

# STAGE B

Kandidatarbete och bidrag till Acoustical Society of Americas internationella designtävling för studenter

Med Alva Fährlin, Lukas Holmberg och Tove Sjöborg

Efter en kurs i akustik påbörjade vi projektet där vi följde ett tävlingsprogram för en internationell arkitektur- och akustiktävling där årets uppgift var en flexibel teater för ett universitet.

Med den kunskap vi hade tog vi fram förslag som vi presenterade för klassen för feedback. Vi tog fram tre koncept där både arkitekturen och den önskade akustiken inkluderades.

Tillsammans med våra nya grupp- medlemmar, akustikstudenterna Tove och Alva från masterprogrammet Sound and Vibration valde vi

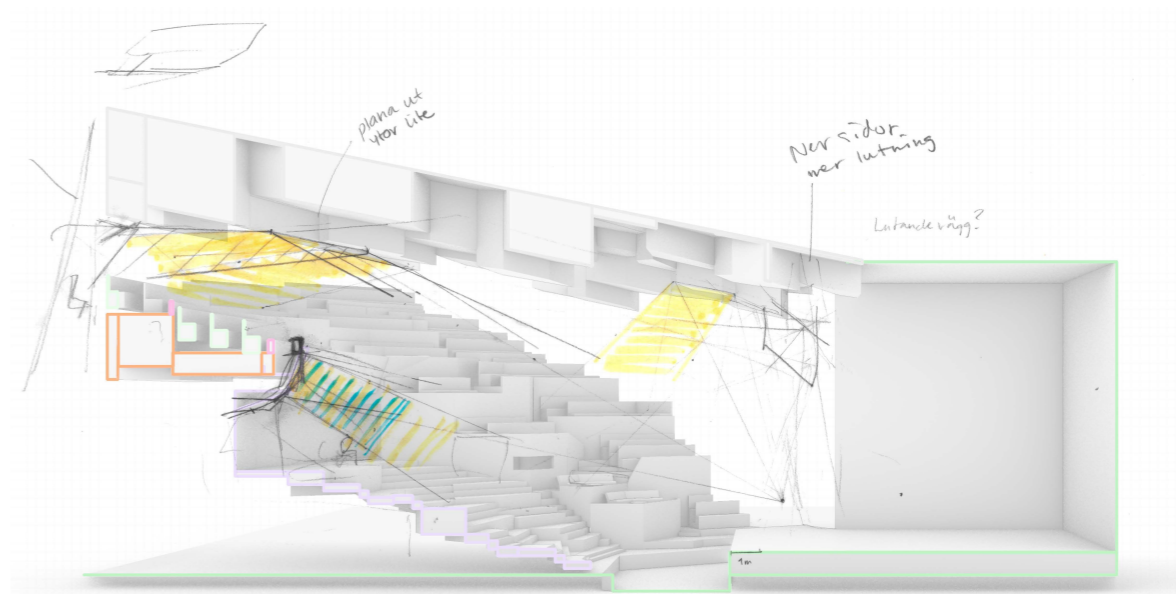
att gå vidare med ett koncept om en kreativ och lärande miljö där informell arkitektur kombineras med variabel akustik. Vårt koncept var även att skapa en stor mängd ytor med finjusterade vinklar för att ge utmärkt klarhet i tal för även de oerfarna talarna. Justerbara takmoduler ändrar volym och absorption för att variera klarhet och efterklangstid beroende på evenemang.

Under totalt tre månader arbetar vi med att iterera fram och utveckla vårt projekt. Ungefär varannan vecka presenteras det vi jobbat vidare med följt av en öppen diskussion med kursare och lärare.

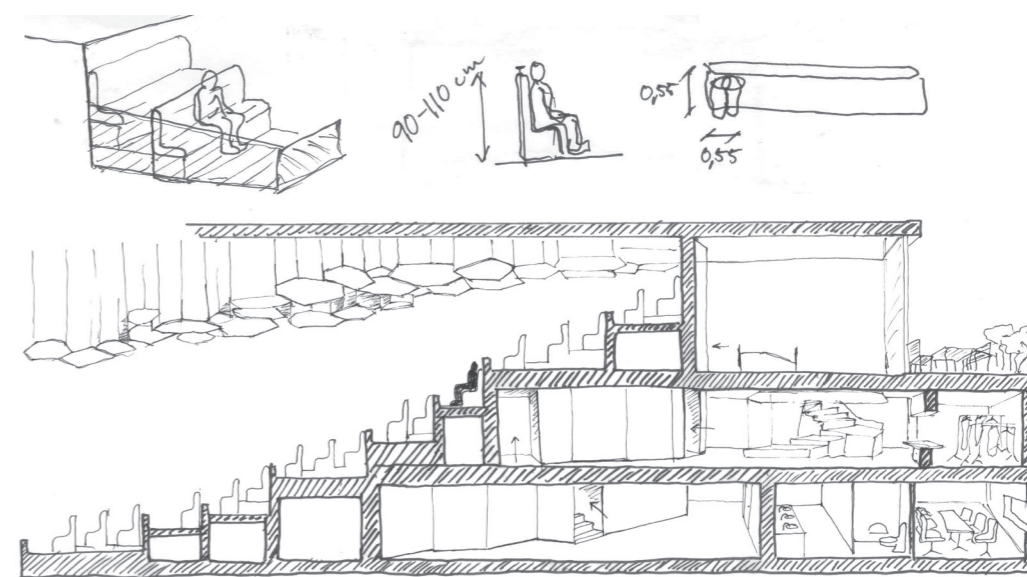
Redan från början var vi överens om att vi ville ha ett nära samarbete med akustikstudenterna där även de var mycket delaktiga i designprocessen. Vi ville inte att akustiken skulle bli en biprodukt av designen, utan att den skulle vara fullt integrerad i arkitekturen.



