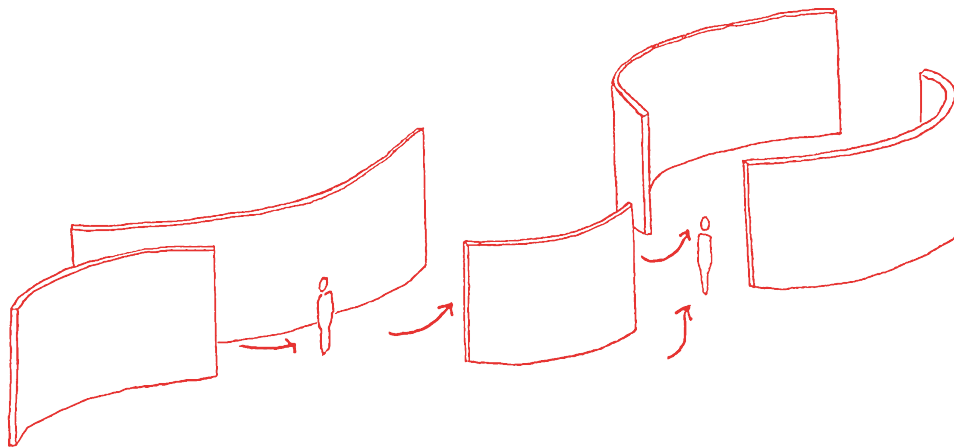




# VÅGORNAS HÖRSAL

## PLATSER ATT UPPTÄCKA

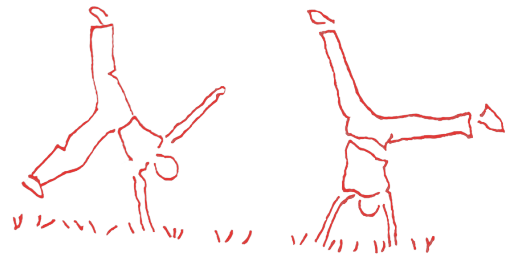
Projektportfolio  
Timea Schmidinger

# VÅGORNAS HÖRSAL

|            |                                                                      |
|------------|----------------------------------------------------------------------|
| PROJEKT    | Kandidatarbete & Tävlingsförslag,<br>Wave Auditorium                 |
| KURS       | ACEX16 - Kandidatarbete i Arkitektur och Teknik                      |
| GRUPP      | Mattias Johansson, Timea Schmidinger                                 |
| TERMIN     | VT 2026                                                              |
| HANDLEDARE | Lukas Nordström, Morten Lund,<br>Peter Christensson & Wolfgang Kropp |
| EXAMINATOR | Mats Ander                                                           |

## PROJEKTETS BAKGRUND

Projektet gick ut på att utforma en utomhuspaviljong för musikframträdanden där en symfoniorkester kan spela för upp till 13 000 besökare. Kandidatarbetet utgår från *Newman Student Award fund's 2026 Student Design Competition*. Vårt förslag skapar en mötesplats i parkmiljö som med flexibla lösningar som kan anpassas efter olika typer av framträdanden och väderförhållanden. Förslaget kombinerar tekniska lösningar med akustik och rumsliga kvaliteter för att skapa en sammanhållen musikupplevelse.



## PLATSER ATT UPPTÄCKA

Utomhuspaviljonger av denna typ används endast vid ett fåtal tillfällen per år, när spelningar eller konserter hålls. I vårt förslag tar paviljongen därför relativt liten plats i landskapet, som i övrigt utformas som en offentlig park och mötesplats i stadsmiljö.

Genom skogspartier, dammar och vågformade väggmoduler skapas varierade rumsligheter och platser för vistelse. Modulerna fungerar både som bullerskydd och som mindre, mer intima miljöer för samtal och avskildhet. Tillsammans bidrar dessa element till att göra området till ett aktivt och vardagligt tillskott i stadslivet, även när inga konserter pågår.



*Perspektiv väggmoduler*

TÄVLINGSPLANCHER



### WAVE AUDITORIUM

*Mattias Johansson, Tímea Schmidinger, Ariana Infante*

**SITE**  
Located within an open landscape in Colorado, the project is positioned on a natural slope between a river to the north, a major interstate highway to the east and residential areas are located to the southwest. The terrain shapes the pavilion's organization and orientation, while also introducing acoustic challenges related to sound propagation across the site.

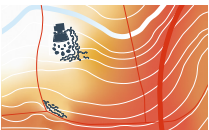
| Target SPL at residential area - Reference curve |    |     |     |     |    |    |    |
|--------------------------------------------------|----|-----|-----|-----|----|----|----|
| Frequency (Hz)                                   | 63 | 125 | 250 | 500 | 1k | 2k | 4k |
| SPL (dB)                                         | 62 | 57  | 52  | 47  | 42 | 38 | 34 |

**NOISE**  
Environmental noise is primarily generated by the interstate highway. Additional challenges include the potential amplification and funneling from the northeast due to the landscape and river. The mechanical equipment room in BOH introduces additional vibration and noise.

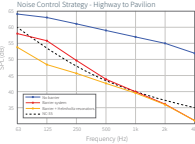
The landscape plays a key role in how sound reflects throughout the site. The sloped terrain and open configuration allow sound to travel and reflect across the area. Sound field studies illustrate how noise from the highway and sound from the stage spread toward the pavilion, reinforcing the need for targeted acoustic control.

For the residential context, a reference curve is used to represent acceptable outdoor sound pressure levels.

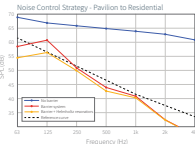
Wall modules are placed close to the receiver to reduce noise levels, achieving the target value of NC-35 on site. The same approach is applied to the residential edge to reduce SPL during performances. The results indicate improved acoustic conditions on stage, while highlighting the limitations of noise control in open conditions.



Sound field study of noise at 500 Hz



Noise Control Strategy - Highway to Pavilion

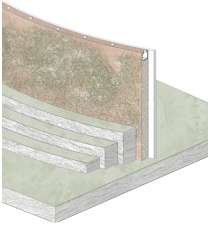


Noise Control Strategy - Pavilion to Residential



Proposed pavilion

SIDA 1



**MODULES**

The modules of convex and concave wall segments together form a noise reducing barrier around the southeast side of the pavilion. Each module consists of two distinct layers: a reflective concrete surface and an absorbing layer made of gabions filled with light clay and covered with vegetation. The reflective side faces the interstate, where it primarily reduces mid-to-high-frequency noise. To address lower frequencies, Helmholtz resonators tuned to 63 Hz and 125 Hz are integrated into the upper sections of the walls.

On the lawn side, the design prioritizes sound absorption that supports a clear listening experience during performances. Terraced steps enhance sound attenuation while also creating informal seating areas. The modules are an acoustic as well as an architectural concept where the sequence leading into the pavilion becomes a part of the musical experience.

**ADAPTABLE CONCEPTS**

Adaptability defines the pavilion's design strategy. It is developed to accommodate varied performance formats, audience configurations, and shifting weather conditions through a unified architectural and acoustic system. Rather than relying on a fixed solution, the pavilion integrates adjustable elements that enable transitions between orchestral performances and amplified concerts, while responding to sun, shade, and rain.

This approach creates a venue that responds to both artistic and environmental demands. Flexibility extends beyond function to shape spatial qualities, strengthening the relationship between architecture, acoustics, and climate. Audience experience and performance conditions can be adjusted over time rather than being fixed to a single permanent state.

**SEATED AUDITORIUM**

The seating layout is designed to support both orchestral and amplified modes through a system of laterally adjustable sections. This allows the audience area to shift from fully seated configurations to mixed seated and standing arrangements as needed. This aligns closely with project's core strategy of adaptability.

