

SAVONIA



OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN ALA

SANSUSĪ SOUND SCULPTURE

Ulkoesiintymislavojen, katsomon sekä baarin suunnittelu

SansusĪ-kamarimusiikkifestivaaleille.

TEKIJÄ

Riina Salo

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Rakennusarkkitehtuurin tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä Riina Salo	
Työn nimi Sansusī Sound Sculpture	
Päiväys	21.03.2025
	30/4
Yhteistyötaho A-Insinöörit Suunnittelu Oy / Mikko Kylliäinen	
<p>Opinnäytetyön aiheena oli osallistua Buildnerin tuottamaan Sansusī Sound Sculpture -arkkitehtuurikilpailuun. Kilpailun tavoitteena oli suunnitella ulkoesiintymislavat, katsomo sekä baarialue Sansusī-kamarimusiikkifestiivaaleille Latviaan. Suunnittelutyössä perehdyttiin akustisen suunnittelun perusteisiin ja suunnittelutyökaluihin. Samalla tutkittiin äänen ominaisuuksia sekä esiintyjien ja katsojien kokemuksellisuutta. Työssä pohdittiin myös, kuinka visuaalisuuden ja innovatiivisen suunnittelun keinoin voidaan ilmentää festivaalin arvoja ja identiteettiä. Lisäksi perehdyttiin arkkitehtuurikilpailujen käytäntöihin sekä kilpailutyön aikataulusidonnaiseen suunnitteluprosessiin. Työn ulkopuolisena ohjaajana toimi tekniikan tohtori Mikko Kylliäinen, A-Insinöörit Suunnittelu Oy.</p> <p>Suunnittelutyön alussa tutustuttiin äänen ominaisuuksiin ja akustiikan perusteisiin. Esiintymislavojen akustinen suunnittelu eroaa merkittävästi esimerkiksi toimistotilojen suunnittelusta. Akustinen suunnittelu sisältää muun muassa äänen kulun, heijastusten, vaimennuksen ja leviämisen hallinnan eri ympäristöissä. Siinä otetaan huomioon sekä tilan geometria että käytettävät materiaalit, jotta saavutetaan haluttu äänimaailma. Tässä työssä on sovellettu geometrisen huoneakustiikan teoriaa ja tavoitteena oli suunnitella modulaarinen esiintymislava, joka toimii sekä äänen passiivisena vahvistajana että ääntä tuottavana äänitaideteoksena. Lavan ääniteknikalla ja visuaalisuudella haluttiin luoda myös esiintyjä ja katsojia inspiroiva, elämyksellinen kokonaisuus.</p> <p>Lopputuloksena syntyi kokonaisuus, joka vastasi kilpailuohjelman asettamia vaatimuksia, sekä työn alussa laadittuja tavoitteita. Suunnittelutyö valmistui Sansusī Sound Sculpture -arkkitehtuurikilpailuun aikataulun mukaisesti ja kilpailuun lähetettiin työtä esittelevät A2-planssit. Työ palkittiin Buildnerin opiskelijapalkinnolla syyskuussa 2024.</p>	
Avainsanat arkkitehtuuri, arkkitehtuurikilpailu, akustinen suunnittelu, geometrinen huoneakustiikka	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	5
2	SANSUSĪ SOUND SCULPTURE	6
2.1	Sansusī Chamber Music Festival.....	6
2.2	Kilpailuohjelma	7
2.2.1	Festivaalin arvot.....	7
2.2.2	Musician Standoff	8
2.2.3	Tekniset vaatimukset	9
3	ESIINTYMISLAVAN AKUSTIIKKA.....	10
3.1	Akustinen suunnittelu	10
3.2	Äänenvoimakkuus	10
3.3	Geometrinen huoneakustiikka.....	11
3.3.1	Tilan muoto	12
3.3.2	Heijastavat pinnat	13
4	SUUNNITTELUPROSESSI	16
4.1	Taustatutkimus	16
4.2	Luonnosvaihe ja mitoitus.....	16
4.3	Lavan massoittelu	18
5	KILPAILUTYÖ	21
5.1	Konsepti.....	21
5.2	Aluesuunnitelma	22
5.3	Esiintymislavat.....	23
5.4	Katsomo	27
5.5	Baari	28
6	POHDINTA.....	29
	LÄHTEET	30
	LIITE.....	31

KUVALUETTELO

Kuva 1. Sansusi-kamarimusiikkifestivaalien kupolilava (Transartists-sivusto n.d.).....	6
Kuva 2. Kilpailun mainoskuva (Buildner architecture competitions 2024).....	7
Kuva 3. Festivaaliarvojen miellekartta (Salo 2024)	8
Kuva 4. Musician Standoff (Buildner architecture competitions 2024).....	8
Kuva 5. Äänen heijastuminen pinnasta (Kylliäinen, Tervo & Yli-Pietilä 2023)	11
Kuva 6. Säteenseurantaleikkaus (Salo 2024)	12
Kuva 7. Äänen heijastuminen (Kylliäinen, Tervo & Yli-Pietilä 2023).....	13
Kuva 8. Kirchdorfin musiikkipaviljonki (Wikipedia n.d.)	14
Kuva 9. Äänen heijastuminen erilaisista pinnoista. (Kylliäinen, Tervo & Yli-Pietilä 2023)	14
Kuva 10. Tallinnan laululava (Visit Estonia n.d.)	15
Kuva 11. Katsomon mitoitusta (Salo 2024)	17
Kuva 12. Aluesuunnitelma vaihtoehdot (Salo 2024)	18
Kuva 13. Esiintymislavan luonnoksia (Salo 2024).....	19
Kuva 14. Da Vincin itseään kannatteleva silta (public domain).....	19
Kuva 15. Puisten kaarien geometria (Salo 2024).....	20
Kuva 16. Kattomuodon tutkimista (Salo 2024)	20
Kuva 17. Esiintymislavan havainnekuva (Salo 2024).....	21
Kuva 18. Aluesuunnitelma (Salo 2024)	22
Kuva 19. Havainnekuva esiintymisalueesta hämärän aikaan (Salo 2024)	23
Kuva 20. Esiintymislavan aksonometria (Salo 2024)	24
Kuva 21. Esiintymislavan julkisivu (Salo 2024)	25
Kuva 22. Esiintymislavan leikkaus (Salo 2024).....	25
Kuva 23. Esiintymislavan rakennedetaljit (Salo 2024)	26
Kuva 24. Katsomon rakenteet (Salo 2024).....	27
Kuva 25. Esiintymisalueen aksonometria (Salo 2024).....	27
Kuva 26. Baarin aksonometrinen leikkaus (Salo 2024).....	28

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on Sansusī Sound Sculpture -arkkitehtuurikilpailu, jossa tehtävänä on suunnitella ulkoesiintymislava, baari sekä yleisön istumapaikat Sansusī-kamarimusiikkifestivaaleille Latviaan. Kilpailu tarjoaa mahdollisuuden tutkia innovatiivisia ratkaisuja esiintymistilan ja akustiikan yhdistämiseen avoimessa ulkotilassa. Opinnäytetyön päätavoitteena on perehtyä akustisen suunnittelun perusteisiin ja luoda kilpailun vaatimusten mukainen suunnittelukonsepti. Kilpailuun osallistuminen tukee ammatillista kehittymistäni monipuolisesti – se antaa tilaisuuden kokeilla uusia ideoita ja lähestymistapoja, syventää teknistä ja visuaalista osaamistani sekä kehittää luovaa ajattelua ja ongelmanratkaisukykyäni. Lisäksi suunnitteluprosessi kehittää ajankäyttö- ja projektinhallintataitojani. Jos työ menestyy, kilpailu voi tarjota myös näkyvyyttä, luoda verkostoitumismahdollisuuksia ja avata ovia uusiin yhteistyöprojekteihin.

Kilpailua varten tuotetaan kilpailuohjelman edellyttämät esittelyplanssit, jotka sisältävät konseptikuvausten, aluesuunnitelman, pohjapiirroksien, visualisoinnit, materiaalivalinnat ja rakenteelliset yksityiskohdat. Kilpailun tuottaa Buildner Architecture Competitions. Työn ulkopuolisena ohjaajana sekä akustiikan asiantuntijana toimii tekniikan tohtori Mikko Kylliäinen, joka työskentelee A-Insinöörien akustiikka- ja AV-suunnittelun liiketoimintajohtajana.

Opinnäytetyössä tutkitaan erityisesti avointen ulkoesiintymislavojen akustisia haasteita. Lähtökohtaisesti akustinen suunnittelu perustuu suljettujen tilojen analyysiin erilaisten simulaatioiden ja laskentamallien avulla, mutta avoimen lavan suunnittelussa perinteiset keinot eivät sellaisenaan toimi. Tämän työn erityispiirteenä onkin akustiikan tarkastelu ulkotilassa, jossa äänen heijastumiseen ja kantavuuteen vaikuttavat monet muuttujat, kuten heijastusten ja kaiun puute, sääolosuhteet sekä äänen katoaminen ympäristöön. Suunnittelussa sovelletaan geometrista huoneakustiikkaa, joka tarkastelee äänen käyttäytymistä yksinkertaistettujen mallien avulla. Teoria perustuu ääniaallon liikkeeseen suoraviivaisina säteinä ja sen heijastumiseen pinnoilta, kuten lavan rakenteista. Suunnitteluprosessin aikana keskeisiä kysymyksiä ovat muun muassa, miten ulkoesiintymislavan akustiikkaa voidaan parantaa ilman sähköistä äänenvahvistusta, millaisia rakenteellisia ja materiaalisia ratkaisuja voidaan hyödyntää äänen ohjaamisessa ja kuinka modulaarisuus voi tukea lavan käytettävyyttä ja pitkäikäisyyttä. Suunnittelussa pohditaan myös, miten lavan ratkaisut ja visuaalisuus voivat vahvistaa festivaalin identiteettiä ja tukea esiintyjien ja yleisön vuorovaikutusta.

Kilpailuehdotuksen tavoitteena on luoda kilpailun vaatimukset täyttävä kokonaisuus, joka yhdistää toiminnallisuuden, visuaalisuuden sekä akustiikkaa tukevat ominaisuudet. Työssä tarkastellaan myös, kuinka suunnitteluratkaisujen avulla voidaan korostaa ympäröivän luonnon merkitystä ja vahvistaa festivaalien arvoja ja ainutlaatuista tunnelmaa. Keskeisenä ajatuksena on suunnitella lava, joka ei ole pelkästään esiintymispaikka, vaan myös elämyksellinen tila, joka tukee sekä muusikoiden ilmaisua että yleisön kokemusta. Näin syntyy kokonaisuus, joka palvelee tapahtuman tarpeita, mutta myös innostaa ja inspiroi käyttäjiään ja yleisöä vuodesta toiseen.

2 SANSUSĪ SOUND SCULPTURE

2.1 Sansusī Chamber Music Festival

Sansusī-kamarimusiikkifestivaalit sai alkunsa, kun ryhmä kamarimusiikin ystäviä järjesti ensimmäisen vaihtoehtoisen kamarimusiikkitapahtuman vuonna 2014. Siitä lähtien festivaalit on järjestetty vuosittain, aina elokuun toisena viikonloppuna. Festivaalien keskeisenä ideana on tuoda klassinen ja nykyaikainen kamarimusiikki lähemmäs yleisöä, modernilla ja genrejä ylittävällä otteellaan. Klassista kamarimusiikkia ei yleensä esitetä ulkoilmatapahtumissa, mutta innovatiivinen Sansusī haluaakin yhdistää kamarimusiikin ”hienostuneen herkkyuden rockfestivaalien energiaan, kokeellisuuteen ja vapauteen”. Musiikin lisäksi festivaaleilla nähdään ja kuullaan myös nykytanssia, sirkusesityksiä, teatteria, näyttelyitä ja performanssitaidetta. Kaiken lisäksi festivaali järjestetään keskellä metsää, Latvian upeissa luonnonmaisemissa. (Buildner architecture competitions 2024.)



Kuva 1. Sansusī-kamarimusiikkifestivaalien kupolilava (Transartists-sivusto n.d.)

2.2 Kilpailuohjelma

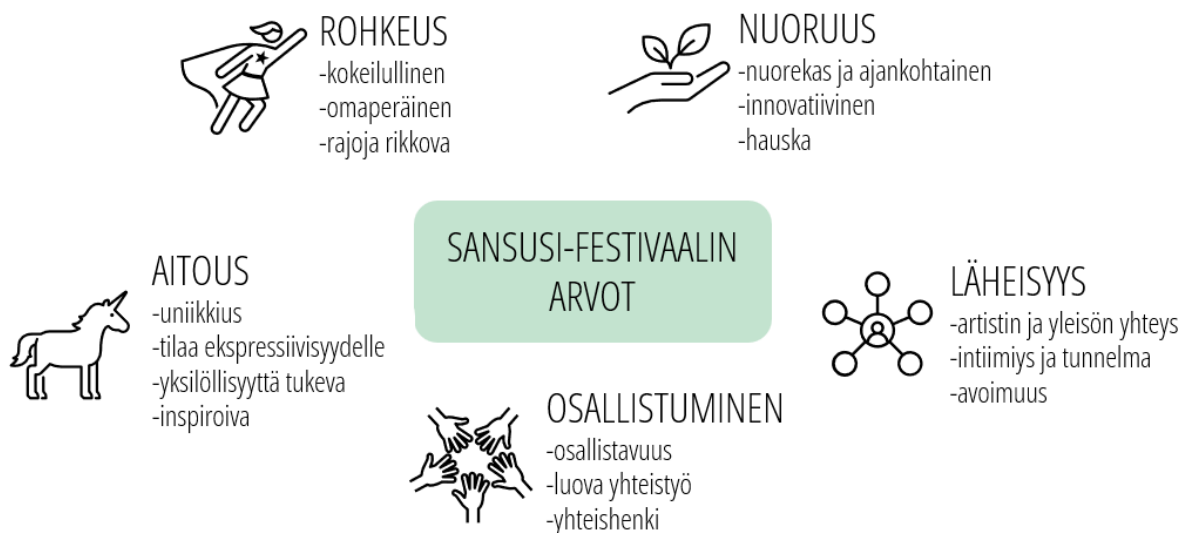
Arkkitehtuurikilpailun kilpailuohjelmassa määritellään kilpailun ehdot, tavoitteet ja vaatimukset. Se toimii ohjeistuksena osallistujille ja antaa heille tarvittavat tiedot suunnittelutehtävän toteuttamiseksi. Kilpailuohjelma on keskeinen osa arkkitehtuurikilpailua, sillä se ohjaa kilpailijoita ja varmistaa, että lopputulos täyttää tilaajan toiveet ja tarpeet. (SAFA 2021.) Sansusī Sound Sculpture -kilpailun kilpailuohjelma esittelee mm. festivaalien historiaa ja arvoja sekä kilpailun vaatimuksia.



Kuva 2. Kilpailun mainoskuva (Buildner architecture competitions 2024)

2.2.1 Festivaalin arvot

Yksi keskeisimmistä työtä ohjaavista tekijöistä ovat Sansusī-festivaalien arvot: rohkeus, nuoruus, läheisyys, aitous, osallistavuus (kuva 3). Esiintyminen ja yleisöön luottaminen sekä yhteyden luominen vaatii taiteilijalta karismaa ja rohkeutta. Festivaalien järjestäjät kannustavat osallistujiaan myös tutkimaan taiteen uusia alueita innovatiivisella ja kokeellisella otteella, jossa klassisen ja nykymusiikin rajat määritellään uudelleen. Sansusī suuntaa katseensa tulevaisuuteen ja toivottaa erityisesti nuoret ja nousevat taiteilijat tervetulleiksi. Läheisyydellä tarkoitetaan pyrkimystä rikkoa perinteisiä rajoja esiintyjien ja yleisön välillä. Esiintyjät tuodaan alas isojen konserttisalien lavoilta ja tapahtumiin luodaan kutsuva ja helposti lähestyttävä ilmapiiri. Festivaali rakentuu vahvasti myös yhteisöllisyydelle ja rajoja rikkovalle yhteistyölle. Esiintyjä ja katsoja rohkaistaan aktiiviseen osallistumiseen ja hyvän yhteishengen luomiseen. Aitoutta heijastelee kenties festivaalien yksinkertaisuus, taiteellinen taso sekä osallistujien aito tulkinta ja uniikki esiintyminen. (Buildner architecture competitions 2024.)



Kuva 3. Festivaaliarvojen miellekartta (Salo 2024)

2.2.2 Musician Standoff

Sansusi-festivaalien keskeinen tapahtuma on vuodesta toiseen ollut muusikoiden kaksintaistelut. Toisin kuin perinteisissä musiikkikilpailuissa, joissa painotetaan teknistä tarkkuutta, muusikoiden standoff-esiintymiset asettavat etusijalle luovuuden, spontaaniuden ja vuorovaikutustaidot. Näissä jo perinteeksi muodostuneissa leikkimielisissä kisoissa ammattilaismuusikot kohtaavat ja haastavat itsensä sekä kilpailijansa esiintymään lähes kokonaan improvisaatiotaitojensa varassa. Toinen muusikko jatkaa siitä mihin ensimmäinen jää, ja näin "nokitellen" edetään, kunnes jompikumpi luovuttaa tai tilanne ei enää kehity. Instrumentilla tai tyyliuunnalla ei ole juurikaan merkitystä, vaan tärkeintä on muusikon lavakarisma ja kyky luoda ikimuistoinen sekä osallistava musiikkikokemus. Kaksintaistelutilanteet edustavat musiikillista nokkeluutta ja esiintymisen puhdasta iloa. (Buildner architecture competitions 2024.)



