

Att möta musik

Kandidatarbete

Portfolio

Olle Bergström

Chalmers Tekniska Högskola
Arkitektur och Teknik

INTRO

Teaterhallar är ett bra exempel på när arkitekturens idéer om rum och form möter fysiska utmaningar om hur ljud beter sig i dessa volymer. Detta möte är intressant att studera då det påverkar hur musiker upplever rummet de spelar i men också hur åskådare upplever musiken som spelas. Ytterligare utmaningar träder in när dessa rum placeras i en omgivning som stör och misgynnar det akustiska klimatet, som exempelvis när bullriga miljöer omger rummen, eller när aktiviteter i och runt rummet bidrar till den bullriga miljön.

Utöver detta är teatrar, konserthallar och operor komplexa byggnader med ett behov av många aktiviteter och med flera logistiska utmaningar som behöver lösas. Exempelvis behöver scenkulisser kunna transporteras mellan scen, förvaring, och verkstad på ett smidigt sätt. Likaså behöver de som uppträder enkelt kunna ta sig till byggnaden, i byggnaden och till scenen. Dessutom får dessa utrymmen gärna uppvisa kvaliteter som förhöjer dessa upplevelsen av rummen.

I detta projekt var uppgiften att designa en teaterbyggnad, placerad varsomhelst i världen, 60 meter ifrån en motorväg. Därtill skulle scenen kunna presentera både teaterdrama men också musikaler. Dessa två föreställningar kräver två olika akustiska miljöer för att ge instrumenten och talet de bästa möjliga förutsättningarna för att man ska höra vad som sägs eller känna kraften i orkesterns gemensamma uppträde och helt enkelt få en fulländad upplevelse av sitt uppträdande eller besök. Därför gav uppgiften ett krav att auditoriumet skulle kunna förändra sin akustik med variabla konstruktionselement eller andra typer av egenskaper för att skapa det akustiska klimat som de olika föreställningarna kräver.

Välkommen att ta del av mitt, Jonatan Hultströms och Alexandra Pappas förslag på hur detta skulle kunna se ut.

Skamlingsbanken



Tallskog



Kildeskovshallen, Gentofte



Stora Alvaret, Gotland



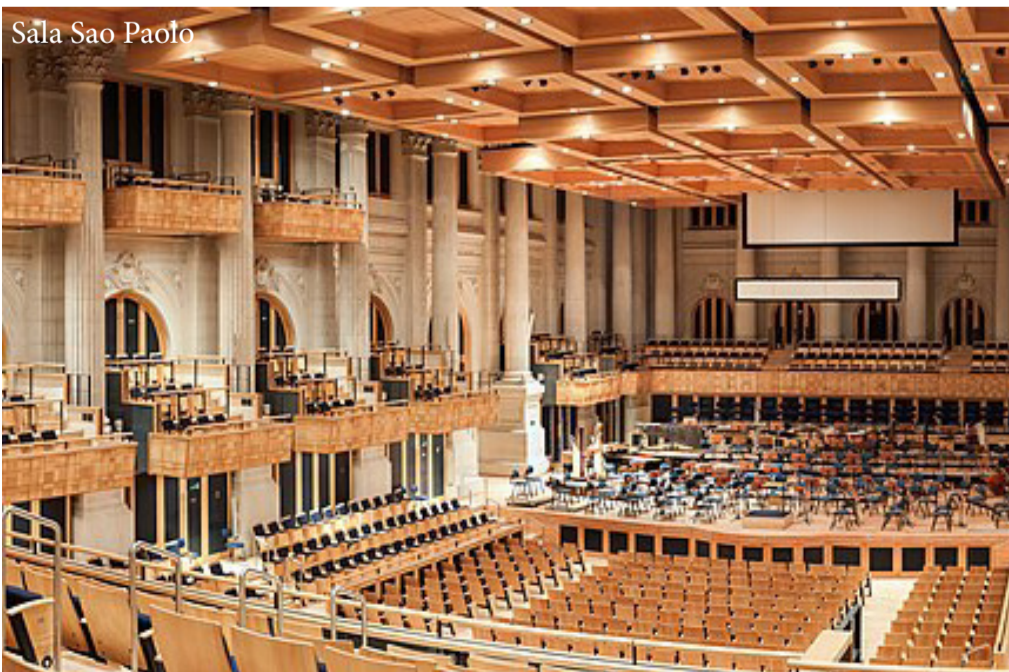
Skamlingsbanken



Tallskog



Sala Sao Paolo



Kildeskovshallen, Gentofte

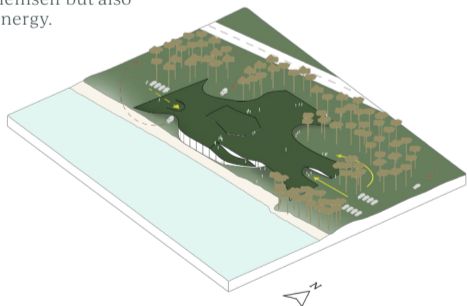




INTERLUDE

The light shines through the midst of a dense pine tree forest located on a **south-facing shoreline in southern Sweden**. It is late in the afternoon and a play is about to start. In between the trees, the theatre gently appears successively as we approach what seems to be a hillside. The sea breeze smells like wood and sand, and it sounds like the inside of a shell. Even though the highway is a short walk away, we hear some twigs cracking under our feet. The damp forest ground absorbs a lot of the highway noise, so the closer we get to the theatre, the lower the noise gets. The volume is built into the landscape and vice versa, as the canopy has a rich layer of soil and grass on top, and acts as a park, enabling social activities all year.

Dealing with noise. The damp ground of the pine forest naturally assists the highway noise attenuation. In addition, the sloped canopy acts as a barrier towards the traffic noise with absorbing cork panels in the roof that represent both the crowns themselves but also reduces the noise energy.

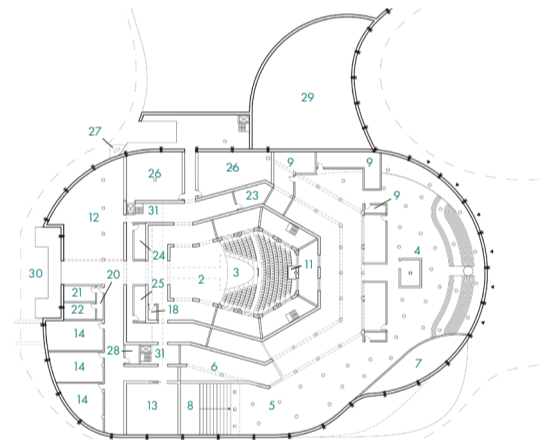


The big idea. of the theatre is to create a building that consolidates the public with the music performance, lets people sneak peek on the performance from the windows on the roof or in the gangway that stretches through the building. The arcades function as booth load-bearing, communicative, naturally ventilating and raising the reverberation time acting as reverberation chambers. Thus letting us create a dynamic performance stage, that serves both the acoustical need for drama performance as well as orchestral music. This we think is both important from an environmental standpoint, but also creates a richer cultural life within the building.