An increased number of seats introduces additional absorptive surfaces during orchestral performances. For amplified events, opening sections creates a denser and more energetic audience condition closer to the stage. The changing layout also influences the acoustic character of the space, as the balance between seated and standing areas varies with each event.

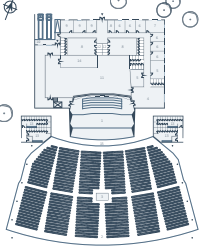
**BACK OF HOUSE**

Back of house is organized around two main flows: performer circulation and logistical access. This creates a clear internal structure and reduces overlap between artists, staff, deliveries, and technical operations. Performers arrive by the dressing rooms toward the green room and stage, while loading and technical support are handled through a separate service route connected to storage and stage access. Dressing rooms serve a multipurpose function and can also be used as rehearsal spaces when needed.

The plan is also arranged with acoustic zoning in mind. More sound sensitive functions, such as dressing rooms and practice spaces, are placed further away. Loading, storage, and MEP services are grouped separately to support calmer conditions. Rather than relying on isolated rooms alone, the layout works through adjacency, separation, and distance to create calmer conditions where they are most needed.

Noise criteria are assigned to different rooms to ensure appropriate acoustic conditions for their specific functions. Rehearsal rooms are more sensitive to sound and therefore require stricter criteria, while the stage and covered auditorium align with the overall NC-35 target for the site.

|                            | NC-20      | NC-30 | NC-45 |
|----------------------------|------------|-------|-------|
| 1. Stage                   | 450 m²     |       |       |
| 2. Under-Roof Auditorium   | 3048 seats |       |       |
| 3. FOH                     | 13 m²      |       |       |
| 4. Green Room              | 120 m²     |       |       |
| 5. Rehearsal Rooms         | 80 m²      |       |       |
| 6. Dressing Rooms          | 120 m²     |       |       |
| 7. Star Dressing Room      | 38 m²      |       |       |
| 8. Orchestra Locker Rooms  | 158 m²     |       |       |
| 9. Office Space            | 72 m²      |       |       |
| 10. Loading Dock           | 560 m²     |       |       |
| 11. Storage Room           | 140 m²     |       |       |
| 12. BOH Restrooms          | 211 m²     |       |       |
| 13. Public Restrooms       | 211 m²     |       |       |
| 14. MEP                    | 75 m²      |       |       |
| 15. Technical rigging zone |            |       |       |



SIDA 2



**ACOUSTIC SHELL**

The acoustic shell is designed with two performance modes: orchestra mode and rock mode. Walls and parts of the roof is directed backward, this supports on stage acoustics and natural ensemble hearing for orchestra mode. In open mode, rotating rear wall panels open up the back of the stage. This increases the effective sound absorption and helps reduce reverberation time, creating a cleaner and drier acoustic conditions better suited for amplified sound.

A choir riser at the rear of the stage can be installed or removed as needed. The rear wall can also be moved forward to create a smaller stage mode for more compact performances.

**RETRACABLE ROOF**

The retractable roof is both an architectural and environmental device. It consists of wooden plank elements guided by a cable mechanism, allowing the roof to shift between a loose open position and a tensioned closed position. In its open state, the suspended structure filters daylight and provides shade, giving the pavilion a lighter and more open character than a fully closed roof. This strengthens the experience of being outdoors while still defining the spatial character of the seated auditorium. In its closed state, the roof creates a more sheltered and clearly defined room condition that allows the pavilion to respond to changing weather and performance needs.

**GRID FOR LARES**

The electroacoustic system is organized through two distinct placement strategies for the seated auditorium and the lawn. Audio is mixed to achieve a level of 95 dBZ for the audience.

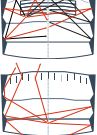
Under the suspended roof, loudspeakers are arranged in a uniform grid, supporting a controlled and consistent listening environment. On the lawn, the system shifts to a larger-scale grid. Speakers are mounted on freestanding masts, positioned to keep listeners within an effective range of reinforcement. This approach ensures sound coverage across a more informal audience area, accommodating concentrated listening near the masts as well as more relaxed use further back.

The masts help organize the lawn by defining local gathering zones of varying densities. The curved wall elements shape more intimate microclimates on the lawn, creating sheltered pockets with a calmer and less dense character.

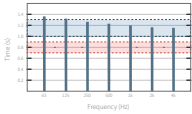
**PUBLIC FUNCTIONS**

Public functions are distributed through the pavilion as part of the overall spatial sequence. Rather than relying on one fixed entrance, the project allows visitors to enter through multiple openings between the curved wall elements, creating a more gradual transition into the performance space. Public restrooms are placed on both sides of the stage, while the walls can also support informal functions such as merchandise, food, and drink.

Raytracing analysis of the stage in closed and open mode.



ITDG is estimated to range between 25-35 ms, with the roof and rear wall providing the earliest reflections.

