

01 FORUM.

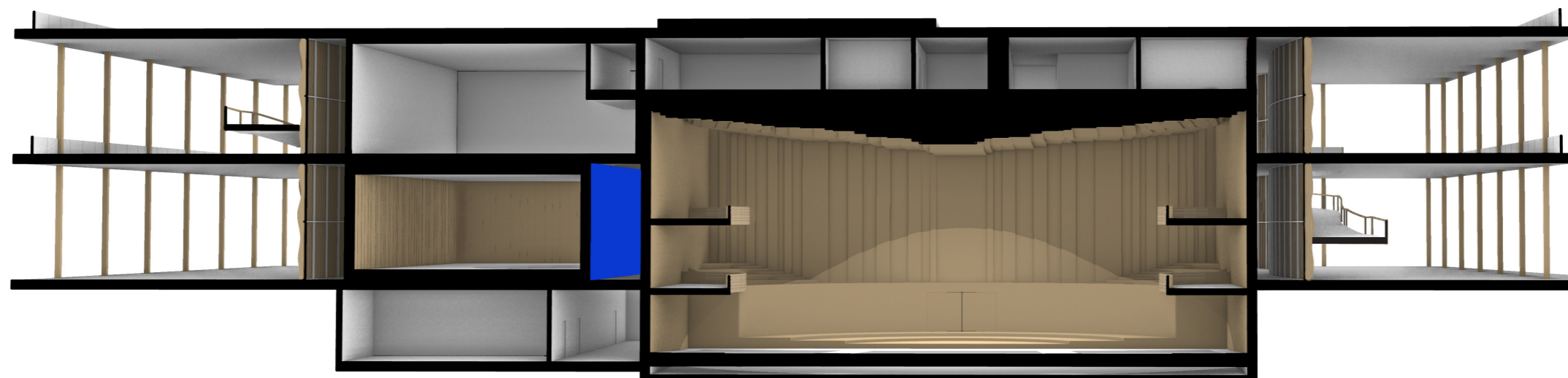
- en musikalisk samlingspunkt

Kandidatarbete Ellie Byström

Chalmers Tekniska Högskola 2023

Uppgift

Uppgiftsbeskrivningen var att designa och skapa ett konserthus med en konsertsal som rymmer 2300 personer, en replokal och tillräckliga teknik/personalutrymmen för att stötta dessa. En urban tomt var specificerad för projektets placering och detta kom med en del akustiska utmaningar såväl som arkitektoniska.





Noise and vibration control

Noise pollution has become a large part of everyday life with urbanisation. Traffic noise is one of the largest contributors to this and overall it can have a negative impact on the health of the residents and bypassers. Forum therefore aims to benefit the acoustic environment for not only the visitors but also those going through the area.

Acoustic plaster

The concrete joists are extended all the way to the street and acoustic plaster is installed inside the facade as well as on the overhanging roof. This reduces resonance and lessens the perceived annoyance from emergency vehicles to provide an overall more comfortable acoustic environment. From a sustainability standpoint this kind of plaster also provides an alternative manufactured using recycled glass granules and locally grown kenaf fibres, making it a more environmentally conscious choice.

Lobby

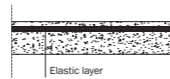
The lobby works as a transition between the busy urban life outside and the tranquillity of the concert hall. Double glass reduces the outside noise reaching the lobby without fully removing the feeling of the city pulse. Acoustic plaster and Helmholtz resonators are strategically placed on surrounding surfaces to create a pleasant sound environment.

Box in box

The challenge of emergency vehicle sirens is, to make sure they are heard, they cover almost every frequency. This poses challenges to the concert hall and the requirement of NC15. A double wall exceeding the reduction index of [37 46 58 49 40 38] dB is put in place in both the concert hall and rehearsal room to achieve the desired noise criteria. For this to work properly the two volumes require a sufficient mass in addition to the connection between them being minimal. This avoids a high bending stiffness and reduces translation of vibrations and sound.

MEPFIT

The MEPFIT room is placed on top of the rehearsal room and shares a wall with the concert hall. The box in box configuration previously mentioned works well to keep the noise from the MEPFIT equipment out from the hall. For the rehearsal room the vibrations caused by said equipment requires a floating floor between the MEPFIT and rehearsal room. A floating floor is placed on an elastic layer on top of the regular floor and keeps vibration from translating into the rehearsal room.