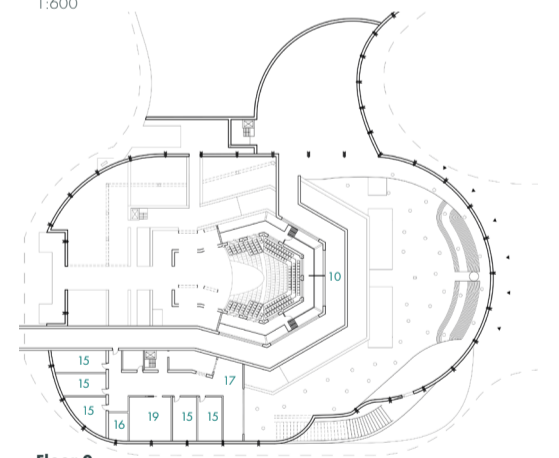
Our theatre works with the spaces inbetween to create a more dynamic acoustic experience, a better climate and a welcoming building for the visitor, thus **Interlude**.

Programme

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1. Auditorium (295 sqm) 2. Stage (165 sqm) 3. Orchestra pit (57 sqm) 4. Box office (Lobby) 5. Restaurant (Lobby) 6. Restaurant kitchen 7. Café/Bar (Lobby)
(Total lobby area 1900 sqm) 8. Small stage for events (openable to rehearsal stage) (165 sqm) 9. Public restrooms (187 sqm) 10. Lighting and stage manager control room + follow spot booth (57 sqm) 11. In-house audio mix position (5 sqm) 12. Scene shop (300 sqm) 13. Rehearsal and warm-up room (144 sqm) 14. Chorus dressing rooms (260 sqm) | <ul style="list-style-type: none"> 15. Solo dressing rooms (280 sqm) 16. Conductors dressing room (28 sqm) 17. Green room (104 sqm) 18. Off-stage quick toilet (7 sqm) 19. Costume shop + Wig and make-up (100 sqm) 20. Prop pantry (12 sqm) 21. Lighting storage (27 sqm) 22. Audio storage (29 sqm) 23. Repair room (35 sqm) 24. Dimmer room (22 sqm) 25. Audio rack room (22 sqm) 26. MER rooms (290 sqm) 27. Mechanical yard with chiller 28. Janitorial (15 sqm) 29. Theatre shop (662 sqm) 30. Loading dock (90 sqm) 31. Cellar with connection to orchestra pit (170 sqm) |
|--|---|



Floor -1
1:600

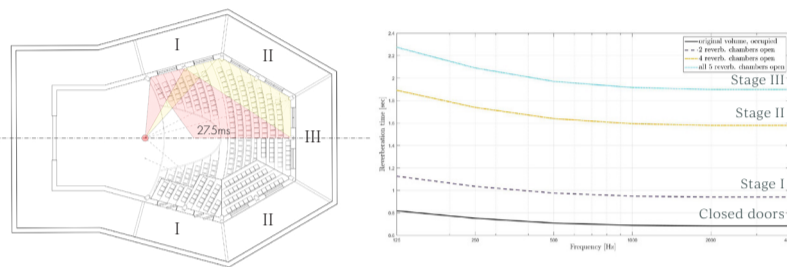


Floor 0
1:600



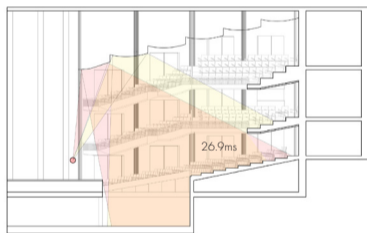
Acoustics of the theatre

The **reverberation time** of the auditorium varies by progressively opening up to five reverberation chambers located at the surrounding arcades, using rotatable doors. As a result, changing the volume of the hall. The original volume is more suitable for theater performances, while the biggest volume can assist unamplified music performances. The RT of the original volume can be further lowered by absorption added in the panels of the rear walls, when it's desired for amplified musical performances. To avoid unwanted echoes in the symmetric reverberation chambers, we use scattering panels on one of the walls in the chambers.

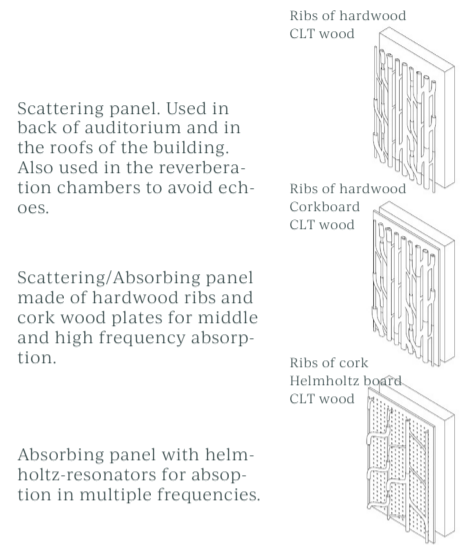


Early reflections from side wall.

Early reflections are ensured to the whole seating area by the side walls of the asymmetric hexagonal shape that are located close to the stage and by reflecting panels in the ceiling. The Initial Time Delay Gap measured at the center of the seating area is 27.5 ms from the side wall and 26.9 ms from the ceiling, making the auditorium sound intimate and contributing to good clarity in the hall.



Early reflections from ceiling reflectors.

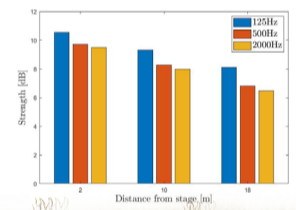


Scattering panel. Used in back of auditorium and in the roofs of the building. Also used in the reverberation chambers to avoid echoes.

Scattering/Absorbing panel made of hardwood ribs and cork wood plates for middle and high frequency absorption.

Absorbing panel with helmholtz-resonators for absorption in multiple frequencies.

The different **panels** are interchangeable and combineable for different needs. Scattering panels are placed on the back walls of the auditorium to avoid lateral reflections. The absorptive panels are used in the lobby, rehearsal room, green room and dressing rooms to adjust the reverberation time to the rooms desirable use. The reverberation time of the lobby is around 1 sekund, meanwhile it's between 0,9-1.2 in the rehearsal room.



Double glass is used for windows of the arcades to insulate from outer noise.

The **noise** criterion curve NCB 15 is also fulfilled in the auditorium by a box in a box construction with springs in the outer walls of the reverberation chambers, shielding the auditorium from noise from the lobby, the rehearsal room, the scene shop and MEPFIT.

