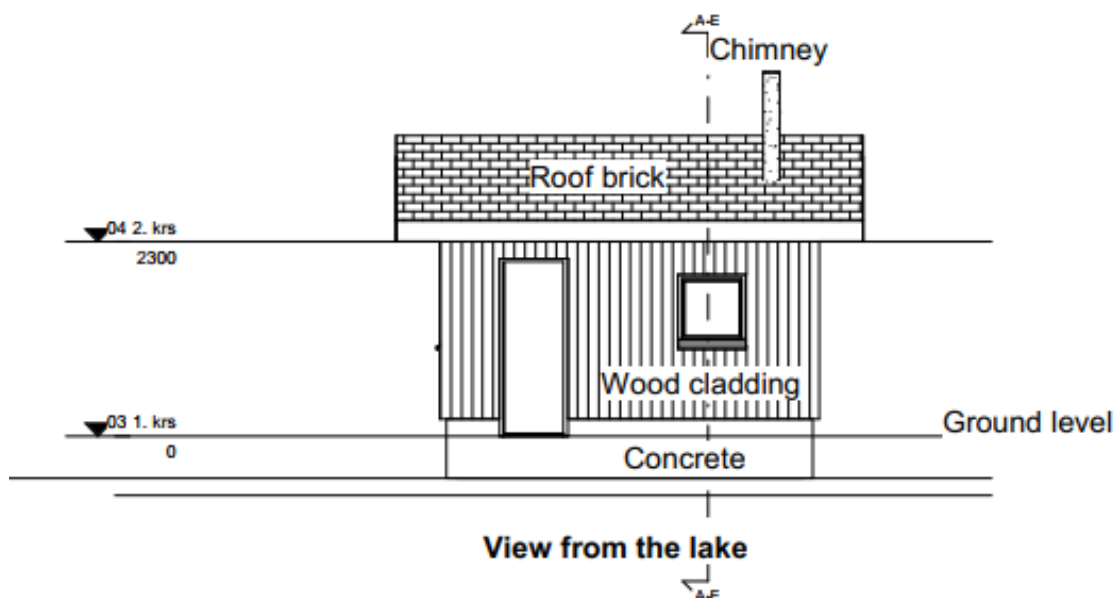


Kuva 13. Saunan terassi ja laituri. (Suomen suurlähetystö 2023).