Kuva 4. Musician Standoff (Buildner architecture competitions 2024)

2.2.3 Tekniset vaatimukset

Kilpailussa tehtävänä on suunnitella Sansusī-kamarimusiikkifestivaaleille kaksi 5 x 5 metrin kokoista ulkoesiintymislavaa. Lavat on tarkoitettu erityisesti festivaalien perinteeksi muodostuneelle standoff-kaksintaistelulle ja niiden tulisi toimia joko passiivisena, ääntä voimistavana rakenteena tai aktiivisena, ääntä muodostavana äänitaideteoksena. Äänentuotto ei saisi kuitenkaan olla esiintyjää häiritsevä ja sen tulisi olla tarpeen mukaan sammutettava. Merkittävä osa suunnittelutehtävästä keskittyykin lavojen akustiikkaan ja äänentoistoon. Tämä osa on kuitenkin tarkoituksella jätetty vapaasti tulkittavaksi, jotta osallistujat voivat tutkia erilaisia luovia vaihtoehtoja muodon, materiaalien ja äänen muodostamien kokonaisuuksien välillä. Kilpailuohjelmassa esitetään myös, että lavan tulee suojata esiintyjä ja arvokkaita instrumentteja vaihtuvilta sääolosuhteilta. (Buildner architecture competitions 2024.)

Lavojen lisäksi esiintymisalueelle tulee suunnitella katsomopaikkoja 400–600 katsojalle ja noin 8 x 3 metrin baarialue. Kaikkien rakennelmien tulee integroitua metsäiseen maastoon niin ettei puita tarvitse poistaa. Niiden tulee myös olla kustannustehokkaita ja ekologisia, sekä nopeasti ja helposti rakennettavia. Rakennusosien pitää myös olla sen kokoisia, että ne voidaan käsivoimin kantaa rakennuspaikalle. Rakentaminen ei saa sisältää kaivuutöitä tai muita luontoon kajoavia rakennustapoja. Lopullinen suunnitelma tulee esitellä neljällä A2-kokoisella planssilla. (Buildner architecture competitions 2024.)

3 ESIINTYMISLAVAN AKUSTIIKKA

3.1 Akustinen suunnittelu

Akustinen suunnittelu on prosessi, jossa tilan ääniympäristöä optimoidaan sen käyttötarkoitusta varten. Se voi tarkoittaa esimerkiksi kaiun vähentämistä, äänen leviämisen hallintaa tai äänenlaadun parantamista tiloissa, kuten konserttisaleissa, toimistoissa tai esiintymislavoilla. Akustinen suunnittelu yhdistää tieteen, tekniikan ja taiteen elementtejä, ja se vaatii laaja-alaista osaamista fysiikan, insinööritieteiden ja arkkitehtuurin alueilta. (Senaatti 2022.)

Esiintymislavojen akustinen suunnittelu keskittyy äänenlaadun ja kuuntelukokemuksen optimointiin esitystilanteissa. Tärkeimpiä elementtejä suunnittelussa ovat äänen leviämisen hallinta, heijastukset, kaiun kontrollointi ja materiaalivalinnat. Tavoitteena on luoda tiloja, jotka tukevat esiintyjää ja äänen kuuluvuutta ja joissa musiikki ja esitys pääsevät oikeuksiinsa sekä äänen laadullisesti että visuaalisesti.

3.2 Äänenvoimakkuus

Ääni syntyy, kun ilmanpaine vaihtelee ja luo värähtelyjä, joita korvamme tulkitsee ääneksi. Esimerkiksi jos värähtely on tiheää, ääni koetaan korkeaksi. Desibeli mittaa näitä värähtelyjä eli äänenpaineen tasoa ja sitä, kuinka voimakas ääni on verrattuna viitearvoon. Äänenvoimakkuuden mittayksikkö on siis desibeli (dB). Desibeli on logaritminen mittayksikkö, mikä tarkoittaa, että pienetkin muutokset desibeleissä voivat vaikuttaa suuresti äänen voimakkuuteen. (RIL 243-1-2007,35–37).

Desibelin laskeminen perustuu logaritmiseen kaavaan:

$$L = 20 \cdot \log_{10} \left(\frac{p}{p_0} \right) \quad (1)$$

- L = äänenpaineen taso desibeleinä (dB)
- p = mitattu äänenpaine
- p₀ = viiteäänepaine (yleensä 20 μPa, joka on ihmiselle kuultavan äänen alaraja ilmassa)

Ääniaallon etenemistä ja äänenvoimakkuutta tutkiessa, voidaan äänenvoimakkuuden laskemiseen käyttää seuraavaa kaavaa:

$$X - 20 \cdot \log_{10}(r) - 11 \quad (2)$$

- X on äänen alkuperäinen arvo, esim. jokin instrumentti
- r on etäisyys äänen lähteestä (yleensä etäisyys jollain yksiköllä, kuten metreillä)

Kuvitellaan että lavalla on viulisti, joka soittaa ilman äänenvahvistinta. Viulun äänenvoimakkuus on noin 84–103 dB ja katsoja istuu 10 metrin päässä.

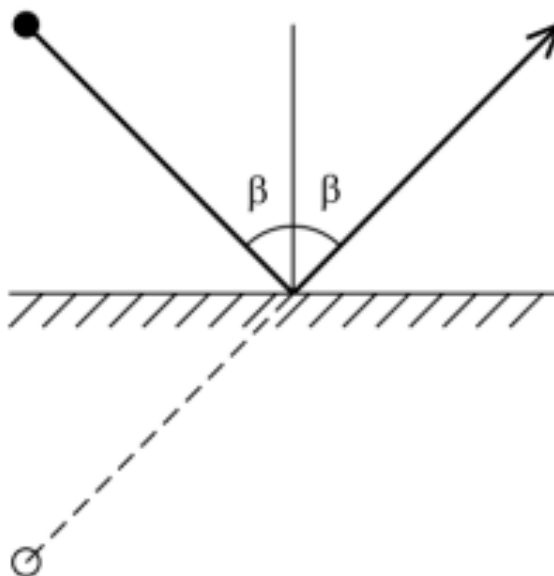
$$\Rightarrow 90 - 20 \cdot \log_{10}(10) - 11 = 59 \text{ dB} \quad (3)$$

Viulun äänenvoimakkuus on 10 metrin päässä enää 59 dB (kaava 3), mikä vastaa tyypillisen keskustelun äänenvoimakkuutta. Kaavassa ei oteta huomioon mm. heijasteita, jotka vahvistavat ääntä

tai sääolosuhteita, jotka voivat myös vaikuttaa kuuluvuuteen. Sen avulla voidaan kuitenkin karkeasti arvioida äänen voimakkuutta tietyllä etäisyydellä.

3.3 Geometrinen huoneakustiikka

Geometrinen huoneakustiikka on yksi huoneakustisista teorioista, joita käytetään, kun tarkastellaan äänen käyttäytymistä suljetuissa tiloissa. Tämän teorian peruseriaatteet juontavat juurensa jo antiikin ajoilta, jolloin Aristoteles havaitsi äänen heijastuvan pinnoista samalla tavalla kuin valo: kun ääniaalto kohtaa pinnan, on heijastuskulma yhtä suuri kuin tulokulma (kuva 5). Antiikin aikaan osattiin myös jo soveltaa akustiikan peruseriaatteita käytäntöön. Tänä päivänä edelleen ajankohtainen ja yksi länsimaisen arkkitehtuurin tärkeimmistä teoksista, Vitruviuksen Kymmenen kirjaa arkkitehtuurista, käsittelee viidennessä osassaan akustiikkaa ja musiikin teoriaa sekä esiintymislavojen arkkitehtuuria. (Kylliäinen, Tervo & Yli-Pietilä 2023, 15.) Moderni akustinen suunnittelu nykymuodossaan on suhteellisen uusi ja kehittyä edelleen digitaalisten mallinnusmenetelmien, simulaatioiden ja uusien materiaalien myötä.

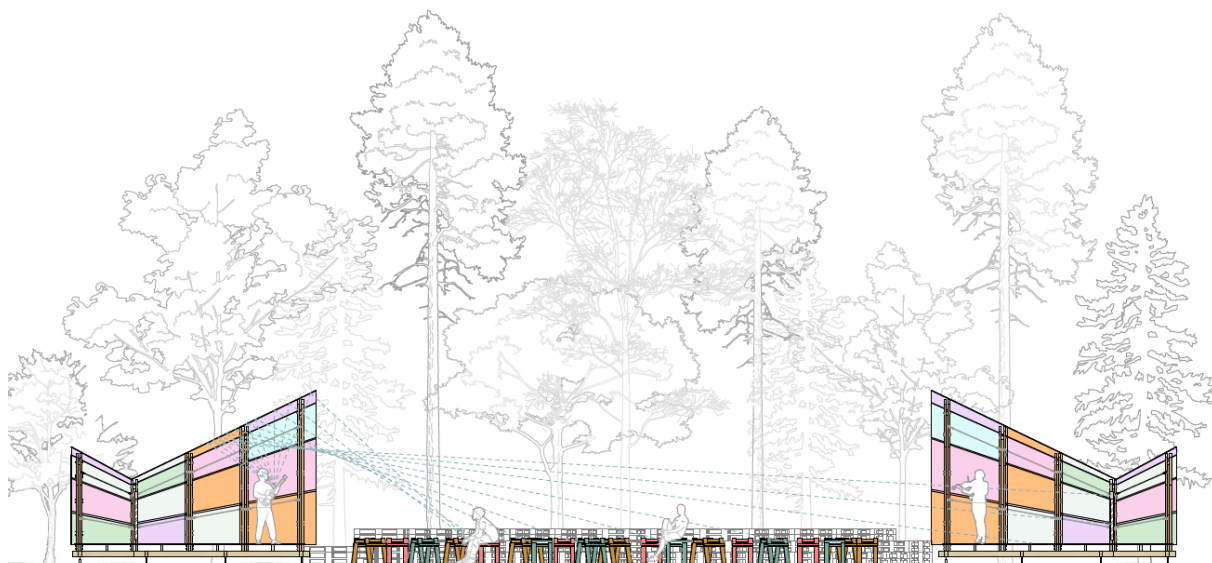


Kuva 5. Äänen heijastuminen pinnasta (Kylliäinen, Tervo & Yli-Pietilä 2023)

Akustinen suunnittelu perustuu äänen fysiikan ymmärtämiseen, minkä vuoksi tarkempi suunnittelu edellyttää erilaisia laskentamalleja, simulaatioita ja mittauksia. Geometrinen huoneakustiikka on helpommin lähestyttävä ja yksinkertaistettu työkalu, sillä se ei ota huomioon äänen aalto-ominaisuutta. (Keränen 2006, 27.) Sen käyttäminen on perustelua, kun tutkitaan tilan akustisen toimivuuden peruseriaatteita tai kun akustiikkaan vaikuttavien tekijöiden tarkastelu ja mittaaminen on muutoin hankalaa.

Geometrinen huoneakustiikka perustuu ajatukseen, että ääni voidaan mallintaa säteinä, jotka liikkuvat suoraviivaisesti tilassa, heijastuen pinnoista tietyillä säännöillä. Äänisäde on osa pistemäisestä äänilähteestä lähtevää pallomaista ääniaaltoa, ja sen voimakkuus on sama kuin koko palloaallon voimakkuus kyseisessä kohdassa. Tämä yksinkertaistettu malli on erityisen pätevä, kun heijastus on

voimakasta, eli äänen aallonpituus on huomattavasti pienempi kuin tarkasteltavan tilan mitat. Silloin äänen aalto-ominaisuudet voidaan unohtaa ja keskittyä sen säteenkaltaiseen käyttäytymiseen. (Keränen 2006, 26–27.) Geometrisen huoneakustiikan suunnittelutyökaluna voidaan käyttää säteenseurantaa (kuva 6). Ideana on valita äänilähteestä satunnaisesti eri suuntiin eteneviä äänisäteitä ja seurata niiden kulkua vastaanottopisteisiin. Käytännössä säteitä piirretään viivana äänilähteestä heijastavaan pintaan ja siitä eteenpäin. Säteen kulkua voidaan tutkia myös äänilähteen suuntaavuusominaisuuksien mukaisesti. (Uosukainen 2013, 558.) Esimerkiksi soittimet, joissa on f-aukot kuten viulu tai sello ovat vahvasti suuntaavia soittimia. Aukkojen kautta ääniaallot pääsevät ulos kaikukopasta ja soittosuunnalla on merkitystä äänen optimaaliselle leviämislle.



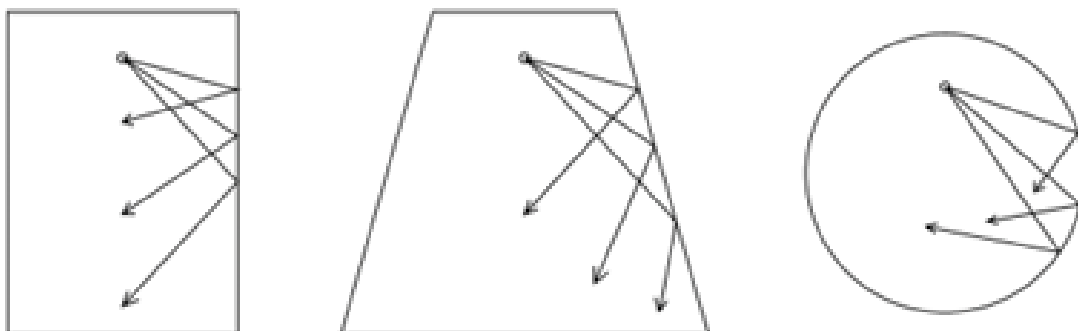
Kuva 6. Säteenseurantaleikkaus (Salo 2024)

3.3.1 Tilan muoto

Tilan muoto vaikuttaa merkittävästi sen akustiikkaan, sillä se määrää, miten ääniaallot käyttäytyvät tilassa. Kun ääni etenee tilassa, se heijastuu seinistä, katosta ja lattiasta, jolloin tilan muoto ja koko vaikuttavat heijastumien kulkureitteihin, äänen leviämiseen ja siihen, miten ääni koetaan eri kohdissa tilaa. Konserttisalien suunnittelussa suositaan kenkälaatikkomallia, eli suorakaiteen muotoista tilaa, jossa lava on salin toisessa päässä hieman korotettuna. Tällöin hyvän akustiikan kannalta olennaiset varhaiset, sivusuuntaiset heijasteet saadaan hyvin aikaan isoilla tasaisilla sivuseinillä. (Ranta 2021.) Parhaissa konserttisaleissa aikaero suoraan kulkeneen äänen ja heijastuksen välillä on noin 15 ms (RIL 243-1-2007, 160).

Yksi keskeisimmistä ominaisuuksista on riittävän korkea katto. Kun ääni saadaan heijastumaan seinistä ennen kattoon, sen sävy on läheinen ja dynaaminen. Katon korkeus on olennainen tekijä myös pitkän jälkikaiun muodostumisessa. (Ranta 2021.) Viuhkan muotoisessa tilassa heijastukset jakautuvat laajemmin, mikä voi johtaa siihen, että tilaan muodostuu alueita, joissa heijastuksia on vähemmän. Toisaalta äänisäteet saadaan suunnattua paremmin myös tilan ulkopuolelle. Jos tila on suunniteltu tavalla, joka keskittää ääntä tiettyyn kohtaan, kuten pyöreä tila tai kaarevat pinnat, voi tapahtua

äänen voimakas fokusoituminen (kuva 7). Silloin ääni voi kuulostaa huomattavan paljon kovemmalta tai voimakkaammalta tietyssä kohdassa tilaa. Myös tilan pystyleikkausta tulisi tarkastella. Katon korkeus, kaltevuus ja suunta saattaa vaikuttaa akustiikkaan jopa enemmän kuin sivuseinät. (Kylliäinen ym. 2023, 126–127.)



Kuva 7. Äänen heijastuminen (Kylliäinen, Tervo & Yli-Pietilä 2023)

3.3.2 Heijastavat pinnat

Geometrinen huoneakustiikka olettaa, että tilojen pinnat ovat akustisesti jäykkiä ja tasaisia, mikä tarkoittaa, että heijastukset noudattavat peiliheijastuksen periaatteita. Jos heijastava pinta on epätasainen, voi ääni hajota eri suuntiin, mikä johtaa diffuusiin heijastukseen. (Kuronen 2013, 46.) Tällainen heijastus voi olla toivottua esimerkiksi huoneissa, joissa halutaan vähentää suoraa heijastusta ja luoda tasaisempi äänikenttä, sillä ääntä hajottamalla jälkikaiku aika laskee. Myös tilan mahdolliset kalusteet hajottavat ääntä. (Kylliäinen ym. 2023, 128.)

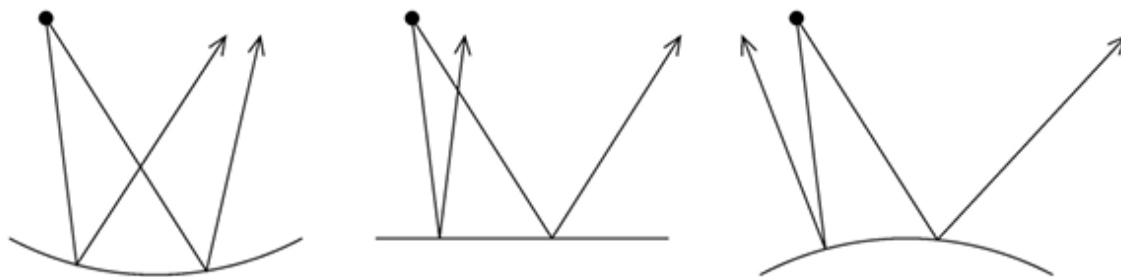
Diffuusi heijastus on monimutkaisempi ilmiö, ja suunnittelu vaatii syvällisempää ymmärrystä äänikentän käyttäytymisestä sekä pintojen ominaisuuksista. Tämä edellyttää huolellista suunnittelua ja yleensä huoneakustisten mallinnusohjelmien käyttöä. Ammattimainen suunnittelu on erityisen tärkeää tiloissa, joissa akustiikan laatu on kriittinen, kuten suurissa luentosaleissa, konferenssisaleissa, puhe- ja musiikkiteattereissa sekä konserttisaleissa. Käyttötarkoitukseltaan erilaisia tiloja on lukematon määrä ja siksi myös akustiikkaan perehtyneiden asiantuntijoiden rooli korostuu. (RIL 243-1-2007, 164.)