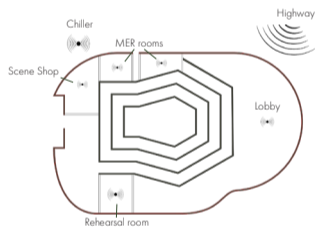
The **sound strength**, G, at the middle frequency range varies from 9.7 dB at the front seats to 6.8 dB at the rear seats of the hall, making the loudness of the hall sufficient for unamplified theater/orchestral productions over the whole seating area.



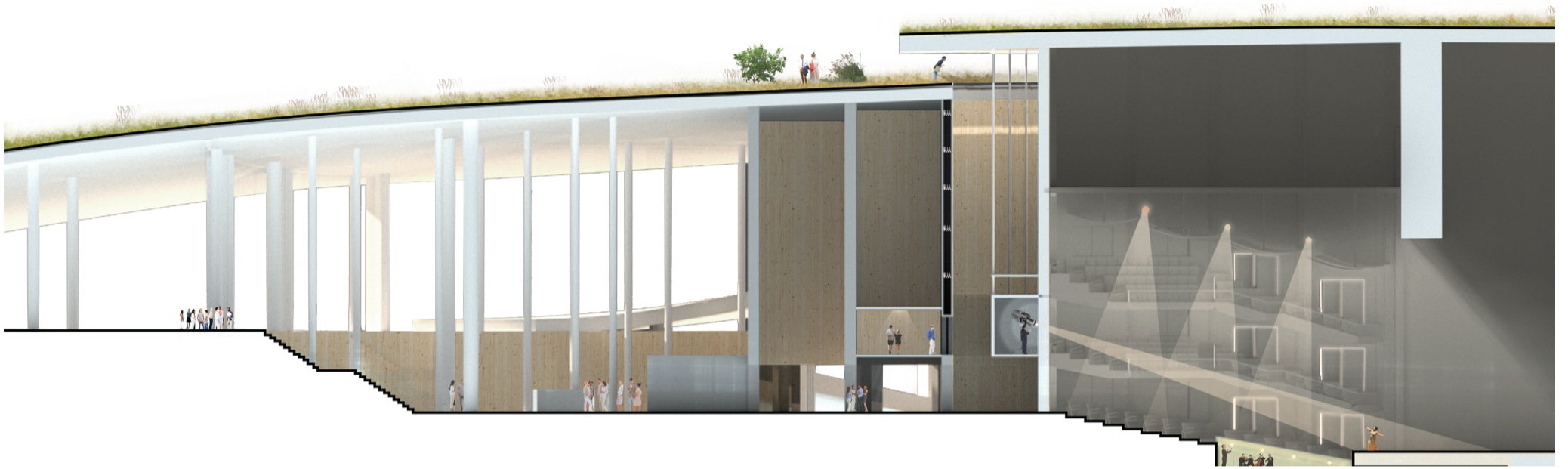
To enter the auditorium, you walk through a system of arcades that where the lights from the outside gets weaker, and the noise slowly weakens. Perhaps you even hear hints of the general rehearsal on stage.

The several wood arcades that surrounds the auditorium acts as loadbearing and acoustically improving, but also isolating. It protects from the noise in the MER rooms, Scene Shop and rehearsal room. The façade consists of two types of double walls, CLT double walls and glass double walls providing sufficient **sound insulation** from the highway and the chiller noise.

Partly, by creating this fortification of arcades, we fulfill the NCB 25 noise criterion curve in the lobby and the green room, the NC 40 curve in the restaurant and the NCB 15 curve in the rehearsal room and the dressing rooms.



The **entrance** of the building is a public space presented as a gallery of pillars making you wonder whether or not you left the forest. Reflections from the ocean outside illuminates the ceiling and creates an enchanting display, like a foliage consisting of the absorbing panels.



Sektion: Från entré till auditorium



Perspektiv: Ankomst

Process

Tillvägagångssätt

De ritningar som bäst representerar vårt projekt, enligt min mening, är symbiosen mellan vårt **entréperspektiv** och **sektion** där vi försöker binda samman uttrycket hos tallskogen utanför med pelarskogen vi försöker skapa under det böljande taket. För att skapa dessa illustrationer och perspektiv behövdes en 3D-modell av byggnaden som tillät oss att rendera bilder.

Vi började modellera byggnaden i Rhino vilket visade sig vara relativt svårt då det böljande taket var komplext att forma på rätt vis och att samtidigt sammanfoga taket med marken runtomkring. Däremot var nog Rhino rätt program att göra det i trots allt då programmet är bra för organiska former. I slutändan modellerade vi endast en del av byggnaden vilken vi skulle visa i perspektiven och sektionen. Höjdkartor av området lyckades vi skapa från ett program som kallas Spacemaker från vilka vi sen kunde bygga ett mesh över landskapet.

Efter modelleringen så kunde vi rendera en enkel bild av sektionen som vi därefter bearbetade i photoshop. Renderingen beräknade rätt ljusförhållanden i byggnaden som vi senare kunde lägga material över. Skalgubbar placerades och ljuskällor skapades med photoshop. På taket ville vi skapa en grön trädgård där man enkelt kunde vandra upp på med möjligheten att kika ner i teatern. Därför var vi tvungna att photoshoppa in gräs och växtlighet på taket för att markera den möjligheten. En person som kikar ner i efterklangskammaren var tvungen att komma dit för att påpeka den möjligheten, vilket var väldigt viktigt för projektet.