## 4 Sauna

### 4.1 Saunan suunnittelu

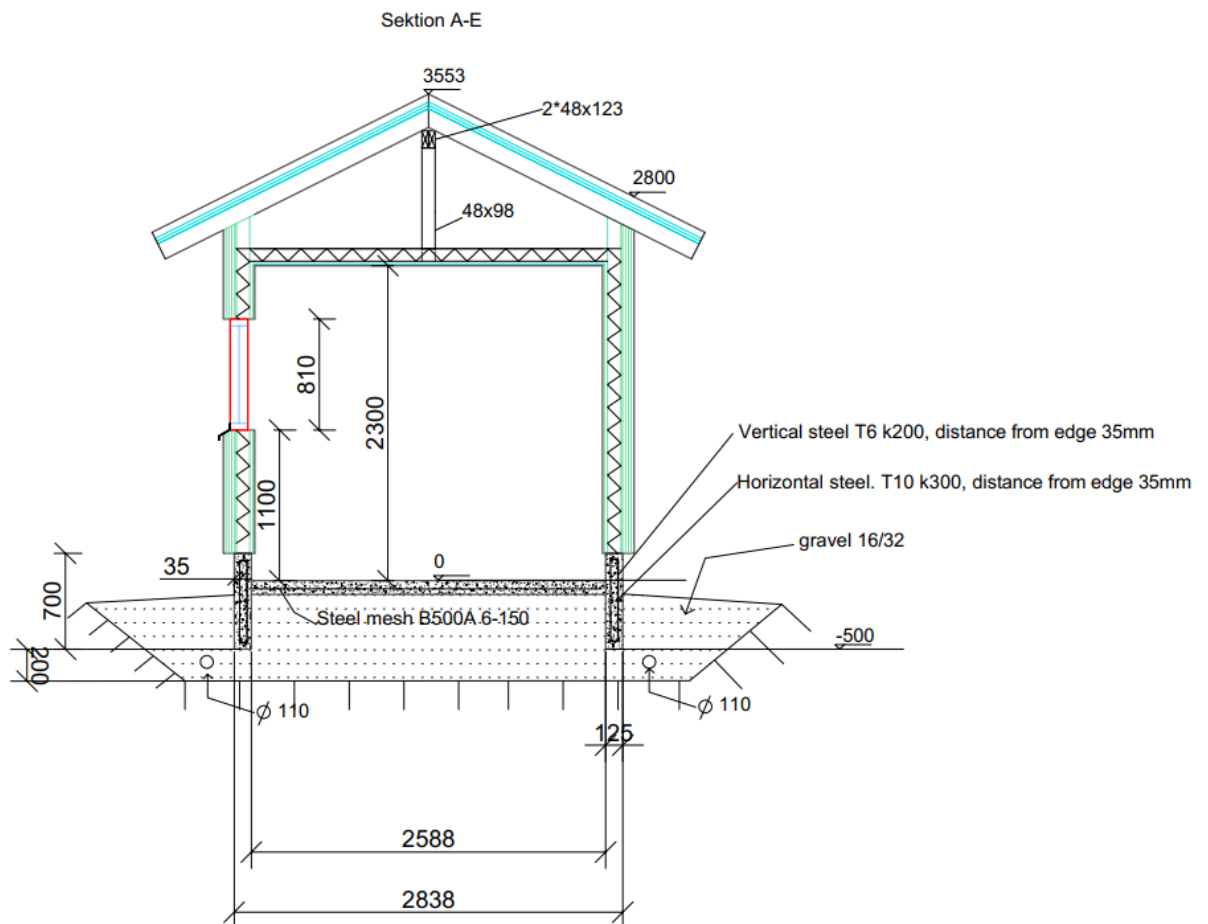
Saunan suunnittelussa on hyödynnetty niin paikallista tietämystä kuin suomalaisia saunaperinteitä. Rakenteet on optimoitu toimimaan kuumassa ja kosteassa ympäristössä, ottaen huomioon tietenkin paikalliset materiaalit ja puulajit. Brasiliassa ei päde samat asetukset ja määräykset kuin Suomessa, joten opinnäytetyössä ei tulla kiinnittämään huomiota suurissa määrin näihin asioihin (Aaltonen. 54–72). Alla olevassa kuvassa neljätoista näkyy saunan julkisivu, jossa on lomalaudoitus, jolloin seinään tarvitaan myös ristiinkoolaus. Tällä koolaustavalla seinästä saadaan hyvin tuulettuva. Julkisivuista haluttiin mahdollisimman perinteisen ja suomalaisen näköinen. Vaihtoehtoja mietittiin niin lomalaudoituksen, paneloinnin ja rimalaudoituksen välillä. Lopulta päädyttiin pystymalliseen lomalaudoitukseen. Julkisivun materiaali on siis maalattu puuverhous.



Kuva 14. Saunan julkisivu altaalta päin.

## 4.2 Perustus

Perustuksia aloitettiin heti alusta alkaen optimoimaan Brasilian olosuhteisiin sopiviksi. Suomessa yleensä perustukset aloitetaan sorapatjalta anturalla ja sen jälkeen valetaan perusmuuri anturan päälle. Tässä kohteessa teimme optimaalisen leveän ja korkean perusmuurin, joka toimii myös anturana. Raudoitukset laskettiin samoilla määrillä kuin Suomessa vastaavanlaisessa kohteessa laskettaisiin. Betoni on normaalia anturabetonia lujuusluokalla C25/30 ja 16 mm tai 32 mm raekolla (SFS Online. 2023b). Kuvassa viisitoista selviää rakenteen leikkaus kohdasta A-E.

