

Markus Orava

# PUHUJAKOROKKEEN SUUNNITTELU JA VALMISTUS

Opinnäytetyö  
Muotoilun koulutusohjelma


Toukokuu 2011




**MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU**

Mikkeli University of Applied Sciences

## KUVAILULEHTI

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>	<p><b>Opinnäytetyön päivämäärä</b></p> <p>18.5.2011</p>	
<p><b>Tekijä</b> Markus Orava</p>	<p><b>Koulutusohjelma ja suuntautuminen</b> Muotoilun koulutusohjelma Puumuotoilu</p>	
<p><b>Nimeke</b></p> <p>Puhujakorokkeen suunnittelu ja valmistus</p>		
<p><b>Tiivistelmä</b></p> <p>Aihe opinnäytetyölleni syntyi toimeksiantaja tarpeesta, kun uudistettuun Savonniemisaliin haluttiin tilaan sopiva uusi puhujakoroke. Opinnäytetyöni tavoitteena oli suunnitella ja valmistaa puhujakoroke Mikkelin Ammattikorkeakoulun Savonniemen kampuksen Savonniemisaliin. Tuotekehitysprosessin kuvaamiseen käytin opinnäytetyössäni G. B. Harrisonin (1982) teknologisen suunnitteluprosessin mallia. Sovelsin mallia kuvaamaan koko prosessia suunnittelun tarkoituksesta saavutettuun tulokseen, joka on valmis puhujakoroke.</p> <p>Prosessi alkoi markkinoilla oleviin puhujakorokkeisiin ja Savonniemisalin uudistettuun arkkitehtuuriin tutustumalla. Käytin näitä lähtökohtana valmistamiini muotokielitauluihin. Prosessi jatkui luonnosteluvaiheella, jossa luonnoksista valittiin jatkokehitykseen soveltuva vaihtoehto. Luonnoksen valinnan jälkeen selvitin korokkeelle sopivaa mitoitus. Materiaalivalintoja varten suoritettiin pintakäsittelykokeiluja, joiden pohjalta yhdessä toimeksiantajan kanssa valittiin sopivin pintakäsittelymateriaali, joka on Teknoksen Woodex aqua peittävä puusuojä. Seuraavassa vaiheessa esittelin toimeksiantajan toiveiden mukaisia vaihtoehtoja, kunnes sopivin ehdotus löytyi toteutettavaksi korokkeeksi. Kehitystyötä tapahtui vielä valmistusvaiheenkin aikana. Valmistin puhujakorokkeen käsityönä Savonniemen kampuksen puutyösalissa.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena on toimiva ja tilaan sopiva puhujakoroke, joka vastasi toimeksiantajan toiveita. Jatkossa voisi tutkia erilaisia vaihtoehtoja korokkeen rakenteellisille ratkaisuille.</p>		
<p><b>Asiasanat (avainsanat)</b></p> <p>Puhujakoroke, tuotekehitys, käsityö</p>		
<p><b>Sivumäärä</b></p> <p>36 s. + liitteet 3 s.</p>	<p><b>Kieli</b></p> <p>suomi</p>	<p><b>URN</b></p>
<p><b>Huomautus (huomautukset liitteistä)</b></p>		
<p><b>Ohjaavan opettajan nimi</b> Satu Kivimäki Merja Kosonen</p>	<p><b>Opinnäytetyön toimeksiantaja</b> Mikkelin Ammattikorkeakoulu</p>	

## DESCRIPTION

 <p><b>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU</b> Mikkeli University of Applied Sciences</p>		<b>Date of the bachelor's thesis</b>  18.5.2011
<b>Author(s)</b> Markus Orava	<b>Degree programme and option</b> Degree Programme in Design Wood design	
<b>Name of the bachelor's thesis</b> Designing and manufacturing a lectern		
<b>Abstract</b>  <p>The subject of the thesis emerged from the commissioner's need for a new lectern to match to the modernized architecture of Savonniemisali Hall. The aim was to design and manufacture a lectern to the Savonniemisali Hall at the Savonniemi Campus of Mikkeli University of Applied Sciences. The process of product development is described by G.B. Harrison's (1982) model of technological design. I modified Harrison's model to better fit my needs to be able to use it to describe the whole process into a finished lectern instead of just the planning phase.</p> <p>The process begun by examining the modernized architecture of Savonniemisali and the existing lecterns in the market. The investigation formed the basis for the visual collage. The process continued with the sketching stage, where one sketch was chosen for further development. After selecting the sketch I examined the functional dimensioning of the lectern. For the material choices I tested different surface finishings. Based on the tests the appropriate surface finishing was selected together with the commissioner, i.e. Teknos Woodex aqua covering wood protection. In the next stage I presented alternatives based on the commissioner's wishes until the appropriate proposal was found. Further product development was conducted also during the manufacturing process. I manufactured the lectern as handwork in the Savonniemi Campus workshop.</p> <p>The outcome of the thesis is a functional lectern which matches the space and comes up to the expectations of the commissioner. In future studies the aim could be to examine different alternatives for the structural decisions of the lectern.</p>		
<b>Subject headings, (keywords)</b>  Lectern, product development, handwork		
<b>Pages</b> 36 pp + appendices 3 pp	<b>Language</b> Finnish	<b>URN</b>
<b>Remarks, notes on appendices</b>		
<b>Tutor</b> Satu Kivimäki Merja Kosonen		<b>Bachelor's thesis assigned by</b> Mikkeli University of Applied Sciences

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	1
1.1	Opinnäytetyön tausta ja tavoite .....	1
1.2	Suunnittelun lähtökohta .....	1
2	SUUNNITTELU- JA VALMISTUSPROSESSIN MALLINNUS.....	3
2.1	Suunnittelu Harrisonin mallia soveltaen.....	3
2.2	Suunnitteluprosessin eteneminen.....	4
2.3	Resurssit ja rajoitteet.....	11
3	PUHUJAKOROKKEEN SUUNNITTELUPROSESSI.....	13
3.1	Luonnokset .....	13
3.2	Materiaalit ja pintakäsittelykokeilut .....	16
3.3	Jatkokehittäminen .....	20
4	PUHUJAKOROKKEEN VALMISTUS.....	23
5	ARVIOINTI .....	30
6	POHDINTA .....	33
	LÄHTEET .....	35

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Opinnäytetyön tausta ja tavoite

Mikkelin Ammattikorkeakoulun Savonniemen kampuksen Savonniemisaliin suunniteltiin uutta sisustusta ja sinne tarvittiin myös uusi puhujakoroke, joten sain siitä opinnäytetyön aiheen. Opinnäytetyönäni suunnittelen ja valmistan puhujakorokkeen Savonniemisaliin. Opinnäytetyön toimeksiantajan edustajana toimii Savonniemen kampuksen matkailun, muotoilun ja liiketalouslaitoksen koulutusjohtaja Eeva Koivula.

Opinnäytetyössäni pyrin saamaan puhujakorokkeen ulkomuodon sopimaan salin uudistettuun arkkitehtuuriin. Tavoitteenani on valmistaa puhujakorokkeesta ergonominen kokonaisuus. Lisäksi aion kiinnittää huomioni materiaalivalintoihin, joilla voidaan vaikuttaa tuotteen elinkaareen. Myös muotoilullinen kestävyys on tärkeässä osassa opinnäytetyössäni. Tarkoitukseni tästä prosessista on myös saada valmiuksia ja kokemusta asiakkaan kanssa toimimisesta sekä suunnittelutyöstä. Vastaan myös kokonaisvaltaisesti korokkeen valmistuksesta. Lisäksi pyrin kehittämään omaa työskentelytehokkuutta ja henkilökohtaista arviointia. Hyödyn prosessista hyvin paljon, jos onnistun saavuttamaan nämä tavoitteeni. Prosessin onnistuessa hyötyy myös työn toimeksiantaja, sillä ammattikorkeakoulu saa asetettujen vaatimusten mukaisen puhujakorokkeen melko pienillä kustannuksilla.

Aiheena opinnäytetyö kiinnostaa minua erittäin paljon, koska prosessin aikana saan suunnittelun lisäksi suorittaa myös tuotteen valmistuksen. Ammatillisesti prosessi on minulle uusi ja mielenkiintoinen haaste, koska en ole aiemmin tehnyt suunnitteluprosessia, joka jatkuisi aina alkuideoinnista lopulliseen tuotteeseen. Tässä projektissa olen itse vastuussa lähes kaikista osa-alueista ilman rakenteellisia asioita tuntevaa ohjaajaa, mikä tekee projektista haastavan. Projektin valmistusvaiheessa aion tuoda esille käsityönä valmistetun tuotteen edut. Tuotekehitysprosessin kuvaamiseen käytän opinnäytetyössäni G. B. Harrisonin (1982) teknologisen suunnitteluprosessin mallia.

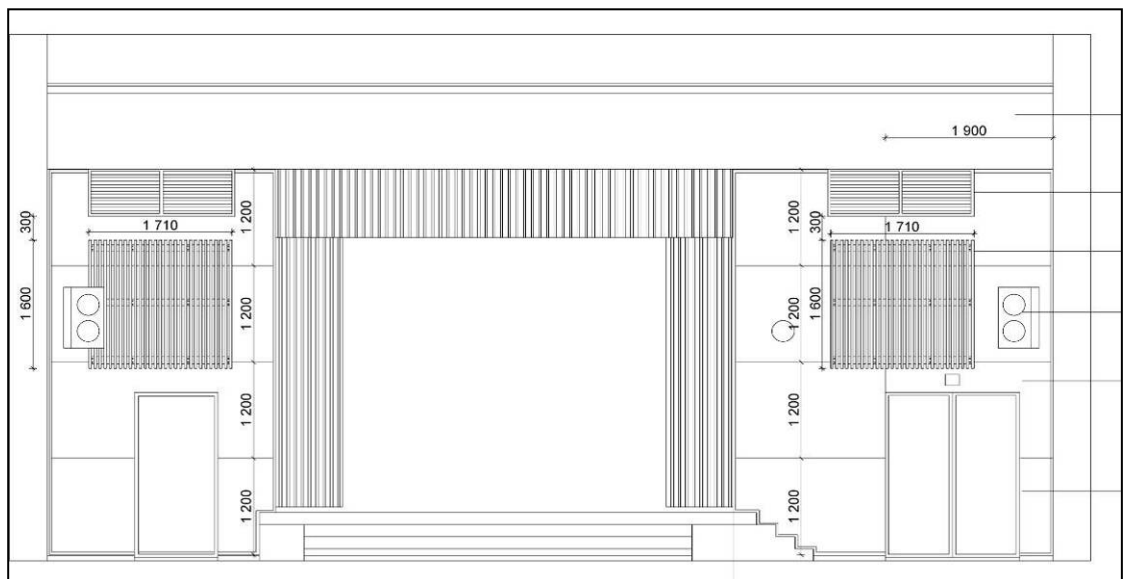
## 1.2 Suunnittelun lähtökohta

Lähtökohtana on suunnitella Savonniemisaliin puhujakoroke, jonka tulee olla muotokieleltään salin muun arkkitehtuurin kanssa yhteensopiva. Puhujakorokkeen käyttötär-

koitus painottuu enimmäkseen juhlaikäyttöön ja virallisiin tilaisuuksiin ja siksi korokkeeseen ei liitetä muita AV-laitteita kuin langaton mikrofoni. Toimeksiantajan mukaan opetusta ja luentoja varten käytetään salin vanhaa puhujakoroketta. Puhujakorokkeen rakenteessa halutaan käytettävän salin takaseinään tulevan akustoivan säleikön kaltaista ratkaisua, jotta salin arkkitehtuuri olisi yhtenäinen. (Kuvat 1-2.)