Kirchdorfin musiikkipaviljonki on hyvä esimerkki diffuusi heijastuksen hyödyntämisestä akustisessa suunnittelussa (kuva 8). Paviljongissa on itseään kannatteleva puupaneeleista tehty taittorakenne. Paneelipintojen kohdistelulla sijoittelulla ja mitoituksella äänen heijastusta ohjataan niin lavan sisällä kuin ulkopuolella. Suuret paneelipinnat on suunnattu yleisöön, mikä takaa tasaisemman äänenlaadun. Ääni kuuluu hyvin takariveissä, mutta ei liian kovaa lähempänä lavaa. Pienemmät pinnat on suunnattu sisään päin, jotta musikat kuulevat paremmin itsensä ja toisensa. Paviljongin on suunnitellut Parc Architekten. (Fink n.d.)



Kuva 8. Kirchdorfin musiikkipaviljonki (Wikipedia n.d.)

Myös pinnan muoto vaikuttaa äänen heijastukseen (kuva 9). Kovera pinta saa aikaan äänen fokuksitumista, kun äänilähde on lähellä pintaa. Kun äänilähde on kauempana, kovera pinta levittää sitä. Kupera pinta taas toimii ääntä levittävänä rakenteena. (Kylliäinen ym. 2023, 128.) Massoittelulla ja pintojen muotoilulla voidaan siis ohjata ääniaallon suuntaa, ja siten optimoida tilojen akustisia ominaisuuksia.



Kuva 9. Äänen heijastuminen erilaisista pinnoista. (Kylliäinen, Tervo & Yli-Pietilä 2023)

Tilan perusmuodon ja heijastavien pintojen vaikutus äänen laatuun on merkittävä ja tilan suunnitteluun vaikuttaakin ensisijaisesti tilan käyttötarkoitus. Puhe- ja esiintymistilojen tai toimistotilojen akustinen suunnittelu poikkeaa merkittävästi vaikkapa konserttisalien suunnittelusta. Kun ääni heijastuu pinnasta, se voi luoda ilmiöitä kuten kaikuja ja jälkikaiuntaa, jotka vaikuttavat tilan akustiikkaan. Esimerkiksi pitkä jälkikaiunta voi parantaa tilan sopivuutta musiikkiesityksille, kun taas liiallinen kaikuminen voi heikentää puheen ymmärrettävyyttä eikä sen vuoksi ole suotavaa vaikkapa toimistotiloissa. (RIL 243-1-2007, 158–159.)



Kuva 10. Tallinnan laululava (Visit Estonia n.d.)

Tallinnan laululava on akustisesti yksi maailman vaikuttavimmista ulkoilmalavoista ja tärkeä osa Viron kulttuuriperintöä, erityisesti perinteisten Laulujuhlien näyttämönä (kuva 10). Tallinnan laululava onkin suunniteltu erityisesti suurten yleisötapahtumien ja kuorolaulun tarpeisiin. Lava on arkkitehti Alar Kotlin suunnittelema ja se valmistui vuonna 1960. (Visit Estonia n.d.) Lavan akustiikka nojaa pitkälti sen muotoon. Kaareva kattorakenne heijastaa ääntä tehokkaasti yleisöön, parantaen äänen kantavuutta ilman sähköistä vahvistusta. Muoto ja rakenne hyödyntävät luonnollista äänenvahvistusta, mikä mahdollistaa suurten kuorojen ja orkesterien soinnin kuuluvuuden laajalle alueelle. Lisäksi lavan ympäristö on suunniteltu siten, että mäkinen maasto toimii luonnollisena katsomona, auttaen äänen leviämistä tasaisesti. Lava on alun perin suunniteltu Viron laulujuhla-kulttuuria varten, joissa lavan täyttävät tuhannet laulajat. Akustiikka säilyttää äänen selkeyden ja tasapainon massiivisissäkin kokoonpanoissa. (Parasta Tallinnassa 2023.)

4 SUUNNITTELUPROSESSI

4.1 Taustatutkimus

Suunnittelutyötä pohjustettiin perehtymällä äänen fysikaalisiin ominaisuuksiin sekä akustisen suunnittelun perusteisiin. Aineistoon tutustuessa todettiin, että perusteellinen suunnittelu on erittäin matemaattista ja edellyttää erilaisten yhtälöiden ja kokonaisuuksien hallintaa. Tämän vuoksi esiintymislavan suunnittelussa päätettiin soveltaa geometrista huoneakustiikkaa, jonka yksinkertaisempi lähestymistapa asetti ohjaavat raamit lavan massoittelulle.

Erilaisia referenssikohteita analysoimalla hahmotettiin paremmin suunnittelun keskeisiä tarpeita. Ulkoesiintymislavoja on toteutettu jonkin verran, mutta suurin osa niistä on mittakaavaltaan suuria ja tarkoitettu äänentoistolla tuetulle musiikille. Akustisilta ominaisuuksiltaan suunnittelutyötä vastaaviksi todettiin Viron lukuisat laululavat, vaikka nekin ovat mittakaavaltaan huomattavasti suurempia. Referenssikohteita tutkimalla löydettiin esiintymislavojen olennaisimmat elementit ja akustista suunnittelua määrittelevät piirteet. Niiden pohjalta suunnitelmalle löydettiin selkeät lähtökohdat ja suuntaviivat, joita lähdettiin soveltamaan ja kehittämään eteenpäin.

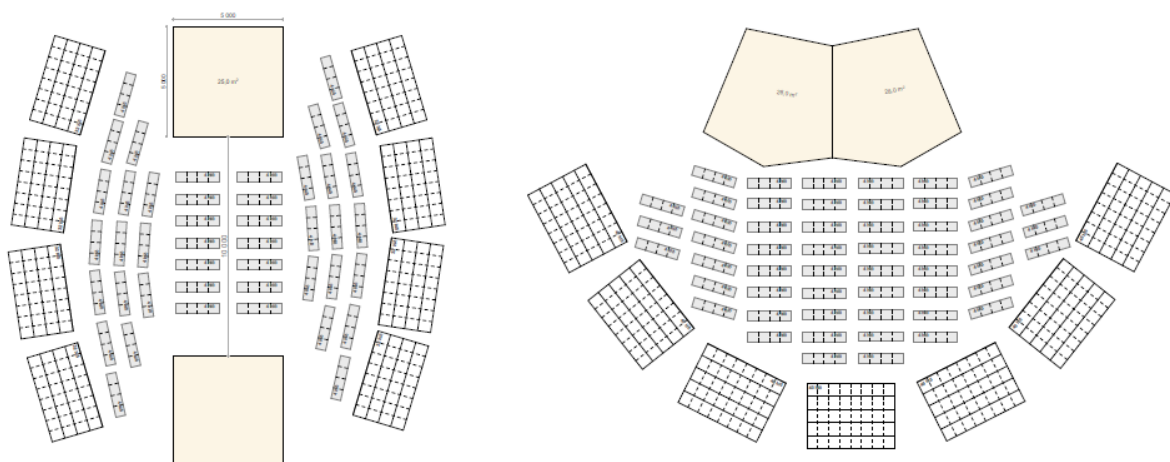
Suunnittelun aikana pohdittiin paljon myös esiintyvän muusikon tarpeita. Lavan mittasuhteita, materiaalivalintoja, rakenteiden käytännöllisyyttä sekä visuaalisuutta tarkasteltiin lavalla esiintyvän taiteilijan näkökulmasta. Esimerkiksi esiintyjien mahdollinen liikkuminen ja tilan käyttö erilaisten esitysten aikana olivat huomionarvoisia asioita. Lavasta haluttiin tehdä inspiroiva ja luovaa ilmaisua tukeva tila, jossa erilaiset esiintyjät ja taidemuodot voisivat kohdata. Tavoitteena oli, että lava ei olisi pelkästään toiminnallinen elementti, vaan myös visuaalinen ja auditiivinen kokonaisuus, joka ilmentäisi koko festivaalien ainutlaatuista henkeä.

4.2 Luonnosvaihe ja mitoitus

Luonnosteluvaiheessa mitoitettiin ensin yleisön vaatimaa tilaa, sillä se määrittäisi eniten koko esiintymisalueen kokoa. Kilpailuohjelmassa istumapaikkoja toivottiin 400–600 katsojalle. Mitoituksen ohjeena käytettiin Rakennustietosäätiö RTS:n RT-korttia 97-11169 Maavalli- ja rinnekatsomot (2014, 5). Katsomo piirrettiin ensin 400 ihmisen ruudukkona, jossa yhden ihmisen vaatima tila oli 600 x 800 mm. Tämän jälkeen ruudukkoa jaettiin pienemmiksi paloiksi, joita soviteltiin esiintymislavojen ympärille ja niiden keskelle, jotta tilan tarvetta voitiin hahmottaa paremmin (kuva 11). Tavoitteena oli, että katsojilla olisi hyvä näkyvyys ja kuuluvuus paikasta riippumatta.

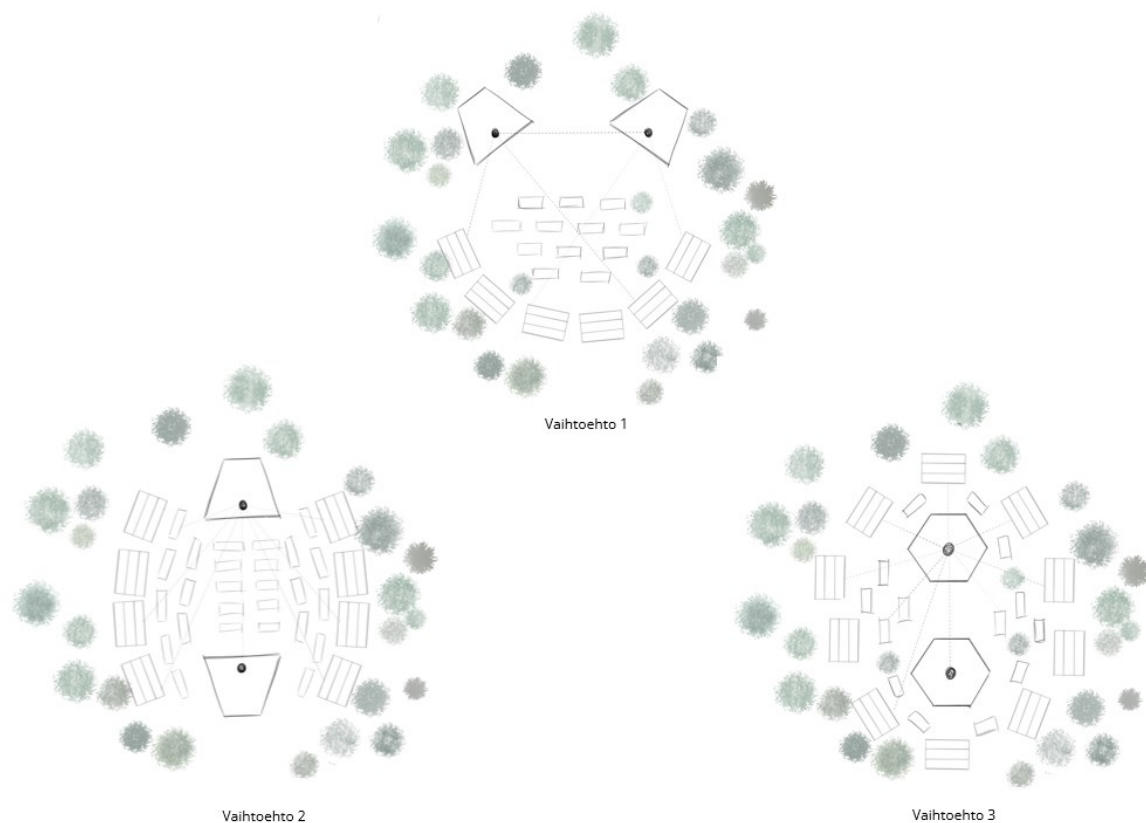
Näkyvyyden vuoksi ajatuksena oli alkuun suunnitella porrastettu ja liikuteltava katsomomoduli. Mitoitusvaiheessa kuitenkin todettiin, että porrastettujen moduulien koko kasvaisi huomattavan suureksi ja yksittäisiä moduuleja olisi tarvittu kymmenittäin, jotta esitetty yleisömäärä olisi saatu mahtumaan. Annetun aineiston perusteella suunnittelualueen arvioitiin olevan keskellä tiheähköä mäntymetsää, jonne katsomomodulien todettiin olevan mittakaavaltaan sopimattomia. Kestävän kehityksen periaatteiden mukaisesti ei myöskään haluttu luoda tarpeettoman suurta määrää uusia rakenteita, joiden säilytys ja kierrätys saattaisi olla haastavaa. Useiden erilaisten luonnosten avulla päädyttiin siihen, että paras vaihtoehto olisi suunnitella yksinkertainen penkki, jonka katsoja voi itse kantaa ja kasata haluamalleen paikalle. Helposti kasattavia ja säilytettäviä penkkejä voitaisiin hyödyntää

festivaalien muillakin alueilla. Penkkien lisäksi alueelle pohdittiin myös muita kierrätysmateriaaleja hyödyntäviä katsomoratkaisuja.



Kuva 11. Katsomon mitoitusta (Salo 2024)

Vaikka kilpailuohjelmassa sallittiinkin esiintymisalueen vapaa sijoittaminen, festivaalin järjestäjien näkemystä haluttiin kunnioittaa ja esiintymisalue päätettiin sijoittaa ennalta määritellylle paikalle. Tiheä metsä ja arvioitu yleisömäärä asettivat suunnitelmalle haastavat lähtökohdat. Lavojen asettelu ja yleisön sijoittaminen rajautuivat kuitenkin melko nopeasti kolmeen eri vaihtoehtoon (kuva 12). Vaihtoehto 1 on perinteisin asetelma jossa lavat on sijoitettu vierekkäin ja yleisö on aseteltu amfiteatterimaiseen kaareen lavojen eteen. Yleisö näkee hyvin molemmille lavoille, mutta haasteena on äänen kulkeminen takariville asti sekä lavojen välinen näkyvyys. Vaihtoehdossa 2 lavat on aseteltu vastakkain niin, että yleisö jää lavojen keskelle sekä alueen laiduille. Tässä yleisö on keskellä jännittävää musiikillista kaksintaistelua, mutta joutuu kääntymään esitysten välillä. Vaihtoehto 3 sijoittaa lavat vierekkäin ja yleisön niiden ympärille. Yleisö pääsee lähelle esiintyjä ja esiintyjät pääsevät lähelle toisiaan. Asetelma muodostaa intiimin ja osallistavan esiintymistilanteen. Akustiikan kannalta haasteena on kuitenkin äänen hallinta ja suuntaus. Lopullinen aluesuunnitelma valikoitui esitetyistä vaihtoehdoista lavojen akustisen toimivuuden pohjalta.



Kuva 12. Aluesuunnitelma vaihtoehdot (Salo 2024)

4.3 Lavan massoittelu

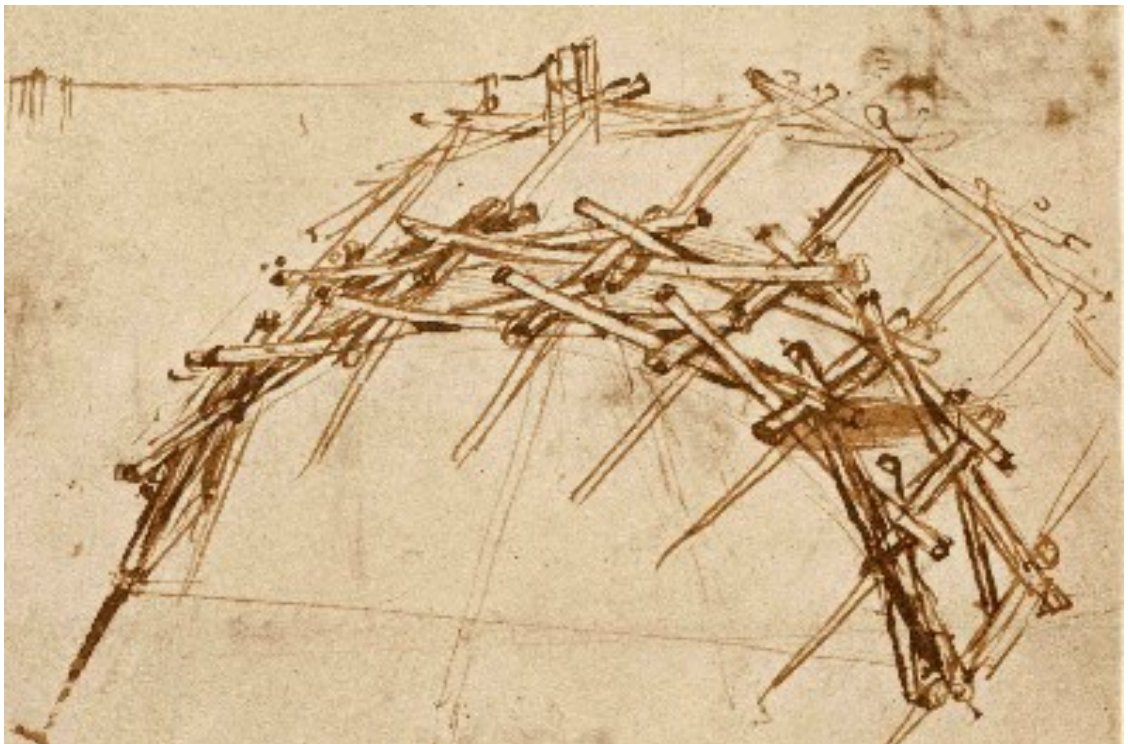
Lavan luonnoksia ja erilaisia ideoita syntyi runsaasti (kuva 13). Jo pelkästään se, että lavan tuli olla helposti rakennettava sekä akustisesti toimiva, asetti suunnittelulle omat haasteensa. Tavoitteena oli kuitenkin, että lava olisi myös visuaalisesti mielenkiintoinen ja itsenäisesti ääntä tuottava taideteos. Lavan käyttö soittimena nosti esiin useita erilaisia ideoita. Yhtenä vaihtoehtona oli lattia, joka toimisi kaikukoppana kuten cajon-rumpu. Jalkojen tömistely ja poljenta kuuluu mm. kansanmusiikkiin koska jalkojaan muusikko voi hyödyntää myös soittaessaan. Toinen idea oli katosta roikkuvat kappaleet, joita voisi soittaa käsin tuottamalla sekä melodisia että rytmisiä ääniä. Lisäksi harkittiin lavan etuosaan sijoitettavia putkipillejä, joita voitaisiin soittaa malleilla. Mielenkiintoisesti sommitellut teräsputket toimisivat myös visuaalisina elementteinä. Koska pelkona oli, että lavan etuosaan sijoitettava soitin peittäisi liikaa näkyvyyttä, soittimen paikka siirtyi lopulta lavan takaosaan.