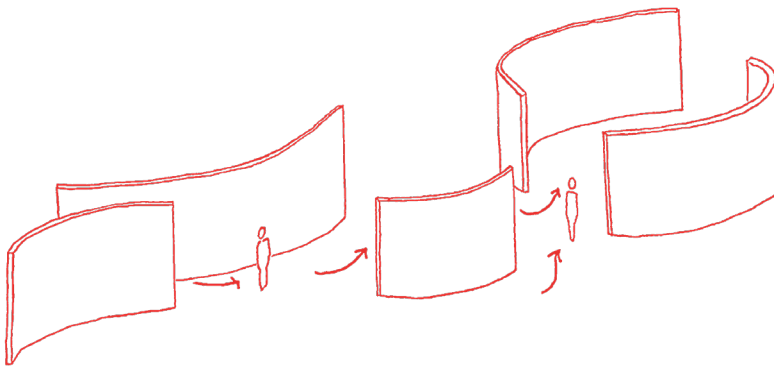


SIDA 3

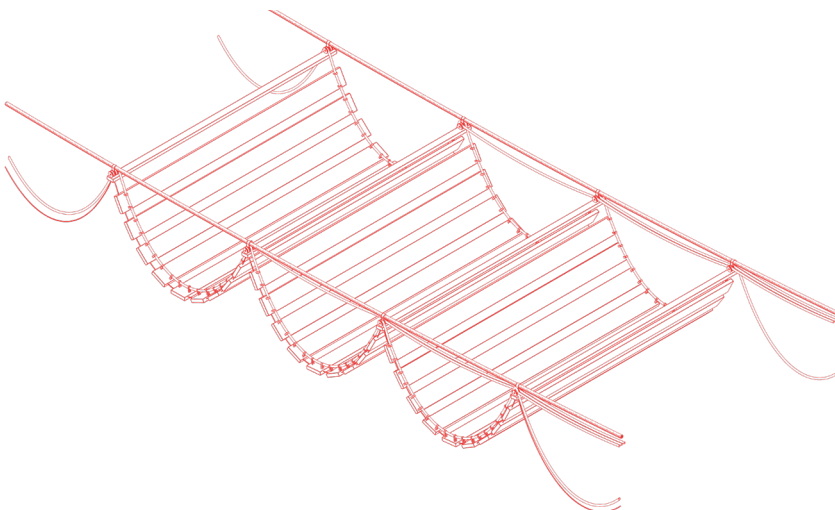
## VÅGFORM



## MÖTESPLATS



## ANPASSNINGSBARHET

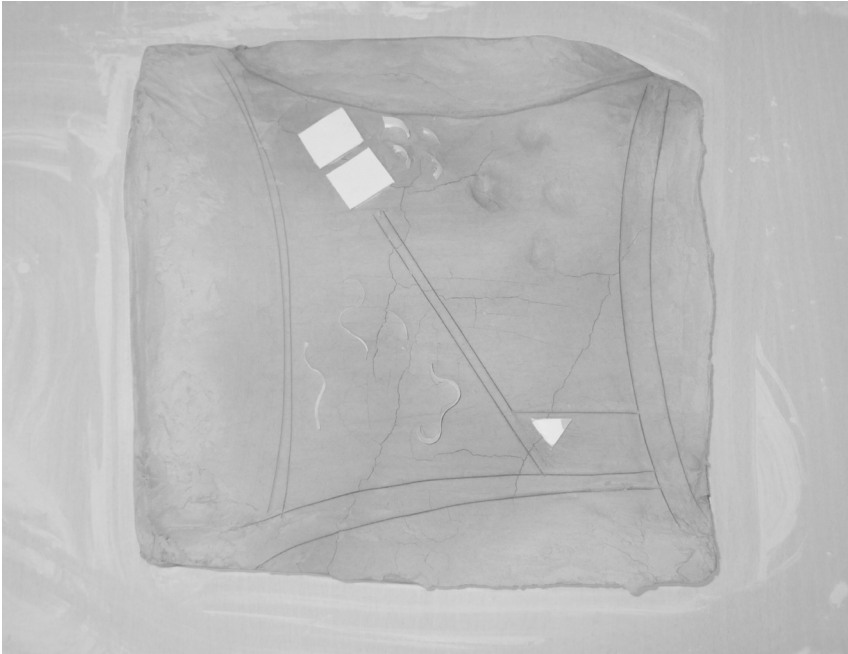


## KONCEPT

Konceptet bygger på idén om att skapa en musikpaviljong som sammanför människor genom musik och vardagliga möten. Den röda tråden i detta projekt är vågformen. Den mjuka och kontinuerliga geometrin skapar varierande rumsligheter som både kan styra rörelser och ge akustiskt gynnsamma förhållanden. Den knyter an till ljudet och musikens egen natur, där vågor utgör grunden för hur ljud uppstår, sprids och upplevs. Vågformen finns i landskapets gångstråk, bullerbarriärer och i taket som inramar framträdandena på scen.

Mötesplatsen är ett koncept som bygger på rörelser och sekvenser. Ett möte kan uppstå genom aktivitet eller vila, en promenad genom parken eller en konsertupplevelse. Paviljongen är den uppenbara samlingspunkten men på vägen dit finns platser där människor kan uppehålla sig, passera eller dröja kvar utan ett förutbestämt beteende.

Anpassningsbarhet var viktigt när vi utformade paviljongen då vi ansåg att genom adaptiva lösningar går det att tillgodose och optimera förhållandena för olika typer av framträdanden och publik. Detta skapar en arkitektur som inte är låst till ett specifikt program, utan som kan förändras över tid och användning.



*Lermodell av landskapet*

## PLATSEN

Platsen är en hypotetisk tävlingsplats som valts för att representera de förutsättningar som många större städer delar. För att konkretisera projektet utan att knyta det till en specifik ort har vi utformat en park som skulle kunna integreras i flera urbana sammanhang. Med en flod i norr och en större trafikled i öster erbjuder platsen både möjligheter och utmaningar för paviljongens utformning.

De öppna förhållandena skapar akustiska utmaningar, eftersom ljud kan färdas och reflekteras över stora delar av landskapet. Detta har påverkat placeringen av paviljongen, som förlagts längre från de större vägarna. Bullerbarriärer placeras i anslutning till scenen och publiken för att förbättra de akustiska förhållandena under konserter. Den naturliga sluttningen och solens rörelse över platsen har samtidigt varit avgörande för paviljongens orientering mot sydost.

Förslaget bygger på ett varsamt förhållningssätt till landskapet med minimala ingrepp i den befintliga terrängen. Rörelserna genom parken är fria och besökare kan närma sig paviljongen från flera riktningar. Genom promenadstråk längs dammar och skogspartier samt varierade vistelseplatser skapas en mötesplats som är aktiv året runt och som bidrar till stadslivet även när inga framträdanden pågår.