**KUVA 1. Savonniemisali**

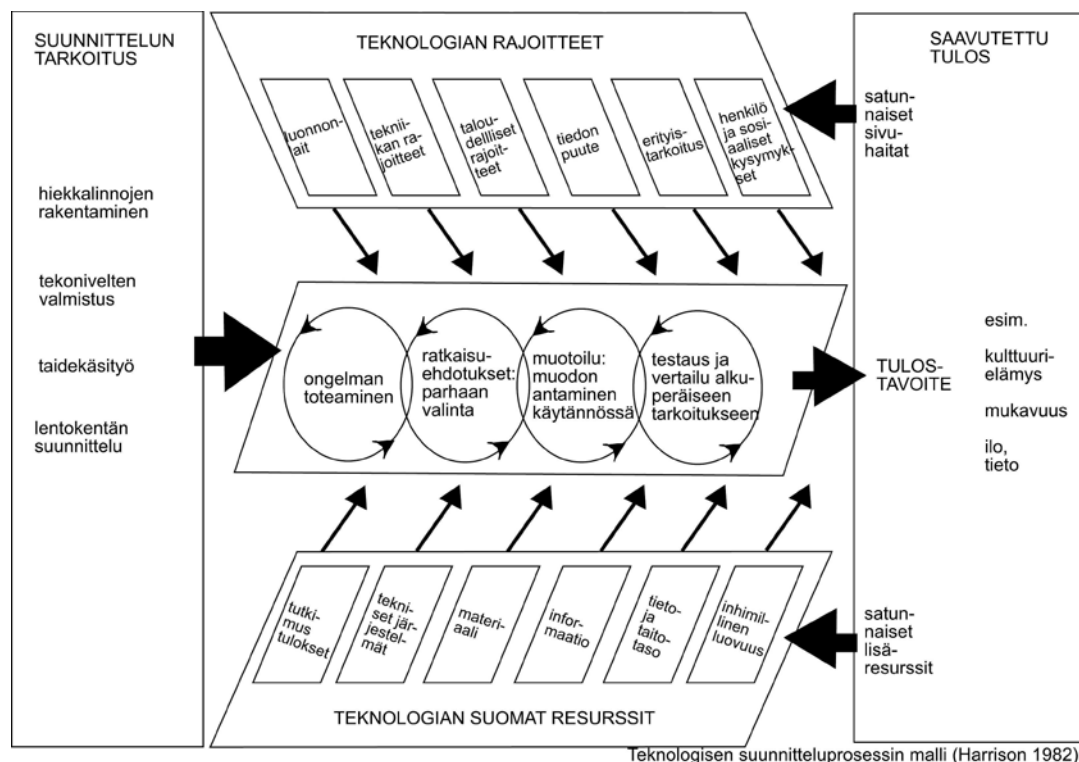


**KUVA 2. Detaljikuva Savonniemisalin takaseinästä**

## 2 SUUNNITTELU- JA VALMISTUSPROSESSIN MALLINNUS

### 2.1 Suunnittelu Harrisonin mallia soveltaen

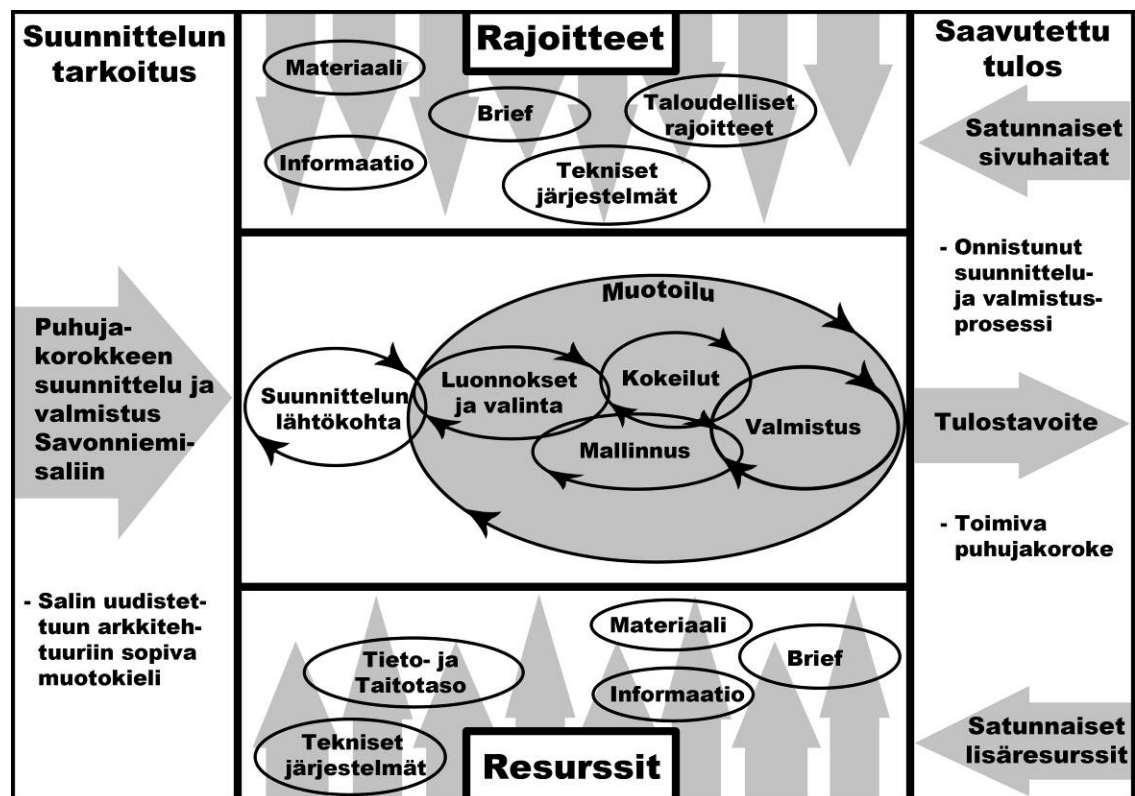
Malli (kuvio 1) on alun perin tarkoitettu teollisen toiminnan suunnitteluun, mutta se on sovellettavissa myös käsityölliseen suunnitteluun ja valmistukseen. (Anttila 1993, 98.) Harrisonin (1982) malli alkaa suunnittelun tarkoituksen ja tulostavoitteen määrittämisestä. Näiden väliin sijoittuu suunnitteluprosessin neljä eri vaihetta, jotka kulkevat osittain lomittain. Vaiheita ovat ongelman toteaminen, ratkaisuehdotukset (parhaan valinta), muotoilu (muodon antaminen käytännössä) sekä testaus ja vertailu alkuperäiseen tarkoitukseen. Lisäksi mallissa määritellään käytettävissä olevat resurssit ja rajoitteet sekä satunnaiset sivuhaitat ja satunnaiset lisäresurssit. Tämä malli tukee hyvin omaa suunnitteluprosessiani, koska mallissa käydään selkeästi läpi kaikki prosessin vaiheet. Lisäksi suunnitteluprosessini kokonaisuudessaan noudattaa jo itsestään mallissa esille tulevaa prosessin eri vaiheiden yhtäaikaista suuntaa.



**KUVIO 1. Teknologisen suunnitteluprosessin malli (Harrison 1982)**

Soveltamassani mallissa (kuvio 2) määritellään ensin suunnittelun tarkoitus, minkä jälkeen prosessi alkaa määrittelemällä lähtökohdat. Seuraavana seuraavat muotoilu, johon sisältyvät luonnokset/toteutettavan ehdotuksen valinta, mallinnus, pintakäsitte-

lykokeilut ja valmistus. Mallinnusta teen luonnosteluvaiheesta aina lopulliseen valmistusprosessiin asti. Viimeisessä vaiheessa suoritan pintakäsittelykokeilut ja valmistuksen. Suunnitteluprosessin eri vaiheet liittyvät laajasti toisiinsa ja mallissa vaiheet sijoittuvat osittain toistensa päälle. Kokonaisvaltainen suunnitteluprosessi vaatii sen, että jo alkuvaiheessa on suunnattava ajatuksia myös valmistusvaiheeseen. Valmistusvaiheessa myös palataan aikaisempiin vaiheisiin. Rajoitteet ja resurssit erittelen soveltamassani mallissa samoin kuin alkuperäisessä mallissa. Lopuksi verrataan saavutettua tulosta tulostavoitteeseen. Seuraavaksi tuon esille kaikki suunnitteluprosessin vaiheet.



KUVIO 2. Puhujakorokkeen suunnitteluprosessin malli (soveltanut Orava)

## 2.2 Suunnitteluprosessin eteneminen

### Suunnittelun tarkoitus

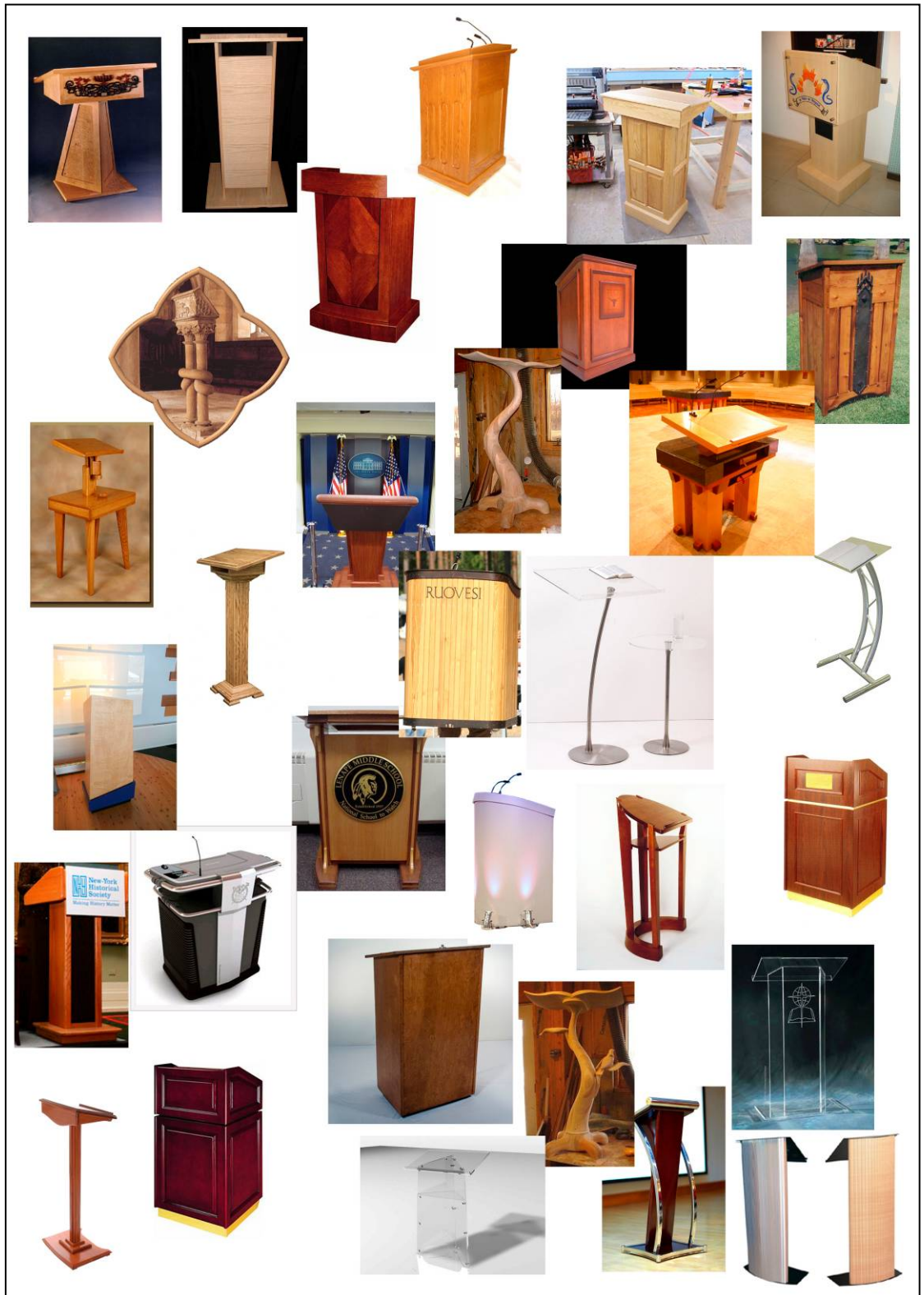
Opinnäytetyön tarkoituksena on suunnitella ja valmistaa puhujakoroke Savonniemen kampuksen Savonniemisaliin. Puhujakorokkeen ulkomuodon tulee vastata salin uudistettua arkkitehtuuria ja värimaailmaa. Pyrin saamaan korokkeesta ergonomisen ja toimivan kokonaisuuden. Koska puhujakorokkeessa tulee käyttää salin takaseinään suunniteltua akustista rimoitusta vastaavaa ratkaisua, on projektissa melko rajattu



suunnittelumahdollisuus. Siksi tarkoitukseni on keskittyä enemmän puhujakorokkeen suunnittelussa sen rakenteelliseen toimivuuteen.

### Suunnittelun lähtökohta

Suunnittelun aloitin taustatutkimuksella, jossa tutustuin markkinoilla oleviin puhujakorokkeisiin ja Savonniemisalin uudistettuun tilaan ja kalusteisiin. Taustatutkimuksessa kokosin muotokielitauluja (kuvat 3-4), joiden lähtökohtana oli salin uudistettu arkkitehtuuri ja kalusteet sekä erilaiset puhujakorokkeet. Kettusen (2000, 82) mukaan muotokielitaulun avulla esitetään kuvia tuotteista, jotka saavuttavat halutun tunteen. Muotokielitaulut toimivat lähteenä, josta muotoilija voi lainata ja muokata osia uuden tuotteen luonnosteluun. Selvitin lisäksi käytettävien materiaalien ominaisuudet, korokkeen käyttömukavuuteen vaikuttavat ominaisuudet, ergonomian, valmistusmenetelmät, esteettisyyden ja tuotteen elinkaaren pituuteen vaikuttavat tekijät.

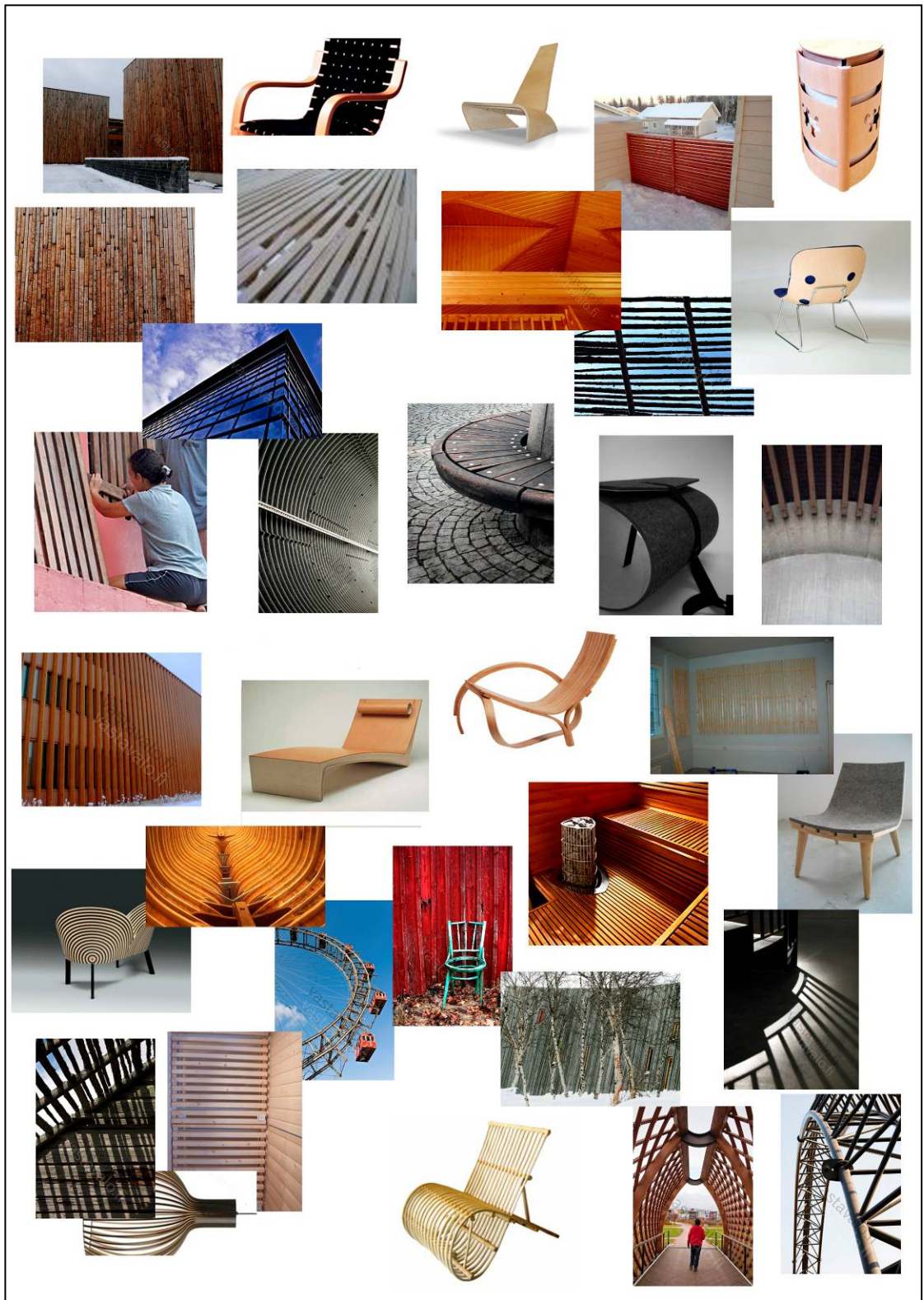


**KUVA 3. Kuvakollaasi olemassa olevista puhujakorokkeista**

Tutkiessani kuvallista materiaalia markkinoilla olevista puhujakorokkeista (kuva 3) huomasin monien tarjolla olevien korokkeiden samankaltaisuuden. Monet niistä ovat hyvin perinteisen muotoisia raskaita laatikoita. Tarjolla oli myös kevyitä ratkaisuja, mutta ne olivat enemmänkin telineitä. Suurimmissa osassa korokkeissa valmistusma-

terialina on käytetty joko puuta tai kalustelevyä. Lisäksi niiden materiaalina on käytetty jonkin verran metallia ja pleksiä. Joissakin korokkeissa on myös käytetty useamman materiaalin yhdistelmää kuten puuta ja metallia. Niiden pintakäsittely on useasti valittu käyttökohteen mukaan, mutta monesti puisissa korokkeissa on käytetty hyvin tummaa petsikäsittelyä. Oman tuotteeni pintakäsittelysävy tulee Savonniemisen tuolien värityksestä. Tutkiessani korokkeiden kuvia, en saanut niistä oikeastaan yhtään apua rakenneratkaisuihin. Taustatutkimuksella varmistin myös, etten kopioi jo markkinoilla olevaa mallia ja muotokieltä vaan teen omanlaisen suunnitelman ja tuotteen.