Lavan muoto hahmottui alusta asti gramofonin torvea muistuttavana massana, ja aluesuunnitelmissa esitetty viuhkamainen pohja vahvisti tätä näkemystä. Torvimainen muoto tukisi parhaiten myös lavan akustisia ominaisuuksia. Koska kilpailuohjelmassa edellytettiin, että kaikkien rakennusosien tulisi olla rakennuspaikalle käsin kannettavia todettiin, että myös suojaavan torvimaisen katon tulisi koostua pienemmistä paloista. Kilpailuohjelmassa pääasiallisiksi rakennusmateriaaleiksi suositeltiin puuta. Katoksen materiaalivaihtoehtoina harkittiin erilaisia puulevyjä, mutta lopulta päädyttiin akryylilevyyn sen säänkestävyyden ja keveyden vuoksi.



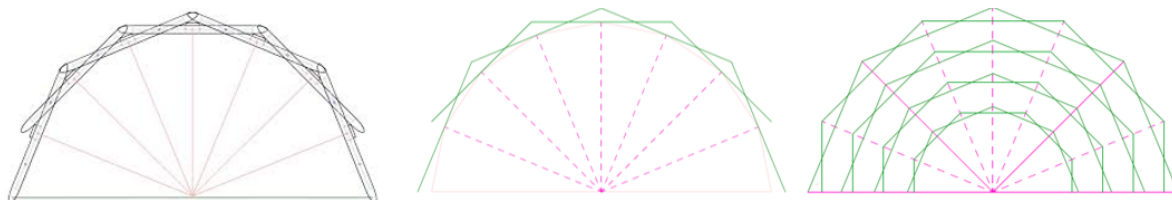
Kuva 13. Esiintymislavan luonnoksia (Salo 2024)

Erilaisia puurakenteita tutkiessa, vastaan tuli Da Vincin luonnos itseään kannattelevasta sillasta (kuva 14). Silta koostuu erimittaisista puisista palkeista, jotka tukevat toisiaan ilman nauvoja, köysiä tai muita liitoskohtia. Puurakenteisen sillan palkit pysyvät paikoillaan painovoiman ja kitkan avulla. Da Vinci suunnitteli tämän yksinkertaisen, mutta nerokkaan ristikkorakenteen jo 1500-luvulla. Sillan rakenteista ja modulaarisuudesta inspiroituneena, sen geometriaa alettiin kehittämään esiintymislavan kantaviin rakenteisiin sopivaksi.



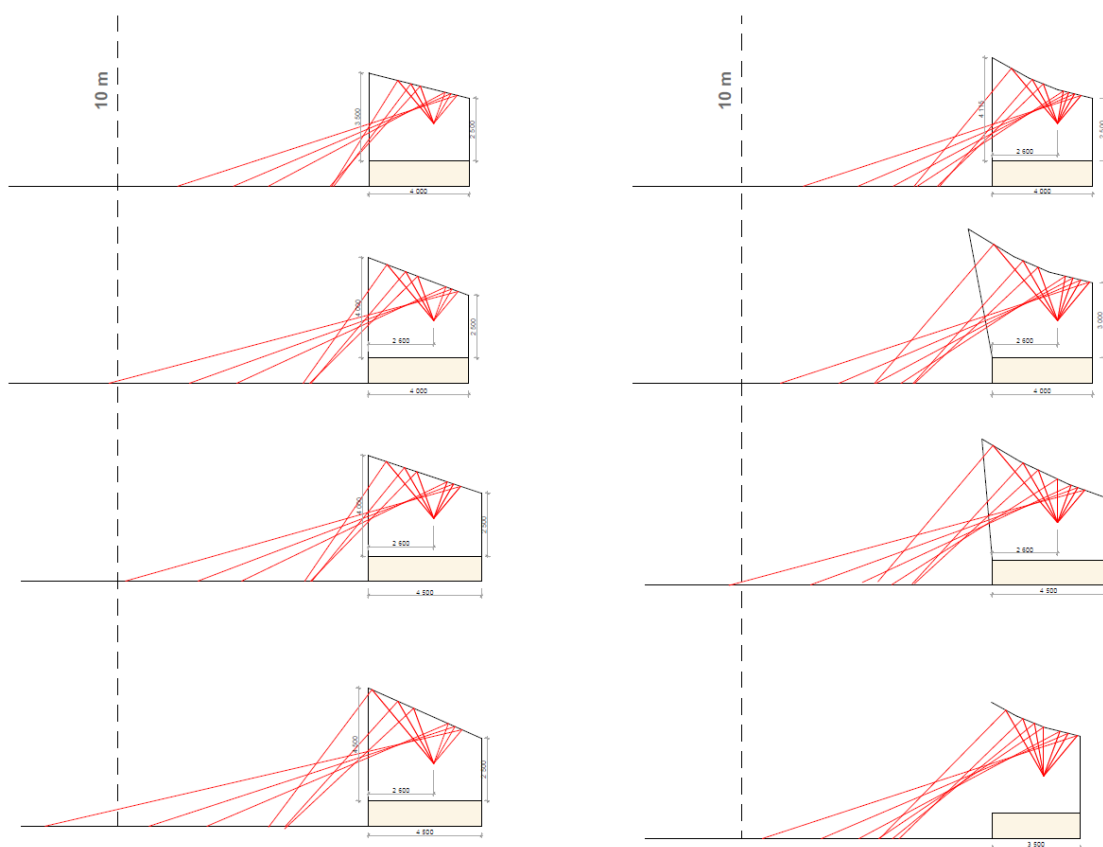
Kuva 14. Da Vincin itseään kannatteleva silta (public domain)

Esiintymislavaa varten kehitettiin neljä erikokoista kaarta, jotka muodostaisivat lavan rungon. Kaarien mittasuhteita määritteli melko tiukasti Da Vincin sillan geometria (kuva 15). Muoto on loivasti kaareutuva, ja se muodostuu limittäin asetetuista puupalkeista, jotka jakavat kuormituksen tasaisesti koko rakenteelle. Kukin palkki toimii vinona tukielementtinä, joka siirtää kuormaa viereisille palkeille. Yksittäiset palkit kiinnitettäisiin toisiinsa puuliitoksilla ja pulteilla.



Kuva 15. Puisten kaarien geometria (Salo 2024)

Lavan massaa kehitettiin puukaarien avulla ja samalla tutkittiin lavan leikkausta sekä katon mahdollista muotoa. Äänisäteiden kulkua tutkittiin säteenseurannalla. Geometriseen huoneakustiikkaan kuuluva säteenseuranta on yksinkertaistettu työkalu, jossa äänisäteitä seuraamalla voidaan tutkia äänen ulottuvuuksia ja akustiikan peruseriaatteita. Huomattiin, että eniten vaikutusta äänisäteiden ulottuvuuteen olisi katon korkeudella ja kallistuskulmalla (kuva 16). Äänenvoimakkuutta ja yleisön sopivaa etäisyyttä tutkittiin myös laskennallisesti, aiemmin mainitulla kaavalla (kaava 2).



Kuva 16. Kattomuodon tutkimista (Salo 2024)

5 KILPAILUTYÖ

5.1 Konsepti

Kilpailutyön konsepti pohjautuu vahvasti Sansusī-festivaalien arvoihin ja periaatteisiin. Klassinen kamarimusiikki koetaan usein ehkä vähän vakavaksi ja muodolliseksi, mutta se voi olla myös hyvin eläväistä, intiimiä ja leikkisää. Monesti perinteiset konserttikäytännöt ja isot salit saavat sen tuntuun etäiseltä. Klassisen koulutuksen saaneille muusikoille improvisaatio ei myöskään välttämättä ole kaikista luonnollisin asia. Tilan tunnelma ja katsojilta välittyvä energia voivat vaikuttaa esiintymistilanteeseen jopa enemmän kuin tekninen toteutus tai esitykseen valmistautuminen. Tavoitteena oli suunnitella lava, joka inspiroi ja tukee esiintyjä luomalla heille olosuhteet, joissa improvisaatiopohjainen, kokeilullinen esiintyminen tuntuu hyvältä, hauskalta ja turvalliselta. Elävän musiikin hienous piilee juuri siinä läheisessä vuorovaikutuksessa, joka syntyy esiintyjien ja yleisön välille.

Toinen suunnitteluprosessin keskeinen periaate oli rakenteiden modulaarisuus. Lähtökohtana oli, että kaikki rakenteet koostuisivat kevyistä ja kompakteista osista, joita voitaisiin vaivattomasti säilyttää, kuljettaa ja asentaa eri ympäristöihin. Rakenteiden liitokset toteutetaan puu- ja pulttiliitoksilla, mikä mahdollistaa niiden toistuvan purkamisen ja kokoamisen helposti. Tämä edistää myös rakenteiden kestävyyttä ja muunneltavuutta sekä tukee osien kierrätettävyyttä.

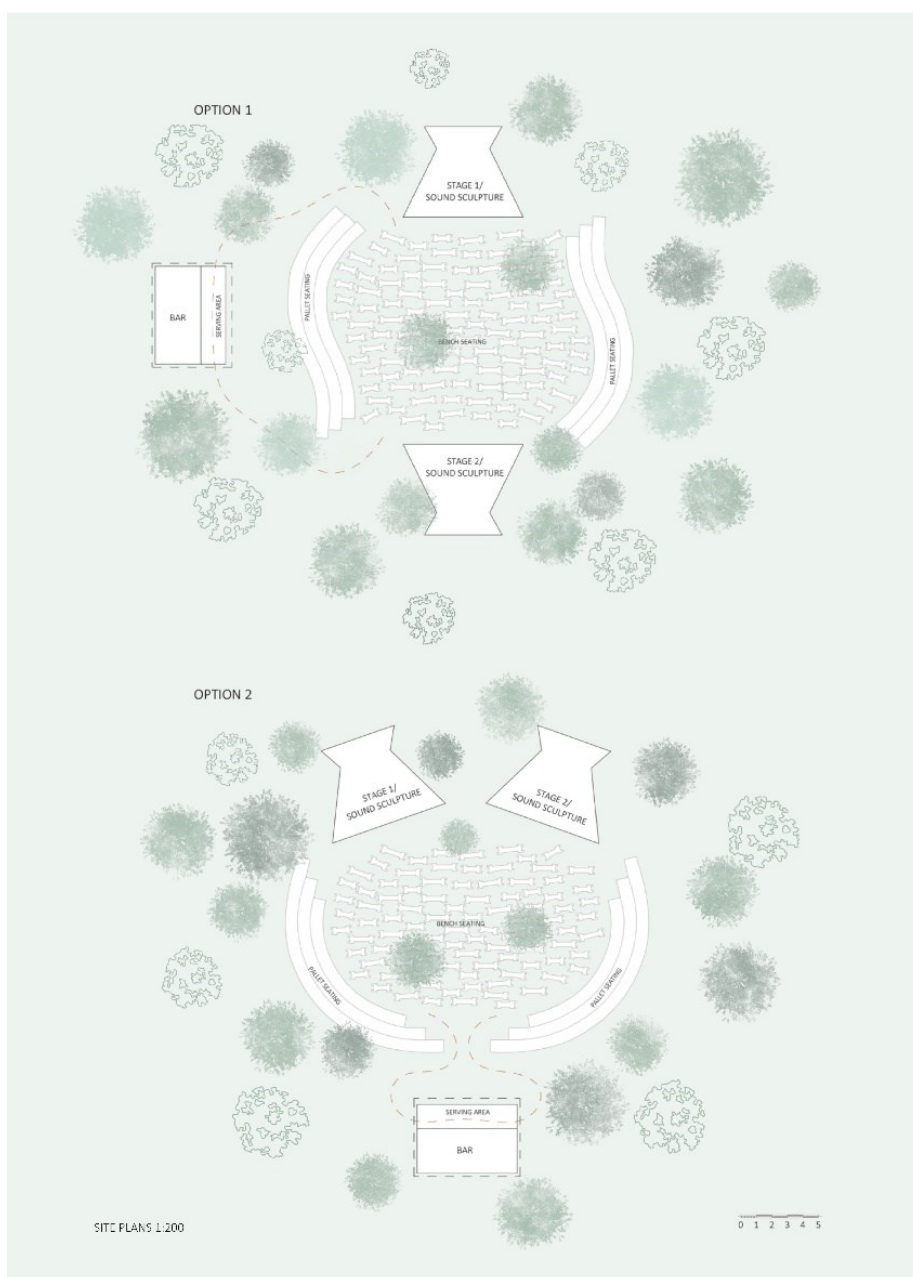


Kuva 17. Esiintymislavan havainnekuva (Salo 2024)

5.2 Aluesuunnitelma

Jotta suunnitelman modulaarisuus olisi selkeää, aluesuunnitelmaan valikoitui lopulta kaksi erilaista vaihtoehtoa (kuva 18). Aiemmin esitellyistä aluesuunnitelmista (kuva 12) vaihtoehto 3 on tilanne, joka festivaaleilla on kuvien perusteella tälläkin hetkellä käytössä. Vaikka se tuntuukin tiheään metsään helpoimmalta ja mukautuvimmalta vaihtoehdolta, rajautui se lopulta asetelmista kokonaan pois. Työn tavoitteena oli nimenomaan tutkia lavan muodon vaikutusta akustiikkaan ja vaihtoehto 3 ei tässä tilanteessa tukenut lavan toimimista passiivisena, ääntä voimistavana rakenteena.

Avoimien ulkoesiintymislavojen suurimpina haasteina ovat vaihtelevat sääolosuhteet ja äänen kantavuus. Yleisön tulee nähdä molemmille lavoille ja samalla levittäytyä sujuvasti vaihtelevaan maastoon. Esitetyt aluesuunnitelmat on suunniteltu palvelemaan sekä esiintyjä että yleisöä ja ne on toteutettu siten, että ääni kantautuu tasaisesti koko katsomoalueelle. Kaikilla on myös erinomainen näkyvyys ja selkeät yhteydet baarialueelle.