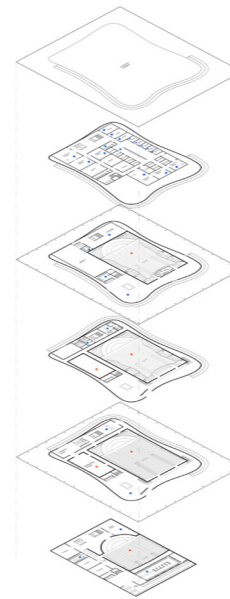
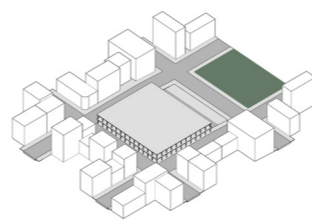


Ventilation going out of the MEPFIT space is hung to reduce vibration and noise transmitted. Absorbers are placed along the channels to further reduce noise and ensure good air quality during concerts whilst avoiding noise pollution.

FORUM.

Concept

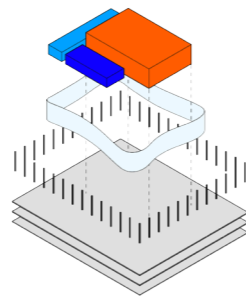
There are few places where the income disparity is as visible as it is in a nation's capital. The rich and the poor live in the same city - yet their paths almost never cross. A concert hall is usually a good example of a place that segregates rather than integrates. The idea that certain types of music are better or reserved for a certain type of people, a rather elitist mindset. The city's local symphony orchestra however have a wide repertoire with not only classical orchestra but also orchestral hip hop and pop which breaks some stereotype surrounding symphony orchestras being stiff and antiquated. The only thing missing now is a building that embodies this wish.



- NC15
- NC30
- NC40

Public space has become all the more scarce within the urban environment - and it rarely increases with a new build. This project aims to go against this trend and give back to the residents. Large joists with absorbing material that extend over the pavement help soften the bustle of the city and provide an environment in which a pause is encouraged. Whether or not you're going to a concert or just passing by, the idea is to experience the building. A walkway follows the curvature of the facade and carries any enticed visitor up to the public roof garden and terrace. Here everyone is welcome to take a break and enjoy the greenery.

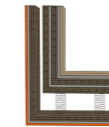
The plan is constructed based on a word play on the concept box in box, where each freestanding volume holds a different function. The spaces in between these are open for exploration by musicians and visitors alike. From the side of the building a long, seat-friendly step is situated with an outlook over the public park. Maybe this can become a favourite lunch spot, a space for an intermission drink or a place to catch your breath between repetitions?



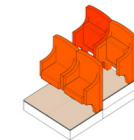
The Hall

To accommodate a range of musical expression and classical musical performances the Forum main hall has a shoebox design with one main floor and two levels of balconies, that seats 2300 audience members. There is a main stage that fits a 90 piece orchestra and two additional balconies behind the stage for a choir of up to 200 people. The rectangular design of the hall provides the means for a great dynamic range as well as it allows for early lateral reflections. This can create spaciousness of the sound and result in a much wider perception of the source of sound.

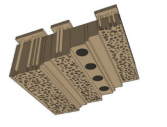
Acoustic prototypes



A double wall construction, with an inner volume suspended on heavy duty springs, facilitates the reduction of sound transference between the musical hall and its surroundings.

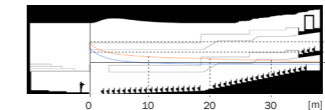


The chairs are designed to compensate acoustically for the lack of an audience member, as to reduce the differences in sound between an unoccupied, a half full and an occupied hall.

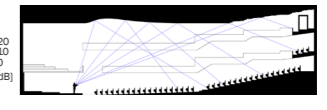


Integrated and adjustable Helmholtz resonators in the ceiling faces enable an acoustically adaptable hall which can change depending on desired qualities. Added speaker outlets in selected parts of the hall ensure quality of sound for all audience members.

