

# KANDIDATARBETE AT-23

Distinguere - En konserthall utan gränser

Rania Kobeissi

2023-05-22

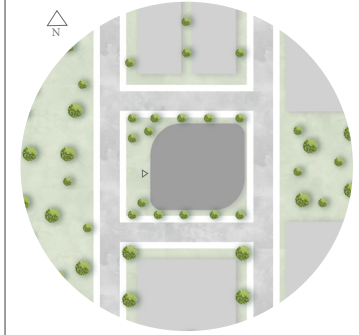
ACEXI5

Handledare:

Morten Lund

Peter Christensson

# PLANSCHER



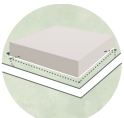
## WayWoody

The WayWoody is a hybrid form concert hall with a neat exterior design highlighting the main concept of the project - the wavy wooden panel. This panel is also used in the concert hall as both an acoustical and an aesthetic design. They are fitted in a construction that allows the placement of the panels to be adjusted to change the acoustical parameters desired for the occasion.

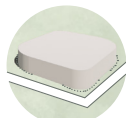
### SITE

The city block on which the building is located is surrounded by 4 highly trafficked streets. The neighboring urban environment is mainly office buildings apart from a smaller park in the eastern direction and a larger park located at the western city block. The main entrance of the building is located at the western side by the park, and the loading dock, as well as the private entrance for musicians and staff, is located at the back of the north east facade.

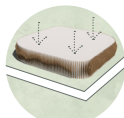
The form of the building is a simple and clean rectangle with rounded edges. It has a glass facade and a parametric wooden larch panel on the outside. The idea behind the panel is to unite the exterior with the interior, but also have the function to act as privacy protection and sunscreen when the angles are right.



SIMPLE BOX



ROUNDED EDGES



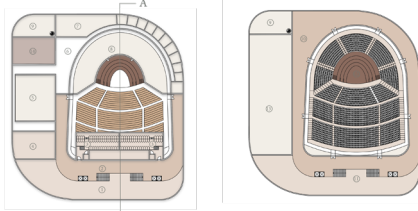
WOODEN PANEL

HENRIK V. WILHELMSEN  
 RANNA KOSKINEN  
 HUGO HULTINEN

AN TRO  
 ZEPHYRUM



### FLOOR PLANS



### EXPLANATION

- ⊙ Lobby: 680 m<sup>2</sup>
- ⊙ Woodshed: 110 m<sup>2</sup>
- ⊙ Toilets: 360 m<sup>2</sup>
- ⊙ Offices: 230 m<sup>2</sup>
- ⊙ Rehearsal: 370 m<sup>2</sup>
- ⊙ BOH: 1460 m<sup>2</sup>
- ⊙ BOH changing room etc: 540 m<sup>2</sup>
- ⊙ BOH storage: 500 m<sup>2</sup>
- ⊙ Green room: 165 m<sup>2</sup>
- ⊙ Cafe: 300 m<sup>2</sup>
- ⊙ Connection: 1100 m<sup>2</sup>
- ⊙ Concert hall: 2100 m<sup>2</sup>
- ⊙ MEP, IT and emp. rooms: 1030 m<sup>2</sup>
- ⊙ Loading dock: 230 m<sup>2</sup>

### FIRST FLOOR

When you first enter the building you will be greeted by the light, spacious lobby with double ceiling height. The lobby is the meeting point for the visitors. From here, they can access all necessary functions of the building. At the first floor, the visitors will be able to visit the lockers, leave their coats and accessories at the wardrobe, visit the restrooms and even enter the first rows of the concert hall. At the first floor, you will also find the offices for the staff, the rehearsal hall, the loading dock and the back of home for all the musicians.