Kuva 18. Aluesuunnitelma (Salo 2024)

5.3 Esiintymislavat

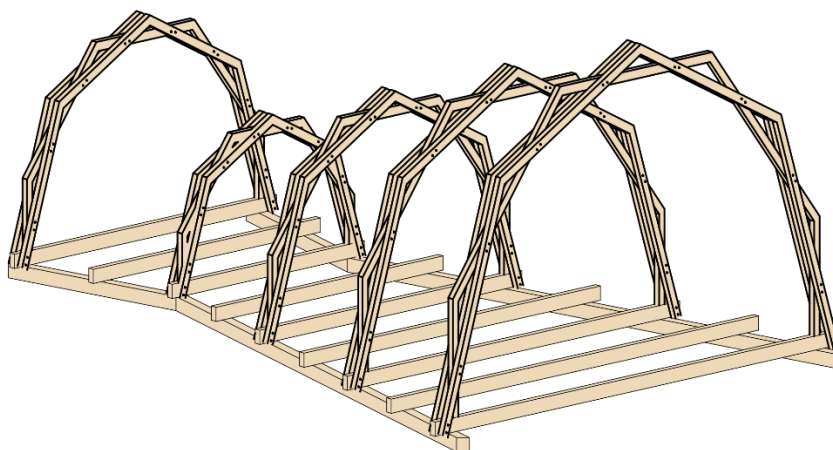
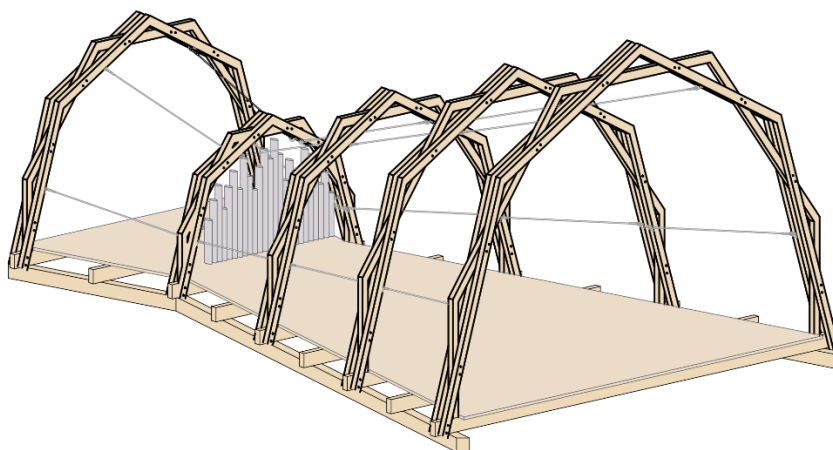
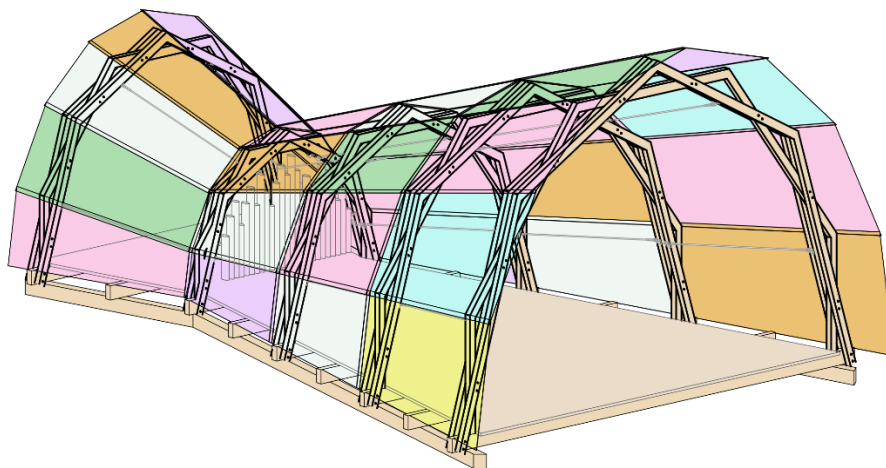
Kilpailuohjelma jätti tarkoituksella avoimeksi, toimisiko lava passiivisena vai aktiivisena, ääntä tuottavana rakenteena. Osallistujille annettiin mahdollisuus tulkita ja tutkia muodon, materiaalien ja äänen suhdetta mahdollisimman luovasti. Molemmat vaihtoehdot kulkivat alusta asti suunnittelussa mukana ja lopulta päädyttiin ratkaisuun, jossa lava toimii sekä akustisesti ääntä vahvistavana rakenteena että ääntä tuottavana soittimena.

Visuaalisuus oli myös keskeinen suunnittelua ohjaava tekijä. Lavan katto muodostuu limittäin asetetuista, värikkäistä akryylilevyistä, jotka yhdessä puisten kaarien kanssa luovat näyttävän ja mielenkiintoisen kokonaisuuden. Läpikuultavat levyt ja sirot puukaaret muodostavat kevyen ja harmonisen rakenteen, joka sulautuu luonnollisesti metsäympäristöön. Lavan käpymäinen muoto ja sen tapa tuottaa ääntä tuulen avulla, on suunniteltu vahvistamaan yhteyttä luontoon.

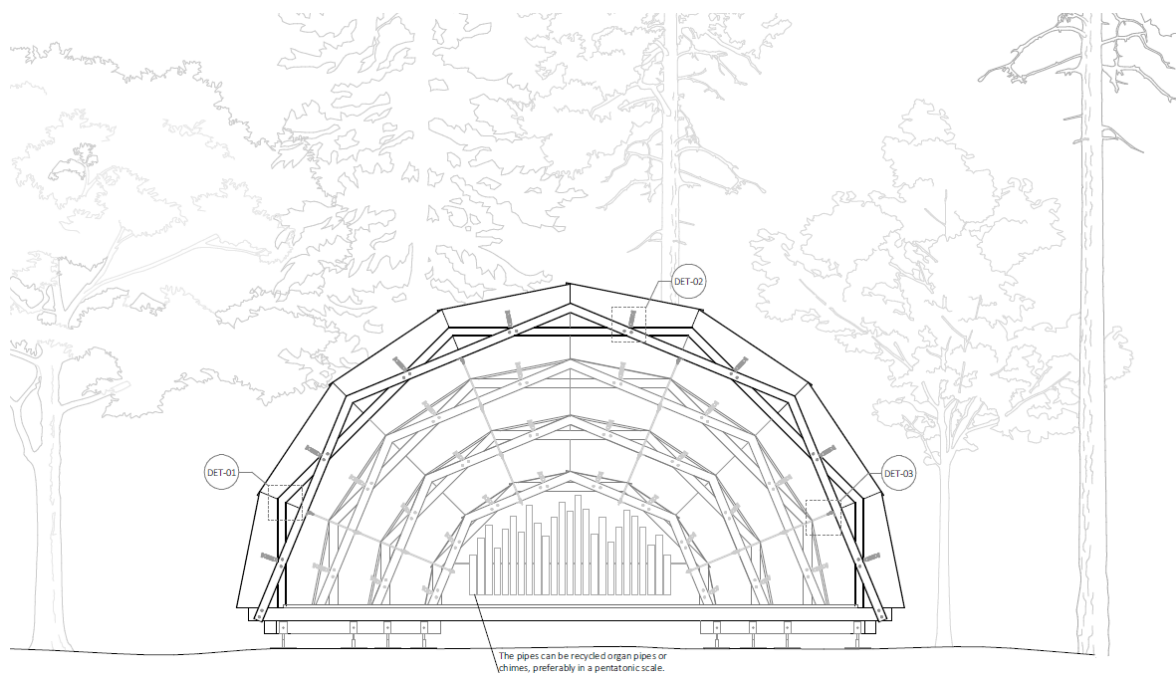


Kuva 19. Havainnekuva esiintymisalueesta hämärän aikaan (Salo 2024)

Esiintymislavan rakenteet on esitetty aksonometrisessä kuvassa (kuva 20). Lavan runko koostuu viidestä puisesta kaaresta, jotka on kiinnitetty alhaalta lattiapalkistoon ja jäykistetty leveyssuunnassa teräksisillä vetotangoilla. Jokaisessa kaaresta on kolme erillistä kaartta, jotka on kiinnitetty yhteen pulteilla ja muttereilla. Kaarten päällä on erivärisistä limittäisistä akryylilevyistä kasattu katto. Limittetyt levyt suojaavat säältä ja lisäävät samalla lavojen visuaalisuutta. Värit pääsevät oikeuksiinsa varsinkin hämärän aikaan valaistuina (kuva 19). Akryylilevyt kiinnitetään puukaarten päälle teräsjousilla. Lavan lattiana toimii palkistoon kiinnitetty levyvaneri ja koko rakennelma lepää säädettävien jalkojen päällä.

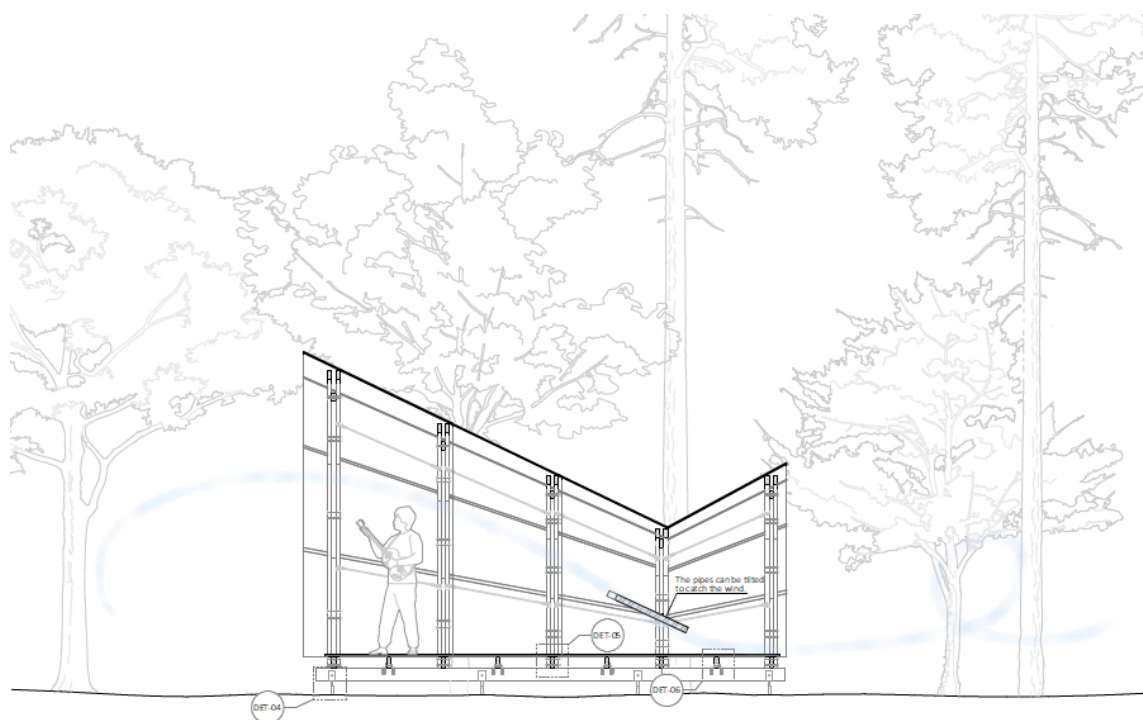


Kuva 20. Esiintymislavan aksonometria (Salo 2024)



Kuva 21. Esiintymislavan julkisivu (Salo 2024)

Lavan pyrstön ja esiintymisalueen välissä on kierrätetyistä urkupilleistä rakennettu soiva putkisto, jota voi kallistaa haluttuun kulmaan (kuva 22). Urkupillien sijaan voidaan käyttää myös putkikelloja tai eripituisia onttoja teräsputkia. Putket valitaan niin että ne muodostavat duuri- tai mollipentatonisen asteikon. Ajatuksena on, että sopivasta suunnasta puhaltava tuuli saa koko lavan soimaan. Lavan äänimaisemaa voidaan hyödyntää joko esitettävän musiikin taustalla tai itsenäisenä soittimena. Putkistoa voidaan soittaa myös malleiteilla. Erimittaiset ja harmonisesti sommitellut putket muodostavat lavalle myös mielenkiintoisen visuaalisen yksityiskohdan (kuva 21).



Kuva 22. Esiintymislavan leikkaus (Salo 2024)

Rakenteiden perusideana on, että kaikki liitokset ja kiinnitykset toteutetaan pulteilla, muttereilla ja puuliitoksilla, jotta ne voidaan tarvittaessa helposti purkaa ja koota uudelleen. Detaljikuvat havainnollistavat rakenteiden keskeisiä periaatteita sekä kiinnitysten rakenneteknisiä yksityiskohtia. (Kuva 23.) Samoja liitoksia sovellettiin myös baarin rakenteissa.

DET1: Puiset kaaret ovat esivalmistettuja, palkit yhdistetään toisiinsa puuliitoksella ja kiinnitetään pulteilla.

DET2: Teräsrousset kiinnittävät akryylilevyt puisten kaarien päälle.

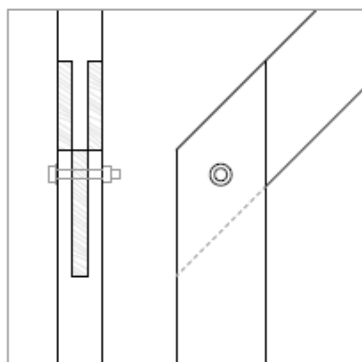
DET3: Puukaaret jäykistetään vaakasuunnassa vetotangoilla.

DET4: Lavan jalkoina toimii säädettävät pilarikengät.

DET5: Jokainen kaari koostuu kolmesta erillisestä kaaresta, jotka on yhdistetty toisiinsa muttereilla ja pulteilla.

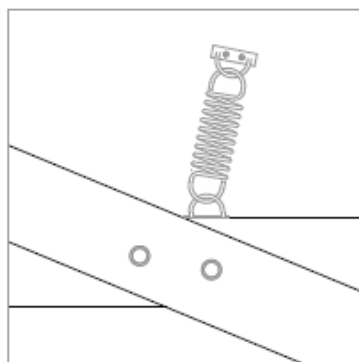
DET6: Vanerilattian alapuoliset palkit on kiinnitetty pääpalkkiin kulmarauodoilla ja pulteilla.

DETAILS 1:10



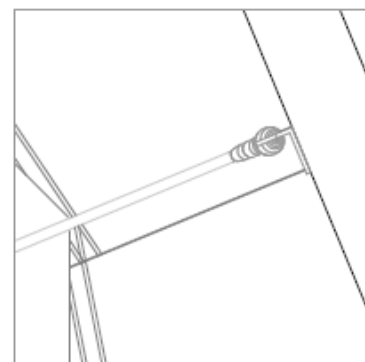
DET1

The wooden arches are prefabricated, joint together with a bridle joint and secured with bolts.



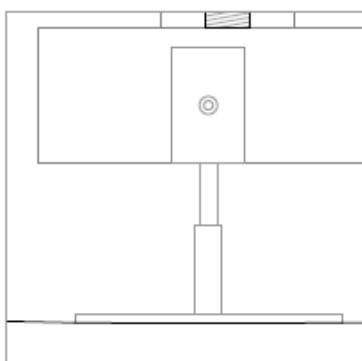
DET2

Tension springs connect the acrylic sheets on top of the wooden arches.



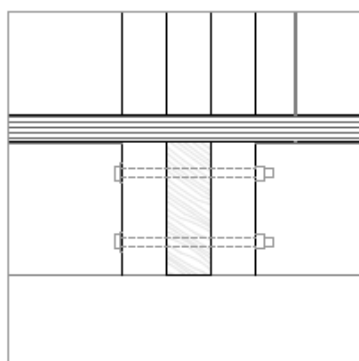
DET3

Tension rods bind the wooden arches together horizontally.



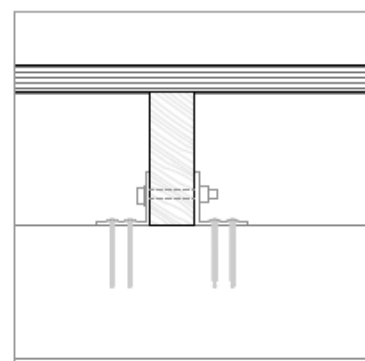
DET4

The legs of the stage are adjustable column shoes.



DET5

Each arch is made out of three structures that are bind together with nuts and bolts.

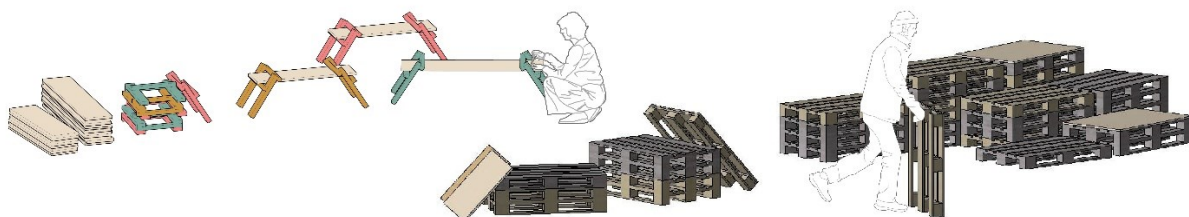


DET6

Joists under the plywood floor are connected to the beam with joist hangers and bolts.

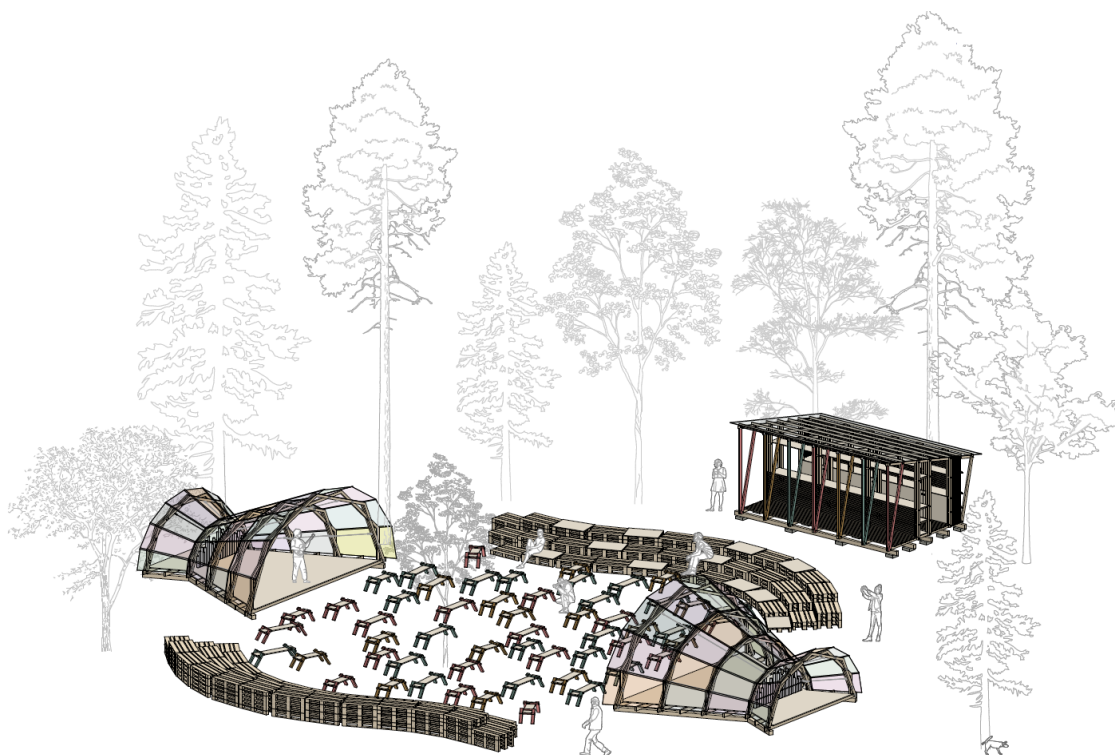
5.4 Katsomo

Katsomo rakentuu kahdesta erilaisesta rakenteesta. Alueen reunoille rakennetaan puiden välissä mutkitteleva porrastettu katsomo. Rakennelma kasataan kierrätetyistä eurolavoista, jotka on helppo kantaa ja varastoida sekä kasata vaihtuviin maastoihin. Keskialueelle katsoja voi itse kantaa helposti kasattavan, yhden tai kahden istuttavan penkin. Penkki koostuu kahdesta ennalta kasatusta päätykappaleesta ja mittaan sahatusta levyvanerista tai lankusta. Penkki pysyy kasassa ilman muita kiinnikkeitä. (Kuva 24.)