Strength and Clarity

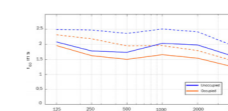


Early reflections



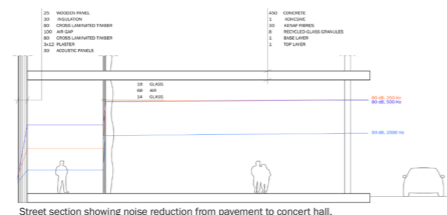
Reverberation time

Different symphonic compositions are best listened to at varying reverberation times. To easily adjust for this variation the hall's ceiling has been equipped with a system that can be altered to allow for different levels of absorption and reflection. Thus the reverberation time can be adjusted to anywhere in a range from 1.5-2.5. Because of the air absorption in the concert hall the reverberation time is lower at the higher frequencies.



Rehearsal room

As to provide a similar performing environment in the rehearsal space this room has been designed with an area that reflects that of the main concert hall stage and double ceiling height. Vertical and horizontal helmholtz resonators in the wall panelling and ceiling work, comparable to the function of those in the concert hall, to alter the reverberation time of the hall slightly to ensure quality of sound, from 0.7-1.2. The rehearsal room fulfils the noise criteria NC15.



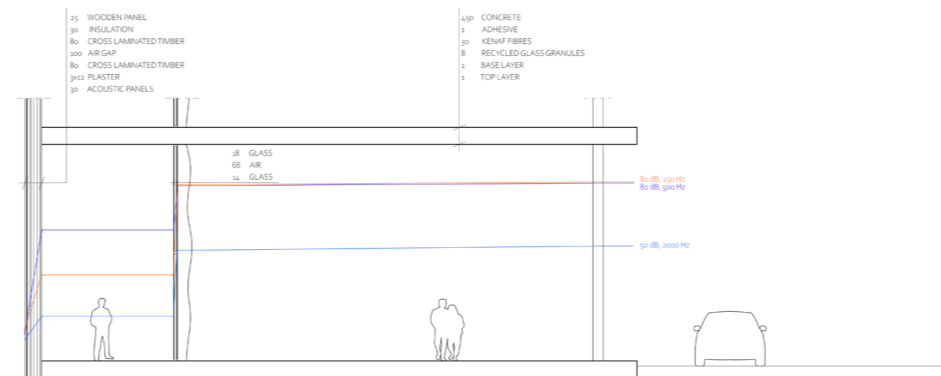
Street section showing noise reduction from pavement to concert hall.



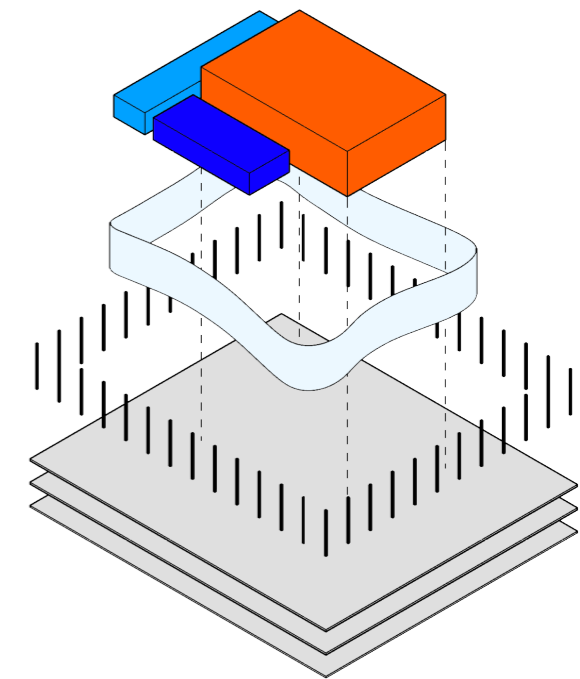
Koncept

Det finns få platser där inkomstskillnaderna är så synliga som i en nations huvudstad. De rika och de fattiga bor i samma stad – men deras vägar korsas nästan aldrig. En konsertsal är vanligtvis ett bra exempel på en plats som segregerar snarare än integrerar. Tanken att vissa typer av musik är reserverade för en viss typ av människor, är ett ganska elitistiskt tänkesätt. Stadens lokala symfoniorkester har dock en bred repertoar med inte bara klassisk musik utan även orkestrerad hiphop och pop. Detta bryter bilden av den stereotypiska stela och föråldrade orkestern. Nu behövs bara en byggnad som kan förkroppsliga samma tanke.