Toisessa muotokielitaulussa (kuva 4) hain kuvia, joissa toistuu rimoitus ja minua miellyttävät muodot. Tutustuin myös jälkikäteen kaareviin muotoihin ja puun taivuttamiseen, joihin keskityin myöhemmässä vaiheessa suunnitteluani. Lisäksi joidenkin kuvien avulla tutkin ohutviiluvanerin käyttöä huonekaluteollisuudessa. Kuvista sain paljon ideoita suunnitelmiini ja jotkut niistä tulivatkin sovellettuna lopulliseen tuotteeseen.



**KUVA 4. Muotokielitaulu muodoista**

Käytettävistä materiaaleista otin selvää niiden ominaisuuksista ja työstettävyydestä. Pro Puu ry:n sivuston mukaan koivun puuaines on vaaleaa ja syykuvio erottuu heikosti. Puuaines on melko kovaa ja taipuisaa ja se on melko homogeeninen eli tasalaatui-

nen. Koivu on helppotyöstöinen materiaali sekä hyvin lastuava ja kiillottuva. Koivulla on hyvät pintakäsittely-, viimeistely- ja värjäysominaisuudet (Puuproffa 2004.)

Käyttömukavuuteen vaikuttavia ominaisuuksia ovat korokkeen kevyt rakenne, jotta sitä on helppo liikutella, sekä toiminnalliset yksityiskohdat. Käyttömukavuuteen vaikuttaa myös korokkeen ergonomia. Ergonomiaan vaikuttaa puhujakorokkeelle asetetut mitoitus ja standardit. Ne tulevat esille puhujakorokkeen RT- kortista ja ihmisen ulottuvuus korteista. Näitä tulee käyttää, sillä niillä varmistetaan, että tuote on valmistettu yleisten normien mukaan. Edu.fi sivuston puuteollisuuden oppimateriaalin mukaan kaikkea rakentamista ja kalusteteollisuutta varten on säädetty standardeja, joita kaikkien alalla toimivien on noudatettava. Nämä samalla helpottavat suunnittelua paljon, sillä jokaisen valmistajan ei tarvitse erikseen miettiä laatumäärittäviä. (www03.edu.fi) Käyttömukavuutta on myös käyttäjälähtöisyys, johon tässä prosessissa standardien lisäksi vaikuttaa toimeksiantajalta ja samalla käyttäjältä saadut toiveet korokkeen ulkomuodosta sekä toiminnallisista yksityiskohdista. Kälviäisen (2001, 1-3) mukaan muotoilussa käytettävyys tulisi liittää osaksi prosessia. Käyttäjien mukaan ottaminen haastaa olemassa olevat muotoilumenetelmät, jolloin niitä tulee kehittää käyttäjakeskeisempään suuntaan. Käytettävyyden määrittelyssä on ratkaistava kiinnitetäänkö huomiota toimintaan, tarpeisiin vai haluihin. Tarpeet ja halut tulevat yleensä näkyville vain vuorovaikutuksessa käyttöympäristön kanssa. Tulen pääosin kiinnittämään huomioni toimivuuteen, jonka kautta määrittelen käytettävyyttä. Käyttäjien tarpeita ja haluja en voi määrittellä tarkkaan kun selkeää käyttäjäryhmää ei ole tiedossa.

Valmistusmenetelmistä otan selvää etsimällä tietoa puukäsityökirjoista, joita käytän vahvistamaan omaa ammattitaitoani puuseppänä. Yksilöllisen ja ainutkertaisen puhujakorokkeen valmistaminen käsityönä mahdollistaa esteettisten näkökohtien esille tuomisen. Elinkaareen sisältyy materiaallinen kestävyys ja muotoilullinen kestävyys.

### Muotoilu

Holmberg (2000, 114) mieltää kaiken tuotekehityksen muotoiluksi. Anttilan (1993, 17) mukaan muotoilun tehtävänä on saada esineelle hyvä muoto, sillä jokaisella esineellä on muoto. Tässä suunnitteluprosessin muotoiluvaiheeseen sisältyy luonnokset ja valinta, mallinnus, kokeilut sekä valmistus.

Luonnostelun tulen suorittamaan pääosin 3D-mallinnusohjelmalla. Luonnokset valmistettuani esittelen niitä työn toimeksiantajalle ja niistä valitaan paras vaihtoehto jatkokehittelyä varten. Media Lab Helsinki -polut verkkojulkaisun mukaan luonnosten merkitys suunnittelussa on suuri, sillä tuotekehittelyssä visuaalinen ilmaisu on välttämättömyys. Suunnitelmat konkretisoidaan luonnosten avulla. Luonnostelu on suunnittelijan kommunikation väline ja niiden kautta ideoita kokeillaan, kritisoidaan ja muokataan. (Media Lab Helsinki, Taideteollinen korkeakoulu.)

Myös korokkeen mallintamisen suoritan 3D-mallinnusohjelmalla. Kettusen (2000) mukaan luonnostelun jälkeen tuote voidaan mallintaa kolmiulotteiseksi. Kun mallinnus on tehty, on mallia helppo muuttaa eri variaatioiksi. Näin muotoilija voi helposti esittää vaihtoehtoisia konsepteja valmista tuotetta muistuttavassa esitysmuodossa. (Kettunen 2000, 106.)

Pintakäsittelykokeilut käsittävät puhujakorokkeeseen mahdollisesti käytettävien pintakäsittelyaineiden ja tekniikoiden tutkimista ja testausta. Kokeilujen jälkeen päätehtään yhdessä toimeksiantajan kanssa pintakäsittelyaine sekä se, mitä tekniikkaa käytetään lopullisen ulkomuodon saavuttamiseksi. Pro Puu ry:n sivuston mukaan pintakäsittelyyn puun puhtaanpito helpottuu, sekä siitä tulee kulutusta kestävämpi. Lisäksi pintakäsittelyn avulla saadaan tuotteelle yksilöllisyyttä. (Puuproffa 2004.)

Puhujakorokkeen valmistuksen suoritan kaikin osin käsityönä Savonniemen kampuksen puutyötilassa. Valmistuksen aikana tulee tapahtumaan vielä paljon muotoilua, koska valmistettaessa on mahdollista hioa yksityiskohtia. Valmistuksen aikana korokkeen muodot ja lopullinen ulkonäkö muuttuu ja tarkentuu. Tämä on mahdollista, koska koroke valmistetaan käsityönä yksittäiskappaleena, eikä siinä tarvitse kiinnittää huomiota teollisen valmistamisen tarpeisiin.

### Saavutettu tulos

Holmbergin (2000, 5) mukaan kalusteen käyttöominaisuus eli funktio on aina etusijalla. Kalusteen on myös sovelluttava tilan arkkitehtuuriin. Saavutettu tulos on esteettinen, ajaton ja toimiva puhujakoroke, joka on käyttäjäystävällinen ja rakenteellisesti vahva täyttämään sille asetetut tavoitteet.

## 2.3 Resurssit ja rajoitteet

Kun valmistusprosessi etenee vaiheesta toiseen, tarjolla olevat resurssit ja rajoitteet muuttuvat konkreettisiksi. Tällöin ne voidaan mieltää suunnittelua ohjaaviksi ja helpottaviksi tekijöiksi, koska ne määräävät prosessin toimivuutta sekä yksinkertaistavat prosessin kulkua (Anttila 1993, 202.) Seuraavassa käyn läpi suunnitteluprosessin resurssit ja rajoitteet. Osa resursseista on samalla myös rajoitteita, joten käyn molemmat läpi yhtäaikaaisesti.

### Informaatio

Informaatio voi olla luonteeltaan teoreettista, tutkittua tai testattua, tarvittaessa tieteellistä tai aivan tavalliseen arkikokemukseen perustuvaa tietoa. Myös tekijän oma osaaminen luokitellaan informaatioksi. Suunnittelijan on itse määriteltävä, mitä ja minkä laatuista tietoa hän työssään tarvitsee. Järjestelmällisesti hankitulla informaatiolla varmistetaan, että kaikki olennaiset näkökohdat tulevat huomioon otetuiksi koko suunnitteluprosessin ajan. (Anttila 1993, 129–130.) Tässä rajoitteena on se, että puhujakoroke ei kalusteena ole niin yleinen kuin peruskodinkaluste. Siksi siitä ei löydy niin laadukasta teoreettista esimerkkietoa. Toimeksiantajalla oli rajallisesti aikaa informaation jakamiseen, mikä osaltaan vaikeuttaa prosessin etenemistä. Resurssina on aiemman koulutuksen pohjalta tieto käytettävästä materiaalista ja valmistustekniikoista. Informaatioon kuuluu myös standardit. Kuten kaikille julkisen tilan kalusteille, on myös puhujakorokkeelle omat standardinsa. Koroke on suunniteltava RT-kortiston mittojen mukaan, jotta se täyttää sille asetetut normit. Se on rajoite, mutta myös samalla resurssi, sillä standardien takia ei tarvitse kaikkia ergonomisia mitoituksia selvittää itse mahdollisten käyttäjien mittojen mukaan.

### Brief

Holmbergin (2000, 111) mukaan brief on suunnitteluohje tavoitteista ja keinoista projektin toteuttamiselle. Ohje sisältää lyhyen kuvauksen tavoitteista sekä tiedot suunniteltavasta tuotteesta ja sen kohderyhmästä. Asiakkaan toiveet tuodaan esille tuotteessa käytettävistä materiaaleista ja lopullisesta ulkonäöstä. Lisäksi muotoilijalle annetaan prosessin aikataulu. Omassa työssäni brief rajaa suunnittelua melko paljon, koska siinä annetaan melko tarkat vaatimukset ulkomuodon suhteen. Se on resurssi sekä rajoite, koska tarkat vaatimukset rajoittavat luovuutta mutta myös säästää paljon aikaa, koska päämäärä on selkeä. Brief myös tarkentuu prosessin edetessä.

### Materiaali

Puhujakorokkeen valmistaminen puusta, jonka työstäminen on helppoa, ja työtilat löytyvät läheltä. Puu on erittäin kestävä oikein pintakäsiteltynä ja se mahdollistaa kevyen mutta kestävä rakenteen. Rajoitteeksi materiaalin asettaa puun epälaatuisuus, sillä siinä saattaa olla kasvuvikaa, mutta sen pystyy välttämään valitsemalla laadukkaasta ja terveestä puusta valmistetut lankut.

### Tekniset järjestelmät

Peruspuuntyöstöön sopivat työtilat löytyvät koululta. Se on selkeä resurssi, koska tuotteen valmistuksen ei tarvitse tapahtua muualla. Rajoitteeksi muodostuu korokkeen pintakäsittely, koska koululla ei ole ruiskumaalaukseen vaadittavia laitteita. Rajoitteena on myös korokkeen kokoamiseen soveltuvien puristimien pieni määrä sekä se, että niiden avulla korokkeen runko voidaan liimata kasaan vain yksi rima kerrallaan.

3D mallintaminen on resurssi minun tapauksessani, sillä minulle käy luontaisemmin koneella luonnosten ja lopullisen tuotteen visualisointi kuin käsin piirtäminen esitystekniikoita käyttäen. Mallintamalla myös saa tuotua tarkemmin mittasuhteet ja luonnollisen ulkomuodon.

### Taloudelliset rajoitteet

Anttilan (1993, 160) mukaan on mahdollista suunnitella ja valmistaa tuote kiinnittäen mitään huomiota taloudellisiin seikkoihin. Kuitenkin käytännössä katsoen taloudellisilla tekijöillä on aina oma vaikutuksensa tuotesuunnitteluun. Taloudelliset tekijät eivät liity yksinomaan rahallisiin kustannuksiin, vaan mukaan voidaan laskea myös muun muassa tilan, työvälineiden, kuljetusten ja esimerkiksi varastoinnin aiheuttamat kustannukset. Omassa työssäni kustannukset rajoittuvat pääasiassa materiaalihankintojen aiheuttamiin kustannuksiin, koska valmistaminen tapahtuu koulun tiloissa. Materiaalikokeiluissa ja korokkeeseen tulevista materiaalihankinnoista on vaarana tulla taloudelliset rajoitteet eteeni, jos työn tilaaja ei ole valmis sitoutumaan parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseen.

### Tieto- ja taitotaso

Anttilan (1993, 28) mukaan teollisessa muotoilussa tuotteita valmistetaan sarjatyönä, jossa eri suunnittelu- ja tuotantovaiheet jakaantuvat eri tekijöiden vastuulle. Koska korokkeesta tulee uniikkikappale, haluan tuoda siinä esille käsityönä valmistetun tuotteen edut. Suunnittelijana ja valmistajana haluan korokkeen erottuvan rakenteeltaan



markkinoilla olevista teollisesti valmistetuista puhujakorokkeista. Koska valmistajan puhujakorokkeen käsityönä, on minulla suurempi vapaus vaikuttaa korokkeen rakenteellisiin yksityiskohtiin kuin teollisesti valmistettaessa. Siksi tieto- ja taitotaso lukeutuvat resurssihin. Vähälän (1994, 27–28) mukaan mahdollisuus itsenäiseen päätöksentekoon ja oman aikaansaannoksen näkeminen ovat yksi tärkeimmistä asioista käsityön tekijälle. On tärkeää hahmottaa kokonaisuuden lisäksi myös eri osa-alueiden vaatimat ratkaisut pitäen tavoitteena olevan lopputuloksen koko ajan tähtäimessä.