Kuva 24. Katsomon rakenteet (Salo 2024)

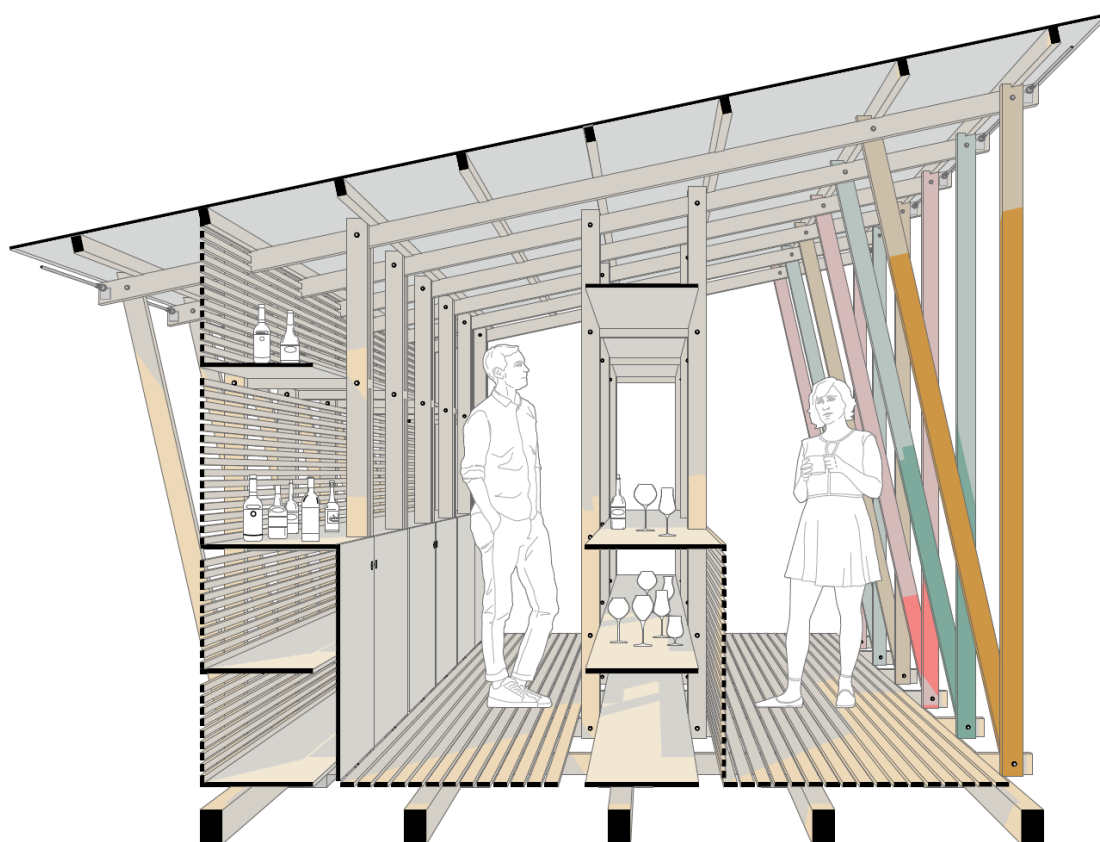
Istuinjärjestelyt ovat joustavat ja monipuoliset, ja rakenteita voidaan hyödyntää myös muilla festivaalin alueilla. Kierrätysmateriaalien hyödyntäminen sekä rakenteiden koottavuus edistävät materiaalien kestävää käyttöä ja tukevat kiertotaloutta. Puisten rakenteiden käyttö on ekologista, sillä puu on uusiutuva luonnonvara ja hiilidioksidia sitova materiaali, mikä pienentää rakennusten ympäristöjalanjälkeä ja edistää kestävää kehitystä. Tämä on myös linjassa festivaalin arvojen kanssa. Kilpailuohjelmassa toivottiin, että ehdotuksissa tulisi asettaa etusijalle menetelmät ja materiaalit, jotka ovat sekä taloudellisia että ympäristöä säästäviä.



Kuva 25. Esiintymisalueen aksometria (Salo 2024)

5.5 Baari

Kilpailuohjelmaan kuuluva baari sijoitetaan esiintymisalueen reunalle (kuva 25). Katetussa pystybaarissa on sujuvan palvelun takaava läpikulkua sekä riittävästi hylly- ja kaappitilaa baarin tarvikkeille. Rakenteet toteutetaan modulaarisesti, samalla periaatteella kuin esiintymislavan. Kantava runko kiinnitetään toisiinsa pulteilla ja muttereilla ja jäykistetään leveyssuunnassa vetotangoilla. Runkopuiden väliin kiinnitetään erilaisia hyllyjä ja tasojä ja tarpeen mukaan. Ilmettä antaa penkkien värikyseen sopivat pystypuut ja takaseinän rimoitus, suojaa tuo läpinäkyvä valokate. (Kuva 26.) Rakenne on yksinkertainen ja nopeasti kasattava ja yksittäiset kappaleet on mahdollista kuljettaa paikalleen käsi-voimin.



Kuva 26. Baarin aksometrinen leikkaus (Salo 2024)

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli osallistua Sansusī Sound Sculpture -arkkitehtuurikilpailuun ja suunnitella Latvialaisille Sansusī-kamarimusiikkifestivaaleille sopiva esiintymislava ja katsomoalue. Työn aikana suunniteltiin kilpailuohjelmaan sopiva konsepti ja havainnekuvat, ja niistä laadittiin vaaditut A2-kokoiset esittelyplanssit, jotka lähetettiin Buildnerille heinäkuussa 2024. Esittelyplanssit ovat myös tämän raportin liitteenä. Kilpailutyö on laadittu Sansusī Sound Sculpture -kilpailuohjelman vaatimusten mukaisesti, ja esitetyt ratkaisut vastaavat myös omia, alussa laatimiani tavoitteita. Työssä on huomioitu myös Sansusī-festivaalien arvot, sekä oma ammatillinen kokemukseni esiintyvän muusikon tarpeista.

Keskeisenä tavoitteenani oli laatia konsepti, joka vastaisi kilpailuohjelmassa asetettuja reunaehtoja, ja jonka suunnittelu syventäisi ymmärrystäni akustiikasta. Halusin myös, että suunnitelmani tarjoaisi tuoreen, ja modulaarisuuden ansiosta, jopa innovatiivisen näkökulman. Lisäksi halusin saada arvokasta kokemusta arkkitehtuurikilpailuun osallistumisesta ja siihen liittyvästä suunnitteluprosessista. Suunnittelun aikana perehdyin erityisesti akustisen suunnittelun perusteisiin, modulaarisiin rakenteisiin, sekä yleisön ja esiintyjän väliseen vuorovaikutukseen. Akustiikkaan vaikuttavien rakenteiden, sekä erilaisten puuliitosten ja modulaaristen ratkaisujen tutkiminen syvensi ymmärrystäni myös detaljisuunnittelusta.

Suurimmat haasteet liittyivät akustiikan, visuaalisuuden ja toiminnallisuuden yhdistämiseen. Erityisesti rakenteiden modulaarisuus oli haastavaa toteuttaa. Pidin sitä kuitenkin yhtenä tärkeimpänä osana suunnittelukonseptiani, vaikka kilpailuohjelma ei sitä varsinaisesti edellyttänytkään. Lopputuloksena syntyi omannäköiseni, visuaalisesti näyttävä ja leikkisä mutta toimiva kokonaisuus, joka heijastelee festivaalien boheemia ja nuorekasta henkeä. Tunnollisena suunnittelijana yritin parhaani mukaan vastata kilpailuohjelman vaatimuksiin, mutta jälkikäteen huomasin, että esimerkiksi kisan voittajatyössä ei ollut edes vedeltä suojaavaa katosta. Ehkä kilpailuohjelmaa ei jatkossa siis tarvitsekaan noudattaa niin orjallisesti, jos oma visio on vahvasti siitä poikkeava tai hyvin perusteltavissa.

Tavoitteet saavutettiin mielestäni erinomaisesti. Elämäni ensimmäinen kilpailutyö palkittiin kansainvälisessä arkkitehtuurikilpailussa opiskelijapalkinnolla ja työtä esitellään parhaillaan Buildnerin eri foorumeilla miljoonille ihmisille. Näkyvyyden lisäksi projekti kehitti ammattitaitoani monipuolisesti. Kilpailuun osallistuminen tarjosi arvokasta käytännön kokemusta suunnitteluprojektin prosessista ja aikatauluttamisesta. Nyt ymmärrän entistä paremmin myös mahdollisen projektiryhmän voiman ja sen edut verrattuna itsenäiseen työskentelyyn. Monissa tilanteissa olisin kaivannut toista näkökulmaa ja vahvistusta omille ajatuksille. Projektin myötä syvensin osaamistani sekä akustiikasta, että rakenneteknisten yksityiskohtien suunnittelusta. Lisäksi havainnekuvien laatiminen sekä kilpailuplanssien suunnittelu ja taitto vahvistivat kuvankäsittely- ja editointitaitojani. Olen tyytyväinen omaan konseptiini sekä rakennelmien visuaalisuuteen ja kekseliääseen äänentuottomekanismiin. Olin asettanut itselleni omat suunnittelua ohjaavat raamit, enkä juurikaan joutunut niistä joustamaan. Kipinä syntyi myös akustiseen suunnitteluun. Koulutustaustani ja pian valmistuvan tutkintoni ansiosta tämä voisi olla ala, johon voisin erikoistua ja jolla näkisin itseni työskentelevän myös tulevaisuudessa.

LÄHTEET

Työssä on käytetty seuraavasti tekoälyä:

ChatGPT 2024. OpenAI. GPT-3.5. Käytetty kielentarkistukseen, maaliskuu 2025. <https://chat.openai.com>

Buildner architecture competitions 2024. Sansusī Sound Sculpture competition brief. Jaettu osallistujille. Dokumentti ei ole enää saatavilla. Viitattu 8.2.2025.

Fink, M n.d. Prefa. Verkkajulkaisu. <https://ie.prefa.com/architects-and-planners/prefarenzen/aluminium-meets-wood-the-music-pavilion-in-kirchdorf/>. Viitattu 8.2.2025.

Keränen, J. 2006. Akustinen mallintaminen työpaikkojen meluntorjunta suunnittelussa. Lisensiaatin työ. Fysiikan laitos. Turun yliopisto. https://www.arauacustica.com/files/publicaciones_relacionados/pdf_esp_28.pdf. Viitattu 12.10.2024.

Kuronen, J 2013. Jatkuvan äänitehojakautuman algoritmi pitkien käytävien äänikenttien mallintamiseen. Väitöskirja. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-265-427-4>. Viitattu 10.9.2024.

Kylliäinen, M., Tervo, S. & Yli-Pietilä, A. 2023. Talonrakentamisen akustiikka. Tampereen yliopisto. Verkkajulkaisu. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-03-2743-9>. Viitattu 10.9.2024.

Ranta, M. 2021. Simulaatioita, pienoismalleja ja rakennustekniikkaa – Näin uuteen konserttisaliin taitaataan lumoava akustiikka. Tekniikka&Talous- verkkolehti, 16.9.2021. <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/simulaatioita-pienoisalleja-ja-rakennustekniikkaa-nain-uuteen-konserttisaliin-taitaataan-lumoava-akustiikka/a65ef2a1-9c40-46b5-8f96-98871f8f9fec>. Viitattu 22.9.2024.

RIL 243-1-2007. Rakennusten akustinen suunnittelu, akustiikan perusteet 2007. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry. Viitattu 10.9.2024.

RT 97-11169 Maavalli- ja rinnekatsomot. Tilaajan ohje 2014. Helsinki: Rakennustieto Oy, Rakennus-säätiö RTS. <https://kortistot.rakennustieto.fi/kortit/RT%2097-11169>. Viitattu 12.9.2024.

Suomen arkkitehtiliitto SAFA 2021. Kilpailusäännöt. Verkkajulkaisu. https://www.safa.fi/wp-content/uploads/2021/11/2021_kilpailusaannot-FI.pdf. Viitattu 22.1.2025.

Tallinnan kesä täynnä viihdettä 2023. Parasta Tallinnassa. Verkkajulkaisu. https://parastatallinnassa.com/nahtavaa-ja-tehtavaa/tallinnan-kesa-taynnaviihdetta/?utm_source=chatgpt.com. Viitattu 8.2.2025.

Tallinnan laululava n.d. Visit Estonia. Verkkajulkaisu. <https://visitestonia.com/fi/tallinnan-laululava>. Viitattu 8.2.2025.

Tilojen akustiikka suunnitellaan käyttötarkoituksen mukaan 2022. Senaatti. Uutiset ja artikkelit. Verkkajulkaisu. <https://www.senaatti.fi/ajankohtaista/artikkelit/tilojen-akustiikka-suunnitellaan-kayttotarkoituksen-mukaan/>. Viitattu 12.10.2024.

Uosukainen, S. 2013. Akustinen kenttäteoria. E-kirja. Helsinki: Unigrafia Oy. <https://aaltoodoc.aalto.fi/server/api/core/bitstreams/72c90a49-8958-4332-ac50-a92c8d16028e/content>. Viitattu 12.10.2024.