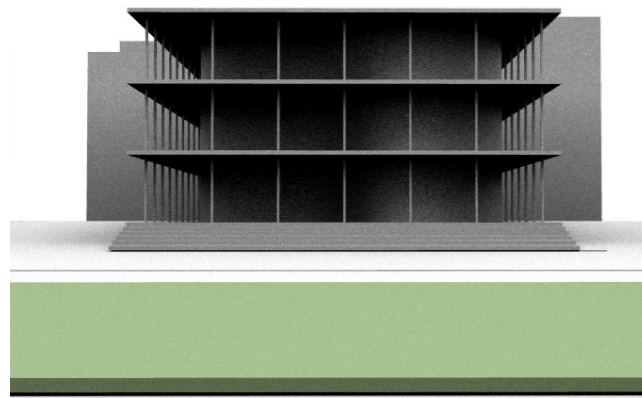
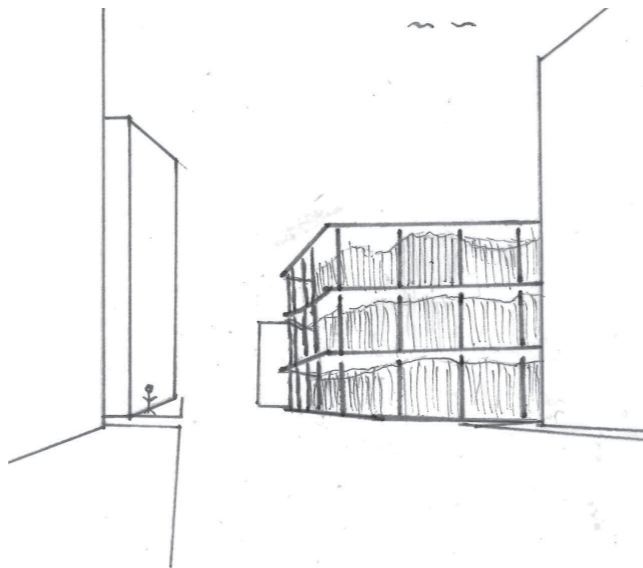
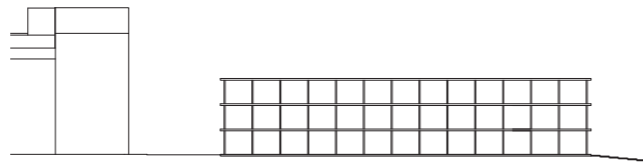
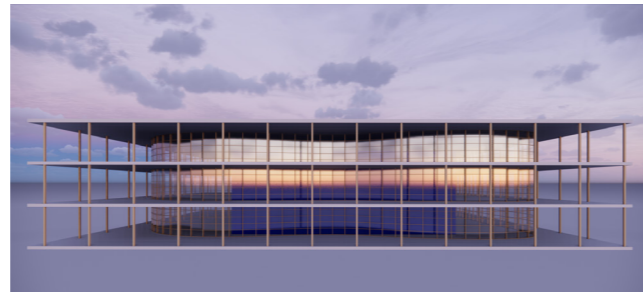
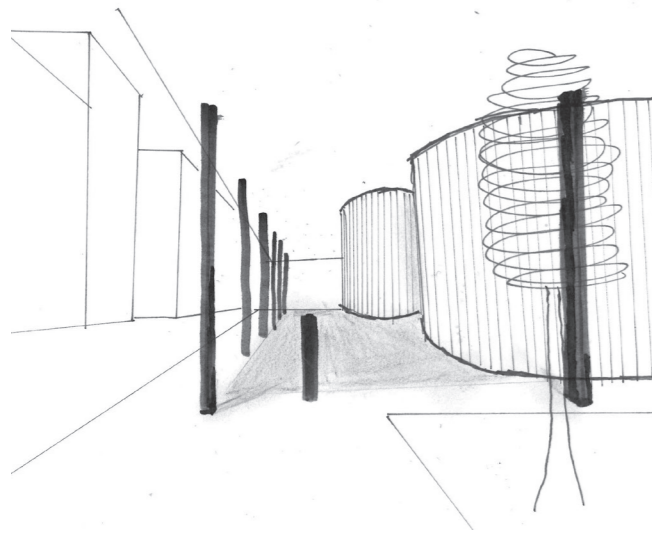
Byggnaden består av tre stora betongplattor som bärs av smala träpelare. Detta stela system kontrasteras av en fritt flytande form som rymmer tre fristående, färgglada lådor – som innehåller konsertsal, replokal och personal/teknik-utrymmen. Kontrasten mellan dessa element skapar en lekfull dynamik som gör besökaren sugen på att utforska.