Den första skissen på sittplatsarrangemang. Ett landskap av "block" i trä med informell sittplacering.



Genom att för hand snabbt kontrollera reflektioner kunde akustiken vägleda oss i designen tidigt i processen. Här insåg vi att en reflekterande panel mitt i salen behövdes och som sedan integrerades i designen.

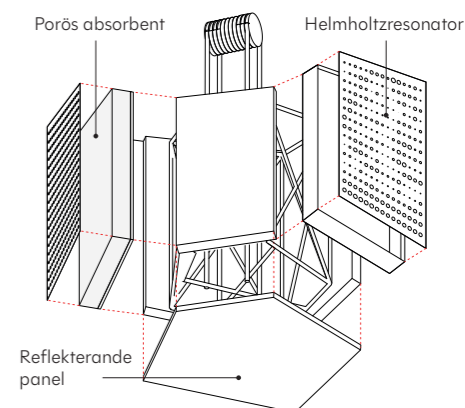
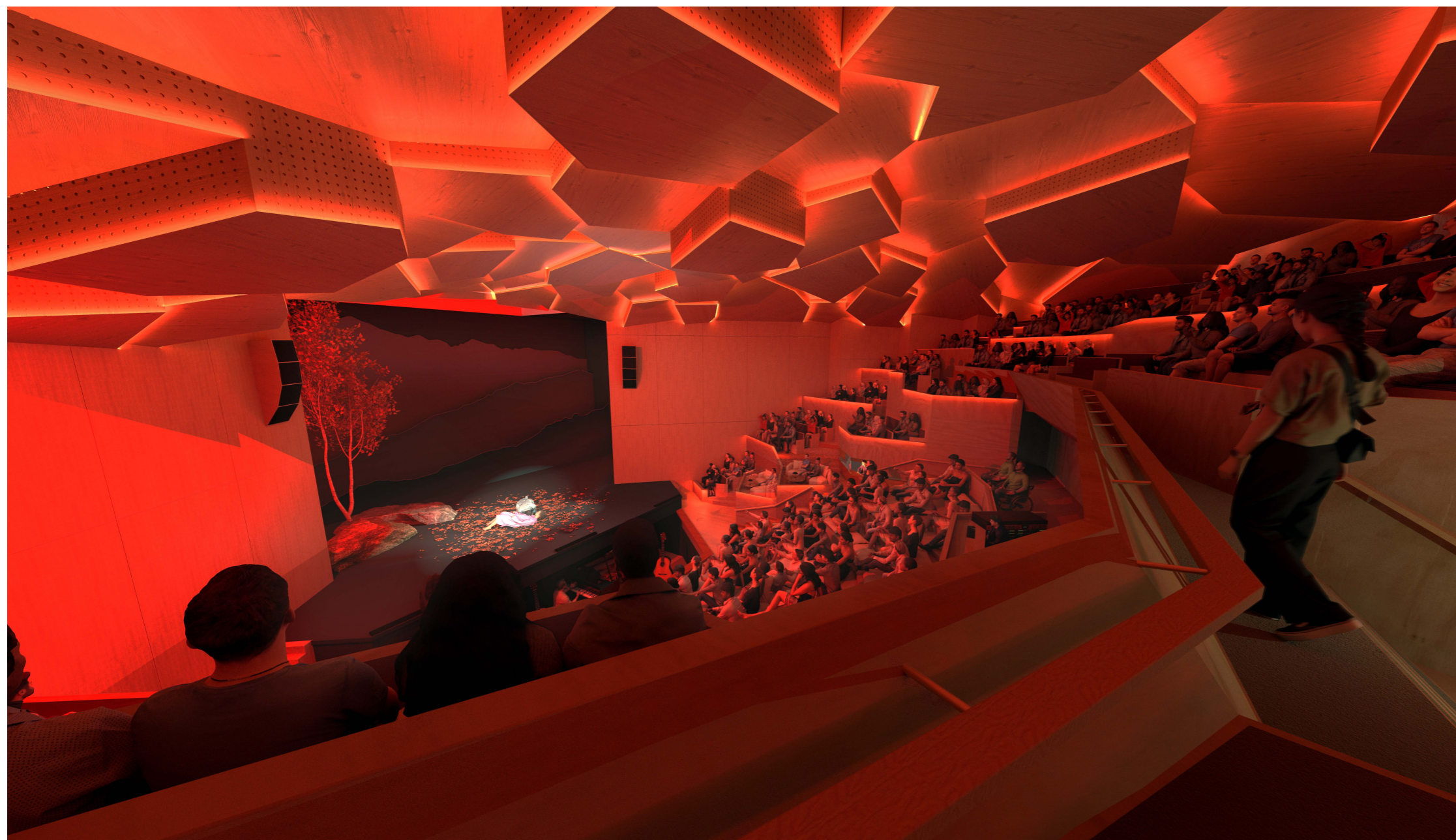