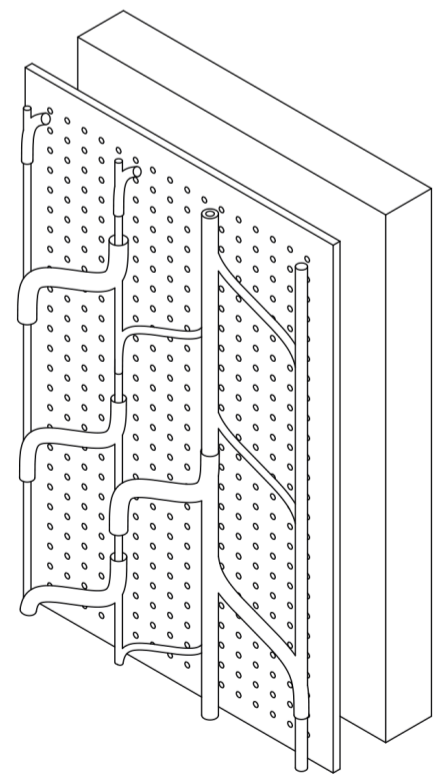
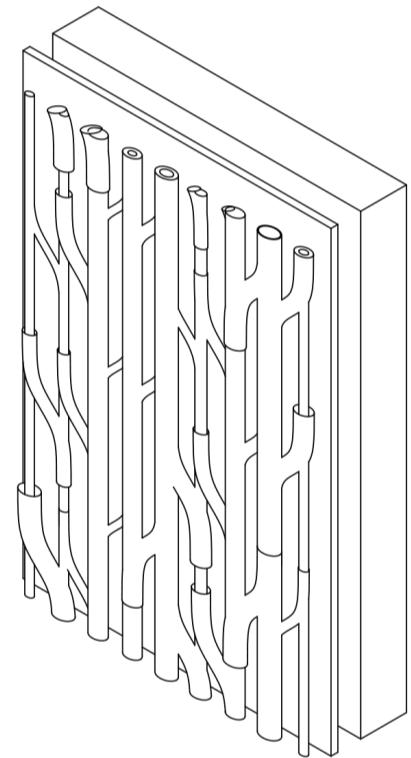
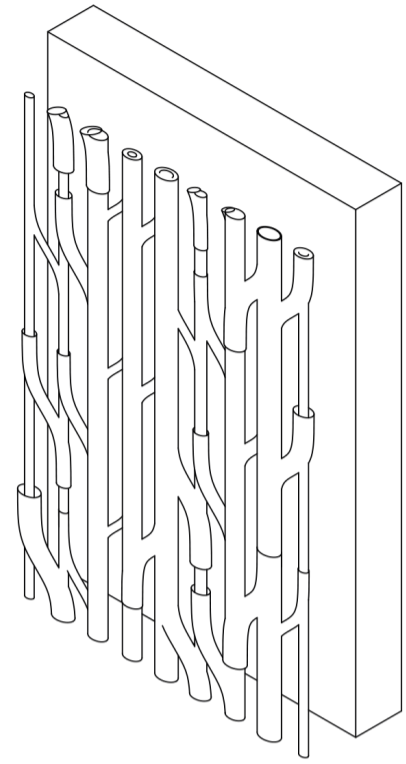
I **perspektivet** över entrén använde vi oss av samma modell för att rendera en bild. I denna bild använde vi oss däremot av programmet "Enscape" som på ett enklare sätt behandlar landskap och exempelvis träd. I det programmet kunde vi lätt placera gräs på de ytor där vi ville ha, trä på de fasader där det skulle vara trä samt placera ut den tallskog som vi valt att ha som vår kontext. I placeringen av träden var det viktigt att skapa en plats framför teatern där träden står lite mindre tätt för att markera en entré. Lite som hur en glänta i skogen lockar ens uppmärksamhet. Det var dessutom viktigt för perspektivets skull att placera träden på ett sådant vis att man tydligt nog kunde se volymen träda fram men också siktlinjerna, såsom man skymtar havet in genom entrétunneln.

Vid efterbehandlingen i photoshop placerades skalgubbar in som skulle visa på en aktivitet i entrétunneln, vilken är en samlingsplats, men också ovanpå byggnaden. Perspektivet visar en sen eftermiddag strax innan föreställning då solen står lågt och ljuset silas in mellan träden. Här var det viktigt att få till rätt sinnesstämning med hjälp av färgerna på skuggor och högdagar, men också på solstrålarna själva.

En viktig del i vårt projekt var de olika typer av **paneler** vi tänkte använda oss av på olika delar i teatern. Vissa skulle sitta längst bak i auditoriumet för att sprida ljudet, sänka energin i de sena reflektionerna. På andra platser i byggnaden var det istället viktigt att absorbera ljud, i bullriga rum exempelvis. I repetitionsrummet var det viktigt att absorbera för att sänka efterklangstiden vilket också är anledning till varför vi tänkte placera de absorberande panelerna även i taket av lobbyn.

Det var viktigt för oss att skapa en vertikalitet i dessa paneler för att koppla an till vårt koncept om tallskogen. Den första iterationen var en panel av stående, runda ribbor. Dessa skulle sprida bra, särskilt om de var i olika tjocklekar och med olika distanser emellan. Ju mer variation desto bättre. Vad vi senare kom fram till var att endast vertikala ribbor enbart skulle sprida ljud i en tvådimensionell riktning. För att få ut den effekt vi ville behövde vi hitta ett sätt att sprida det i tre dimensioner. Då kom vi på en design baserat på ett mönster som liknar grenar till ett träd. Om dessa varierade i storlek och flätades samman på olika sätt så skulle de sprida ljudet på ett önskat sätt.

Till en början byggde vi en fysisk **modell** med ribbor av varierande storlek för att visa på konceptet bakom ribborna och den vertikalitet vi ville eftersträva. När vi så småningom började arbeta mer i en varierande mönster var det svårt att hålla sig till en fysisk modell. Till en början försökte vi ta fram mönstret i grasshopper för att enkelt kunna testa olika variationer på mönstret. Tyvärr nådde vi ingen framgång och fick därför gå över direkt till Rhino där vi skapade förenklade ribbor av mönstret. Dessa plockade vi sen ut 2D-ritningar från i ett axonometrisk perspektiv för att visa på alternativ där ribborna sitter tätare och glesare från varandra och med olika material bakom.





Process

Att iterera

Den initiala idén med projektet var att skapa en plan och volym som var inspirerade av slottsträdgårdarna i exempelvis Versailles. Detta eftersom att vi ville utgå ifrån en tydlig geometrisk form, som skapade ordning, men även för att kunna forma något runt teaterbyggnaden som rent uttrycksmässigt följde huvudbyggnadens formspråk. Därför började vi utforska mönster och former från just dessa trädgårdar för att hitta inspiration till ett språk vi kunde kombinera och arbeta utifrån. "Plus"-formen som vi till slut började arbeta med, passade väldigt bra med vår önskan om att forma kullar runt teatern för att skydda mot motorvägens buller. Dessutom kunde vi enkelt jobba med kommunikationsvägar och mellanrum för flödet till, genom och från byggnaden.

Vi fortsatte arbeta med formen och utvecklade den med entréer och passager under och över byggnaden. Vid detta stadiet jobbade vi mycket med att koppla namnet "Interlude" med projektet då vi ville få in mycket rörelse inom och mellan volymerna. En frågeställning vi landade vid var huruvida vi skulle koppla samman vissa av volymerna för att skapa särskilda rörelsemönster under skydd alternativt att stänga av vissa vägar som skulle innebära bullerproblem. Detta gav möjligheten att exempelvis skapa en väderskyddad entré samt en gång upp på taket.

Till slut landade volymen i en böljande form som kändes mer naturlig med landskapet runtomkring, riktade sig mer mot vattnets utsikter och med en mer naturlig och tydlig entrésituation med avseende på såväl anställda som besökare.