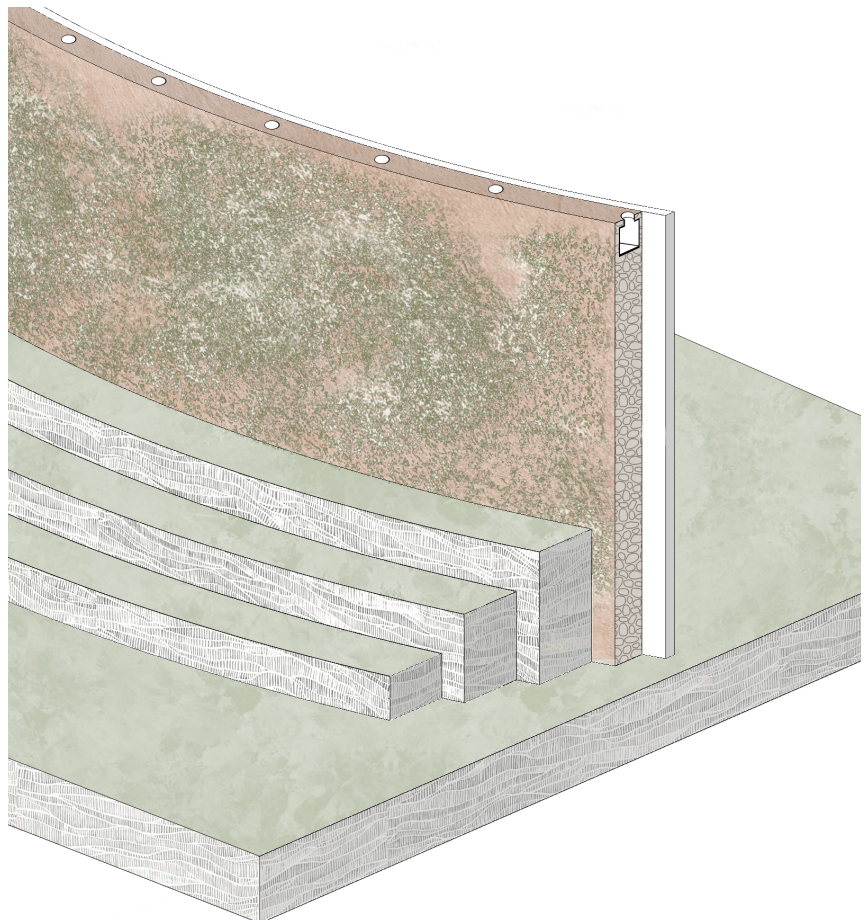
*Situationsplan*

## BULLERBARRIÄR

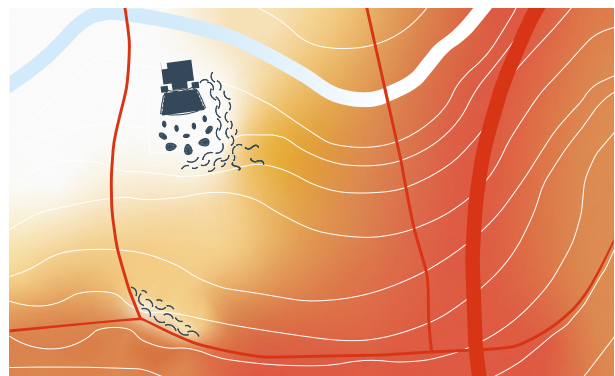
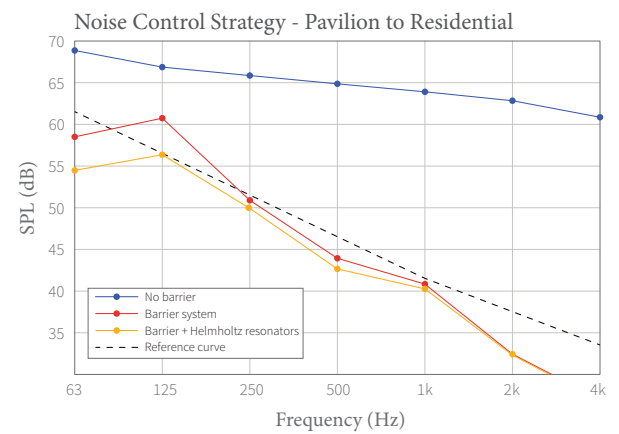
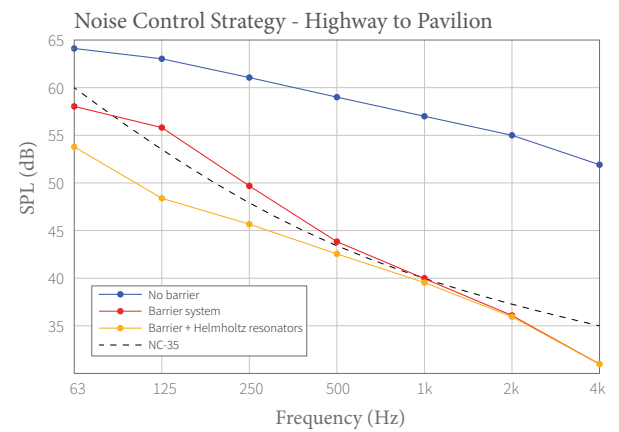
Miljöbuller genereras främst av motorvägen. Ytterligare utmaningar inkluderar potentiell förstärkning och kanalisering från nordost på grund av landskapet och floden. Maskinrummet i BOH introducerar ytterligare vibrationer och buller.

Landskapet spelar en nyckelroll i hur ljud reflekteras över hela platsen. Den sluttande terrängen och den öppna konfigurationen gör att ljudet kan färdas och reflekteras över området. Ljudfältstudier illustrerar hur buller från motorvägen och ljud från scenen sprider sig mot paviljongen, vilket förstärker behovet av riktad akustisk kontroll.

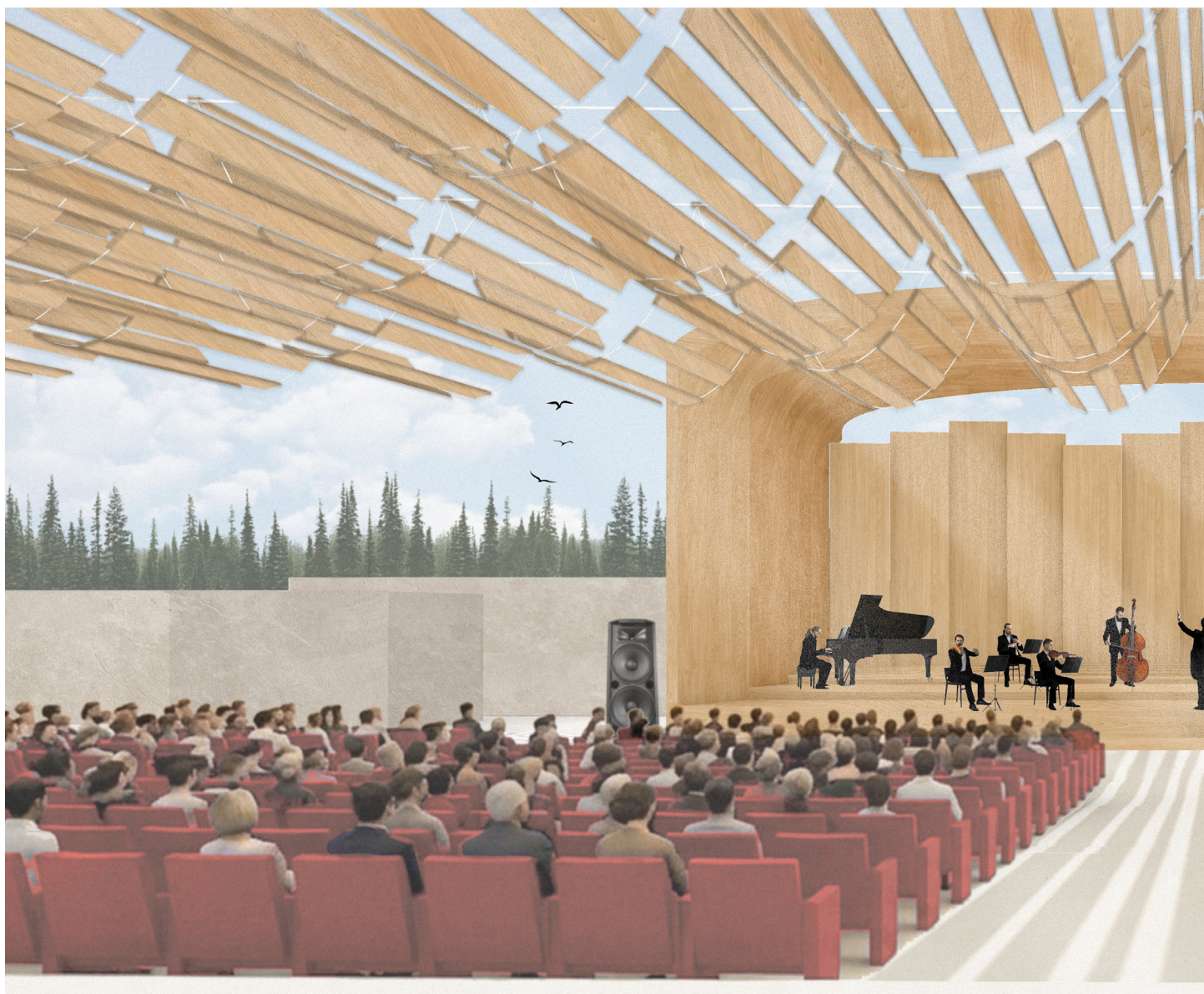
Väggmoduler placeras nära mottagaren för att minska bullernivåerna och uppnå målvärdet NC-35 på plats. Samma metod tillämpas på bostadskanten för att minska SPL under föreställningar. Resultaten indikerar förbättrade akustiska förhållanden på scenen, samtidigt som de belyser begränsningarna med bullerkontroll i öppna förhållanden.