Konceptuella skisser som presenterades för klassen. Vi bestämde oss för soffgrupper längs sidorna i salen där många bekvämt kan få plats samtidigt som den informella känslan bibehålls.

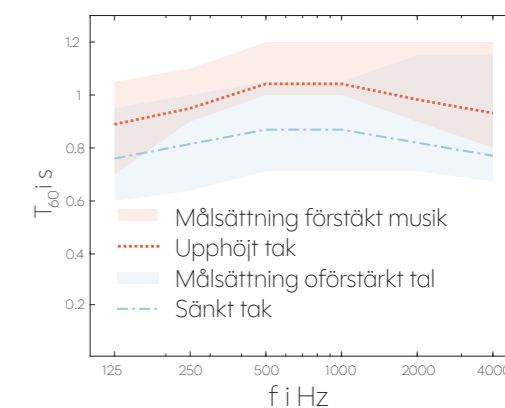
## Arbetsätt

I processen jobbade vi ständigt mellan skiss och datormodellering. Vi skrev ut och ritade på våra utkast för att kommunicera med varandra. Vårt koncept av oordnad arkitektur i teatersalen gav oss stor frihet i att anpassa arkitekturen till

akustiken. Tillsammans med akustikstudenterna itererades arkitekturen för att åstadkomma tidiga reflektioner i salen. Resultatet blev en till synes kaotisk men faktiskt finjusterad form.



Varje takblock består av flera sorters absorption, för detaljerad anpassbarhet över frekvensspektrat.



Exempel på de resulterande efterklangstiderna ( $T_{60}$ ) i teatersalen för två takkonfigurationer; höjt och sänkt.

### Tidiga processen och samarbetet

När konceptet var bestämt påbörjades en process av att detaljerat gå igenom tävlingsprogrammet och kartlägga hur alla krav ska uppfyllas och en schematisk plan över hur alla rum kan komponeras. Vi kom även överens om att designa inifrån och ut, det vill säga att vi började med den stora salen och anpassade resten av byggnaden därifrån. Detta gjorde att inga tidiga kompromisser behövde göras i

teatersalen, där akustiken var som viktigast. Till exempel är ingångarna till teatern designade som tunnlar i utrymmen bakom läktaren för att integrera ljudisolering i designen. Först när mötet mellan teatersalen och övriga rum var klarlagt kunde vi detaljerat designa övriga rum. Samarbetet med akustikstudenterna innebar att vi ständigt diskuterade designval, där vi förklarade vad vi tyckte var bäst för arkitekturen och de liksom för akustiken. Ibland

var vi tvungna att kompromissa. Ett exempel på detta var när vi insåg att en lutad reflekterande panel behövdes för att ge tidiga reflektioner åt publiken i mitten. Detta stred mot vår tidigare stil av enbart ortogonala lodräta ytor. Efter långa diskussioner kom vi fram till att denna kunde integreras i designen genom att även låta andra väggelement och takmoduler ha en viss lutning. Reslutatet blev att rummet fick ett ännu mer dynamiskt uttryck och att

reflektionerna ytterligare kunde finjusteras och bättre ledas ner mot publiken. Jag tycker detta exemplet tydligt visar hur vårt samarbete mellan disciplinerna synergiskt ledde till ett bättre resultat.

### Arkitektonisk kvalitet

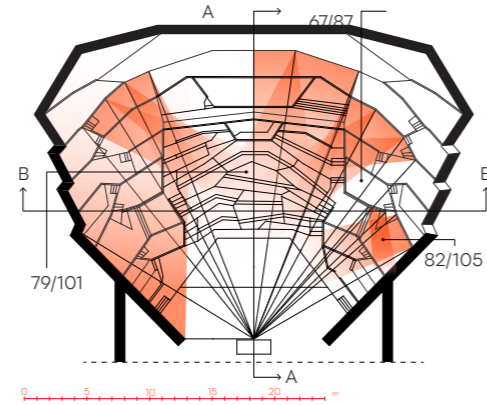
Målet var att skapa ett inspirerande rum som främjar ett kreativt tänkande. Ett rum som känns informellt, där alla är välkomna, och där akustiken är utmärkt och arkitekturen är visuellt spännande. Vi ville även regissera en rörelse där man först kommer in en relativt öppen lobby och studiemiljö för universitetet. De organiskt placerade pelarna skapar känslan av att gå genom en gles skog, för att sedan komma in i en grotta.