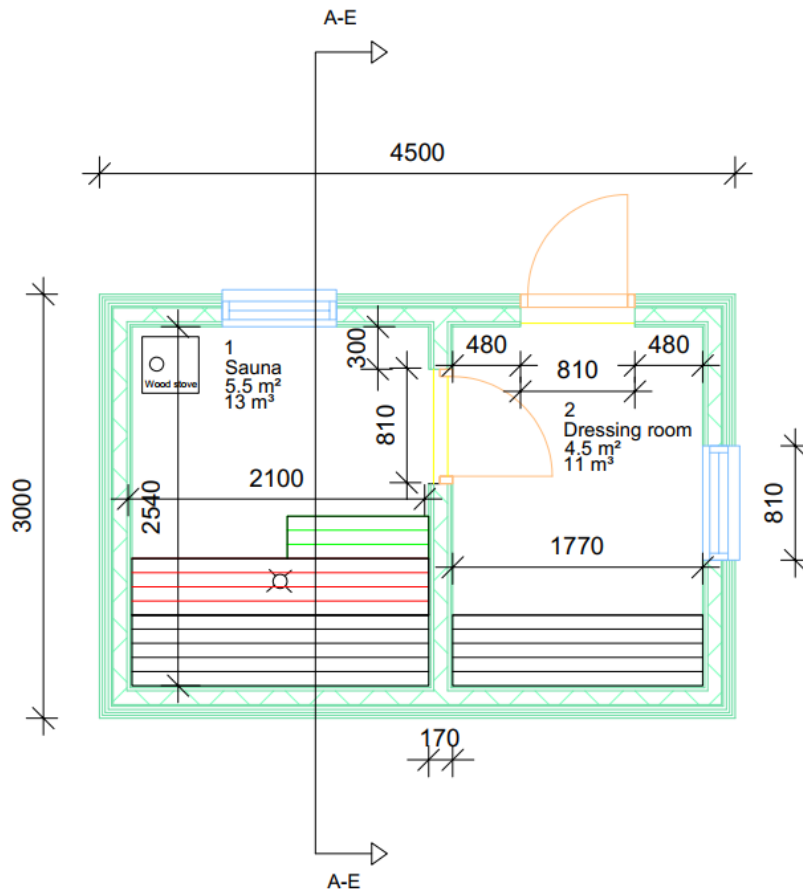


Kuva 15. Leikkaus A-E.

## 4.3 Saunan runko

Saunan runko on koko projektin ajan ollut tarkoitus toteuttaa puurunkoisena, vaikkakin heti alussa suunnitteluun vaikuttivat mahdolliset tuholaiset.

Paikallisten materiaalien vuoksi ja kustannussyistä runko päätettiin toteuttaa 48x98 vahvuisella höylätyllä puulla. Runkojako päätettiin tehdä normaalilla k/k 600 jaolla, eli 600 mm välein tehtävillä runkotolpilla (SFS Online. 2023b). Näin rungon sisälle saadaan suoraan asennettua eriste. Kuvan kuusitoista mukaan sauna on hieman pukuhuonetta tilavampi.



Kuva 16. Tasokuva.

#### 4.4 Alapohja

Kohteen alapohjan rakennetta mietittiin puurakenteisen ja betonisen alapohjan välillä, sillä puurakenteisen alapohjan toteutus olisi hieman nopeampi ja edullisempi. Suomessa suositaan puurakennetta kylmän ilmaston takia. Koska kohde sijaitsee Brasiliassa, jossa lämpötila ei laske pakkaselle, toimisi myös betoninen alapohja varsin hyvin. (SFS Online. 2023b.) Suunnitteluvaiheessa tiedostettu termiittivaara tiedettiin ja sen torjumisen vaikeus ymmärrettiin. Lisäksi valintaan vaikuttivat myös kohteen käyttäjät ja alueella vallitseva hyvin



lämmin ja kostea ilmasto. Lopulta kuitenkin päädyttiin betoniseen alapohjaratkaisuun näiden edellä mainittujen syiden takia.

#### **4.5 Vesikate ja yläpohja**

Kohteen yläpohja toteutettiin perinteisellä ja hyvin yksinkertaisella puurunkorakenteella. Yläpohja eristettiin melko normaalilla 100 mm kivivillalla, tarvittaessa eriste paksuutta voidaan kasvattaa. Vesikate materiaaliksi päädyttiin valitsemaan tyylikäs, perinteinen ja hiljainen kattotiili.

#### **4.6 Ikkunat ja ovet**

Ikkunat ja ovet tilataan paikalliselta toimittajalta, Suurlähetystö valitsee, millaiset ovet ja ikkunat hankitaan, Suunnitelmissa päätettiin kuitenkin ikkunoiden ja ovien koot, ja niiden suunnittelussa päädyttiin hyvin perinteiseen kokoluokkaan. Saunaan tulee yksi ikkuna, josta on lauteilta erinomainen näkymä altaalle. Ovet valmistetaan perinteisellä 800 mm leveydellä. Ikkunan koko luokaksi päätettiin 800x800 mm.