LIITE

LIITE 1: THE PINE CONE – Kilpailuplanssit

THE PINE CONE

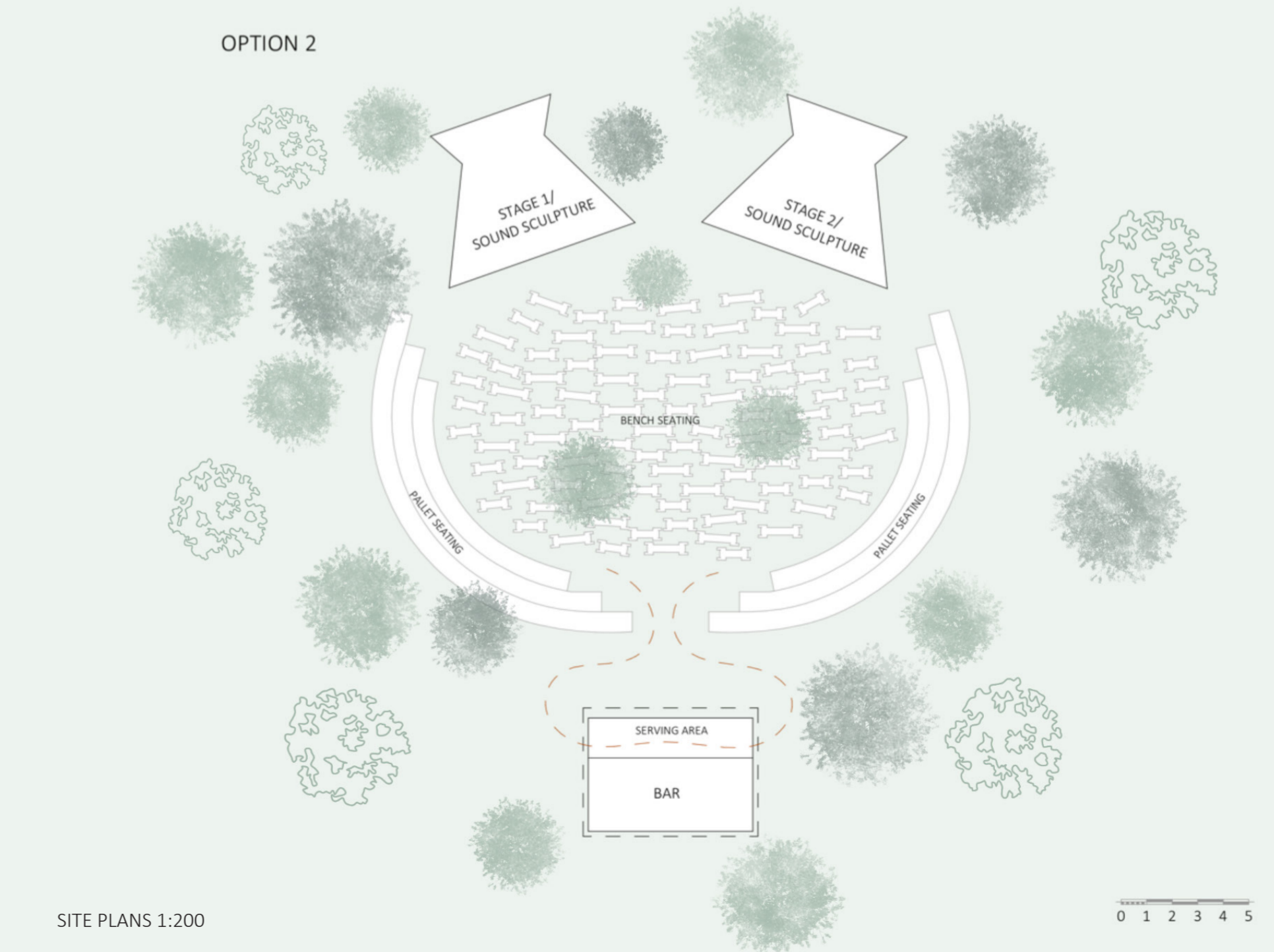
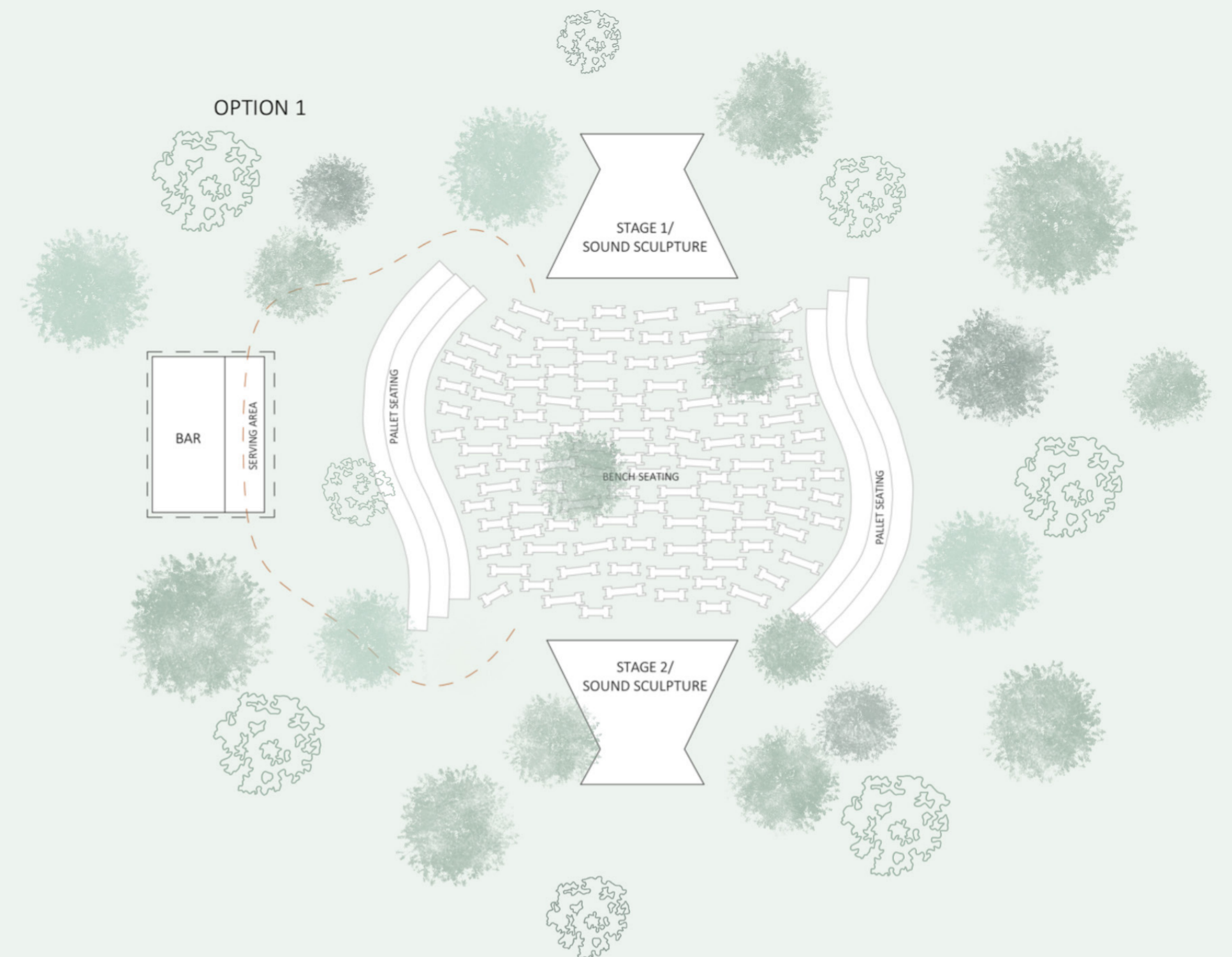
THE PINE CONE is a fun and youthful setting for Sansusi Music Festival's traditional Musician Standoffs. It's designed primarily without screws or nails, allowing it to be assembled and disassembled repeatedly. The pine cone features two stages, a bar, and two different types of seating modules. The layout is flexible, and the parts can be arranged in various ways. The suggested layouts can be integrated into the forest without harming nature. Option 1 offers an exciting setting where the stages are positioned opposite each other, placing the audience in the center of the vibrant musical battle. Option 2 provides a more traditional setting with amphitheater-style seating and easy access to the bar area.

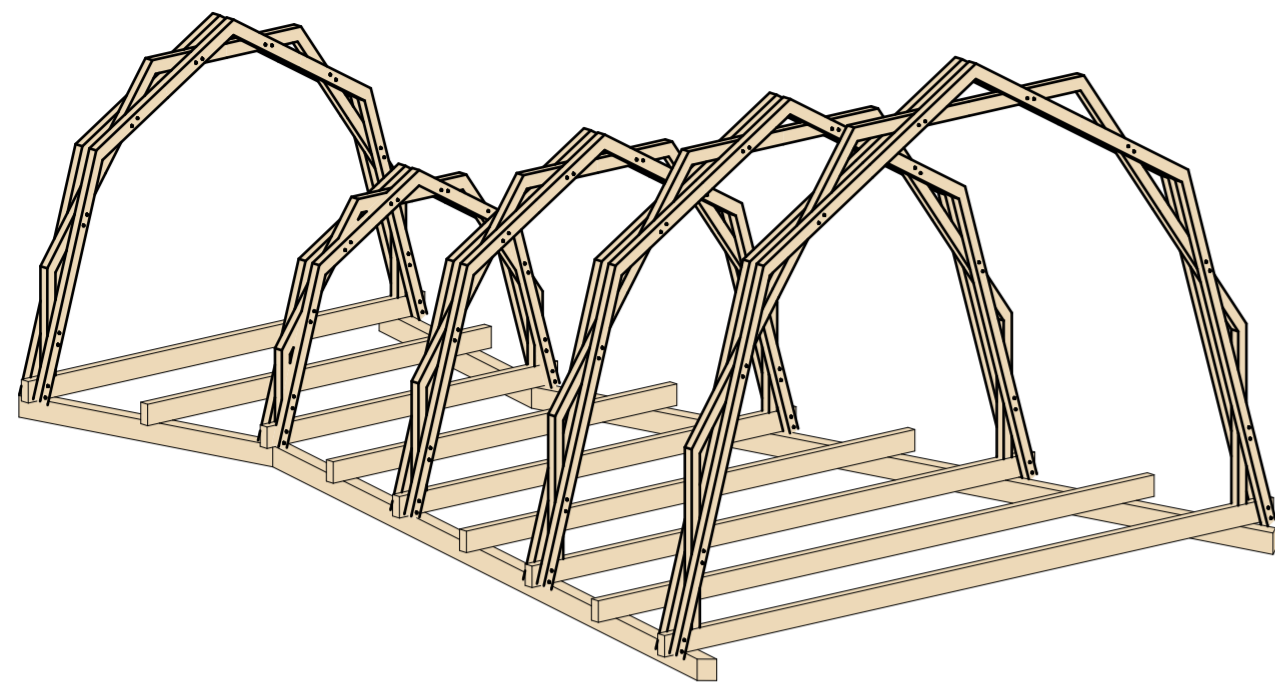
Offering an acoustically functional space that doubles as a sound sculpture, the stage is like a pine cone that has fallen from a nearby tree. Located at the back is a set of recycled organ pipes or chimes that whistle in the wind when tilted to the right angle. The main concept is that the musicians can harmonize with the natural surroundings, ensuring that the performances will be truly unique and one of a kind. The timber arches, inspired

by Da Vinci's self-supporting bridge, create a visually interesting yet simple core structure. Much like the scales of a pine cone, the roof of the stage is constructed of overlapping acrylic sheets.

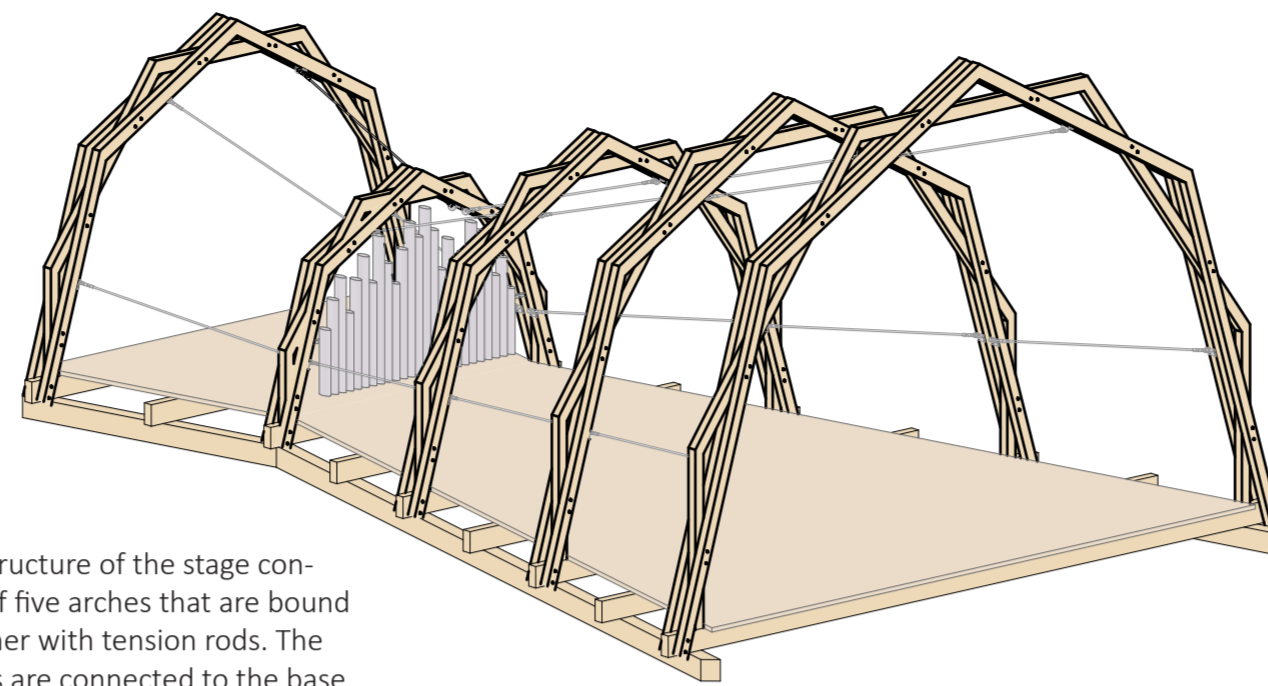
The seating is built with two different types of benches. In the center of the layout, the audience will be seated on self-assembly benches and are free to choose their places within the area. On the sides, there are tiered pallet stands that are pre-built. The seating is flexible and multifunctional, as it can be used in other parts of the festival as well.

Situated on the side or behind the performance area, the bar is designed to be simple and light, with a lean and playful timber structure and translucent roofing. It offers shelving and storage for bar essentials, as well as functionality with easy passage.

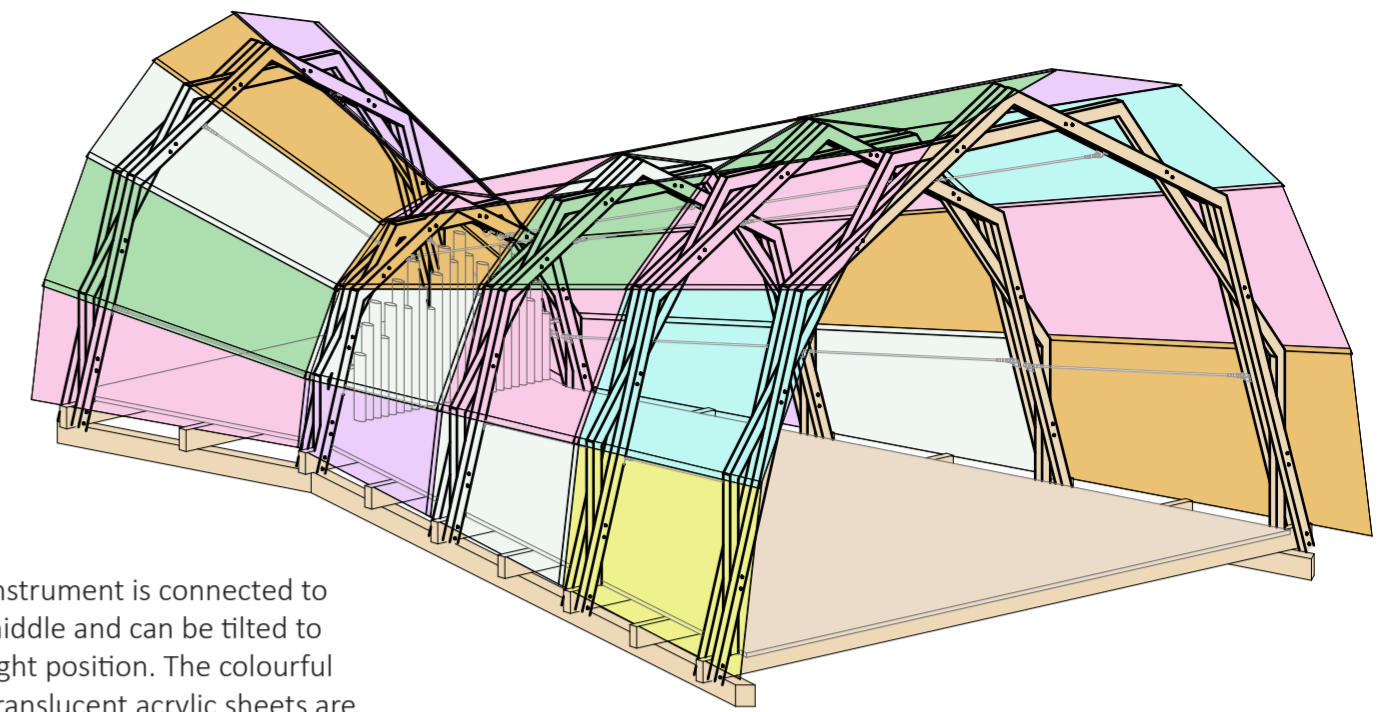




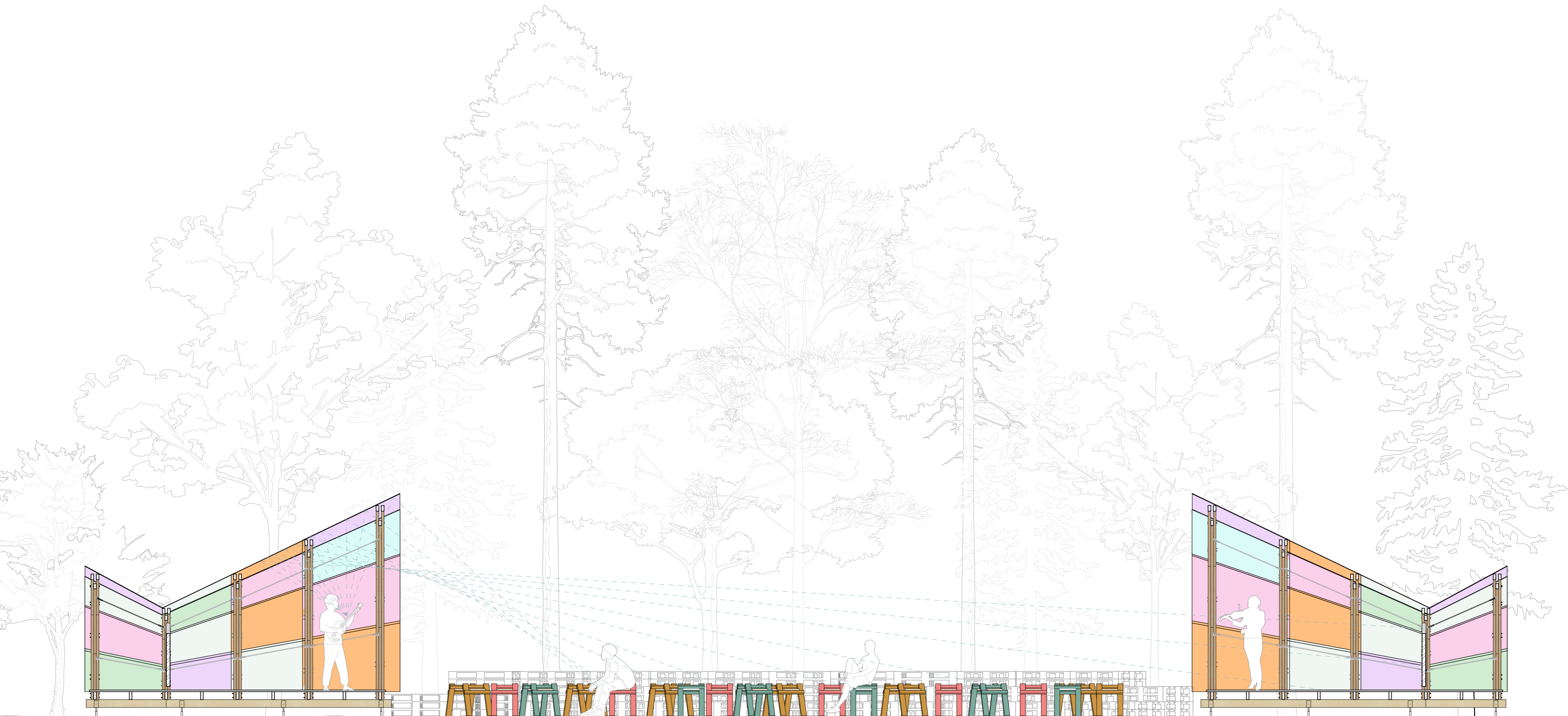
The structure of the stage consists of five arches that are bound together with tension rods. The arches are connected to the base structure with bolts and nuts.