### Material och struktur

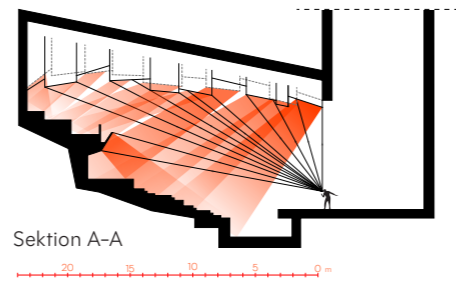
I vårt koncept om att skapa en byggnad för alla var det viktigt att även arbeta med ett miljömässigt hållbart material – varför vi valde trä, vilket samtidigt skapar en varm och inbjudande känsla i byggnaden. Vi tillämpade våra kunskaper om materialet i vilka ungefärliga dimensioner och strukturella principer som behövdes på olika platser i byggnaden. Akustikstudenterna bidrog med kunskap om hur en dubbelväggkonstruktion i trä såg ut vilket var avgörande för hur byggnaden utformades. Ett annat exempel är att vi valde att spänna upp bakdelen av teatern i dragna vajrar, dels för att ge känslan av ett mer monolitiskt objekt i teatern utan pelare, men även för att exteriört ge byggnaden en visuell balans mellan lobbyn och det höga tornet.

### Om det skulle byggts i verkligheten

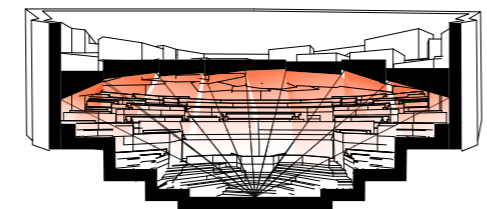
Genom att presentera en baktanke i hur strukturen, akustiken och annan installation ska fungera i byggnaden kan vi känna oss mer säkra på att resultatet blir som vi tänkt oss om det skulle byggas i verkligheten. De justerbara takmodulernas mekanik är det som mest sannolikt hade behövt utvecklas mer och kanske behöver mer plats. Då finns det möjlighet att öka takhöjden utan att påverka byggnadsutformningen i stort.



Ett urval reflektionsvägar försedda av väggarna. D50-värden (%) är indikerade för höjt/sänkt tak.



Vinklarna av takmodulerna samarbetar för att försäkra starka reflektioner genom hela salen.



Takmodulerna är lutade inåt för att rikta ljudet ned mot publiken.