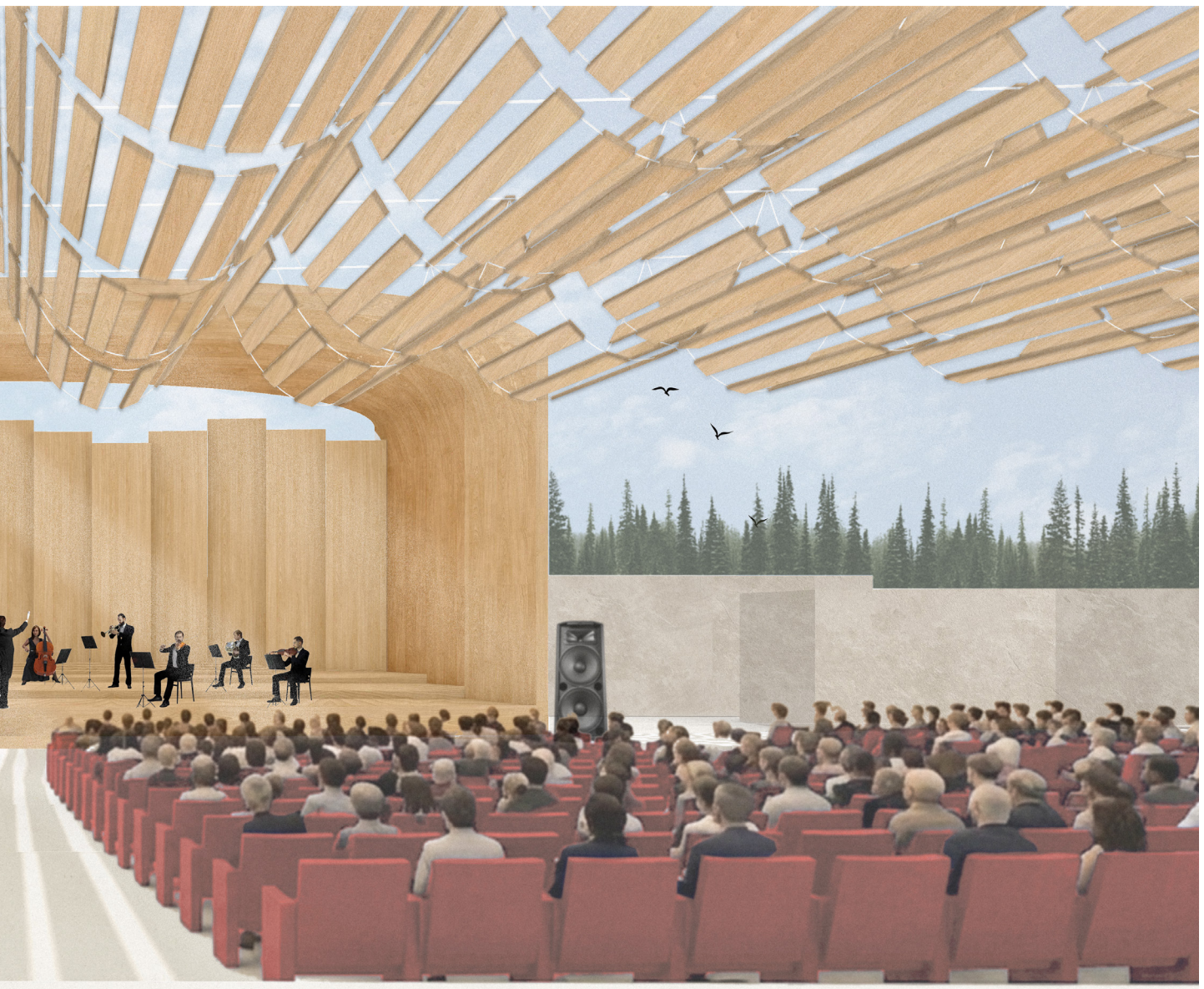
*Sektion av väggmodul*



Ljudfältstudie av buller vid 500 Hz

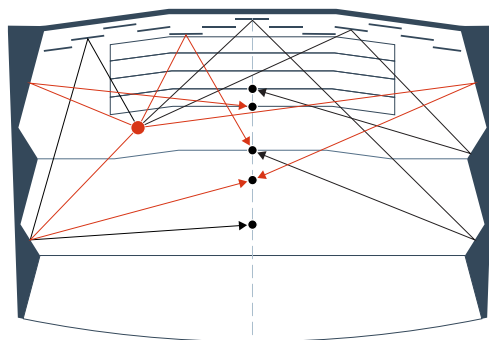


*Perspektiv scen*

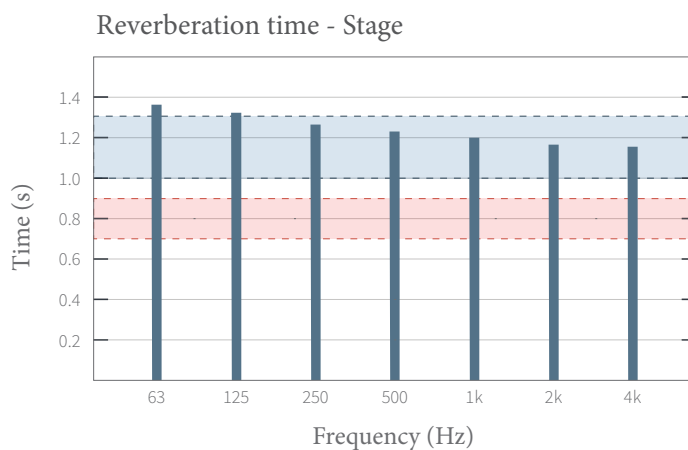
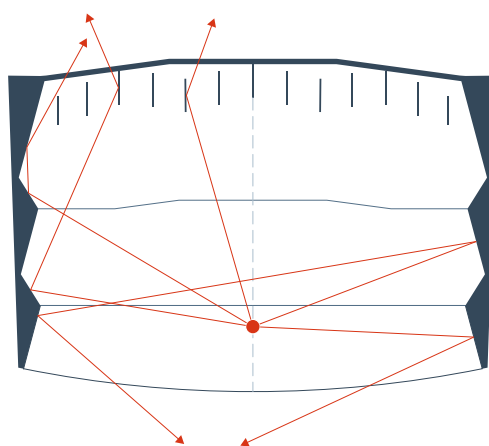


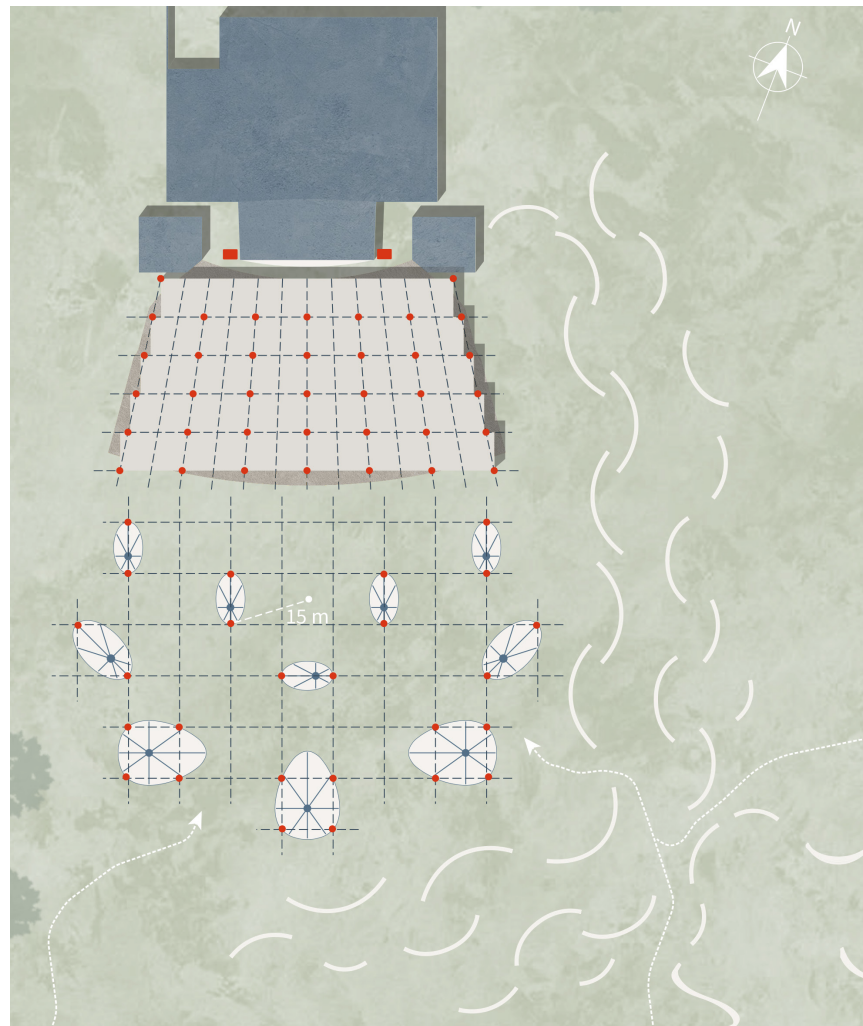
## SCEN OCH RUMSAKUSTIK

Det akustiska skalet är utformat med två framträdandelägen: orkesterläge och rockläge. Väggar och delar av taket är riktade bakåt, vilket stöder akustiken på scenen och naturligt ensemblehörande för orkesterläge. En körtrappa baktill på scenen kan installeras eller tas bort efter behov. Bakväggen kan också flyttas framåt för att skapa ett mindre scenläge för mer kompakta framträdanden.