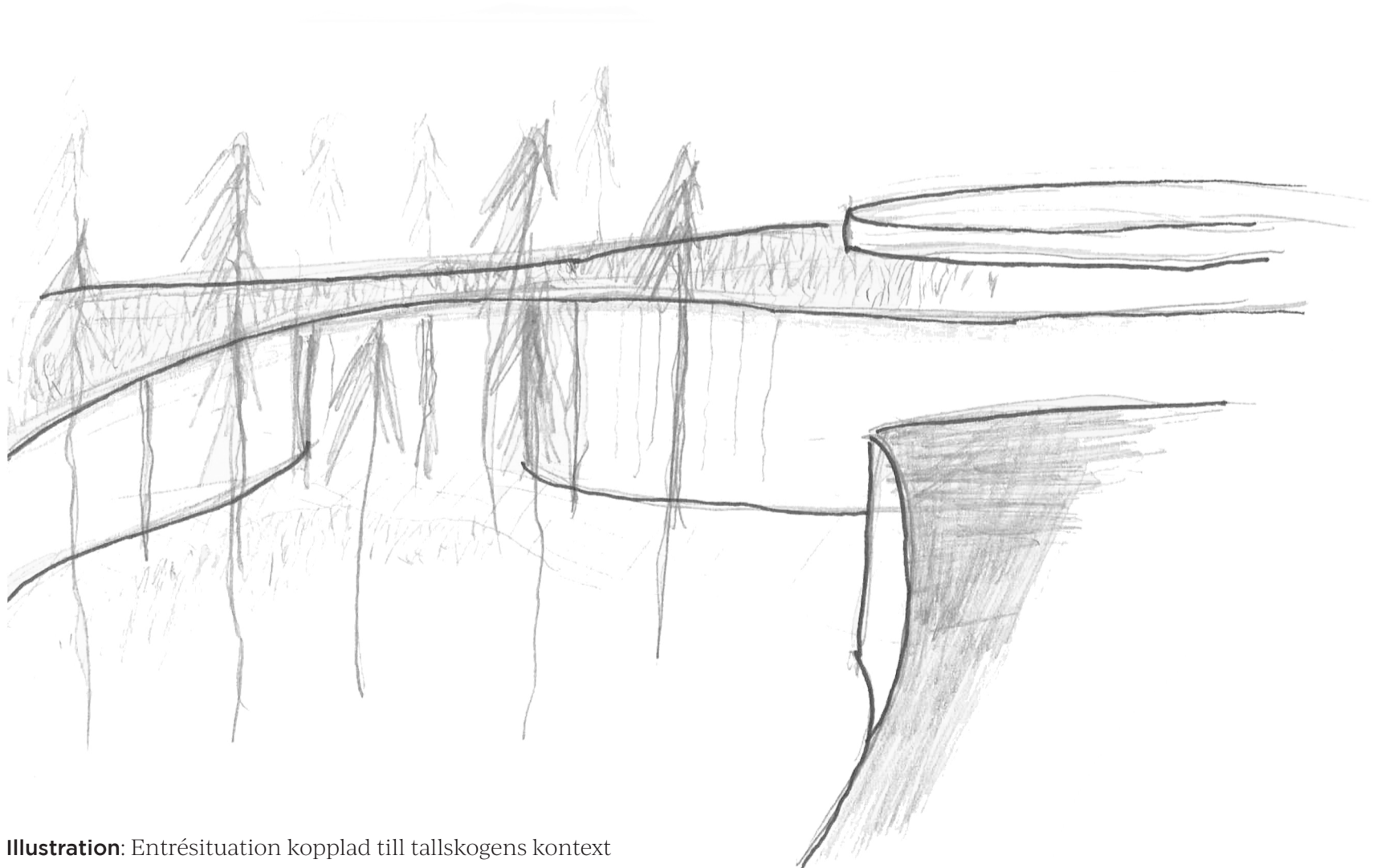
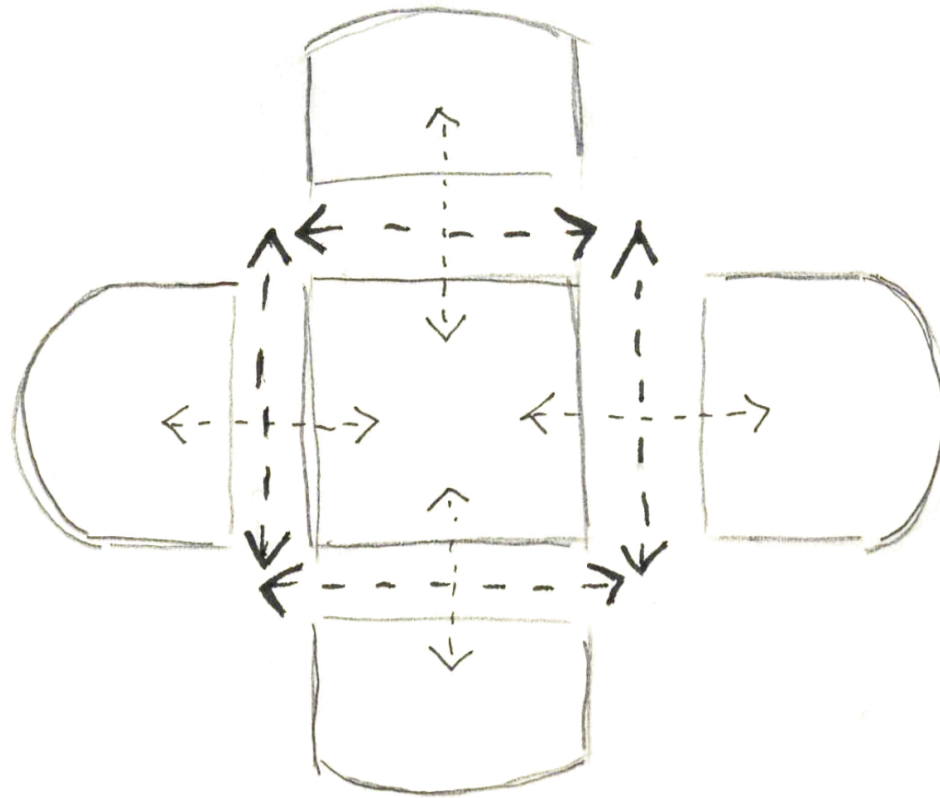
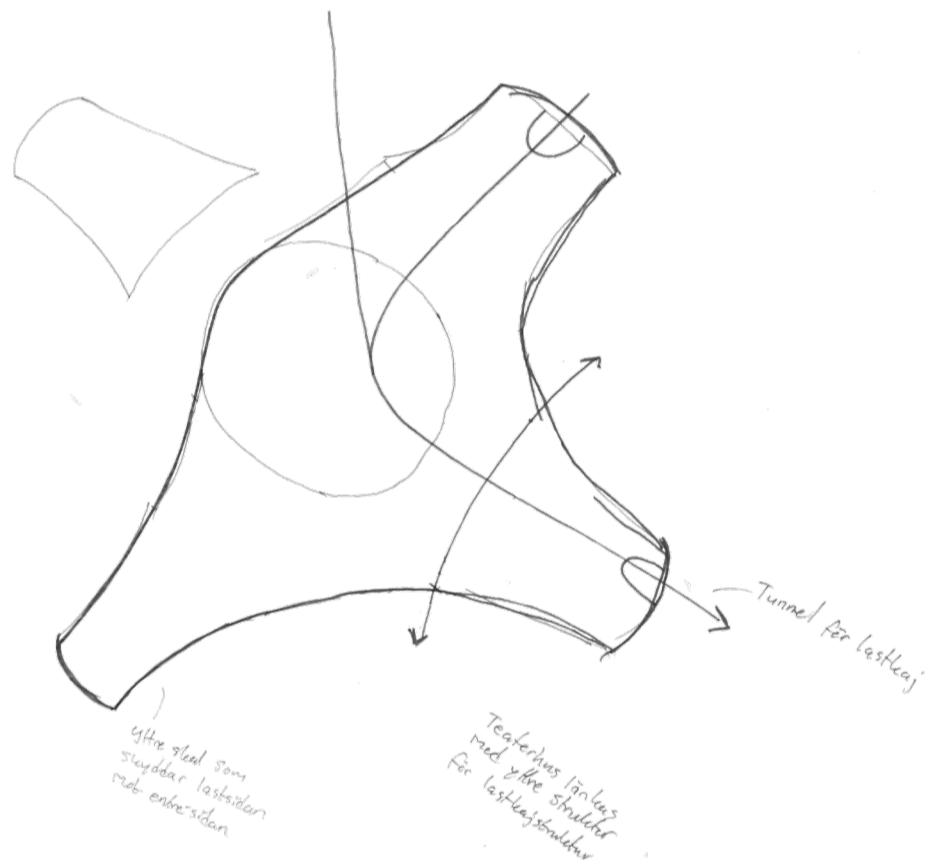