Byggnadens öppenhet strävar efter att nyttja utrymmet mellan konsertsal och de uppenbart offentliga ytorna för att brygga gapet mellan tillgängligt och avstängt. För att skapa en naturlig mötesplats där förbipasserande likväl som konsertgäst kan njuta av lokalerna. Stora bjälklag med absorberande material som sträcker sig över trottoaren hjälper till att mildra stadens ljud och ger en miljö där en paus uppmuntras. En gångväg följer fasadens krökning och för den nyfikne besökaren upp till den offentliga takträdgården och terrassen. Här är alla välkomna att komma ifrån storstaden och njuta av grönskan.



Exteriört koncept 1

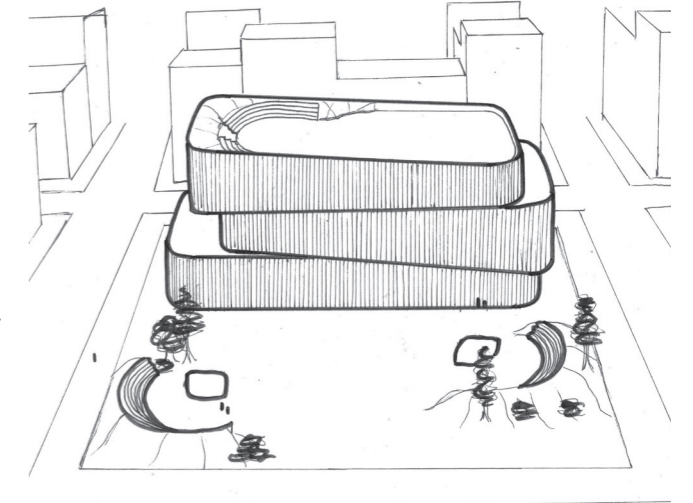
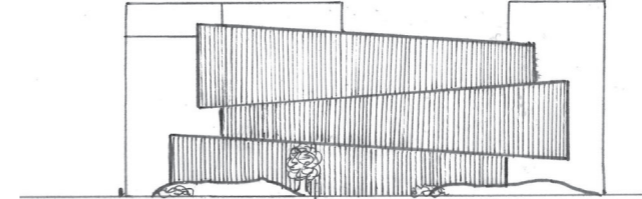


Designval och process

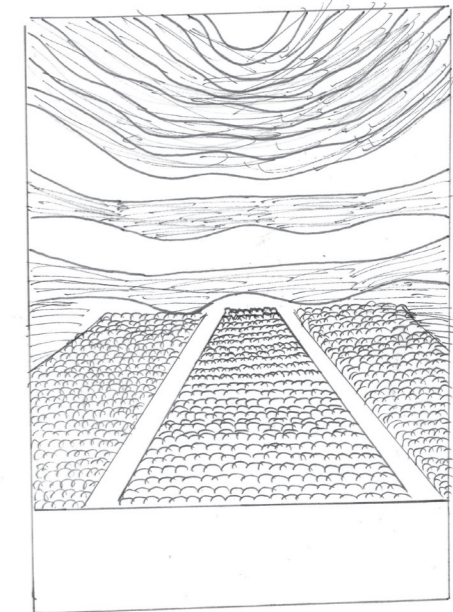
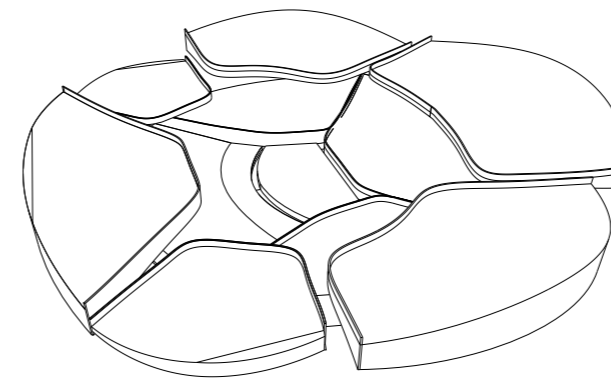
I processen fanns det ett antal designval som kom att bli definierande för projektet. I en första iteration utforskades framför allt två olika koncept som kom att påverka slutresultatet till olika grad. En träpanel med ett inkorporerat vågliknande element fanns med i båda förslagen, liksom en idé att arbeta i staplade volymer. Det öppnare alternativ 1 med bjälklag och lätta fasader blev ultimata det projekt som vidareutvecklades.