I öppet läge öppnar roterande bakväggspaneler upp scenens baksida. Detta ökar den effektiva ljudabsorptionen och hjälper till att minska efterklangstiden, vilket skapar renare och torrare akustiska förhållanden som är bättre lämpade för förstärkt ljud.





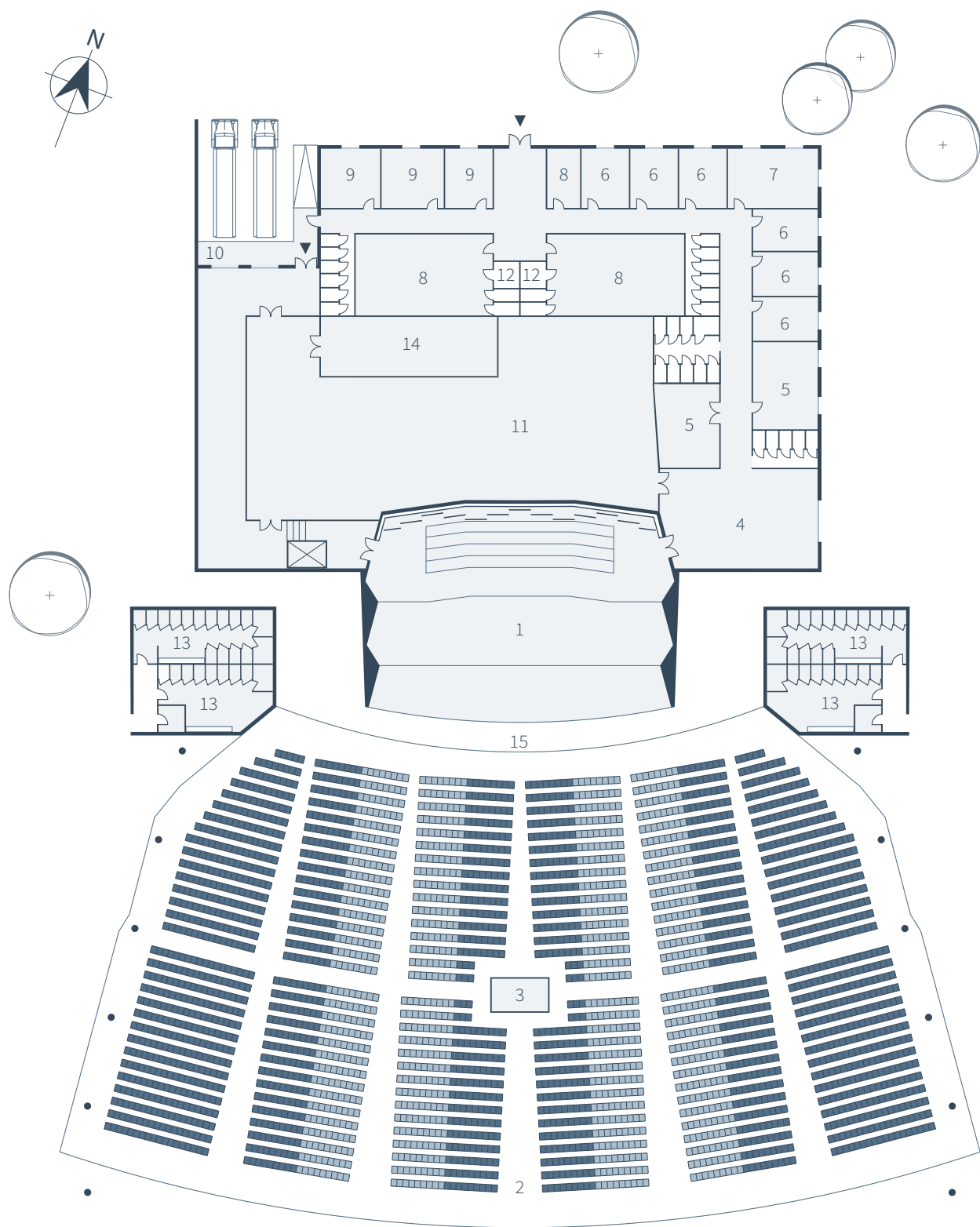
Plan över elektroakustikens fördelning

## GRIDSYSTEM FÖR ELEKTROAKUSTIK

Det elektroakustiska systemet är organiserat genom två distinkta placeringsstrategier för auditoriet med sittplatser och gräsmattan. Ljudet mixas för att uppnå en nivå på 95 dBZ för publiken.

Under det upphängda taket är högtalarna arrangerade i ett enhetligt rutnät, vilket stöder en kontrollerad och konsekvent lyssningsmiljö. På gräsmattan övergår systemet till ett större rutnät. Högtalarna är monterade på fristående master, placerade för att hålla lyssnarna inom ett effektivt förstärkningsområde. Denna metod säkerställer ljudtäckning över ett mer informellt publikområde, vilket möjliggör koncentrerad lyssning nära masterna samt mer avslappnad användning längre bak.

Masterna hjälper till att organisera gräsmattan genom att definiera lokala samlingszoner med varierande täthet. De böjda väggelementen formar mer intima mikroklimat på gräsmattan, vilket skapar skyddade fickor med en lugnare och mindre tät karaktär.



Plan BOH

## PLANLÖSNING OCH NOISE CRITERIA

NC-20 ■ NC-35 ■ NC-45 ■■■

|     |                            |                    |
|-----|----------------------------|--------------------|
| ■   | 1. Stage                   | 450 m <sup>2</sup> |
| ■   | 2. Under Roof Auditorium   | 3048 seats         |
| ■   | 3. FOH                     | 13 m <sup>2</sup>  |
| ■   | 4. Green Room              | 110 m <sup>2</sup> |
| ■   | 5. Rehearsal Rooms         | 80 m <sup>2</sup>  |
| ■   | 6. Dressing Rooms          | 120 m <sup>2</sup> |
| ■   | 7. Star Dressing Room      | 38 m <sup>2</sup>  |
| ■   | 8. Orchestra Locker Rooms  | 158 m <sup>2</sup> |
| ■   | 9. Office Space            | 72 m <sup>2</sup>  |
| ■■■ | 10. Loading Dock           |                    |
|     | 11. Storage Room           | 560 m <sup>2</sup> |
|     | 12. BOH Restrooms          | 140 m <sup>2</sup> |
|     | 13. Public Restrooms       | 211 m <sup>2</sup> |
|     | 14. MEP                    | 75 m <sup>2</sup>  |
|     | 15. Technical rigging zone |                    |

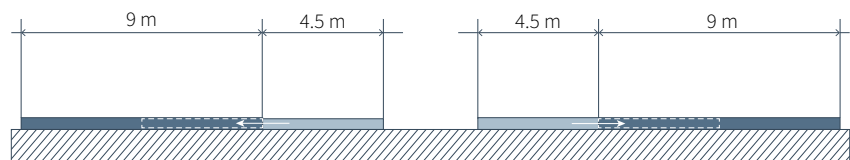
Back of house är organiserad kring två huvudflöden: artisternas cirkulation och logistisk åtkomst. Detta skapar en tydlig intern struktur och minskar överlappning mellan artister, personal, leveranser och tekniska operationer. Artister anländer via omklädningsrummen mot green room och scenen, medan lastning och teknisk support hanteras via en separat serviceväg kopplad till förvaring och scenåtkomst. Omklädningsrummen har en mångsidig funktion och kan även användas som repetitionsutrymmen vid behov.