### **3 PUHUJAKOROKKEEN SUUNNITTELUPROSESSI**

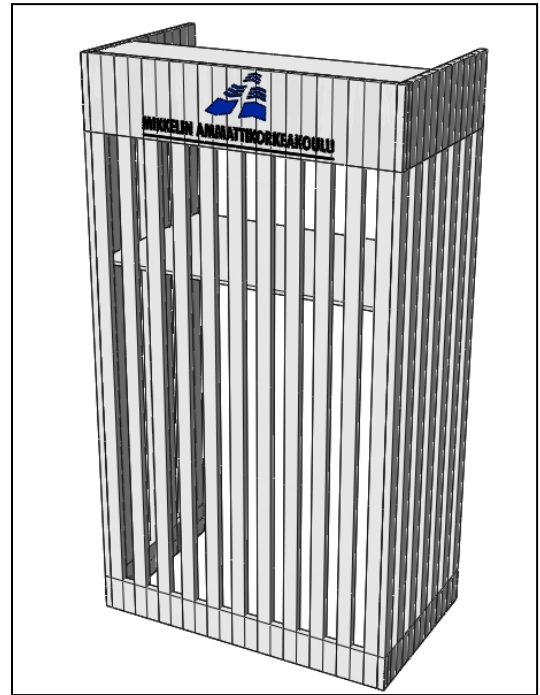
#### **3.1 Luonnokset**

Korokkeiden suunnittelun olen aloittanut lähes kaikissa suunnitelmissa rimoituksesta, jota salin seinässä käytetään. Lisäksi korokkeisiin tulee suunnitella sellainen rakenne, että Mikkelin ammattikorkeakoulun logo on kiinnitettävissä siihen. Aluksi luonnostelin yleisiä muotoja käsin, mutta jatkoin luonnostelua 3D-mallinnusohjelmalla, sillä käsin piirtämällä en osaa tuoda kovin laadukkaasti omia suunnitelmiani esille. Luonnoksien lähtökohtana oli suurimmassa osassa rimojen käyttö. Hain korokkeelle erilaisia muotokieltä luonnostelemalla kulmikkaita ja pyöreitä linjoja. Erilaisilla ulkomuodoilla yritin löytää korokkeelle ilmavan ja keveän olemuksen. Päädyin lopuksi kymmeneen eri luonnokseen, jotka esittelin koulutusjohtajille Eeva Koivulalle ja Tarja Turtiaiselle, lehtori Tarja Tiihoselle sekä ohjaavalle opettajalleni Merja Kososelle. Seuraavaksi esittelen luonnokset, joista valikoitui lopullinen suunnitelma.

Luonnoksissa 1 ja 2 (kuvat 5-6) korokkeet ovat pääasiallisesti samanlaisia, mutta niissä on erilaiset rakenneratkaisut. Muuten korokkeet ovat muodoltaan hyvin perinteisiä, mutta niihin on tuotu ilmavuutta rimoituksella.

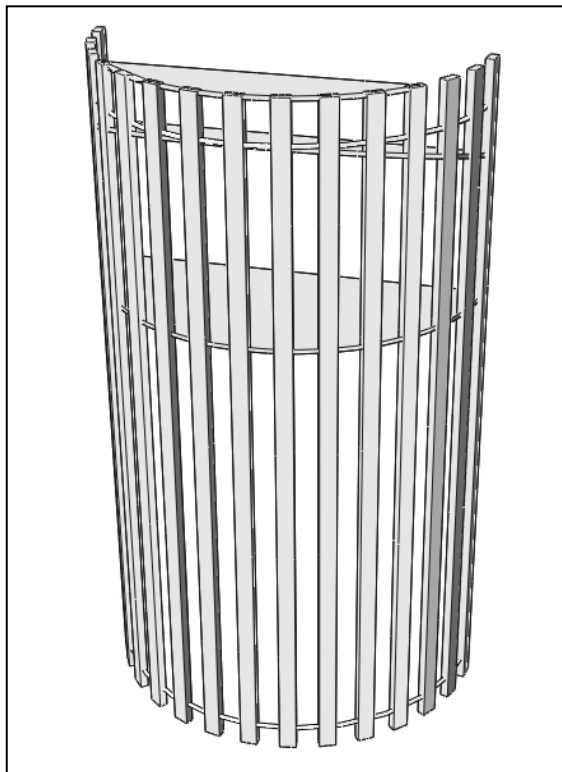


**KUVA 5. Luonnos 1**

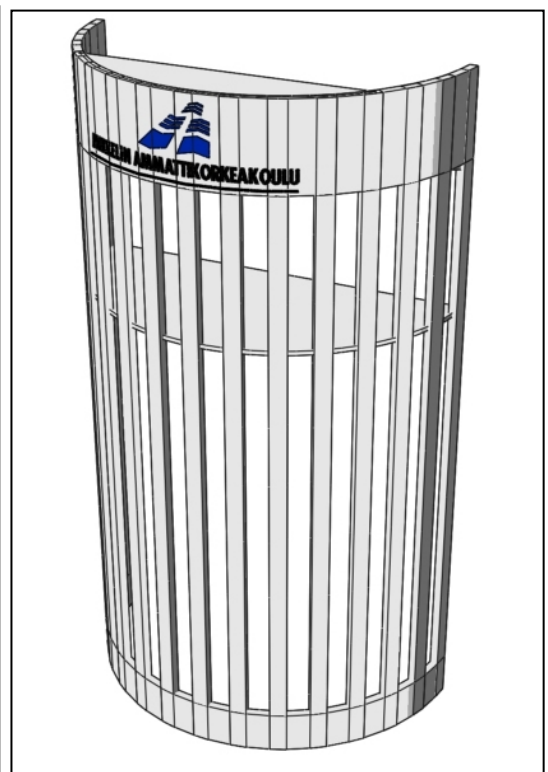


**KUVA 6. Luonnos 2**

Korokkeet 3 ja 4 (kuvat 7-8) ovat myös samanmuotoiset, mutta niissä on erilaiset rakenteet. Korokkeissa hain kaarevaa muotokieltä salin muuten kulmikkaalle arkkitehtuurille.

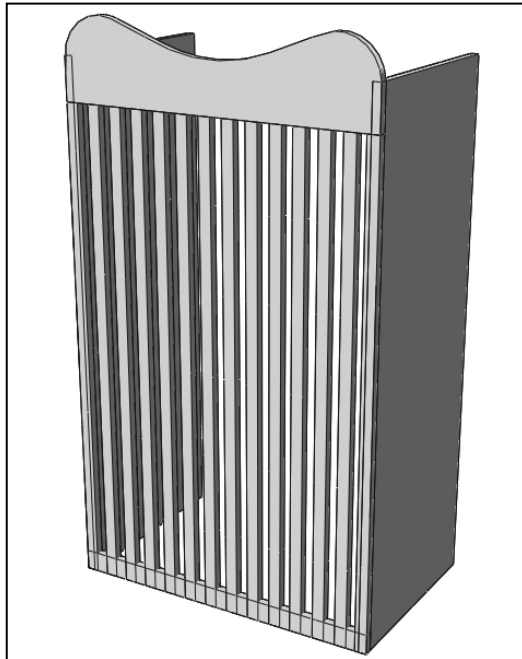


**KUVA 7. Luonnos 3**

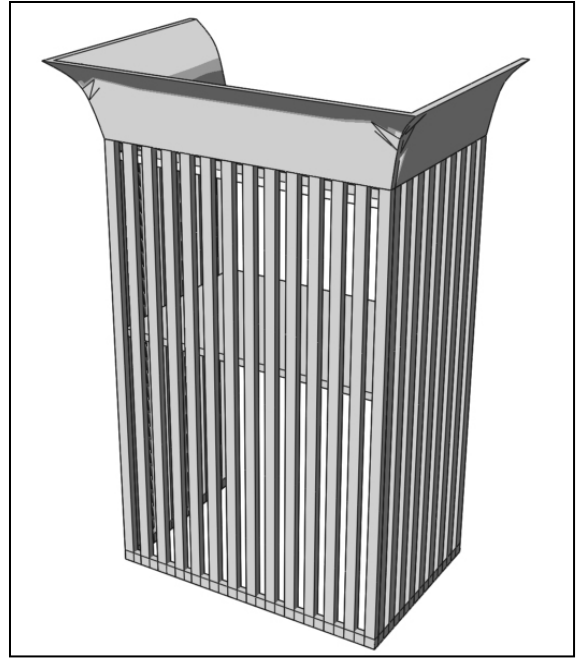


**KUVA 8. Luonnos 4**

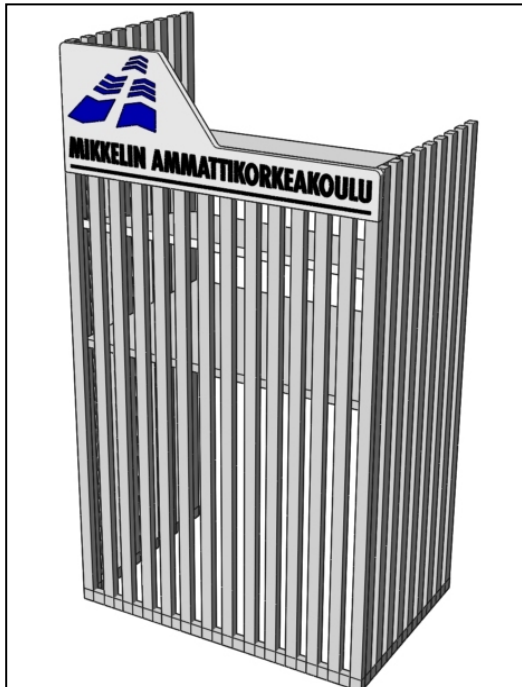
Korokkeet 5, 6, 7, ja 8 (kuvat 9–12) ovat perusrakenteeltaan myös hyvin samankaltaiset keskenään, mutta niissä hain enimmäkseen korokkeen yläreunaan erilaisia ulko-  
näöllisiä ratkaisuehdotuksia.



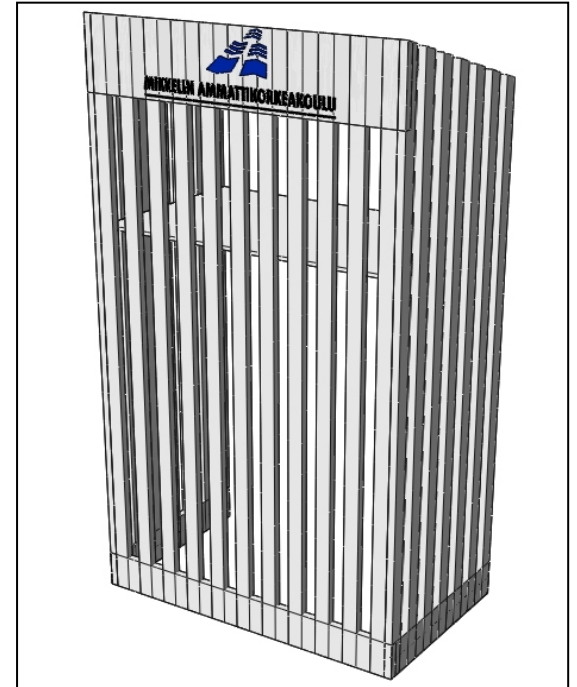
**KUVA 9. Luonnos 5**



**KUVA 10. Luonnos 6**



**KUVA 11. Luonnos 7**



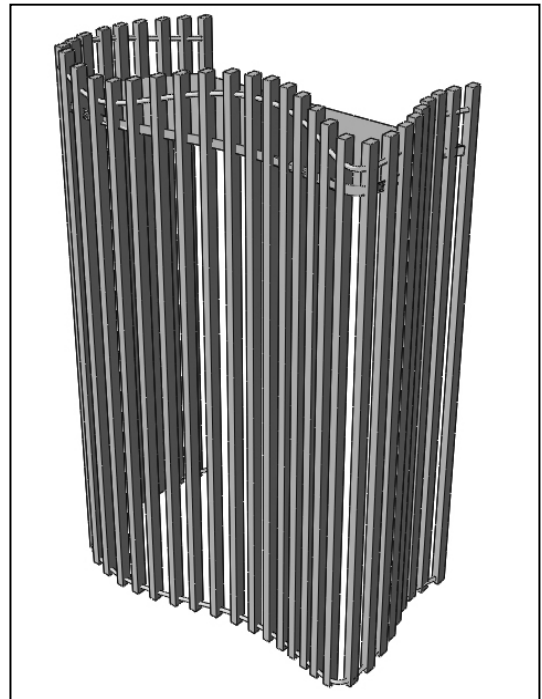
**KUVA 12. Luonnos 8**

Luonnoksessa 9 (kuva 13) puhujakorokkeen suunnittelun valmistettavan levystä, johon jyrskittäisiin levyn läpi Mikkelin Ammattikorkeakoulun logo. Muuten koroke olisi

muotokieleltään melko perinteinen. Koroke 10 (kuva 14) valmistettaisiin myös rimoista, mutta sen muodot ovat paljon muita suunnitelmia vapaampia, sillä rimoitus kaartuu vapaasti eri suuntiin eikä määräydy mihinkään tarkkoihin mitoituksiin.