Arbetet både fram till den första iterationen och senare innan slutprodukten utfördes simultant genom fysiska skisser och digitala modeller. Detta underlättade arbetet och framförallt beslutsfattandet under processen. Att formge både stora och små element både i form av fysiska skisser och digitalt tillät oss att kommunicera inom gruppen och belysa de element som vi ansåg viktiga att föra vidare alternativt lägga åt sidan.

Exteriört koncept 2



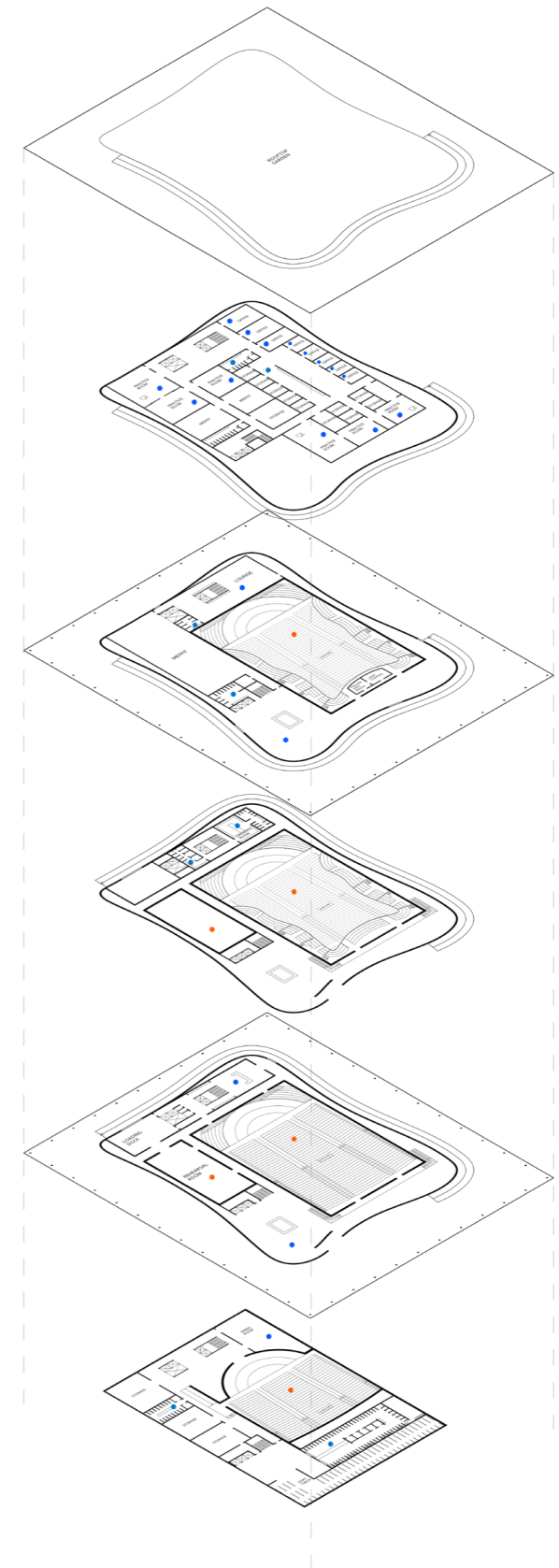
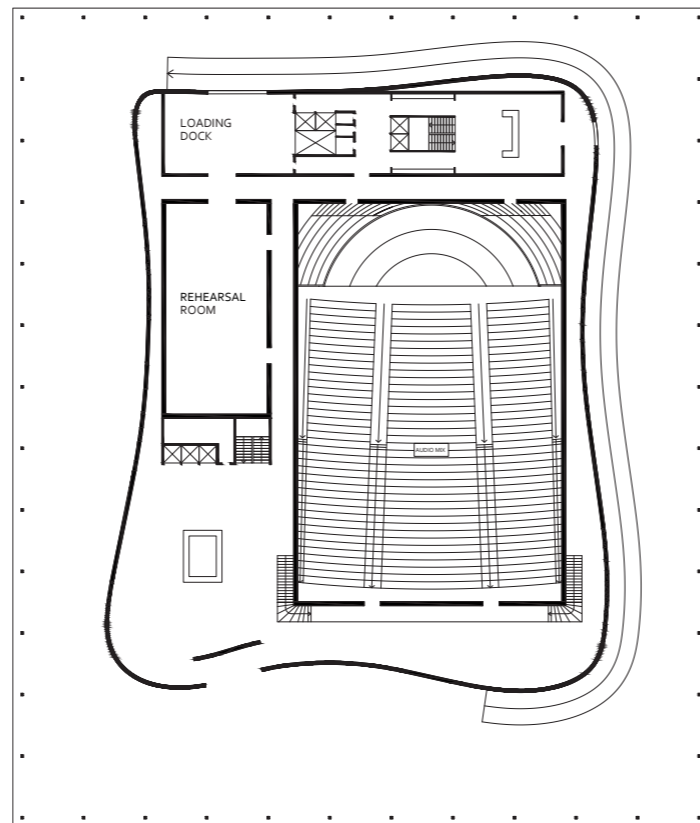
Konsertersal