Planen är också utformad med akustisk zonindelning i åtanke. Mer ljudkänsliga funktioner, såsom omklädningsrum och övningsutrymmen, placeras längre bort. Lastning, förvaring och VVS-tjänster grupperas separat för att främja lugnare förhållanden. Istället för att enbart förlita sig på isolerade rum, arbetar layouten genom närhet, separation och avstånd för att skapa lugnare förhållanden där de behövs som mest.

Ljudkriterier tilldelas olika rum för att säkerställa lämpliga akustiska förhållanden för deras specifika funktioner. Repetitionsrummen är mer ljudkänsliga och kräver därför strängare kriterier, medan scenen och den täckta auditoriet överensstämmer med det övergripande NC-35-målet för platsen.

Sittplatsernas layout är utformad för att stödja både orkester- och förstärkta lägen genom ett system av sidojusterbara sektioner. Detta gör att publikområdet kan växla från helt sittande konfigurationer till blandade sittande och stående arrangemang efter behov. Detta ligger nära projektets kärnstrategi om anpassningsbarhet.

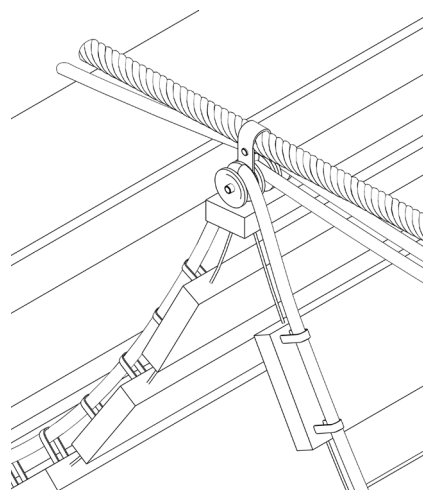
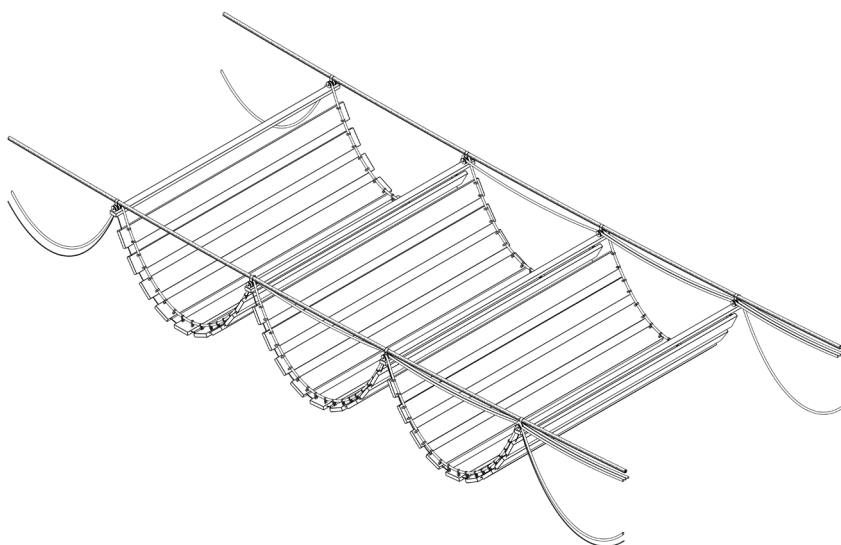
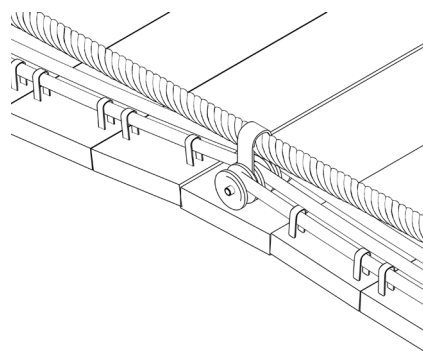
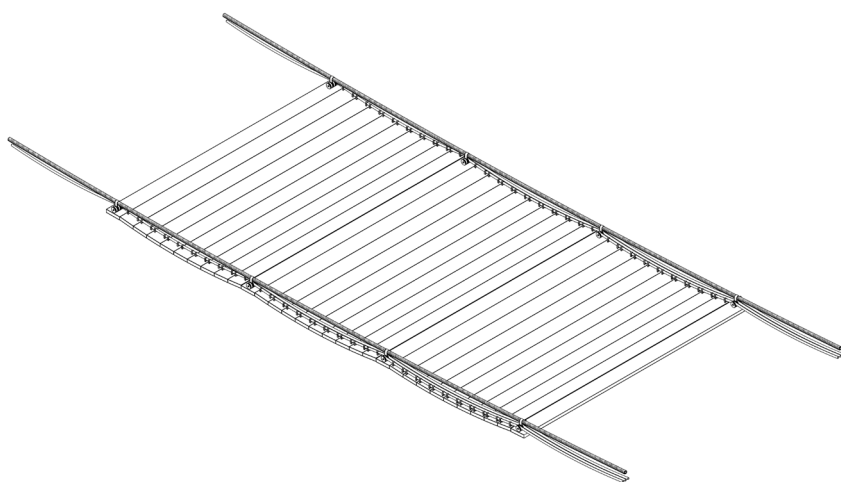
Ett ökat antal platser introducerar ytterligare absorberande ytor under orkesterframträdanden. För förstärkta evenemang skapar öppna sektioner en tätare och mer energisk publikmiljö närmare scenen. Den förändrade layouten påverkar också utrymmets akustiska karaktär, eftersom balansen mellan sittande och stående områden varierar med varje evenemang.

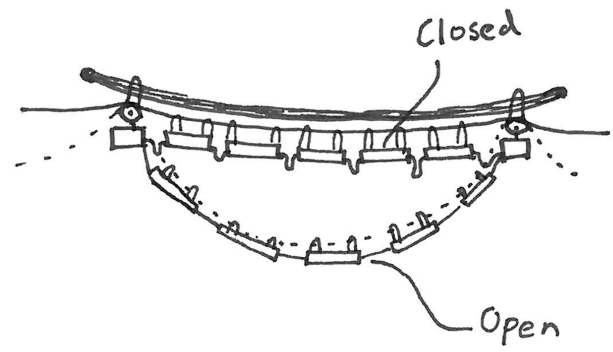
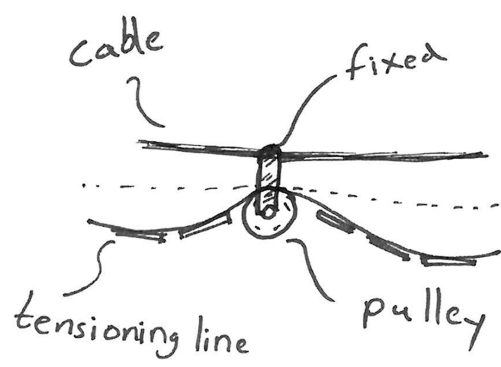


Princip för bänkrad

## JUSTERBART TAK

Det justerbara taket är både en arkitektonisk och miljömässig anordning. Det består av träplankelement som styrs av en vajermekanism, vilket gör att taket kan växla mellan ett löst öppet läge och ett spänt stängt läge. I sitt öppna tillstånd filtrerar den upphängda strukturen dagsljus och ger skugga, vilket ger paviljongen en ljusare och mer öppen karaktär än ett helt stängt tak. Detta stärker upplevelsen av att vara utomhus samtidigt som det definierar den rumsliga karaktären hos den sittande auditoriet. I sitt stängda tillstånd skapar taket ett mer skyddat och tydligt definierat rumsförhållande som gör att paviljongen kan reagera på förändrade väder- och prestationsbehov.