**KUVA 13. Luonnos 9**



**KUVA 14. Luonnos 10**

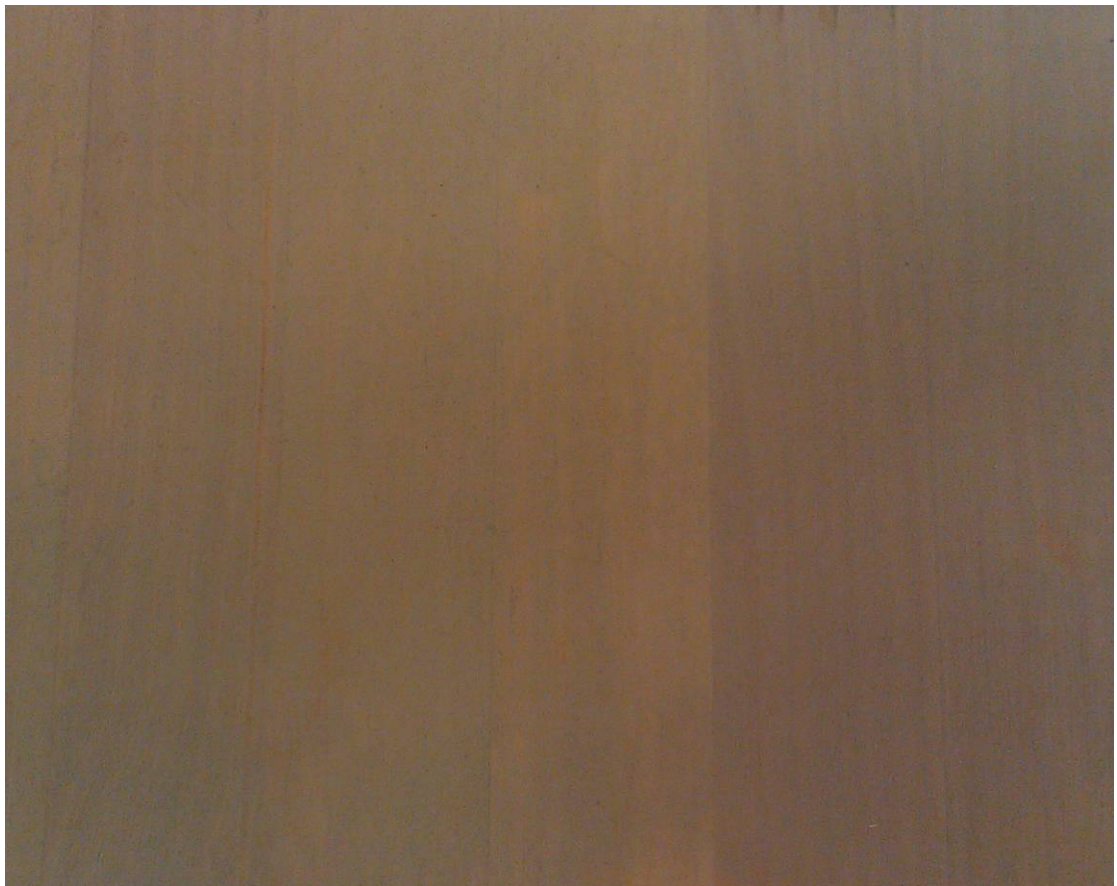
Esittelemistäni malleista nousi hyvin pian esille luonnos 3 (kuva 7), joka on muusta salin arkkitehtuurista poiketen muotokieleltään kaareva ja ilmava. Tästä ideasta kaikki kommentoivat sen olevan selkeästi paras ja mielenkiintoisin vaihtoehto jatkokehittelyä varten. Tämä luonnos siis valittiin prosessin seuraavaan vaiheeseen.

### **3.2 Materiaalit ja pintakäsittelykokeilut**

Puhujakorokkeen valmistuksessa käytin materiaalina massiivikoivua. Pintakäsittelyaine valittiin kokeilusta saatujen tulosten pohjalta. Pintakäsittelyaineelle kysyin sävykoodia Iskusta, josta on hankittu salin uudet tuolit. Näin saataisiin sävytettyä puhujakorokkeeseen käytettävä pintakäsittelyaine saman sävyiseksi kuin tuolit. Kysytyäni värikoodia Iskusta selvisi, että tuoleissa käytetty värisävy on siellä itse sekoitettu sävy, joten värille ei ole maalitehtaan värikoodia. Iskusta olisi voinut tilata kyseistä väriä, mutta se olisi pitänyt levittää maaliruiskulla ja siihen minulla ei ollut mahdollisuutta koulun tiloissa. Siksi jouduin etsimään kokeilujen avulla mahdollisimman lähelle osuvaa sävyä.

Tein pintakäsittelykokeita erilaisilla pintakäsittelyaineilla ja tekniikoilla (kuvat 15–18). Tarkoitukseni oli löytää mahdollisimman laadukas ja salin tuolien pintakäsittelyn kaltainen aine ja tekniikka, jolla pintakäsittelyaine levitetään. Valmistin liimalevystä testikappaleita, joihin tein erilaisia pintakäsittelykokeiluja. Kokeiluissa levitin erilaisia lakkoja, maaleja ja öljyjä testikappaleisiin käyttäen eri tekniikoita esimerkiksi pensselillä ja superloonilla levittämällä ja kankaalla hankaamalla. Pintakäsittelykokeiluissa 1-3 (kuvat 15–17) käytin värikarttojen avulla sävytettyjä pintakäsittelyaineita ja kokeilussa 4 (kuva 18) käytin Teknoksen väritunnistimella hankittua värikoodia. Testikappaleista valittiin toimeksiantajan kanssa korokkeelle paras pintakäsittelyvaihtoehto.

Ensimmäisen pintakäsittelykokeilun (kuva 15) tein sävytettyllä Tikkurilan Nostalgia-puuöljyllä. Tällä käsittelyllä puun pinta jäi karheaksi sekä värisävy liian epätasaiseksi.



**KUVA 15. Pintakäsittelykokeilu 1**

Toisen pintakäsittelykokeilun (kuva 16) tein sävytetyllä puolihimmeällä Tikkurilan Kiva -kalustelakalla. Tällä käsittelyllä pinnasta tuli erittäin hyvä, mutta sävy oli liian vihreä.



**KUVA 16. Pintakäsittelykokeilu 2**

Kolmannen pintakäsittelykokeilun (kuva 17) tein sävytetyllä puolikiiltävällä Teknoksen Helo -uretaanialkydilakalla. Tällä käsittelyllä pinta jäi muovisen tuntuiseksi ja sävy liian vihreäksi.



**KUVA 17. Pintakäsittelykokeilu 3**

Neljännän pintakäsittelykokeilun (kuva 18) Tein sävytetyllä Teknoksen Woodex aqua -peittäväällä puusuojalla. Tällä käsitelty pinta tuli tasaiseksi ja sävy oli kaikista testikappaleista selvästi lähimpänä Savonniemisalin tuolien pintakäsittelyä. Siksi se valittiin puhujakorokkeen pintakäsittelyaineeksi.

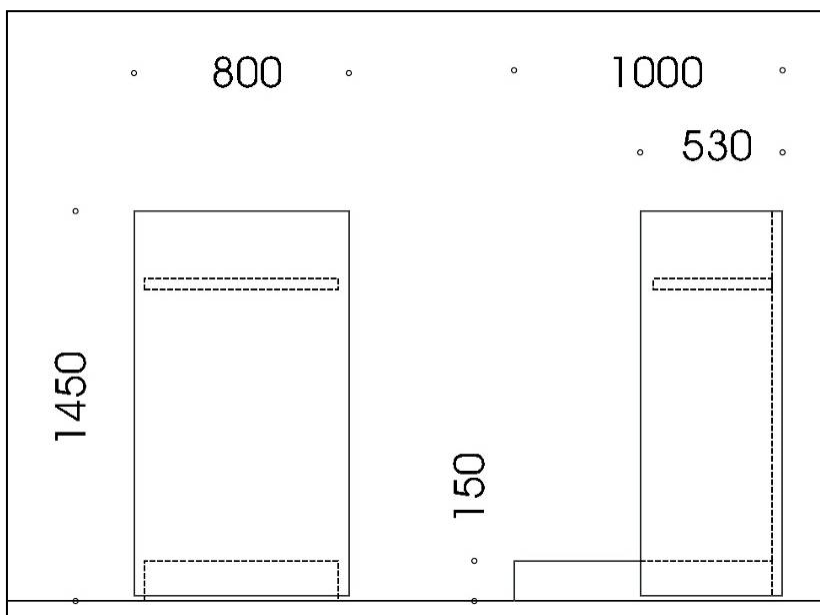


**KUVA 18. Pintakäsittelykokeilu 4**

Pintakäsittelykokeiluissa kului hyvin pitkä aika, sillä oikean sävyn löytäminen osoitautui haastavaksi. Lisäksi Iskun kanssa yhteydenpito oli yksisuuntaista. Kysytyäni puhelimitse sävytysasioita, sieltä luvattiin ilmoittaa kun tehtaalta on tullut vastaus. Sitä en kuitenkaan saanut ennen kuin soitin itse sinne uudelleen. Nämä lukeutuvat satunnaisiksi sivuhaitaksi, minkä tuon esille soveltamassani Harrisonin mallissa (kuvio 2.)

### 3.3 Jatkokehittäminen

Jatkokehittelyn aloitin korokkeen todellisten mitoitusten suunnittelulla. Ensimmäiseksi tutkin puhujakorokkeessa tarvittavan tilan suuruutta. Siihen käytin Martela Oyj:n valmistaman Parla -puhujakorokkeesta valmistettua mittakuvaa (Kuva 19) sekä ihmisen mitat ja ulottuvuudet RT- kortin seisomatyö tai toiminta mittakuvaa (Liite 1).

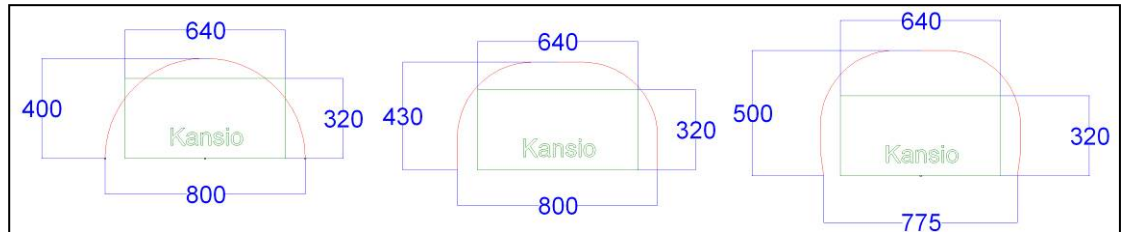


**KUVA 19. Martela Oyj:n valmistaman Parla- puhujakorokkeen mittakuva**

Naisten ulottuvuus on määräävä tekijä kalusteiden suunnittelussa (RT09-10409 2001, 1). Tämän lisäksi käytin Savonniemen kampuksen auditoriossa olevasta puhujakorokkeesta ottamiani mittoja. Näiden avulla sain hyvin selkeät mitat, joiden mukaan aloittaisin korokkeeni lopullisen mitoittamisen. Aloin myös 3D -mallinnusohjelmalla valmistamaan mitoitustestejä kaarevasta korokkeesta. Mallinnusohjelman avulla sain myös helposti ratkaistua puhujakorokkeen rakenneratkaisut. 3D-mallinnuksella sain ideani nopeasti esille oikeissa mittasuhteissa, sekä mallinnusohjelmalla sain visualisoitua nopeasti puhujakorokkeen ulkomuodon ja rakenteelliset yksityiskohdat. Mitta-

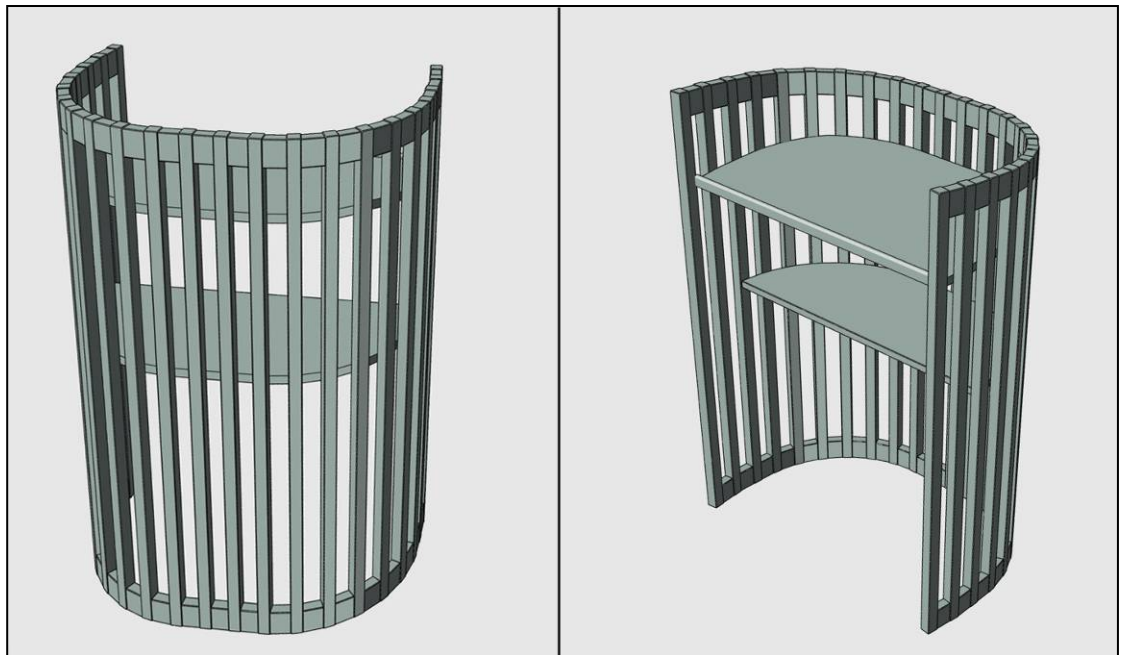


kuvien avulla huomasin pian, että puoliympyrän muotoista kaarirakennetta ei voitaisi käyttää, jotta korokkeessa olevalle tasolle jäisi tarpeeksi tilaa puhujan papereille. Käytin riittävän tilan selvittämiseksi avatun kansion mittoja. Seuraavaksi havaitsin, että kaaresta tulisi aivan liian massiivinen, jotta työskentelytilaa olisi riittävästi. Siksi päädyin sovellettuun kaarevaan muotoon. (Kuva 20.)



**KUVA 20. Mittakuva tarvittavan työskentelytilan saavuttamiseksi**

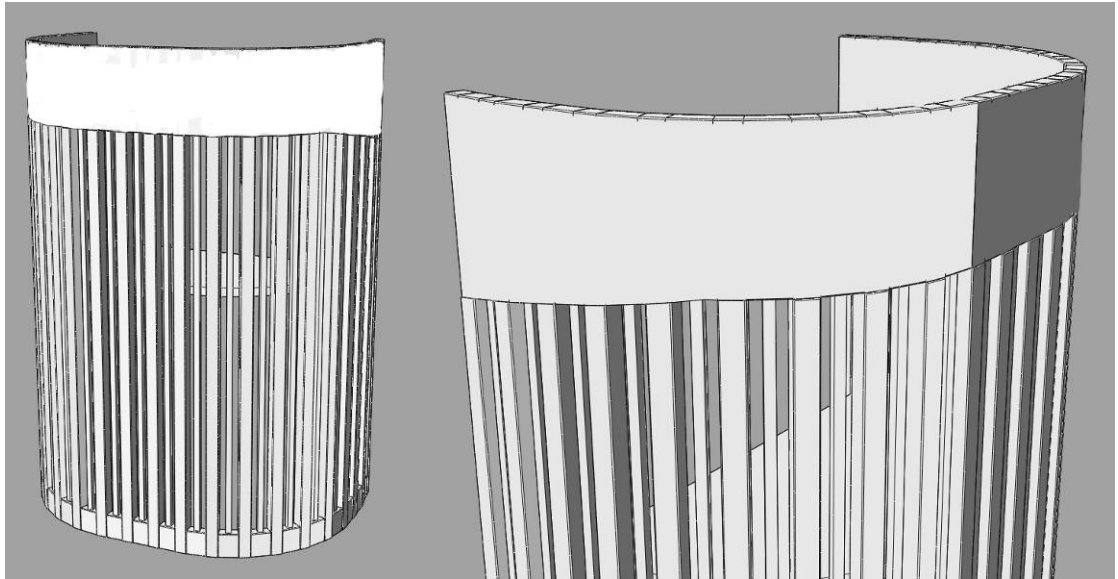
Näiden mitoitusten perusteella mallinsin ensimmäiset ehdotukset, joita esittelin toimeksiantajalle sekä ohjaavalle opettajalleni (kuva 21).