Hållbarhet

Detta projekt lägger stor vikt vid en social hållbarhet, en aspekt av hållbarhet som är svår att kvantifiera men desto mer synlig för de som nyttjar byggnaden. Att kunna inkorporera element som kan användas av alla och kunna nyttjas till mer än bara konserter var viktigt i designprocessen. Stora utskjutande bjälklag skapar skydd från nederbörd, ljud och solen, en stor trappa kan skapa soliga lunch och fikaplatser och en lång ramp som omsluter byggnaden kan skapa en ny upptäcktsfärd för den nyfikne besökaren.



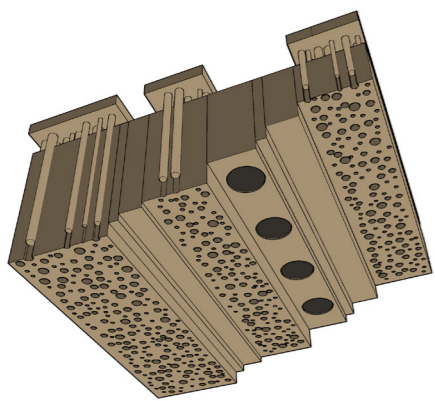
Akustik

De akustiska aspekterna av denna byggnad har i samråd med en akustik-master-elev utformats för att öka såväl det akustiska klimatet utanför byggnaden som inne i konsertsalen. Bjälklagen har utrustats med akustisk puts som kan minimera störande element i omgivningen, så som alarmerande ljud från utryckningsfordon och buller från stadslivet.

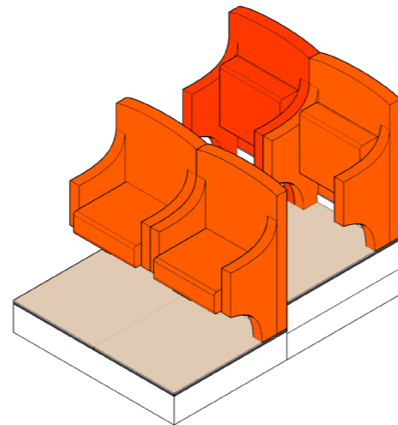
Väl inne i byggnaden har både vertikala och horisontella ytor utformats med tanke på att diffuserande och absorberande element ska kunna tillföras och justeras för att skapa behagliga ljudklimat. I konsertsalen är fungerar taket både dämpande, splittrande och förstärkande för att vidare komplimentera den spelade musiken. För att störande element ska reduceras bort står konsertsalen som en box-i-box konstruktion där ett yttre skal samverkar med ett inre för att minimera både ljud och vibrationsöverföring. Detta skapar ett tyst rum där musiken kan få upplevas i sin fulla prakt.