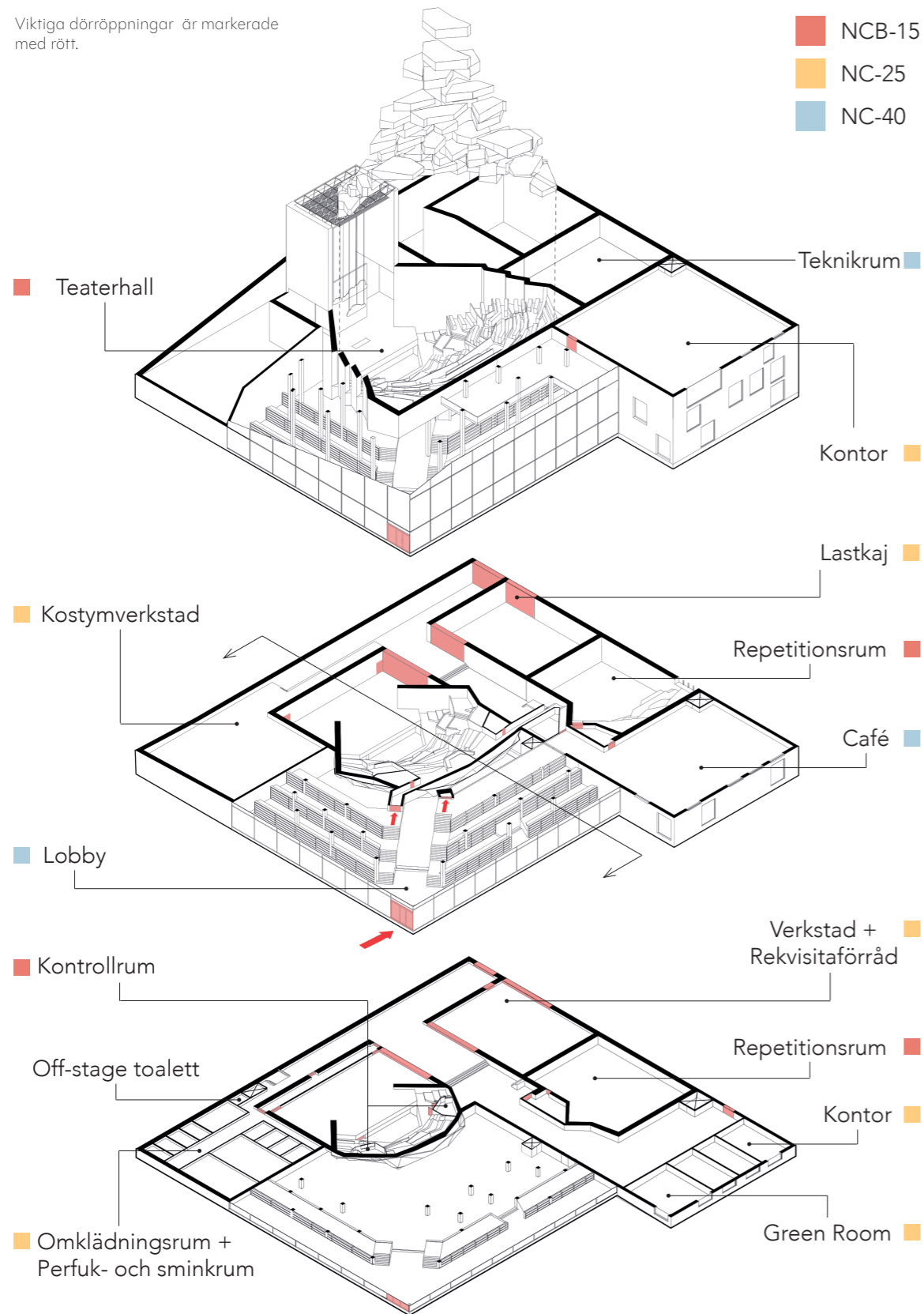


Exteriörbilden från andra sidan floden.



Sektion genom byggnaden.

Viktiga dörröppningar är markerade med rött.



Axonometriskt plandiagram

### Reflektion över tiden på Arkitektur och teknikprogrammet

Kandidatarbetet tillämpade väldigt mycket av de kunskaper jag lärt mig under Arkitektur och Teknikprogrammet. Till en början kändes det lättare att veta hur man ska börja och ta sig an ett projekt. Att länge stanna vid sitt koncept och att samla så mycket information som möjligt kring ämnet i början av processen. Den iterativa processen är något som inte alltid känns intuitivt, när man bara vill fortsätta arbeta på samma spår. Men nu har jag lärt mig hur värdefullt det är att stanna och reflektera över olika möjligheter innan man fortsätter processen.

När jag började på programmet visste jag väldigt lite om hur arkitekturen och tekniken fungerade tillsammans. Nu känner jag mig mer självsäker i hur byggnader fungerar. Jag har lärt mig om hur man integrerar strukturmekanik,

installationsteknik och fenomen med form, färg, ljus och gestaltning i arkitekturen och hur det kan vägleda en i designen. Genom alla studieresor har jag lärt mig hur många bra byggnader ser ut och fungerar och det har gett mig en referensbank som jag använder varje gång jag tar mig an ett nytt projekt.

Men framför allt har jag lärt mig ett nytt tankesätt. Jag ser byggnader och design på ett annat sätt. Jag försöker förstå hur saker fungerar och är intresserad av att hela tiden lära mig från andra. Detta har formats på AT-programmet av både lärare och klasskamrater, och jag har lärt mig lika mycket av alla diskussioner på AT-våningen som på alla föreläsningar.



## STAGE B

A. Fährin, D. Rampotas, L. Holmberg, T. Sjöberg

### Context

Stage B is a theater deeply rooted in education and experimentation. Located in Dublin's Docklands, an area undergoing a transformation into a vibrant district of housing, culture, and restaurants, the site sits just a 10-minute walk from Ireland's national theatre school.

This architectural context sets the stage. Libeskind's theatre is the formal cultural landmark, and we propose Stage B as its counterpart while simultaneously being the face of the academy. It is a conscious response: an open and more civic theater. A place not of spectacle, but of process. Not only for performance, but for play, learning, and public life.

### Concept

The name Stage B makes a statement. It draws from the off-Broadway tradition: a space for the alternative, the experimental, the emerging. While Stage A represents the formal stage, Stage B is agile, adaptable, and inclusive:

a platform for new voices and new ideas. The architecture reflects this ethos. The building is highly transparent, with a generous ground-floor lobby that opens directly toward the River Liffey. The approach is carefully directed: arriving from the academy or nearby park, the building welcomes the city into its process. From the lobby, long views extend along the flat Irish landscape, terminating at Two Rock Mountain. The lobby is both threshold and stage: the face of the building and an introduction to its conceptual core.