Illustration: Entrésituation kopplad till tallskogens kontext



I Basic concept of volumes and flow



II Connected building with access



III Final volume proposal



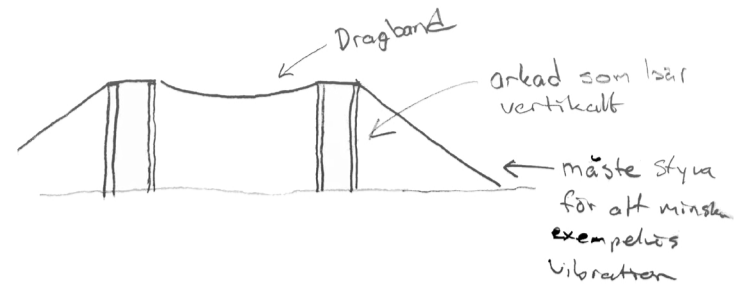
Auditorium.

Ljusinsläpp från taket.

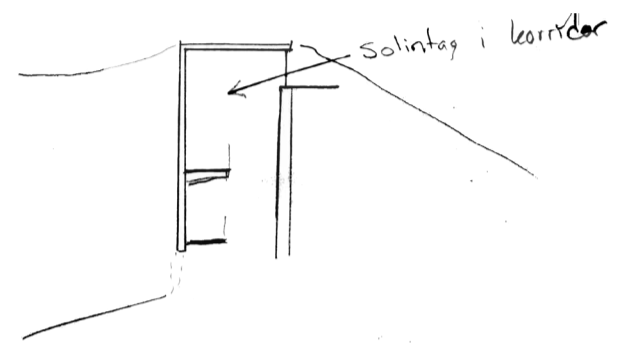
Bärande väggar i en form av arkad där pelarna ska symbolisera vertikaliteten i tallskogen utanför.

När vi skulle designa själva auditoriumet hade vi tidigt en idé om att salen skulle ha en rund alternativt **hexagonal/oktagonal form**. Detta eftersom att vi tänker oss få allra bäst sikt för alla i publiken med denna formen. Likaså kan vi få en väldigt kort distans till scenen med relativt gott om plats framför varje säte. Till en början utgick vi från den oktagonala formen med 0.8 meter mellan varje stolsrad. Detta resulterade i en diameter på kring 30 meter, vilket var alldeles för stort för både vår intention om intimitet, men också för den efterklangstiden vi ville uppnå. Därför valde vi att övergå till en hexagonal form samt att krympa volymen. För att fortfarande behålla måtten 12 x 12 meter på scenen var vi tvungna att göra en knäck på scenväggarna, vilket resulterade i något förlorad sikt för de i publiken med platser längst väggarna. Däremot upplever vi inte att vi förlorar kvaliteten med bra sikt, då vi uppskattar att varje person i publiken fortfarande har kring 95% sikt av scenen.

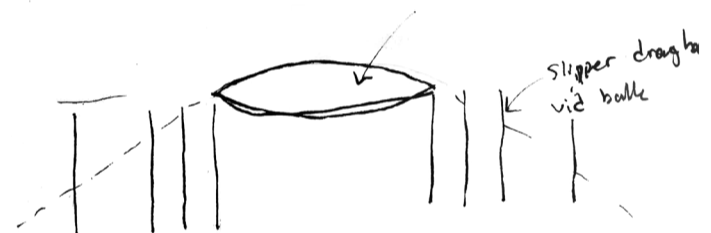
För att kunna bygga auditoriumet med ett slutgiltigt spann på ca 18-20 meter tittade vi på en uppspänd **konstruktion** som inte skulle påtvinga en alldeles för stor lutning på taket ovan, men fortfarande en böljande form som gick i enhet med landskapskonceptet. Till detta undersökte vi en lösning med uppspänd dragband som huvudbärning, vilket hade krävt att man förankrade dessa i marken runt om. Detta tyckte vi var problematiskt för vår design då vi hade varit tvungna att dra dragbanden genom klimatskalet och då även det akustiska skalet, som hade kunnat ge upphov till vibrationsbuller. Därför tänkte vi oss i slutändan en organisk fackverkslösning. Detta valet gjorde det ganska naturligt att bygga vidare arkadringarna utåt mot fasaden för att bära taket med dessa. Sedermera insåg vi även att vi kunde använda rummen mellan arkadringarna för att släppa in dagsljus, utnyttja som efterklangskammare men också som kommunikationsytor.



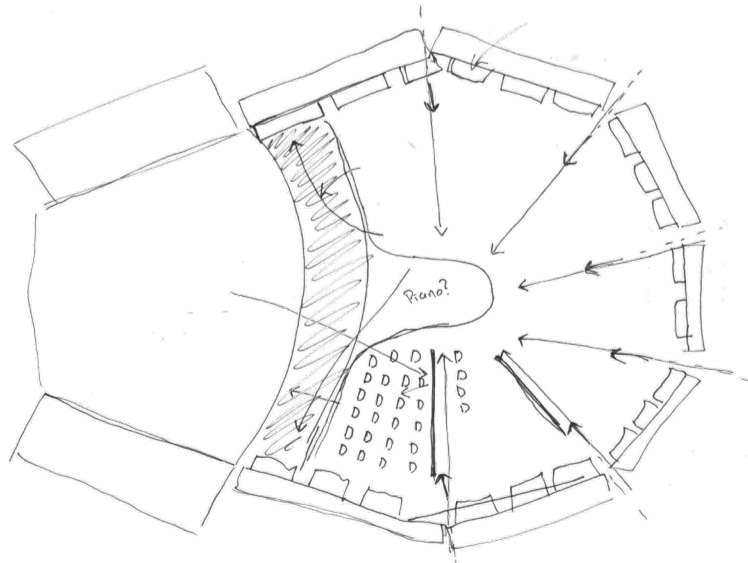
Skiss: Struktur med dragband som huvudbärning.