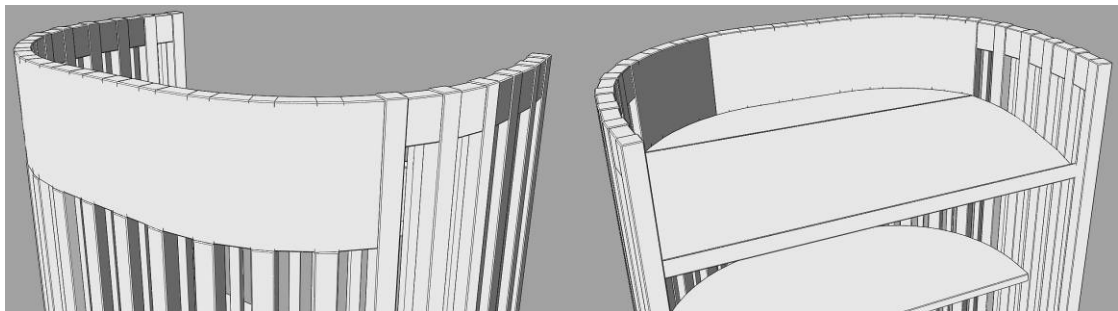
**KUVA 21. Ensimmäinen ehdotus**

Esiteltyäni kuvat esille tuli, että rimoituksen väleistä läpinäkyvyys pitäisi saada jotenkin pienennettyä. Muutoin ulkonäöstä tulee rauhaton, koska puhujan jalat näkyvät eteen katsojille. Ideoituamme valmistin uudet suunnitelmat, joissa rimojen väliin tulisi pienemmät rimat, jolloin läpinäkyvyys olisi pienempi. Kuitenkin tällöin ilmavuus saataisiin säilytettyä. Lisäksi ideoin korokkeen yläreunaan kaksi erilaista rakennetta, joil-

la saataisiin puhujankorokkeesta estettyä ylätasolla olevat paperien ja tavaroiden näkyminen eteenpäin. Lisäksi samaan rakenteeseen saataisiin kiinnitettyä Mamk:in kyltti (Kuvat 22–23).

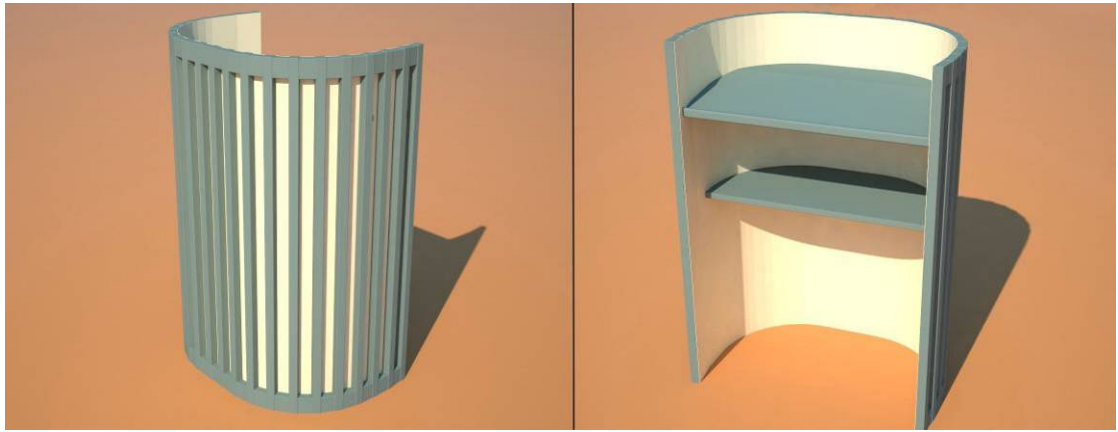


**KUVA 22. Puhujakoroke pienillä välirimoilla ja koko yläosan peittävällä levyllä**



**KUVA 23. Puhujakoroke pienillä välirimoilla ja etuyläosan peittävällä levyllä**

Esiteltyni suunnitelmat päädyimme yksimielisesti siihen tulokseen, että välirimoituksella korokkeesta tulee rauhattoman näköinen. Tämän lisäksi yläreunan levy jäi irrallisen oloiseksi. Siksi palasin aiempaan suunnitelmaan, johon päätin lisätä rimoituksen taakse ohutviiluvanerilevyn, josta esittelin suunnitelmat seuraavaksi. (Kuva 24).



**KUVA 24. Puhujakoroke, rimojen taakse sijoitetulla vanerilla**

Esiteltynäni suunnitelman korokkeesta, jossa on rimoituksen taakse kiinnitettynä ohutviiluvaneri, päätettiin, että sen pohjalta aloittaisin puhujakorokkeen valmistamisen. Kehittelyä tapahtui vielä paljon valmistusvaiheessa, sillä ainut ohutviiluvaneri, jota oli saatavilla, oli 2,5 mm paksua ja sen taivuttaminen kokonaisuutena osoittautui mahdottomaksi. Siksi jouduin sahamaan sen kahteen osaan saadakseni taivutettua sen puhujakorokkeen rungon sisään. Vanerin kiinnityksen suunnittelemiseen kului myös melko pitkä aika, sillä ruuveille piti keksiä jonkinlainen aluslevy. Sellaista ei ollut saatavilla mistään, joten päädyin tilaamaan veneteollisuudessa käytettävän nepparin pohjia aluslevyiksi. Tilaamaani tuotetta ei ollut enää saatavilla vaan toimituksessa tuli nepparin alaosa, joissa luki valmistajan nimi, joten päädyin tilaamaan niiden päälle kromiset nepparin yläosat. Ohutviiluvanerin kanssa ilmaantuneet ongelmat sekä nepparien vääränlainen ulkomuoto lukeutuvat satunnaisiksi sivuhaitoiksi.

#### **4 PUHUJAKOROKKEEN VALMISTUS**

Valmistin puhujakorokkeen käsityönä Savonniemen kampuksen puutyösalissa. Käytin apuna korokkeesta valmistamiani mitta- sekä mallinnuskuvia. (Kuva 25)



**KUVA 25. Mallinnettu kuva lopullisesta puhujakorokkeesta**

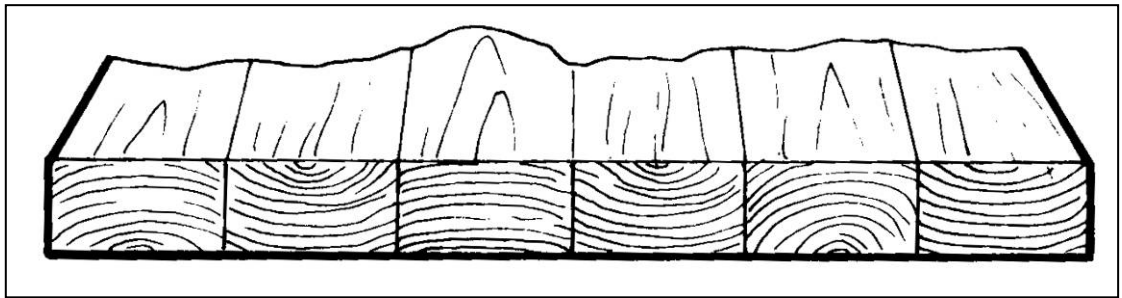


**KUVA 26. Puhujakorokkeen runkorimat**

Aloitin valmistamisen sahaamalla ja höyläämällä koivulankusta rimoja (kuva 26) puhujakorokkeen runkoa varten. Valmistin korokkeen tasoihin tarvittavat kappaleet liimalevystä. Holmbergin (2000, 84) mukaan myös monet huonekalutehtaat käyttävät liimalevyjä esimerkiksi hyllyissä, koska ne kestävät kuormitusta vaakasuunnassa pa-

remmin kuin kalustelevyt. Kalustelevyt käsittävät muun muassa lastulevyt ja mdf-levyt. Kalustelevyt ovat massiivipuuta halvempi raaka-aine, koska massiivipuun hukka on suurempi esimerkiksi siinä olevien oksien poistamistarpeen vuoksi.

Liimalevy valmistetaan siten, että ensiksi lankku höylätään kauttaaltaan suorasärmäiseksi ja tämän jälkeen sahataan tarvittavan paksuisia listoja. Tällä kertaa tarvitsin 20 mm paksua liimalevyä, joten sahasin 23 mm paksuja rimoja, jotta liimalevyyn jää höyläysvaraa. Listat on paras latoa vierekkäin siten, että puun vuosirenkaat aina vierekkäisissä listoissa taittavat erisuuntiin. (Kuva 27) Väärin liimattuna on todennäköisempää, että liimalevy alkaa taipua johonkin suuntaan. Listat liimataan yhteen käyttäen liimalevypuristimia apuna (kuva 28) ja liiman kuivuttua levy höylätään tarvittavaan paksuuteen, joka tässä tapauksessa oli 20 mm.

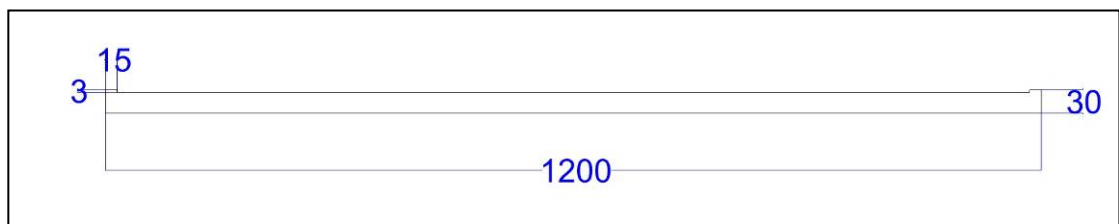


**KUVA 27. Liimalevyn listojen ladontaperiaate**

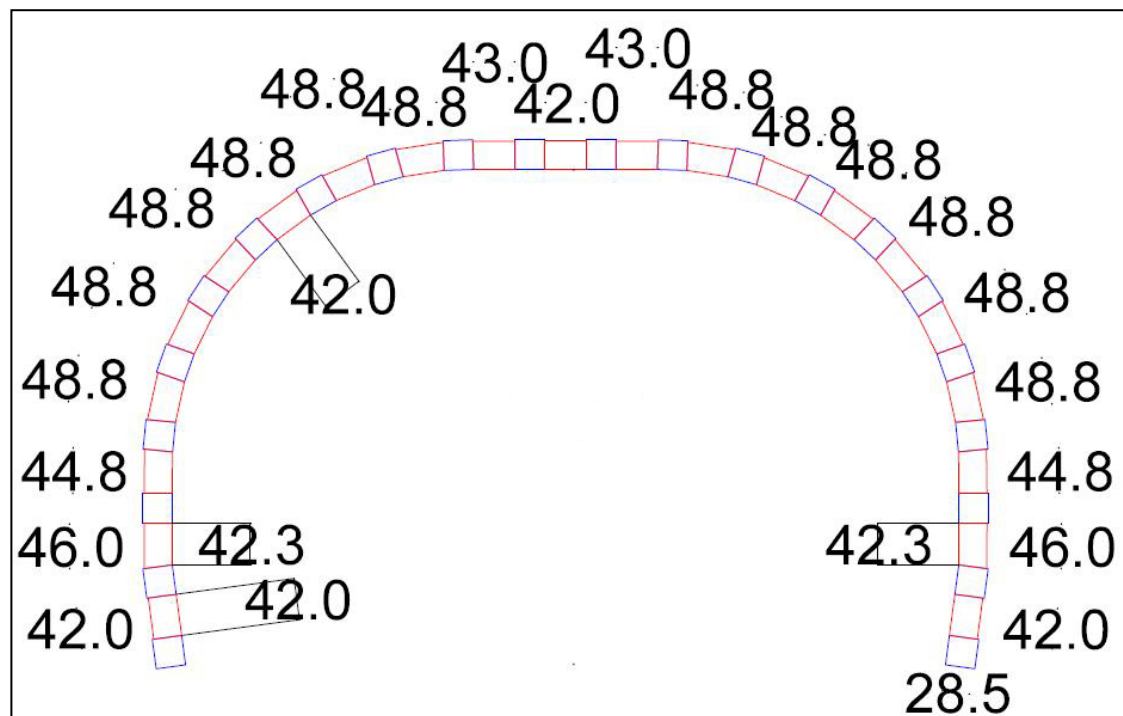


**KUVA 28. Liimalevyn puristaminen**

Rimoihin tein yläjyrsimellä ja pyörösahalla 3 mm syvät upotukset korokkeeseen tulevaa vaneria varten (Kuva 29). Rimojen päädyistä jätin loveamatta 1,5 cm levyisen alueen, jotta vanerin reuna ei vahingoitu koroketta käytettäessä. Reunimmaisten rimojen reunasta jätin myös 1,5 cm levyisen alueen loveamatta samasta syystä. Seuraavaksi tulostin 1:1 mittakuvan piirtämistäni puhujakorokkeen rimojen ja välikappaleiden sijoituksesta ylhäältä kuvattuna (Kuva 30). Kuvan avulla sain valmistettua rimojen väliin tulevat kappaleet tarkalleen oikean kokoiseksi. Valmistettuani kappaleet hioin rimat sekä välikappaleet kauttaaltaan ennen kuin aloitin osien liittämisen yhteen.