### Sequential Layers

The lobby is a forest of pillars going from the transparent to the closed off areas – a contrast in both geometry and possibilities of seclusion. The experience is one of stepping into a dynamic cavern: a space between order and chaos, a gentle introduction to the play of geometry of the theater hall, combined with the ordered terraces. We can also see that the movement becomes intuitive rather than linear, leading either to the intimate, enclosed spaces tucked beneath the terraces, or upwards toward the open, elevated seating

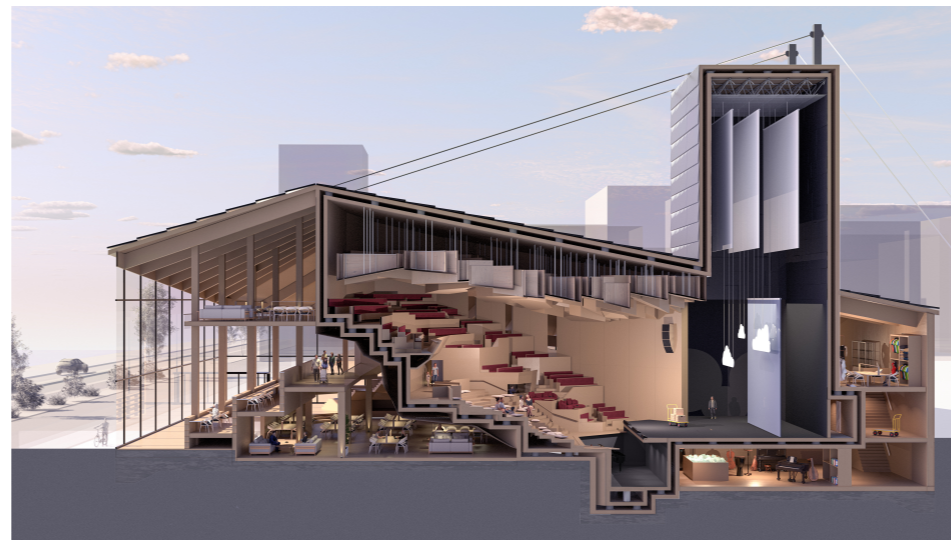
areas above. Stage B is a theatre, yes, but also a studio, a threshold, a commons. It is a stage for students, for the city, for learning and unlearning. It doesn't perform for the city – it performs with it.

### External Noise

The site is surrounded by four highly trafficked streets, exposing the building to elevated urban noise levels. Rather than isolating the lobby entirely, we embrace its potential as a lively, vibrant space: a café, a meeting point, and a place for study. To protect the theater hall, however, we introduce an acoustic strategy.



The lobby itself acts as a spatial buffer between the theater hall and the surroundings: its irregular geometry, soft furnishings, balcony and terraced seating fronted with bookshelves, all help diffuse and absorb sound. Perforated surfaces surrounding the hall construction integrate Helmholtz resonators, finely tuned to absorb low-frequency noise from traffic and the lobby itself. This approach allows the building to remain visually and socially open to the city, while maintaining acoustic integrity for performance spaces deeper within.



### Sound Insulation

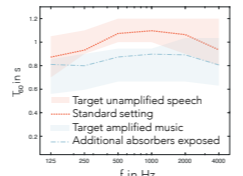
To reach the required low levels of noise, the theater hall is floating on springs with a resonance frequency below 6 Hz, separated from the rest of the building. This double wall construction significantly reduces impact and environmental sounds, making the hall sufficiently silent for all kinds of performances. All entries to the theater are equipped with either double doors, or curved, heavily damped corridors, reducing the sound from the lobby to acceptable levels. The MEPFIT room, located behind one of the side walls of the theater and above the rehearsal room, is a room in room design equipped with vibration dampers and tailored Helmholtz resonators. The same principle is applied to the scene shop, making sure the machinery inside does not contribute to increased noise levels in the rest of the



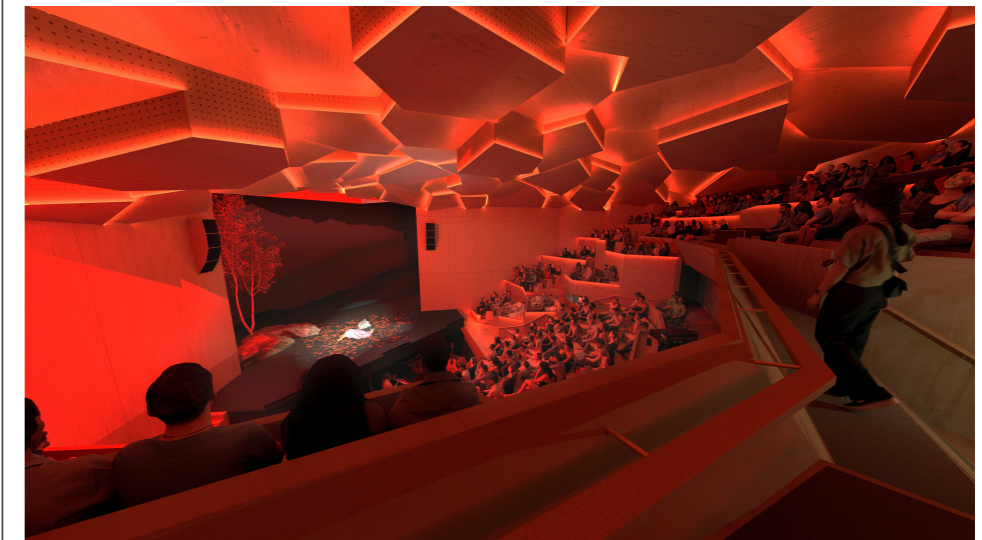
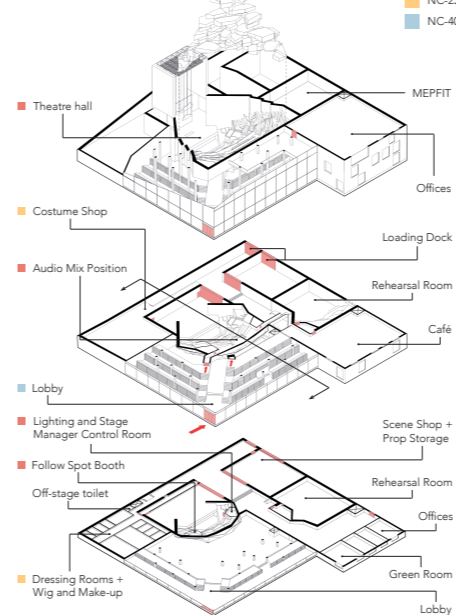
building. The backstage communication paths are fitted with ample absorption and carpeted floors. This, combined with the layout of the building, allows the different spaces to be in use simultaneously, without interfering with another.