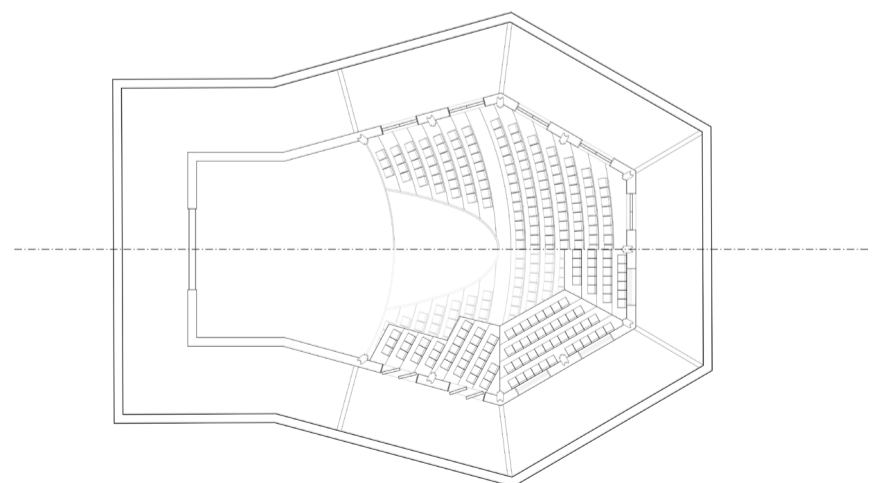
Skiss: Möjlighet till solinstrålning av den skapade arkaden.



Skiss: Fackverksstruktur som undkommer dragbanden.



Skiss: Initial form på scen och auditorium.



Ritning: Slutgiltig form på scen och auditorium.

Designmetod. Från start har vi jobbat på ett vis där vi konstant zoomat in och ut, tittat på de stora planerna samt designat de små detaljerna. Jag tror det har varit en bra metod för oss att få ett helhetsgrepp om projektet och hur alla val har påverkat varandra. Dessutom var det viktigt att vi hade en del i projektet där vi fokuserade enbart på vissa detaljer, prototypveckan, då vi enkelt kunde formulera en problemställning för vårt projekt samt komma på idéer för hur dessa kunde lösas. Dessa har vi därefter jobbat med kontinuerligt genom hela projektets gång och presenterats i slutet av projektet som lösningar och uttryck som förbättrar

Det var ganska tydligt att senare se hur de prototyperna man jobbat mest med och som var en tydlig och formgivande del i projektet bidragit till slutresultatet och som man också kan se genomsyra hela projektet. Därför tror jag det var viktigt att lägga stort fokus vid prototyperna tidigt i projektet.

Med det sagt tror jag att prototyperna i detta fallet varit en bra kategorisering för ett arbetssätt där man konstant arbetar med byggnaden som en helhet. Det betyder både att man tittar på små detaljer, som exempelvis lampor, som den stora bilden med situation och hur byggnaden ligger. Detta är såklart ett väldigt omfattande arbetssätt, men jag tror att ifall man kan knyta sig projekt till en sammanhängande helhet kan man troligtvis uppnå en mer fulländad och uppskattad arkitektur. Jag tror även att ifall detaljarbetet inkorporeras i designen tidigt och knyter projektet till ett tydligt formspråk och uttryck så sparar man mycket tid i slutändan då man ändå behöver ta itu med sådana funderingar. Möjligtvis faller till och med dem idéerna mellan stolarna och en projekt kan tappa sina idéer.