Modell av tak

## EN ITERATIV DESIGNPROCESS

Detta kandidatarbete har varit lärorikt och utvecklande på så sätt att vi har fått chansen att gestalta projektet i många olika medier. Genom skisser, stora som små, lermodeller, konceptmodeller och studiebesök har arbetet vuxit fram. När vi började hade vi ingen tydlig bild av vad slutresultatet skulle bli, utan utforskade i stället det vi fann intressant. Från ett studiebesök i Kungsparken i Göteborg tog vi med oss idén om lekfull arkitektur, som senare utvecklades till våra väggmoduler. Andra idéer som uppstod tidigt i processen har också bidragit till att föra projektet framåt i nya riktningar.

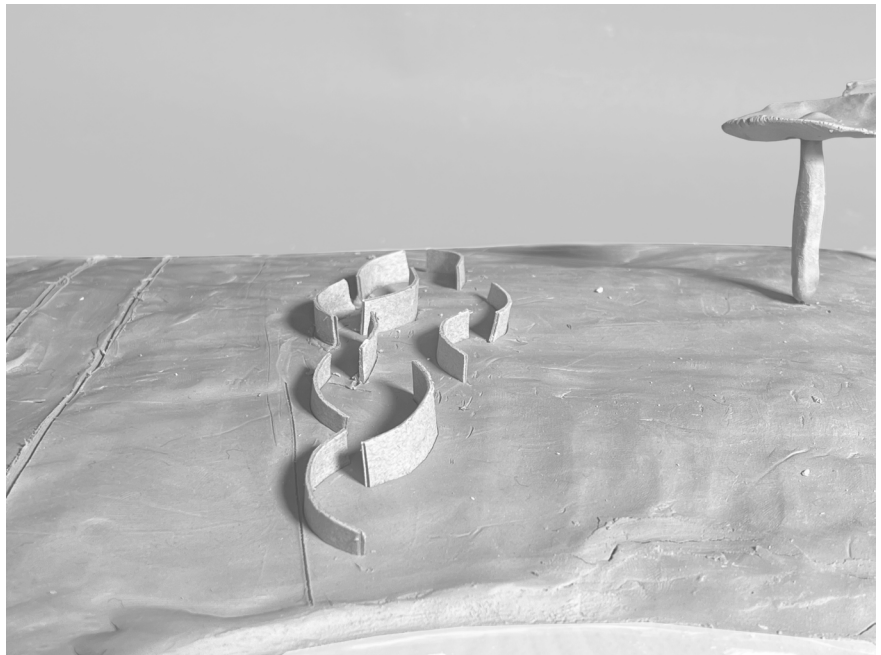
Att arbeta iterativt har inneburit att våga utforska, misslyckas och gå vidare från idéer som inte fungerat, samtidigt som processen i slutänden gjorde mig bra på att fatta beslut. Kritik- och handledningstillfällena har fått mig inse vikten av att kunna uttrycka och förmedla projektet med tydlighet samt att identifiera dess styrkor och svagheter. Den iterativa processen har lärt mig att värdera reflektion och att ibland stanna upp i projektet lika högt som utvecklingen av ett koncept.



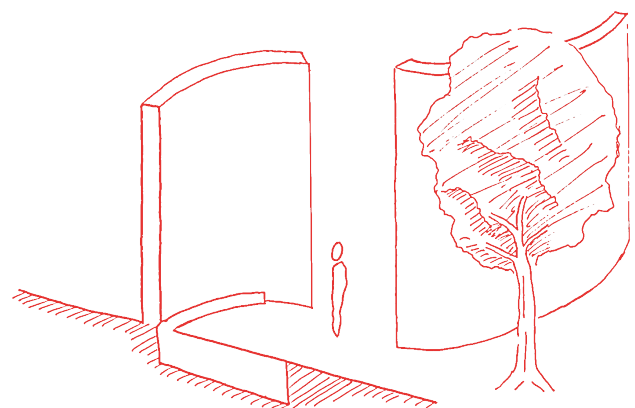
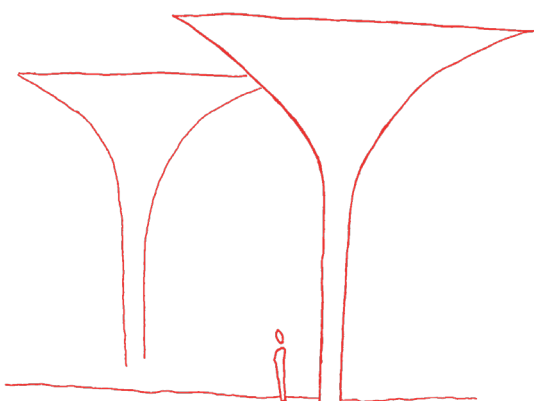
*Tre modeller 5 x 5cm*



*Skisser på 5m långt papper*



*Lermodell av landskapet med väggmoduler*





*Bild på vår grupp från presentation*

## TRE ÅR PÅ AT

Tre år på Arkitektur- och teknikprogrammet har varit både lärorika och utvecklande. Det jag framförallt tar med mig är erfarenheten av samarbete, både genom grupparbeten och i mötet mellan olika discipliner. Under utbildningen har vi lärt oss två språk och två sätt att förhålla oss till arkitektur: det konstnärliga formskapandet och det logiska, ingenjörsmässiga tänkandet kring byggnader. Att kunna integrera teknisk kunskap med arkitektur möjliggör en prestandadriven design som är optimerad utifrån sina förutsättningar.

Genom alla projekt vi gjort har jag utvecklat mina färdigheter inom skissarbete, modellbyggande och digitala verktyg. Dessa metoder kompletterar varandra snarare än konkurrerar med varandra. Skissen och den fysiska modellen hjälper till att förstå en byggnads skala, rumslighet och upplevelse på ett sätt som digitala verktyg inte fullt ut kan återskapa. Samtidigt möjliggör de digitala verktygen att visionen kan utvecklas, dimensioneras och realiseras. Utan dem hade det varit svårt att hantera den komplexitet som dagens byggnadsprojekt ofta innebär.

Genom våra studieresor har jag fått möjlighet att uppleva olika platser och ta del av skilda förhållningssätt till arkitektur. Jag har sett hur kultur, klimat och lokala förutsättningar påverkar utformningen av byggnader och hur arkitekturen har utvecklats genom historien. Resorna har också gett insikter i hur diverse material och tekniker används för att möta specifika utmaningar. Vi har lärt oss om hur fukt och den marina miljön präglar byggnaderna i Venedig och hur geometrier och ingenjörskonst har inspirerat de tekniskt avancerade broarna i Schweiz. Inte minst har dessa erfarenheter varit en viktig inspirationskälla till mina egna projekt där resorna har fördjupat min förståelse för hur arkitekturhistorien präglar dagens byggda miljöer.

Att skapa arkitektur handlar för mig inte om att ha svar på alla frågor, utan om att våga utforska dem och att söka kunskap från andra områden. I kandidatarbetet fick vi möjlighet att samarbeta med masterstudenter inom akustik. Genom att kombinera våra kompetenser kunde vi föra värdefulla diskussioner och utveckla en design som förenar arkitektoniska och akustiska kvaliteter.

När jag ser tillbaka på utbildningen är det just mötet mellan olika perspektiv som framstår som dess största styrka. Kombinationen av kompetens inom arkitektur och teknik ger möjligheten att samarbeta över ämnesgränser och ta sig an komplexa frågeställningar på ett nyfiskt och analytiskt sätt. Det är arbetsmetoden och detta förhållningssätt jag kommer att bära med mig vidare, både i framtida studier och yrkeslivet.