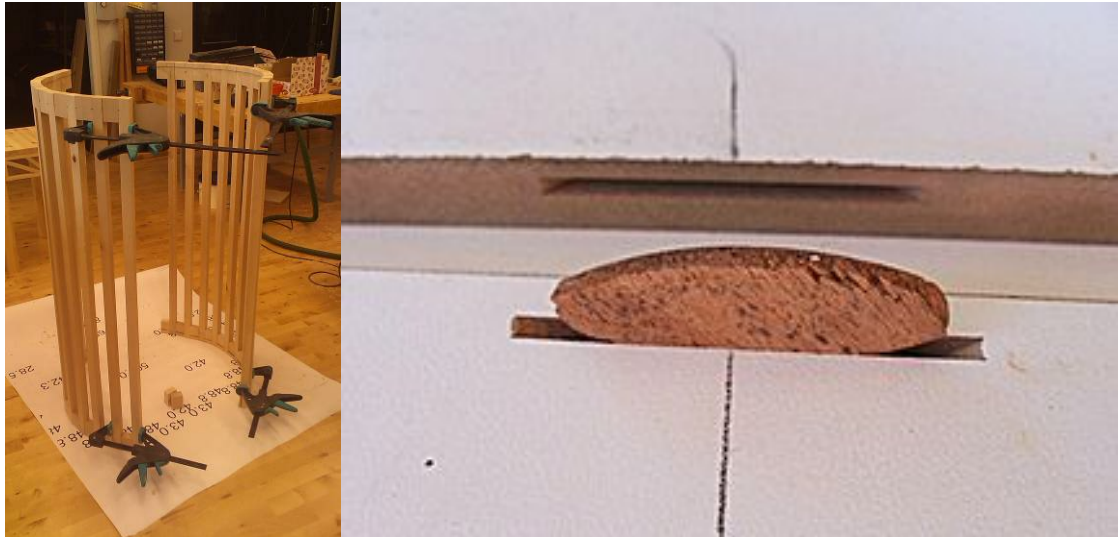
**KUVA 29. Rimän urajyrsinnän mittakuva**



**KUVA 30. Mittakuva rimojen ja välikappaleiden sijoituksesta**

Käytin kappaleiden yhteen liittämiseen nolla-koon lamello-liitoskeksiä (kuva 31), sillä se on Brounin (2002) mukaan moderni puunliitosmetodi ja se sopii hyvin massiivipuun sekä kalustelevyjen liittämiseen. Lisäksi se on nopeampi ja tarkempi tekniikka, kuin käsin tehty poratappiliitos. (Broun 2002, 38) Käsintehtydellä poratappiliitoksella

on melko vaikeaa saada kappaleet kohdistettua juuri tarkalleen oikealle kohdalle ja lisäksi se on melko hidas tekniikka, sillä siinä on monta eri työvaihetta. Lamello-liitostekniikassa sen sijaan saadaan hyvin nopeasti jyrstyä liitettäviin kappaleisiin urat lamello-liitoskeksille ja yhteen liimattaessa kappaleissa on liikkumavaraa kohdistamista varten. Keksi on valmistettu puristetusta pyökistä, joka turpoaa liitosloveen liiman kanssa reagoidessa.



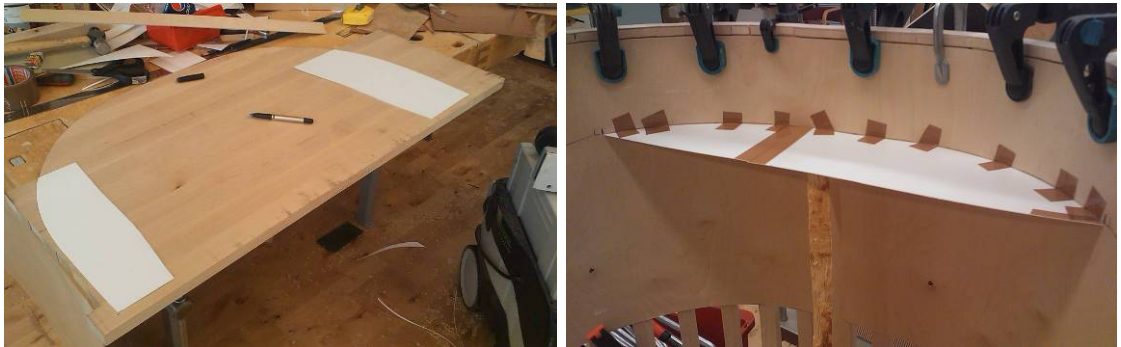
**KUVA 31. Lamello-liitoksella liimatut korokkeen rimat ja liitoksen periaate**

Saatuani liimattua rimat ja välikappaleet korokkeen rungoksi naulasin vielä naulapys-syllä liitokset vahvistaakseni niitä. Tämän jälkeen aloitin ohutviiluvanerin sovittami-sen runkoon. Huomattuani 2,5 mm paksun vanerin taivuttamisen olevan mahdotonta jyrkälle kaarelle käytettävissä olevilla välineillä päätin sahata vanerin kahteen osaan. Sahattuani vanerin kahteen osaan aloin ensin taivuttaa ylös tulevaa osaa puristimien avulla. (Kuva 32). Jouduin ottamaan moneen kertaan vanerin pois ja veistämään ri-moista ja välikappaleista taltalla pieniä epätasaisuuksia pois, jotta vaneri sopisi pai-koilleen paremmin. Saatuani ylävanerin kohdilleen aloitin alemman vanerin mitoitta-misen sekä sovittamisen paikoilleen.



**KUVA 32. Yläreunan vaneri puristettuna paikoilleen**

Kiinnitettyäni vanerit kohdilleen mitoitin tasojen paikat korokkeeseen, minkä jälkeen sovitin vahvasta kartongista leikkaamalla kaavat tasolle. Kaavojen avulla piirsin koivusta valmistamiini liimalevyihin tasojen muodot. (Kuva 33).



**KUVA 33. Ylätasoon tulevan liimalevyn mitoittamista kaavojen avulla**

Sahasin ja hioin tasot oikeaan muotoonsa ja liimasin ylätasoon levyt toisiinsa kiinni oikeaan kulmaan, jotta puhujan papereille tarkoitettu taso olisi kymmenen asteen kulmassa. Tämän jälkeen valmistin koivupuusta tasolle kannattimet, jotka liimataan ja ruuvataan runkoon ja vaneriin kiinni. Lisäksi kannattimet liimataan poratappiliitoksella tasoihin, jotta ne tukevat samalla paremmin koko korokkeen rakennetta. Sovitettua kaikki osat paikoilleen irrotin tasojen kannattimet ja vanerit rungosta. Viimeistelin rungon liimaamalla ja kittaamalla kaikki halkeamat sekä hiomalla rungon osat, vanerit, tasot ja niiden kannattimet. Porasin vanereihin kiinnitysruuveille 2 mm reiät. Loukolan (2001, 125) mukaan ennen kuin pintakäsittely aloitetaan, on varmistettava, että kaikki halkeamat ja kolhut on kitattu ja koko tuote kauttaaltaan viimeistelyhiottu. Tämän lisäksi tulee poistaa puuntyöstöstä jäänyt pöly huolellisesti.



Pintakäsittelyn suoritin maalaamalla Teknoksen Woodex vesiohenteisella puunsuojalla. Maalasin rungon ja tasot kauttaaltaan sekä vanerien korokkeen sisäpuolelle jäävän pinnan kahteen kertaan. Maalattuani kappaleet kiinnitin vanerit ruuveilla runkoon ja liimasin, sekä ruvasin tasojen kannattimet paikoilleen. (Kuva 34)



**KUVA 34. Maalattuun korokkeeseen kiinnitetyt tasojen kannattimet**

Käytin ruuveissa aluslevynä sportnepparin alaosan yläosaa. (Kuva 35) Saadakseni ulkonäön viimeistellyksi hankin myös nepparin yläosat ruuvien peitoksi. (Kuva 36) Sen jälkeen liimasin tasot poratappiliitoksella kannattimiinsa kiinni. Liitosliimauksien kuivuttua kittasin ja hioin kaikki vanerien, rungon ja tasojen väliin jääneet tilat peittoon. Maalasin kaikki kitatut alueet kahteen kertaan. Maalauksen kuivuttua lakkasin Tikkurilan valmistamalla puolikiiltävällä Kiva-kalustelakalla puhujakorokkeen kauttaaltaan. Käytin pintakäsittelyaineena lakkaa, jotta saisin korokkeeseen kiiltävämmän ja paremmin kulutusta kestävä pinnan. Holmbergin (2000, 84) mukaan lakka on esimerkiksi öljyä parempi pintakäsittelyaine, sillä se hylkii paremmin likaa eikä tarvitse niin usein uudelleenkäsittelyä. Lakkasin myös vanerin pintakäsittelymättömän etupuolen, joka rimojen välistä jää näkyviin. Toistin lakkauskäsittelyn kolme kertaa tehden aina lakkausten välissä välihionnan pehmeällä karhunkielellä.



**KUVA 35. Sportnepparin alaosan yläosa**      **KUVA 36. Sportnepparin yläosa**

Lakkauksen kuivuttua kiinnitin loput ruuvit aluslevyineen joiden päälle painoin kromin väriset teettämäni nepparit. Viimeiseksi kiinnitin ohutviiluvanerista valmistamani kylttipohjan ja kiinnitin Mikkelin ammattikorkeakoulun kylttitarran.

## 5 ARVIOINTI

Tavoitteenani oli suunnitella ja valmistaa puhujakoroke annetun ohjeistuksen mukaan. Mielestäni saavutin korokkeessa kauniin muotokielen. Rimoitus johon suunnitelma perustui, toistuu korokkeessa luonnollisena osana kokonaisuutta, eikä jää ikään kuin päälle liimatun oloiseksi. Lisäksi rimoitus tuo korokkeelle toivottua erilaisuutta markkinoilla oleviin korokkeisiin verrattuna.

Korokkeen mitoituksesta onnistuin saamaan symmetrisen ja ergonomisen kokonaisuuden. Kaarevasta rakenteesta huolimatta onnistuin saamaan siihen riittävästi työkentelytilaa pitäen kuitenkin sen ulkomitat suhteellisen alhaisina. Korokkeen perusrakenteen onnistuin saamaan kestäväksi ja tukevaksi, vaikka se koostuukin vain rimoista ja pienistä välikappaleista sekä ohutviiluvanerista. Tämän rakenteen kestävyuden takaa tasojen jyrkät kiinnitys, jolloin ne antavat korokkeelle vahvan rakenteen. Lisäksi koen onnistuneeni pienemmissäkin rakenteellisissa ratkaisuissa kuten esimerkiksi käyttämäni lamelli-liitos, joka osoittautui erittäin toimivaksi tähän tarkoitukseen. Käsi-työnä valmistamisen etuna oli että pystyin vaikuttamaan vielä korokkeen valmistusvaiheessa kaikkiin eri yksityiskohtiin.

Olisin itse ollut korokkeen ulkomuotoa suunniteltaessa sitä mieltä, että olisi ollut parempi, jos korokkeessa olisi ollut vain rimoitus ilman läpinäkyvyyden estävää levyä. Onhan puhujakorokkeita, jotka on valmistettu läpinäkyvästä materiaalista ja jotkin

korokkeet ovat yhdellä jalalla seisovia kapeita telineitä. Tällaisella rakenteella korokkeen muotokielestä olisi tullut ilmavampi sekä keveämpi. Lisäksi koroke olisi ollut huomattavasti yksinkertaisempi rakentaa. Koska toimeksiantaja halusi läpinäkyvyyden peitettävän, päädyin suunnitelmissani ohutviiluvanerin käyttöön, sillä en halunnut massiivipuusta valmistettuun korokkeeseen liitettävän esimerkiksi muovilevyä. Ohutviiluvaneria hankkiessani olisin halunnut 1,5 mm paksua vaneria, mutta 2,5 mm paksu vaneri oli ohuinta mitä oli saatavilla koko Suomesta. Kun vaneri oli niinkin paksua, osoittautui sen korokkeeseen taivuttaminen erittäin hankalaksi. Siksi jouduinkin halkaisemaan vanerin kahteen osaan, jotta sain vanerin ylipäätään korokkeeseen kiinnityksi. Tästä johtuen vanerien sauma jäi pakollisesti näkyviin, kun koroketta katsotaan edestä päin.

Vanerin kiinnitystä ei voinut tehdä siten, että ruuvien kanta upotettaisiin vaneriin, koska vaneri on niin ohutta ja taas paksumpaa vaneria ei olisi voinut taivuttaa oikeaan muotoon. Tämän vuoksi päädyin etsimään ruuveille aluslevyjä, jotka olisivat myös esteettisesti sopivia tähän tarkoitukseen. Oikeanlaisia aluslevyjä ei löytynyt, joten jouduin tilaamaan ruuvattavien neppareiden päälle nepparin yläosat saadakseni viimeistellyn ulkomuodon. Tällöin kuitenkin lopullinen ulkomuoto ei ollut enää täysin samanlainen kuin suunnitelmissani oli ollut.

Onnistuin mielestäni saamaan korokkeeseen laadukkaan ja puuta hyvin suojaavan, sekä kestävän pintakäsittelyn. Sen sävy ei kuitenkaan lopputuloksessa ollut täysin itseäni tyydyttävä. Pintakäsittelykokeilujen jälkeen ainut mahdollinen sävy pystyttiin sekoittamaan vain puunsuojamaaliin. Tämän vuoksi maalin pinta jäi aineelle ominaisella tavalla kulutusta heikosti kestäväksi ja pehmeän tuntuiseksi, minkä takia päätin maalin päälle sivellä puolikiiltävän lakan. Lakkauksen jälkeen pinnasta tuli erittäin hyvä, mutta sävy alkoi taittaa jonkin verran liikaa vihreään. Sitä ei kuitenkaan ollut mitenkään mahdollista välttää, joten kyseiseen sävyyn oli tyydyttävä.

Haastavaksi korokkeen käytössä saattaa muodostua suunniteltua painavampi rakenne, joka vaikuttaa korokkeen liikuteltavuuteen. Tähän olisin voinut kiinnittää enemmän huomiota, toisaalta tähän vaikuttaa osaltaan jälkikäteen korokkeeseen haluttu umpinainen rakenne.

Koen kuitenkin saavuttaneeni lopullisessa korokkeessa muotoilullisesti halutun ulkonäön sekä rakenteellisesti toimivan, ergonomisen sekä käytettävän lopputuloksen (kuva 37). Uskon korokkeen palvelevan hyvin tarkoitustaan käytettävyydessä. Lisäksi koen korokkeen sopivan käyttöympäristöönsä erittäin hyvin. Toimeksiantaja arvioi korokkeen vastanneen toimeksiantajan toiveita (liite 3).



**KUVA 37. Valmis puhujakoroke käyttöympäristössään**

## 6 POHDINTA

Olin erittäin kiinnostunut kuullessani mahdollisuudesta suunnitella ja valmistaa puhujakoroke Mikkelin Ammattikorkeakoulun Savonniemen kampuksen Savonniemisaliin. Aihe kiinnosti minua erityisesti siksi, että saisin suunnitella tuotteen aivan alusta loppuun asti ja lisäksi vielä valmistuksenkin saisin tehdä kokonaisvaltaisesti itse. Lisäksi aihe kuulosti muutenkin hyvältä, sillä saisin toimia koulussa koko prosessin ajan. Täten minun ei tarvitsisi käydä missään muualla tapaamisissa eikä työskennellä muualla.