#### **4.7 Kiuas**

Kiukaan valintaan kiinnitettiin luonnollisesti suurta huomiota. Lähtökohtana oli, että kiuas hankitaan Suomesta. Suunnitteluvaiheessa jo esille noussut Harvia tuntui selkeältä ja luonnolliselta valinnalta. Harvia edustaa hienosti suomalaista saunakulttuuria ja sen maine tiedetään maailmalla. Kiukaan ympärille asennetaan palosuojapelti, jolla kiukaan etäisyys seinään voidaan pienentää vain 62 millimetriin (Harvia 2023d). Kiukaan alle asennetaan metallinen taso, jolla kiuas saadaan asennettua suoraan. Kiukaan piippu on suunniteltu toteutettavan Harvian valmiilla piippupaketilla, jotta paloturvallisuus säilyy erinomaisena (Harvia 2023c).

## 5 Pohdinta

Tämä opinnäytetyö oli heti alusta alkaen hyvin mielenkiintoinen ja haastava. Projektin sijainti, aikataulu ja osapuolet antoivat kohteelle mielenkiintoisen sävytteen. Alusta asti tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa perinteinen, toimiva ja käyttäjäystävällinen sauna. Tässä tavoitteessa mielestäni onnistuttiin erittäin hyvin. Saunan materiaalit valittiin tarkoin, jotta ne saatiin optimoitua juuri tähän kohteeseen sopivaksi. Paikallisten näkemykset ja ammattitaito on antanut erittäin paljon tukea tämän kohteen suunnitteluun. Tietenkin isossa osassa on ollut Brasilian suurlähetystö, joka on tämän opinnäytetyön toimeksiantaja. Ilman paikallista tietämystä, olisi tämä työ ollut melkein mahdotonta toteuttaa.

Saunan rakennustyöt on saatu aloitettua keväällä ja saunan tulisi valmistua kesällä 2023. Työn haastavimpia seikkoja ovat olleet varmasti kielimuurit paikallisten ammattilaisten kanssa, tuholaisten täysitorjunta ja materiaalien erilaisuus. Kielimuuria on onneksi helpottanut suurlähetystön vankka ammattitaito. Tuholaiset ovat hyvin ovelia ja on mahdotonta poistaa niiden olemassaoloa kokonaan, koska ne ovat hyvin iso osa Brasilian ympäristöä. Materiaalivalinnoilla, rakennustarkkuudella ja mahdollisilla karkotteilla tuholaisten vaikutus pystytään kuitenkin hallitsemaan tämän kokoluokan kohteessa.

Suurlähetystö ja saunaa rakentavat ammattilaiset vastaavat materiaalivalinnoista. Kohde toteutetaan paikallisilla materiaaleilla, eli pyritään löytämään suomalaisia materiaaleja vastaavat tuotteet. Suomessa ja Brasiliassa on hyvinkin paljon materiaalieroja johtuen täysin eri ilmastovyöhykkeestä. Brasiliassa on kuitenkin osittain samat periaatteet rakentamiselle kuin Suomessa. Tietyt vaiheet ja tavat on kylläkin myös hyvä toteuttaa paikallisella näkemyksellä, kunhan lopputulos on suunnitelmien mukainen.

Tämän opinnäytetyön tarkoitus ja tavoite mielestäni täyttyi hyvin, sillä saimme suunniteltua Brasiliaan hienon suomiteemaisen saunakokonaisuuden, joka sopii puistoalueeseen, ja jossa pääsee kokemaan hitusen aitoa suomalaista mielenmaisemaa ja tunnelmaa – niin laiturin nokassa kuin saunan lauteillakin.