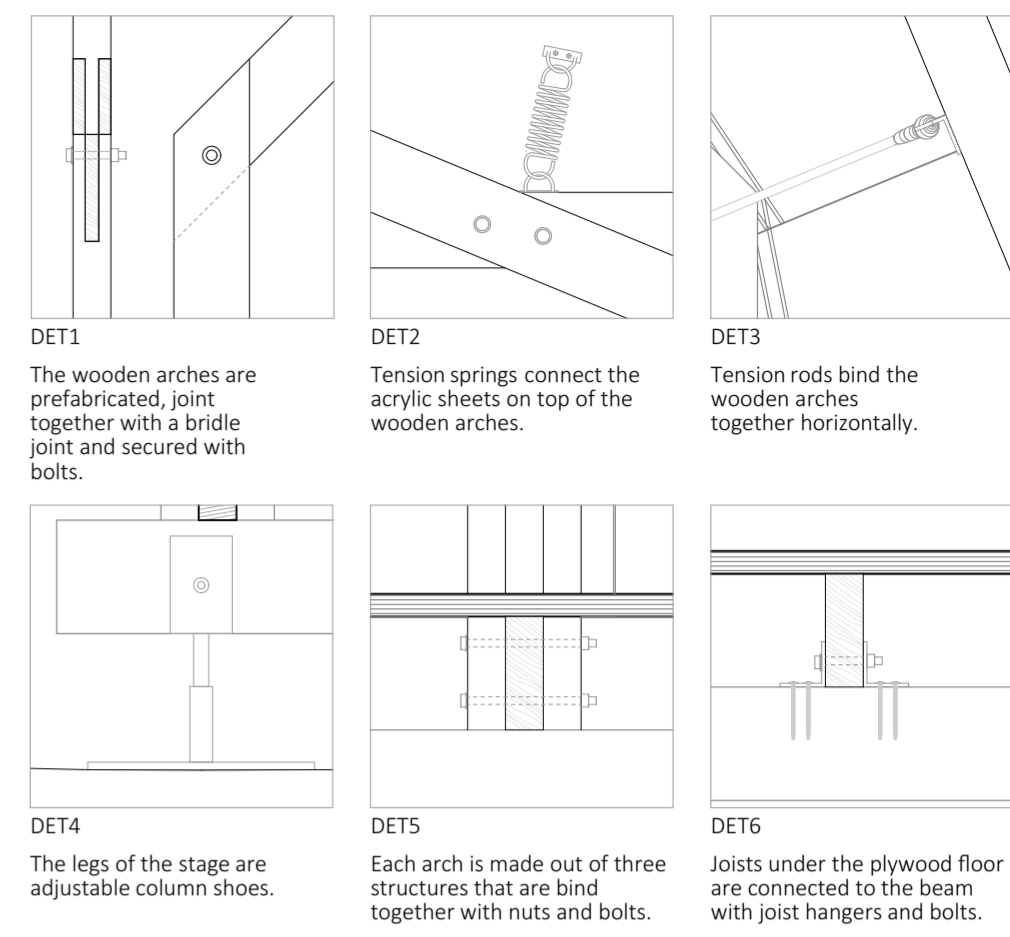
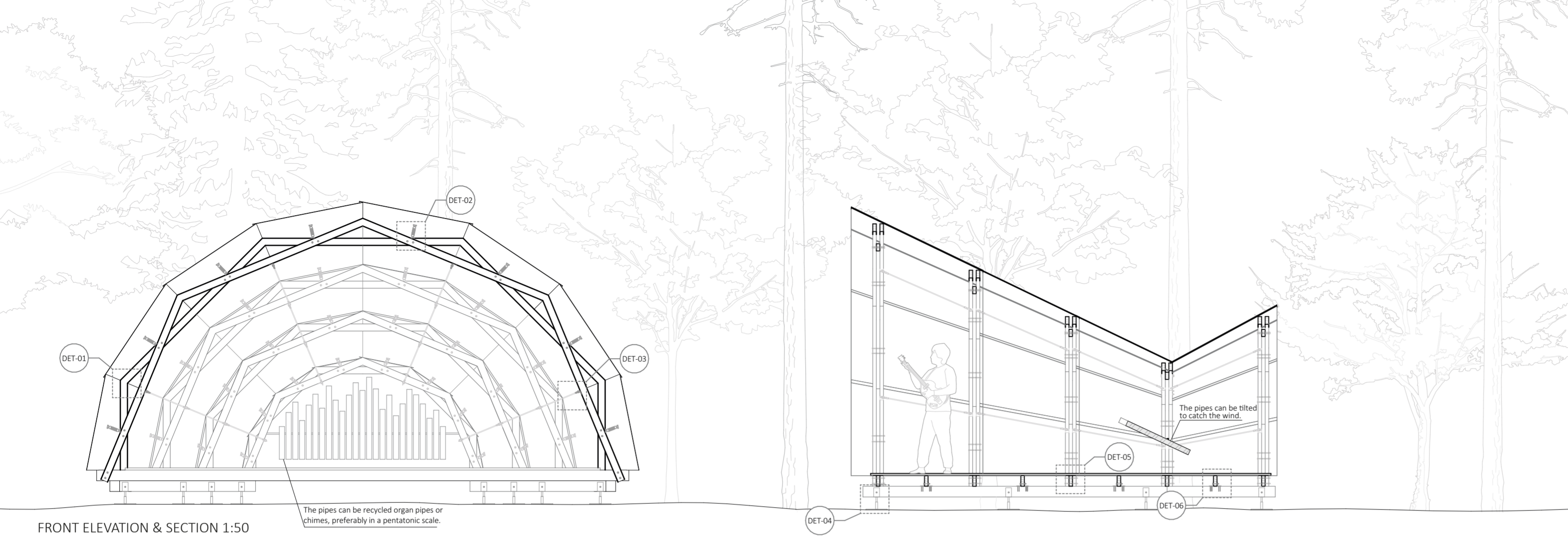
The instrument is connected to the middle and can be tilted to the right position. The colourful and translucent acrylic sheets are attached on top of the arch structure with tension strings.



STAGE AXONOMETRIC 1:50

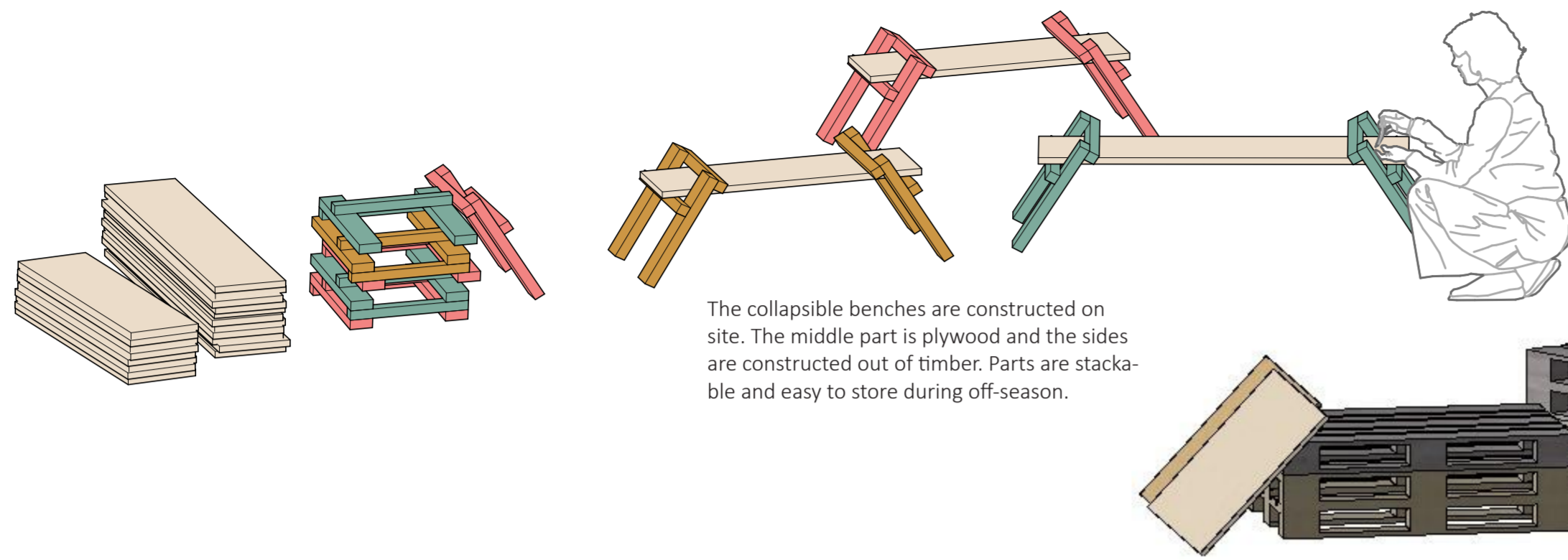


SITE SECTION 1:50



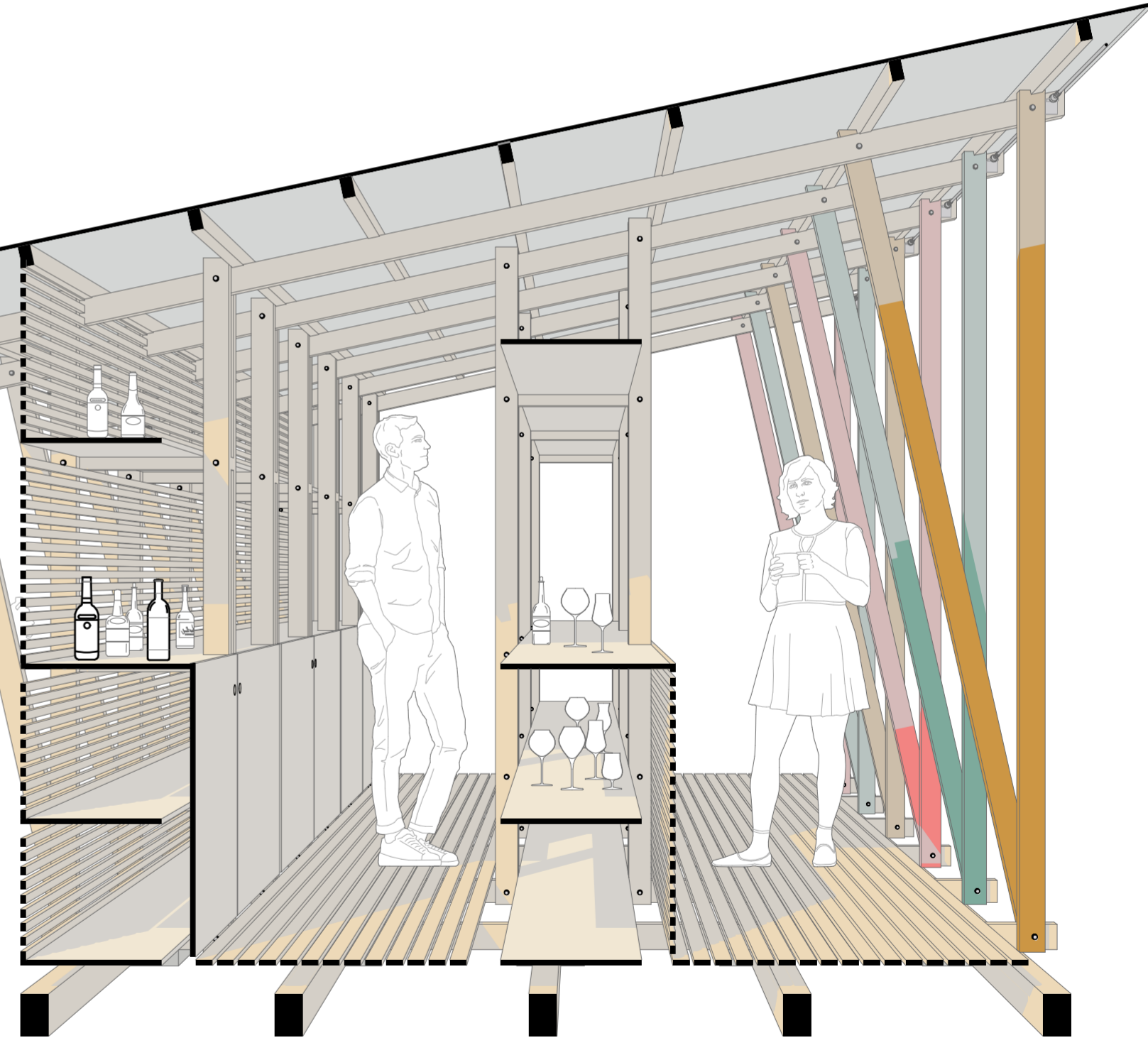
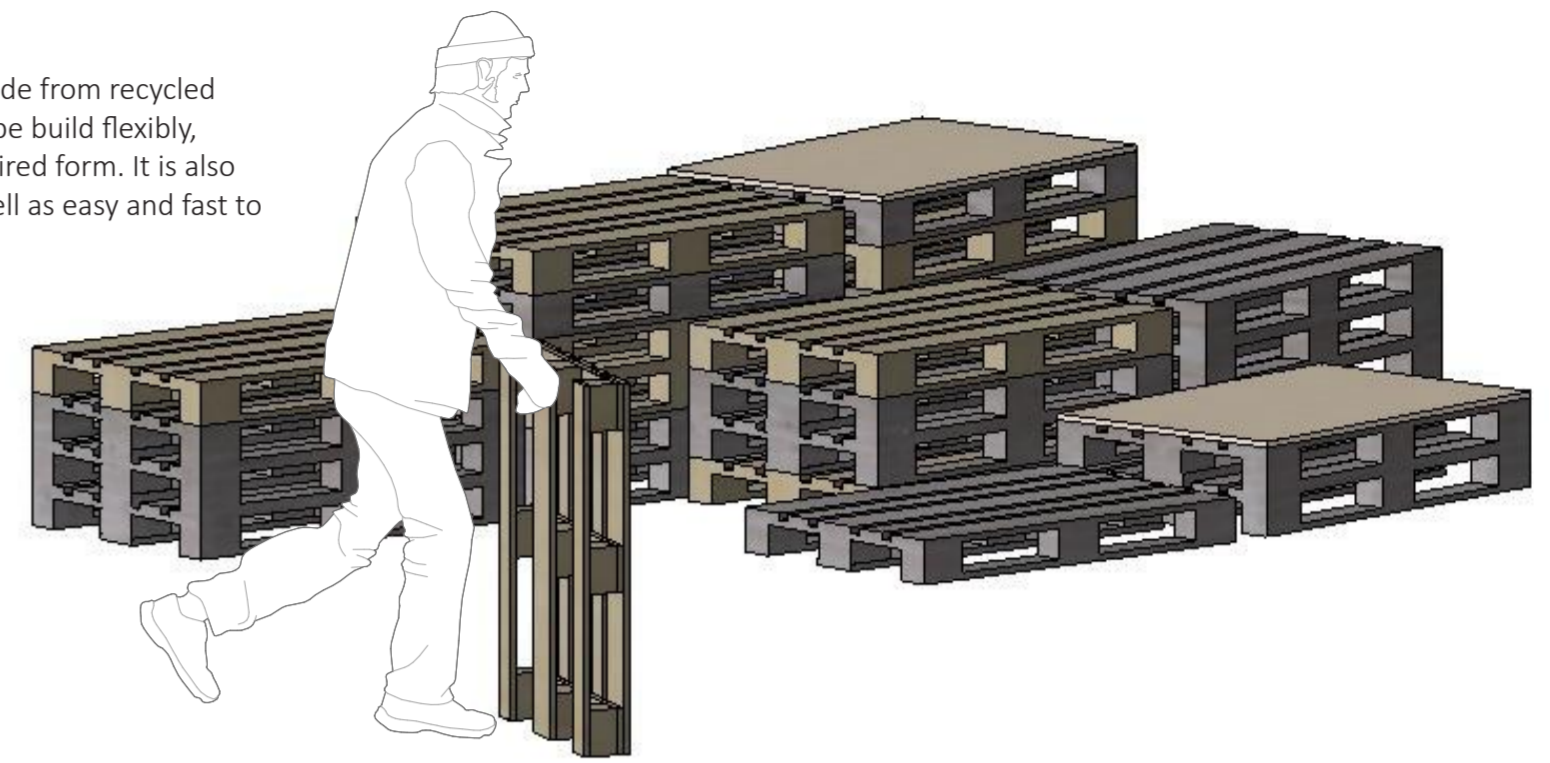
DETAILS 1:10





The collapsible benches are constructed on site. The middle part is plywood and the sides are constructed out of timber. Parts are stackable and easy to store during off-season.

The amphitheater like seating is made from recycled pallets and plywood boards. It can be build flexibly, weaving through the forest in a desired form. It is also cost-efficient and sustainable, as well as easy and fast to construct.



BAR SECTION PERSPECTIVE 1:50

The bar features an open concept with a passage through the serving area. It is equipped with open shelves, lockable cabinets, and a bar counter. Slatted walls and colorful posts give it a light and whimsical feel.