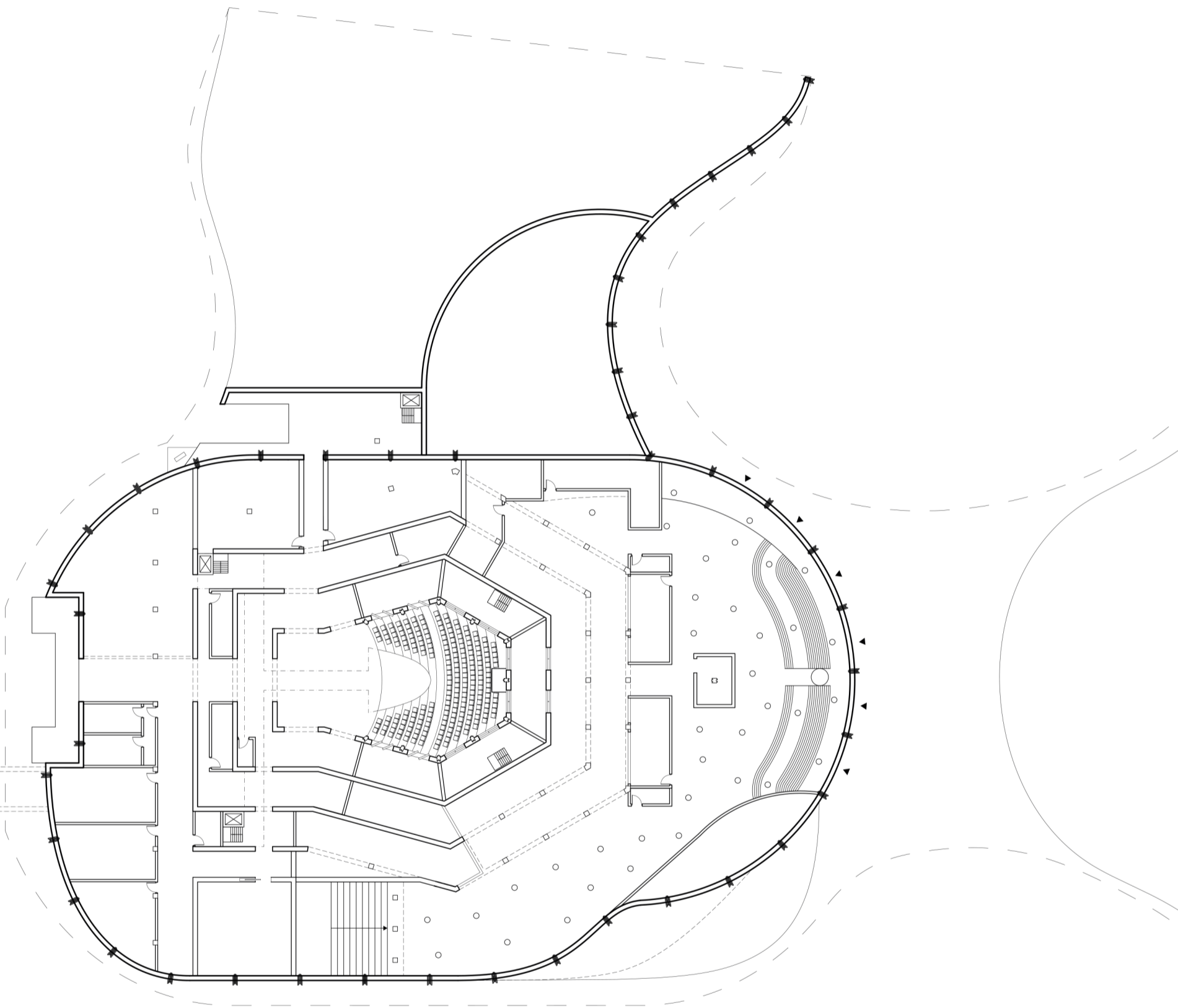
Reflektion

Kvaliteter. Vårt projekt grundar sig dels i idén om att skapa en scen för alla typer av musikaliska och dramatiska framträdanden men också i kontexten av tallskogen där byggnaden försöker smälta in och efterlikna de olika terrängerna i en skog.

Kvaliteterna i projektet ligger dels i det arkitektoniska, där volymen i stort omfamnar platsen på ett mjukt och fint sätt och där entrén tydligt markeras för besökaren. Entrén ramar in utsikten över havet som man skymtar genom tunneln mellan träden. Anländandet för personal och varor sker på andra sidan byggnaden där en ramp låter lastbilar lasta av på scenens marknivå. Varor lastas in där leveranser max har ett tiotal meter till sin destination. Här har vi lagt fokus på en enkel logik för att transporter och flöde mellan rum ska vara så enkelt som möjligt. Rum har placerats på ett vis där omklädningsrum, repetitionsrum och andra rum för gästartister, musiker eller annan personal har enkel koppling till respektive arbetsplats. Om det så innebär scenen, verkstad eller peruktillverkning. Dessa rummen hålls samman medans de mer bullriga rummen placeras i andra änden. Det förenklar även samarbeten mellan de rummen som kanske behöver samma typer av verktyg eller maskiner. Rent akustiskt kan dessa rummen samlas och isoleras mot de andra rummen. Rummen där flest människor befinner sig riktas nästan alla söderut, mot vattnet och mot solen. Dessutom kopplas exempelvis repetitionsrummet till en läktare där man kan hålla föredrag eller helt enkelt öppna upp väggen för mindre föreställningar.

En annan arkitektonisk dimension som varit viktigt är möjligheten att utnyttja byggnaden mer än bara att gå på föreställning. Du kan vandra upp på byggnaden där en grön trädgård befinner sig, men du kan också promenera rakt igenom arkadsystemet i en upphängd korridor. Från dessa kan man kika in i auditoriumet, eftersom de angränsar till efterklangskammarna, och kanske till och med lyckas höra musik genom fönsterglasen. Utöver den möjligheten erbjuder byggnaden även ett fantastiskt läge för dess restaurang och café som spanar ut över sandstranden och havet.

Rent akustiskt försöker vi arbeta mycket med vertikala element som ska efterlikna tallens dimensioner. Dessa får olika kvaliteter beroende på ifall de är av kork, hårt trä eller vad som finns bakom exempelvis ribborna. Men den stora akustiska kvaliteten i projektet är våra efterklangskammare som egentligen är kommunikationskorridorer du använder för att ta dig in i auditoriumet. De är totalt 5 stycken som kan öppnas och stängas variabelt beroende på hur lång efterklangstid du vill åstadkomma. Med hjälp av dessa når vi allt från 0.7 sekunder, när alla dörrar är stängda, till runt 2 sekunder när alla är öppna. Utöver de akustiska kvaliteterna bidrar efterklangskammrarna även med naturligt ljus då vi höjt upp auditoriedelen. Genom dessa fönstren kan du kika ner och kanske till och med få en glimt av framträdandet.



Ritning: Slutgiltig planritning. Vån -1.



Integrerad design. Efterklangskammrarna blev en ganska naturlig prototyp för oss att uppnå en hållbar design. Detta eftersom idén grundar sig i att bygga en byggnad för alla framträdande istället för att behöva bygga nya byggnader för exempelvis opera eller orkestermusik. Att tydligt definiera en sådan arkitektur som ett medel för hållbarhet var ganska bra för vår arbetsgång då vi efter det letade fler lösningar i arkitekturen för att skapa en hållbar design istället för att addera lösningar till en befintlig idé. Exempelvis kom vi senare på att den runda fasaden ofta leder till väldigt starka vindförhållanden, då vinden tenderar att accelerera runt dessa runda former. Detta insåg vi att vi kunde utnyttja för att fånga in luft och använda som naturlig ventilation ifall det skulle behövas.

Däremot anser jag att vi i gruppen hade kunnat arbeta mer kring och utefter fler prototyper då det egentligen är efterklangskammarna som blir vår tydligaste idé. Den är tydligt förankrad i konceptet och blir på så vis enkelt att motivera och arbeta kring. Det finns flera delar i projektet som hade kunnat förankras på samma sätt, trots att jag tycker att våra paneler har en ganska bra förankring. Det jag upplevde utmanande med att arbeta kring prototyper och integrerad design är att man behöver få in den arbetsgången tidigt i designprocessen. Helst av allt innan man börjar skapa sig en alltför stark bild av designen. Exempelvis stötte vi på det problemet när vi ville inkorporera solceller i designen. Vi hade redan bestämt oss för en ungefärlig design vilket gjorde att solcellerna var svåra att integrera utan att egentligen bara lägga till dem på taket. I en ideal design kunde man arbetat med att placera in dem i en fasad som riktar sig mot solen.



Samarbetet med teknisk akustik var väldigt lyckat. Alexandra Pappa blev tidigt en del i vårt projekt och kunde bidra med värdefulla insikter om hur vi skulle tänka gällande både akustik men också hur livet bakom kulisserna fungerade, då hon själv hade erfarenheter som musiker. Jag upplevde att kombinationen mellan akustik och arkitektur var intressant att diskutera tidigt, då de båda beror så starkt av varandra. De valen vi hade gjort tidigt i processen påverkade starkt hur det akustiska resultatet senare kom att bli. Dessutom skapade akustiska element en viss typ av rum vilka vi senare kom att justera. Exempelvis påverkade storleken på rum ganska tydligt de akustiska egenskaperna. En kort insikt är att ju tidigare man hade vävt in kompetensen hos akustikerna, ju bättre hade samarbetet blivit. I min mening borde vi startat samarbetet ännu tidigare, då vi kanske hade kunnat forma grundidén tillsammans. Jag tror att den integrerade designen, akustik, arkitektur och hållbarhet hade kunnat bli ännu mer komplett.