## Lähteet

- Aaltonen. T. 2015. Sauna finlandesa. Brasilia: Edicon.
- Casa&Festa. 2023. Madeira. <https://casaefesta.com/como-eliminar-broca-de-madeira/>. 2.5.2023.
- Fogelholm, S. 2019. Penedon kadotetun paratiisin pelasti turismi. <https://yle.fi/aihe/artikkeli/2012/12/19/penedon-kadotetun-paratiisin-pelasti-turismi>. 19.4.2023.
- Google Maps. 2023. Jardin botanico. <https://www.google.com/maps/search/jardin+botanico+de+brasilia/@-15.8710672,-47.8496722,4264m/data=!3m2!1e3!4b1?entry=ttu>.
- Harju. P. 2001. Teknisenpiirtämisen perusteet. Kouvola: Penan Tieto-Opus Ky.
- Harvia. 2023a. Puukiuas Harvia Pro 26 musta. <https://nordic.harvia.com/fi/tuotteet/WKP260/pro-26-musta>. 9.4.2023.
- Harvia. 2023b. Suojaseinä Harvia Pro 20 LS/RS kokonainen musta. <https://nordic.harvia.com/fi/tuotteet/WL590/suojaseina-20lsrs-kokonainen>. 9.4.2023.
- Harvia. 2023c. Teräspiippu Harvia WHPM1500 musta. <https://nordic.harvia.com/fi/tuotteet/WHP1500M/teraspiippu-1500-mm-musta>. 12.4.2023.
- Harvia. 2023d. Tulisijan suoja-alusta Harvia Legend(470x665x60-75 mm) musta. <https://nordic.harvia.com/fi/tuotteet/WL100/suojaalusta-470-x-0665-x-6075-mm-musta>. 9.4.2023.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP. 2023a. Marupa. [https://www.ipt.br/informacoes\\_madeiras/43-caixeta.htm](https://www.ipt.br/informacoes_madeiras/43-caixeta.htm). 10.5.2023.
- IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de SP. 2023b. Pinus-eliote. [https://www.ipt.br/informacoes\\_madeiras/7-pinus.htm](https://www.ipt.br/informacoes_madeiras/7-pinus.htm). 10.5.2023.
- Liikkanen. L. 2019. Hyvien löylyjen salaisuus. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Laaksonen. P. ym. 2008. Saunan suunnittelu. Helsinki: Rakennustieto Oy.
- Rakennustieto. 2023a. Märkätila. <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/5186#page=1>. 3.5.2023.
- Rakennustieto. 2023b. Ulkoseinärakenne. <https://kortistot.rakennustieto.fi/resource/juha/content/9157#page=1>. 4.5.2023. 22.2.2023.
- SFS Online. 2023a. Tuotteet. <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/SFS/ID2/3/195695.html.stx>. 22.2.2023.
- SFS Online. 2023b. Standardi.
- SFS. 2023. <https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/>. 10.5.2023.
- Suomen suurlähetystö. 2023. Sauna Brasilia. WhatsApp-ryhmä. 28.2.2023.
- Väylävirasto. 2023. Tietomalli. <https://vayla.fi/palveluntuottajat/inframallit/mika-on-tietomalli->. 6.5.2023.
- Wood database. 2023. Angelim Vermelho. <https://www.wood-database.com/angelim-vermelho/>. 10.5.2023.
- Wikipedia. 2023. Termiitti. <https://fi.wikipedia.org/wiki/Termiitti>. 2.5.2023.

# Työselitys

## Sauna Brasilia

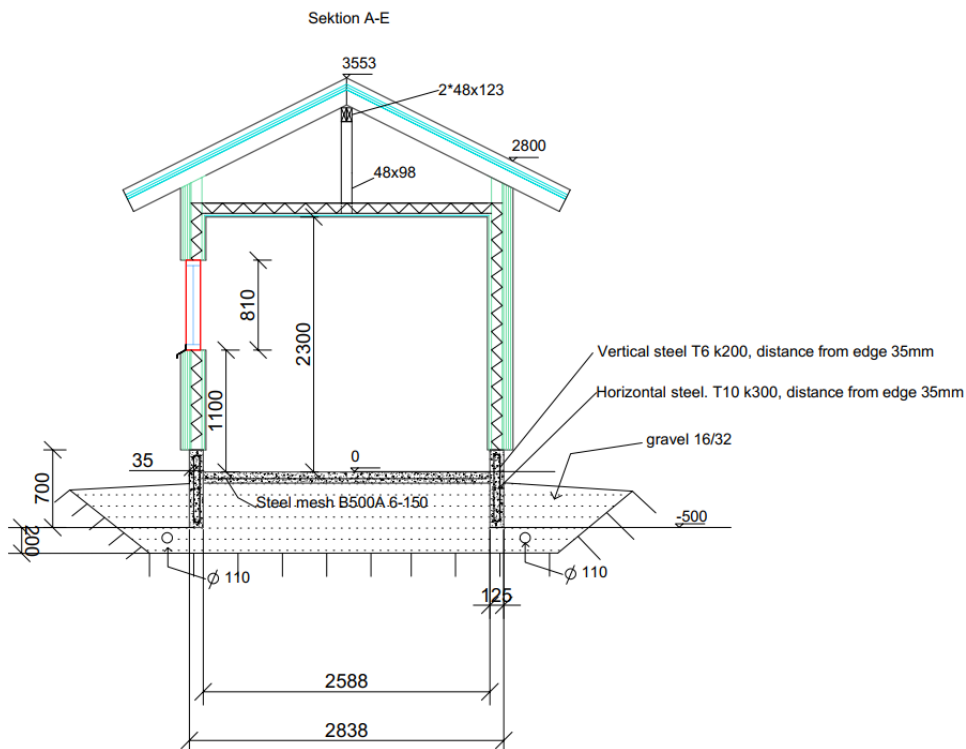
Juho Manninen Rakennusinsinööriopiskelija