### Rehearsal Room [RT60: 0.8 – 1.05]

The rehearsal room provides good conditions for both unamplified speech and amplified music. Helmholtz resonators are placed in the vertical section of the seating area, while acoustic wall panels handle the mid-frequencies. The acoustic panels can be variably covered by reflective wooden panels, to reach different reverberation times. The stairs and seating area are covered in carpet, to minimize disturbance from spectators. A room in room design and well-insulated double door entrances ensure the acoustic integrity of the room.



Important doorways are marked with red



### Theater Hall [RT60: 0.75 – 1.05]

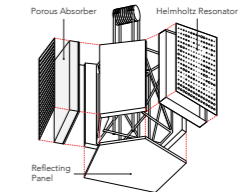
The theater is designed to obtain maximal gain and early reflections for a multi-purpose setting, using variable volume and absorption. The ceiling consists of a field of 'blocks', that can be lowered or raised independently, thereby changing the volume of the room as well as the exposed surface area of absorbing materials. Each block has a reflecting surface on its bottom that guides early reflections towards the audience, and absorbing material on its sides to help lower the reverberation time. This dual effect means that by lowering the ceiling on average 0.4 m in the hall, a reduction in reverberation time by approximately 0.3 s can be achieved. The seating modules are of two types: highly absorbing sofas on the balcony and sides, and mid-absorption seating in the center gallery. The center gallery allows for a more informal seating arrangement and will always be in use. The balcony and sides might not be in use during smaller events, and thus have higher absorption demands. The front of each seating module provides early reflections to the module in front of it, and

Helmholtz resonators are placed underneath the seats and in the back of the hall by the entrances.

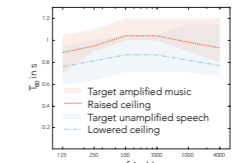
### Multi-purpose functionality

The hall is well suited for both amplified and unamplified events, as the audience is supplied with early reflections from the ceiling, walls, and surrounding seating modules. The lower ceiling setting provides higher definition, but lower gain, and is intended for amplified events where the gain will be increased by the speaker system. For unamplified events the raised ceiling setting should be used, allowing for a higher natural gain and longer reverberation time. The orchestra pit can be set to stage, floor, or sub-stage level, depending on the requirements of the performance. It is carpeted and covered with absorbers. It is accessible via a door under the control room at floor level, and via the storage at sub-stage level.

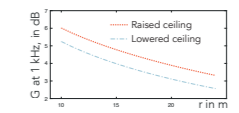
The robustness and multi-purpose functionality of the hall is derived from the variability of its volume and absorption, and the possibility to precisely direct reflections by altering the configuration of the ceiling.



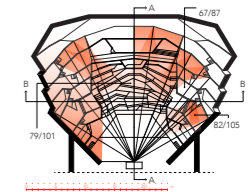
Each ceiling block contains multiple types of absorption, allowing for detailed adaptation over the frequency spectrum.



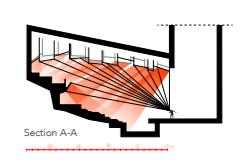
Examples of the resulting reverberation times (T60) in the theater with two ceiling configurations; raised and lowered.



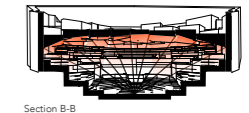
Examples of the resulting strengths (G) in the theater with two ceiling configurations; raised and lowered.



A sample of reflection paths provided by the walls. D50 values (%) are indicated for raised/lowered ceiling.



The angles of the ceiling blocks cooperate to ensure strong reflections throughout the hall.



The ceiling blocks are tilted inwards to direct the sound down to the audience.

## Context

Stage B is a theatre deeply rooted in education and experimentation. Located in Dublin's Docklands, an area undergoing a transformation into a vibrant district of housing, culture, and restaurants, the site sits just a 10-minute walk from Ireland's national theatre school.