Mielestäni onnistuin pääosin saavuttamaan asettamani tavoitteet. Koen onnistuneeni löytämään kauniin ja ajattoman muotokielen. Tekemieni materiaalivalintojen ja valmistusmenetelmien vuoksi pystyin takaamaan korokkeen kestävyuden. Näin ollen se kestää aikaa niin fyysisesti kuin myös muotoilullisesti.

Hyödyin opinnäytettäni tehdessä paljon Harrisonin mallista. Sovellettuaani mallia, sain sen avulla selkeytettyä itselleni prosessin kulun aina alkuideoinnista valmiiseen tuotteeseen. Lisäksi mallissa esille tuodut resurssit ja rajoitteet auttoivat selkeyttämään omaa toimintaa.

Olen saanut varmuutta prosessin aikana toimiessani suunnittelijana ja ainoana henkilönä, joka on vastuussa rakenteellisista ratkaisuista valmistusvaiheessa. Onnistuin ratkaisemaan itsenäisesti prosessin aikana vastaan tulleita ongelmia kuten esimerkiksi vanerin taivuttaminen ja kiinnittäminen korokkeen runkoon. Lisäksi opin tuomaan omat mielipiteeni esille ja sain lisää itseluottamusta tulevaisuutta varten. Pystyin soveltamaan aiemmin oppimiani tietoja ja taitoja sekä laajentamaan osaamistani myös uniikkikappaleiden suunnitteluun. Toimeksiantaja arvioi työskentelyni sujuneen hyvin ja pidin hyvin yhteyttä sekä kuuntelin toimeksiantajan näkemyksiä. Toimeksiantajan mukaan selvitin myös hyvin toiminnallisia ominaisuuksia, soveltuvuutta suunniteltuun tilaan sekä erilaisia teknisiä ratkaisuja. (Liite 3.) Koin kuitenkin jollain tavalla vaikeaksi sen, että minulla ei ollut ammattilaisapua valmistusvaiheessa.

Aikataulun venymisen koen epäonnistumiseksi ja siihen oli monia syitä. Tapaamiset toimeksiantajan kanssa oli melko vaikea sopia. Yleensä ne käytiin aina melko pikaisesti jossakin välissä milloin koulutusjohtajille sopi, mikä osaltaan pitkitti joidenkin prosessin vaiheiden kestoa. Monesti en tavoittanut toimeksiantajaa, minkä vuoksi en

saanut vastausta silloin, kun sitä olisin tarvinnut prosessin jatkamiseksi. Koska toimeksiantaja ei välttämättä osannut tuoda esille sitä, mitä ominaisuuksia korokkeelta he haluttiin, myös se hidasti prosessin kulkua erityisesti suunnittelun alkuvaiheessa. Tuntui, että tiukan aikataulun puuttuminen saattoi omalta osaltaan vaikuttaa aikataulun venymiseen. Vaikka en toimeksiantajalta saanut tarkkaa aikataulua, olisin voinut asettaa itselleni aikataulun, jota noudattaa.

Koroke on suunniteltu nimenomaan Savonniemisaliin, joten sitä ei ole tarkoitus lähteä jatkokehittämään millään tasolla. Jos koroketta olisi tarkoitus jatkokehittää, täytyisi muun muassa valmistusmenetelmiin ja rakenteellisiin ratkaisuihin kiinnittää huomiota. Ohutviiluvanerin käyttöä tämäntyyppisissä kalusteissa voisi tutkia jatkossa.

Korokkeen myötä Savonniemisali saavuttaa viimeistellyn ulkonäön ja on mukava ajatella, että korokkeella on sille sopiva paikka vuosiksi eteenpäin.

## LÄHTEET

Anttila, P. 1993. Käsiyön ja muotoilun teoreettiset perusteet. Helsinki: WSOY.

Broun, J. 2002. The Encyclopedia of woodworking techniques. Lontoo: Quarto Publishing plc.

Holmberg, K. 2000. Kalustemuotoiludesign. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Kettunen, I. 2000. Muodon palapeli. Porvoo: Ws Bookwell Oy.

Kälviäinen, M. 2001. Käytettävyys muotoilijan tukena. Kuopio: Kuopion muotoiluakatemia. (CD-ROM)

Media Lab Helsinki Polut-verkkójulkaisu 2004. WWW-dokumentti.

[http://www.mlab.uiah.fi/polut/Design/lisatieto\\_luonnostelu\\_visualisointi.html](http://www.mlab.uiah.fi/polut/Design/lisatieto_luonnostelu_visualisointi.html). Luettu 11.4.2011. Päivitetty 11.4.2004.

Pro Puu ry. 2004, puuproffa. WWW-dokumentti.

<http://www.puuproffa.fi/arkisto/pintakasittely.php> Luettu 11.4.2011. Ei päivitystietoja.

Pro Puu ry. 2004, puuproffa. WWW-dokumentti.

<http://www.puuproffa.fi/arkisto/rauduskoivu.php>. Luettu 13.4.2010. Ei päivitystietoja.

Puutuoteteollisuus 2004. WWW-dokumentti.

[http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/puutuoteteollisuus/laatu\\_ja\\_standardit/standardit/index.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/puutuoteteollisuus/laatu_ja_standardit/standardit/index.html). Luettu 11.4.2011. Päivitetty 20.9.2004.

RT-Kortisto 2001. Ihmisen mitat ja ulottuvuudet RT 09-10409: Marvis Oy/Rakennustieto Oy.

Loukola, S. 2001. Puusta pitkään. Puutuotteiden suunnittelu ja valmistus. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy.

Vähälä, E. 1994. Aristos. Taitoakatemia aikakausijulkaisu. Miksi käsityötä?. Helsinki: Taitoakatemia.

## KIRJALLISUUSLUETTELO

Aristos. 1997. Taitoakatemia aikakausijulkaisu. Jorvas: Taitoakatemia

Aristos. 1994. Taitoakatemia kulttuurijulkaisu. Jorvas: Taitoakatemia

Hienonen, K. 2007. Suomalaisen designin uudet mielentila. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy

Huotari, P. Laitakari-Svärd, I. Laakko, J. Koskinen, I. 2003. Käyttäjakeskeinen suunnittelu. käyttäjätiedon keruu, mallintaminen ja arviointi. Saarijärvi: Gummerus kirjapaino Oy.

Keinonen, T. 2000. Miten käytettävyys muotoillaan?. Helsinki: F.G. Lönnberg.

Keinonen, T. Jääskö, V. 2003. Tuotekonseptointi. Helsinki: Teknologiainfo Teknova Oy

Mehlhose, A. Wellner, M. 2009. Moderneja huonekaluja. 150 vuotta muotoilua. Helsinki: Tandem verlag gmbH.

Relander, M. 2006. Simo Heikkilä & Yrjö Wiherheimo. Asko-Avonius palkinto 2006. Helsinki: Painoprisma Oy.

Simpson, C. 2008. Kotinikkarin puutyökirja. Helsinki: Tandem verlag gmbH.

Ulrich, Karl T. Eppinger, I. 2003. Product design and development. International edition 2003. Singapore: McGraw-Hill/Irwin.

Useita kirjoittajia, 2000. Woodworking techniques. Essentials of woodworking. Newtown: The Taunton Press, Inc.

Väyrynen, S. Nevala, N. Päivinen, M. 2004. Ergonomia ja käytettävyys suunnittelussa. Helsinki: teknologiainfo Teknova Oy.

## **KUVALÄHTEET**

Kuva 19 Martela Oyj. RT 663-37988, Talo 2000: 553

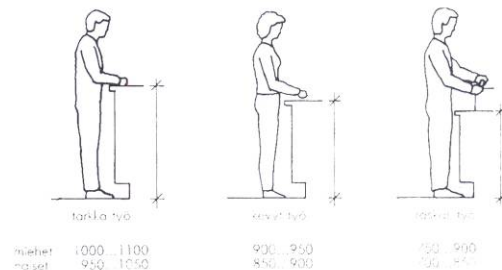
Kuva 29 Loukola 2001, 29.



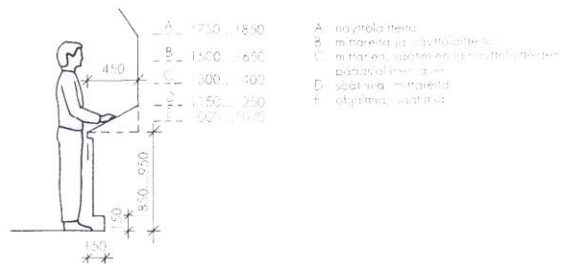
**3.2 Seisomatyö tai -toiminta**

Kuvissa 12... 14 on esitetty eräitä esimerkkejä seisomatyön tai -toiminnan mitoituksista. Työtason korkeus on työpaikan tärkein mitta. Jos työtaso on liian korkealla, työntekijä joutuu kohottamaan hartioitaan tai jos työtaso on liian alhaalla, hän joutuu kumarautumaan.

Kuvat ovat mittakaavassa 1:50.



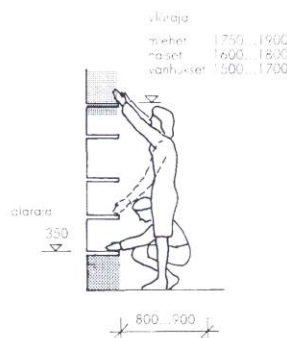
Kuva 12. Seisomatyöpaikka, työn luonteen mukainen työtason korkeus



Kuva 13. Valvonta- ja ohjauspaikka. Sekä miehille että naisille soveltuvat keskimääräiset mitat

**3.3 Ulottuminen**

Kuvassa 14 on esitetty sopivia hyllykorkeuksia. Rasteroidulla korkeudella olevat hyllyt ovat liian korkealla tai matalalla vanhuksille tai liikuntarajoitteisille.

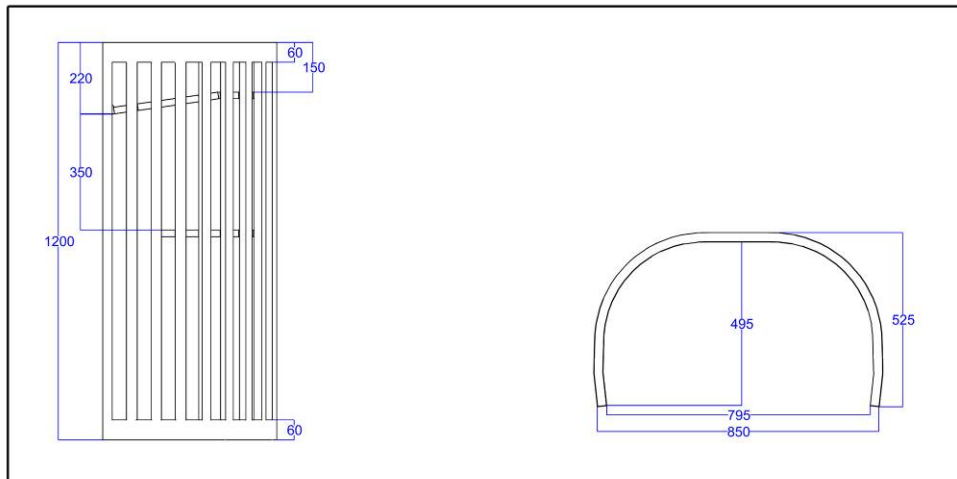


Kuva 14. Hyllyjen korkeus

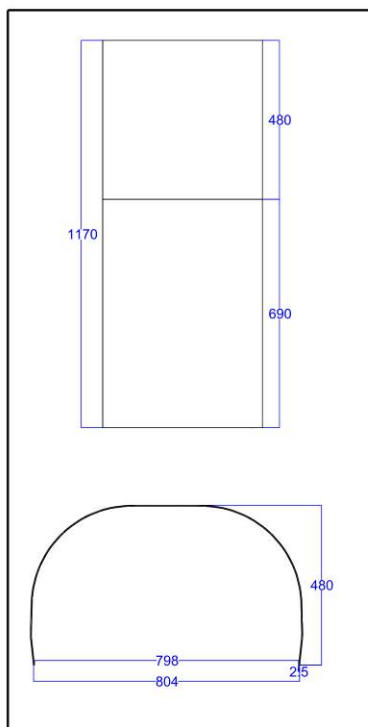
Kuvassa 15 esitetään ulottumismittoja, työskentelyasentojen tilantarpeita ja työskentelykohteen korkeuksia. Kuvat ovat mittakaavassa 1:50.

Mittasuhte 1:16

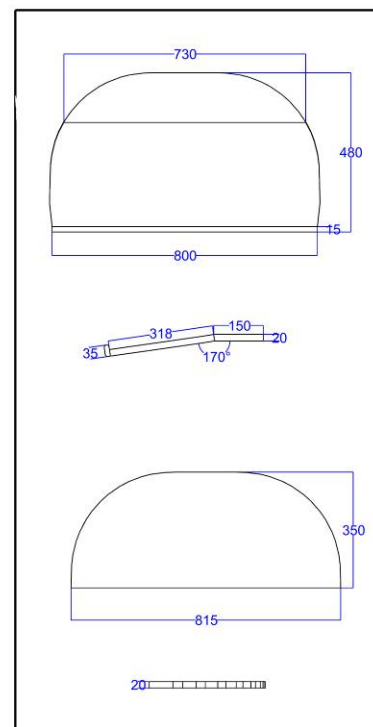
**Puhujakorokkeen rungon mitat**



**Vanerin mitat**



**Ylä- ja alahyllyjen mitat**



Arvio opinnäytetyöstä

Markus Orava on toimeksiannostamme suunnitellut ja toteuttanut Savonniemen kampuksen Savonniemi-salin puhujapöntön.

Idea aiheeseen on tullut kampuksen tarpeesta. Opiskelija on työskentelyprosessin aikana pitänyt hyvin yhteyttä toimeksiantajaan ja kuunnellut toimeksiantajan näkemyksiä. Toimeksiantajan näkökulmasta opinnäytetyöprosessi on sujunut hyvin.

Opiskelija on myös hyvin selvittänyt puhujapöntön toiminnallisia ominaisuuksia, soveltuvuutta suunniteltuun tilaan sekä erilaisia teknisiä ratkaisuja.

Puhujapönttö valmistuu suunnitellussa aikataulussa ja toteutus vastaa toimeksiantajan toiveita.

Savonlinnassa 21.4.2011

Eeva Koivula