10.5.2023

Tässä selosteessa kerron tärkeimpiä yksityiskohtia suunnittelemani saunan rakenteista ja rakentamisesta. Käytän esimerkeissä Suomalaisia materiaaleja.

### Kaivanto

Kaivannosta on hyvä tehdä tarpeeksi syvä ja leveä, jotta tarpeellinen maanvaihto ja pohjustus saadaan tehty kunnolla. Perusmaan päälle tulisi levittää **suodatinkangas**, jotta maamassat eivät sekoitu. Perusmaaperän päälle levitettävä **sora 16/32** on tiivistettävä esim. tärylätkällä tiiviiksi kerrokseksi. Tässä vaiheessa soraan asennetaan **salaojat** ja **viemäri**, salaojien ympärille olisi hyvä käyttää **6/16** sora. Salaojien ja viemäriin kaato pitää olla vähintään 1:100.



## Perustus

Muottien tekoon voi käyttää esim. vaneria tai lautaa. Muotit on hyvä tukea kunnolla, jotta raudoitus ja betonivalu ei varmasti siirrä niitä. Tässä vaiheessa tulee huomioida myös ulko-oven tarvitsema aukko anturassa. Kun anturat on saatu valettua, pitää odottaa vähintään 10 tuntia, että muotit voidaan purkaa. Kun muotit on purettu, voidaan tehdä sisäpuolen täyttö, ennen raudoitusta on hyvä asentaa suodatinkangas maan ja raudoituksen väliin.

## Lattian valu

Lattian valuun tulee kiinnittää suurta huomiota! Lattian kaadoissa tulee tässä vaiheessa varmistaa, että **kaato on lattiakaivoon päin**, hyvä kaato olisi **1:80**, vähintään 1:100 joka puolelta saunaa. Pesuhuoneen lattia voi olla tasainen tai kaataa hieman saunan ovelle päin. Lattiakaivo on hyvä **valaa kiinni oikeaan asentoon ja oikeaan korkoon** jo ennen varsinaista lattian valua! Hetki valun jälkeen lattia tulee hiertää sileäksi. Valun jälkeen lattiaa tulee kastella säännöllisesti parinpäivän ajan, jotta se ei kuivu liian nopeasti ja halkeille.

## Runko

Runko aloitetaan anturanpäältä bitumikaistaleen asennuksella. Runko normaaliin tapaan kk **600 mm**, villa välillä.

## Väliseinä

Väliseinän ”sokkeli” valetaan lattialaatan päälle. Sokkelin päälle rakennetaan väliseinä bitumikaistaleen päältä.

## Yläpohja

Yläpohja toteutetaan samalla puulla kuin ulkoseinät (48x98). Jako on villaväli kk 600 mm. Yläpohjan huolellinen tiivistys foliolla ja saumojen teippaus foliolla! Koolaus folion päälle.

## Katto

Aluskate asennettava kattotuolien päälle! Ruoteet tarvittavalla jaolla (riippuu tiilen mitoista). Ruoteet ja korotusrimat suotavaa tehdä esim. 28x100 laudasta.

## Laatoitus

Lattian laatoituksessa huomioitava pohjan tasaisuus, suosittelen vahvasti hiontaa. Lattian oltava täysin kuiva, ennen pinnoitusta! **Täysin kuiva lattia on vasta 10 viikon päästä valusta.** Ennen laatoitusta pitää varmistua kaadoista kaivoon päin! Jos kaadoissa heittoa on tehtävä tasoitusvalu ennen laatoitusta. Hiotun lattian päälle: primeri, vedeneristeen sively. Nurkat ja kaivonympäryys vahvistaen kuitunauhalla. Viimeisenä laatoitus kaivosta aloittaen. Laattojen saumaus aikaisintaan kahden vuorokauden jälkeen laatoituksesta!