This architectural context sets the stage. Libeskind's theatre is the formal cultural landmark. We propose Stage B as its counterpart while simultaneously being a face for the academy. It is a conscious response: an open and more civic theatre. A place not of spectacle, but of process. Not only for performance, but for play, learning, and public life.

## Concept

The name Stage B makes a statement. It draws from the Off-Broadway tradition: a space for the alternative, the experimental, the emerging. While Stage A represents the formal stage, Stage B is agile, adaptable, and inclusive. A platform for new voices and new ideas. The architecture reflects this ethos. The building is highly transparent, with a generous ground-floor lobby that opens directly toward the River Liffey. The approach is carefully directed: arriving from the academy or nearby park, the building welcomes the city into its process. From the lobby, long views extend along the Dodder and across the flat Irish landscape, terminating at Two Rock Mountain. The lobby is both threshold and stage. The face of the building and an introduction to its conceptual core.

## Sequential Layers

The lobby is a forest of pillars, going from the very transparent to the closed off areas. A contrast in both geometry and possibilities of seclusion. The experience is one of stepping into a dynamic cavern: a space between order and chaos. A gentle

introduction to the play of geometry of the theatre hall combined with more ordered terraces. We can also see that the movement becomes intuitive rather than linear, leading either to the intimate, enclosed spaces tucked beneath the terraces, or upwards toward the open, elevated seating areas above. Stage B is a theatre, yes. But also a studio, a threshold, a commons. It is a stage for students, for the city, for learning and unlearning. It doesn't perform to the city, it performs with it.

## External Noise

The site is surrounded by four highly trafficked streets, exposing the building to elevated urban noise levels. Rather than isolating the lobby entirely, we embrace its potential as a lively, vibrant space: a café, a meeting point, and a place for study. To protect the theatre hall, however, we introduce an acoustic strategy.

The lobby itself acts as a spatial buffer, its geometry shaped by irregular surfaces, soft furnishings, and terraced seating fronted with bookshelves, all of which help diffuse and absorb sound. Key structural surfaces in direct contact with the theatre hall integrate Helmholtz resonators, finely tuned to absorb low-frequency noise from traffic. This approach allows the building to remain visually and socially open to the city while maintaining acoustic integrity for performance spaces deeper within.

## Sound Insulation

To reach the required low levels of noise in the theater, the theater hall is floating on springs, separated from the rest of the building. This double wall construction significantly reduces impact and environmental sounds, making the hall sufficiently silent for all kinds of performances. All entries to the theater are either equipped with double doors or curved, heavily damped corridors, reducing the sound from the lobby to acceptable

levels. The MEPFIT room, located behind one of the side walls of the theater and directly above the rehearsal room, is also floating with a double wall construction. This is not to keep the noise out of the room, but to make sure the machinery inside does not contribute to increased noise levels in the rest of the building.

## Rehearsal Room [RT60: 0.8 – 1.05]

The rehearsal room is equipped with variable acoustics to allow for good rehearsal conditions for both unamplified speech and amplified music. Helmholtz resonators are placed in the vertical section of the seating area, and the mid-frequencies are handled by soft seats and acoustic panels on the walls. The acoustic panels can be uncovered or partly covered by reflective wooden panels, to reach different target reverberation times. The floor and ceiling are hard, but the walking area surrounding the seats and stairs is covered in carpet to minimize disturbance from spectators. The windows of the rehearsal room create a sense of spaciousness, helping the actors and musicians stay alert during practice.

## Theatre Hall [RT60: 0.75 – 1.05]

The theater is designed to obtain maximal gain and early reflections for a multi-purpose setting, using variable volume and absorption. The ceiling consists of a field of 'blocks', that can be lowered or raised independently, thereby changing the volume of the room as well as the exposed surface area of absorbing materials. Each block has a reflecting surface on its bottom that carefully guides early reflections towards the audience, and absorbing material on its sides to help lower the reverberation time. This dual effect means that by lowering the ceiling on average 0.4 m in the hall, a reduction in reverberation time by approximately 0.3 s can be achieved.

The seating modules are of two types:

highly absorbing upholstered sofas on the balcony and sides, and with a slightly lower absorption in the center gallery. The center gallery allows for a more informal seating arrangement and is intended to always be in use when the hall is. The balcony and sides might not be in use during smaller events, and thus have higher absorption demands to keep the room balanced even with fewer spectators. The front of each seating module provides early reflections to the module in front of it, and Helmholtz resonators are placed underneath the seats and in the back of the hall by the entrances.

## Multi-purpose functionality

The hall is well suited for both amplified and unamplified events, as the audience is supplied with early reflections from the ceiling, walls, and surrounding seating modules. As seen in the graphs, the low ceiling setting provides higher definition, but lower gain, than the raised ceiling. The low setting is intended for amplified events where the gain will be increased by the speaker system; for unamplified events the raised ceiling setting should be used, allowing for a higher natural gain and longer reverberation time.

Overall, the robustness and the multi-purpose functionality of the hall is derived from the even distribution of early reflections, and the possibility to alter the reverberation time through both volume and absorption changes.