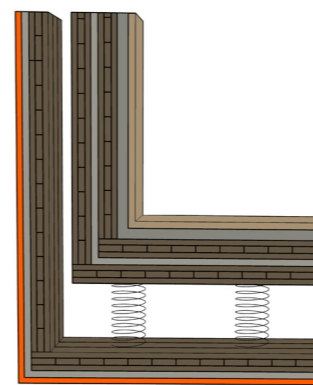
Akustiskt tak



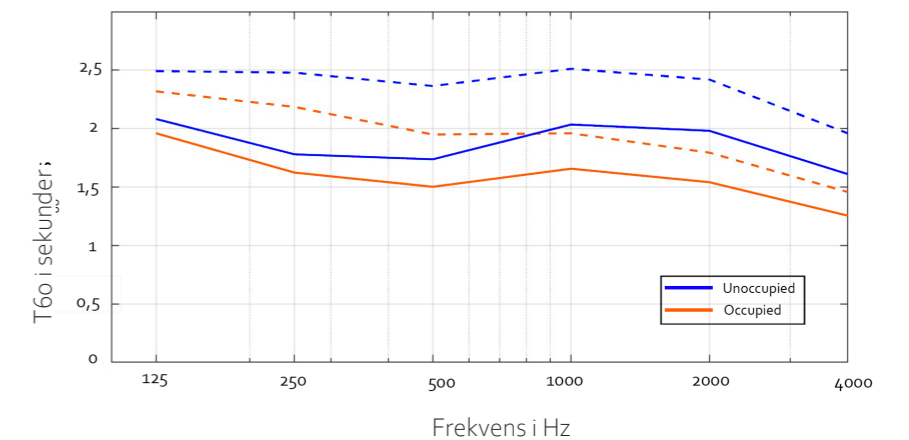
Absorberande stolar



Box-i-box konstruktion



Efterklangstider uppmätta i konsertsalen





Visualiseringar

Visualiseringsarbetet skedde i verktyget Enscape. Där skapades både utomhus och inomhusmiljöer som skulle verka för att främja tankarna med projektet. Varma färger och inbjudande vyer valdes för att vidare locka en potentiell publik till besök. Ett val gjordes i processen att inte sätta in för många skalgubbar i visualiseringarna. Något som i efterhand kan ha varit en aspekt som inte klingade med den konceptuella idén om en social mötesplats. En annan vy som också hade varit önskvärd att kunna ta del av är den på rampen längs fasaden. Denna syns marginellt i vissa av renderingarna men hade kunnat få ta större plats för att belysa användningsområdena för denna och kunna påvisa tanken.

Reflektion

Att få arbeta med detta projekt och i den projektgruppen som jag var en del av har varit en väldigt givande upplevelse. Jag har kunnat lyfta mina idéer och få fram de element som jag önskade i ett projekt samtidigt som jag har fått kompromissa och behövt lita på att mina kollegor gör ett gediget arbete. Konsertsalen skulle kunnat utvecklats både arkitektoniskt och akustiskt genom att kanske optimera sittplatserna något mer och se till att balkongerna utformades mer efter vad man visuellt kan se från respektive plats. Detta är något jag hade velat jobba vidare på om projektet skulle fortsätta. Exteriört finns mindre element som skulle kunna justeras där framförallt den övre trädgården och ytorna mellan bjälklagen skulle kunna utvecklas vidare med passande funktioner. Det vore kul att utforska kommunikationen upp till taket av byggnaden och dess möjliga funktioner. I nuläget är rampen ett bra utgångsläge men även den kan utforskas vidare. Då projektet skulle hållas på konceptuellt stadie är dock detta inget som denna iteration tillät i tid men det finns utvecklingspotential framåt.

En av de största lärdomarna jag tar med mig från just detta projekt är att kunna arbeta i många olika skolor samtidigt. Det är på många sätt det största projektet vi genomfört samtidigt som det också krävt många iterationer med väldigt detaljrika element. De akustiska aspekterna har behövt en eftertänksamhet som inte många andra projekt lyckats lyfta fram. I stark kontrast till detta har det inte varit så stort fokus på detaljrikedom i de andra delarna av byggnaden och detta har både varit utmanande och berikande att få arbeta med för att skapa en bra helhetsbild och ett genomgående tema.