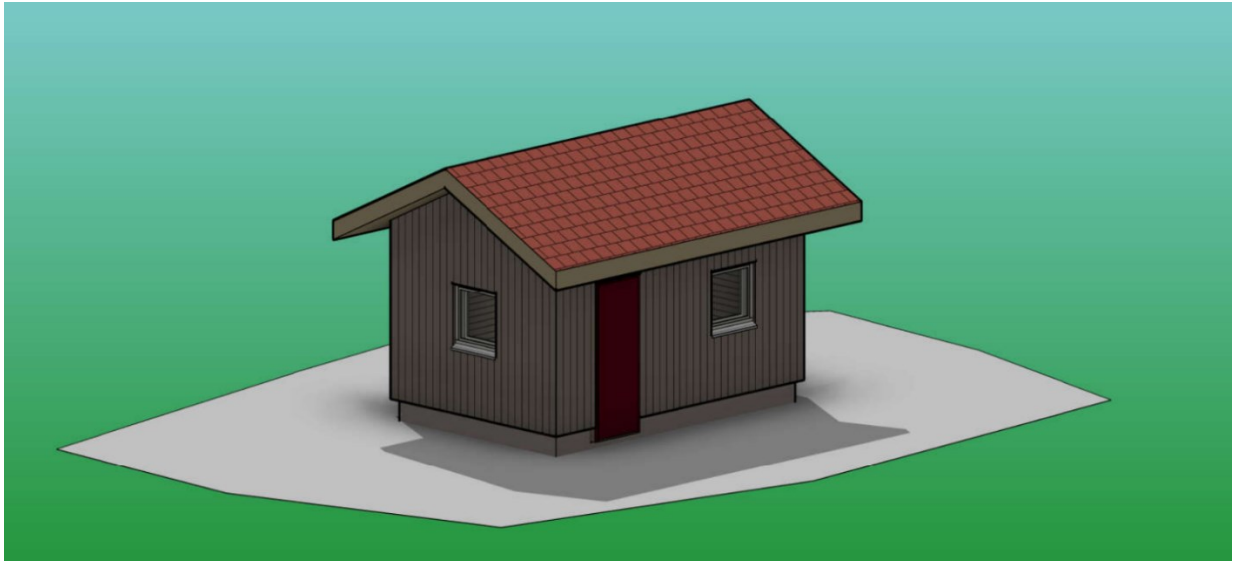
## Muuta huomioitavaa

Kiukaan asennus mielellään säädettävälle alustalle. Kiukaan ympärille asennettava palopelti valmistajan ohjeiden mukaan.

**Piippupaketti asennettava valmistajan ohjeiden mukaan!** Paloturvallisuus tulee tarkastuttaa osaavalla henkilöllä, ennen kiukaan lämmitystä! Ilmanvaihtoaukkojen (4kpl) asennus tulee suorittaa ennen käyttöä!



Pääpiirustukset



**View from the lake**

**View from BALANÇO**

**View from MAPROUNEA GUIANENSIS**

**View from FRAMBOESA**

**Structure**

<p>Water cover</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>brick</li> <li>rib</li> <li>ventilation strip</li> <li>underlayment</li> <li>wooden frame</li> </ul> <p style="text-align: center;">+</p> <p>Outer wall</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planking</li> <li>collation</li> <li>collation</li> <li>wind shield</li> <li>wooden frame + wool</li> <li>aluminum foil</li> <li>collation</li> <li>panel</li> </ul> <p style="text-align: center;">+</p>	<p>Top bottom</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wooden frame + wool</li> <li>aluminum foil</li> <li>collation</li> <li>panel</li> </ul> <p style="text-align: center;">+</p> <p>bottom base</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tile (10x10)</li> <li>renovation mortar</li> <li>waterproofing compound</li> <li>concrete + steel mesh</li> <li>filter cloth</li> <li>cravel 16/32</li> </ul> <p style="text-align: center;">-</p>
--	--

Projeto: 20200120001	Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20	
Projeto: 20200120001	Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20	
Projeto: 20200120001	Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20	
Projeto: 20200120001		Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20
Projeto: 20200120001		Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20
Projeto: 20200120001		Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20
Projeto: 20200120001		Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20
Projeto: 20200120001		Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20
Projeto: 20200120001		Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20
Projeto: 20200120001		Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20
Projeto: 20200120001		Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20
Projeto: 20200120001		Arquiteto: AR	Data: 2020-01-20