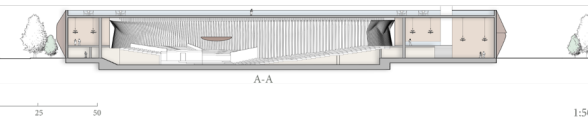
### SECOND FLOOR

From the lobby, the guests will also find the staircases and elevators leading up to the second floor. A walkway laying on pillars surrounds the concert hall allowing the visitors to enter the hall from all directions through one of the 8 entrances. Next to the concert hall the mechanics, plumbing, electrical, IT and Amp rooms are located, as well as the second floor of the green room. For the guests, a bar is also located at the rear end of the walkway, where they can have a drink during the intermissions or enjoy the outstanding panorama view of the green, lush park.

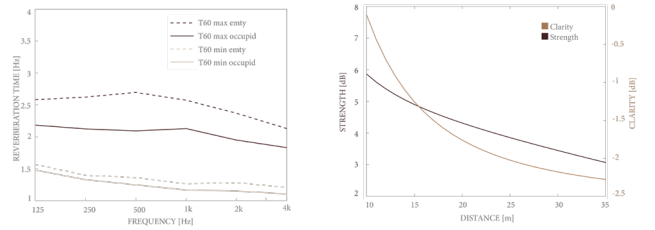
### CONCERT HALL

The concert hall takes on a hybrid form, where a vineyard and a fan shaped hall have been combined. The main idea behind the design of the interior was to create a wavy parametric hall, where the surfaces merge together into unity. In spite of this concept, the walls and ceiling are covered in a wavy wooden panel, and all the seating rows are curved horizontally in addition to the offset curve taken from the scene. There are no balconies in the concert hall, so to take care of the early reflections the seating behind the scene has been raised which creates a wall behind the scene. In addition, a reflector has been installed above the scene. To prevent standing waves, the basic form of the walls have been slightly angled to make sure no walls are parallel.

### SECTION



### ACOUSTICAL PARAMETERS



### REVERBERATION TIME

The concert hall is created to support a wide range of music performances. For classical music the concert hall is designed to have a long and flat reverberation time. For the frequency range of interest from 125 Hz to 4000 Hz the reverberation time is around 2 seconds when the hall is occupied. The reverberation time was calculated taking into account the attenuation in air, audience/seats and wall absorption. To achieve a flat reverberation time the possibility for added low frequency absorption at the walls is included. For other types of performance, the reverberation time of the concert hall can be adjusted by moving the wooden panels exposing sound absorbent material. The adjustable solution provides a range of reduction from the original 2 seconds reverberation time down to 1.2 seconds. Because of the flexibility of the wall the concert hall can provide both classical music as well as electronic music. For the rehearsal room more absorption is added in the room to keep the reverberation time lower.

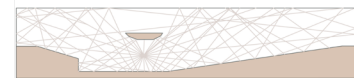
### SOUND ISOLATION

For acoustical purposes, the wall of the concert hall is a double wall construction with 160 mm of concrete, an air gap of 150 mm and a 120 mm brick wall. Where we will use both recycled concrete and bricks. In addition, the internal wall to where the wooden panels are attached, have a depth of 1.5 m allowing the panels to be fully driven back into the wall. The double wall ensures low noise levels in the concert hall and NC-20 as well as NC-40 for other sensitive rooms. The wall has a high reduction value of 50 dB, even at lower frequencies, where good sound isolation is the most difficult to achieve. Other procedures than a double wall, to reach the criteria, are the thick layer of glass wall around the building and a floating floor construction to avoid sound and vibrations from the MEP/IT rooms.

### STRENGTH AND CLARITY

The strength and clarity are calculated for the situation with the longest reverberation time when the hall is fully occupied. The parameters are calculated for the middle frequencies. The target was around -5 dB for strength and around 0 dB clarity and can both be achieved in the concert hall. Early reflections are both provided from the wall surrounding the scene as well as the reflector in the ceiling. The reflector is mounted at a distance that allows the initial time delay gap to be between 20 to 30 ms. This increases clarity while also avoiding coloration of the sound.

### RAYTRACING OF THE CONCERT HALL



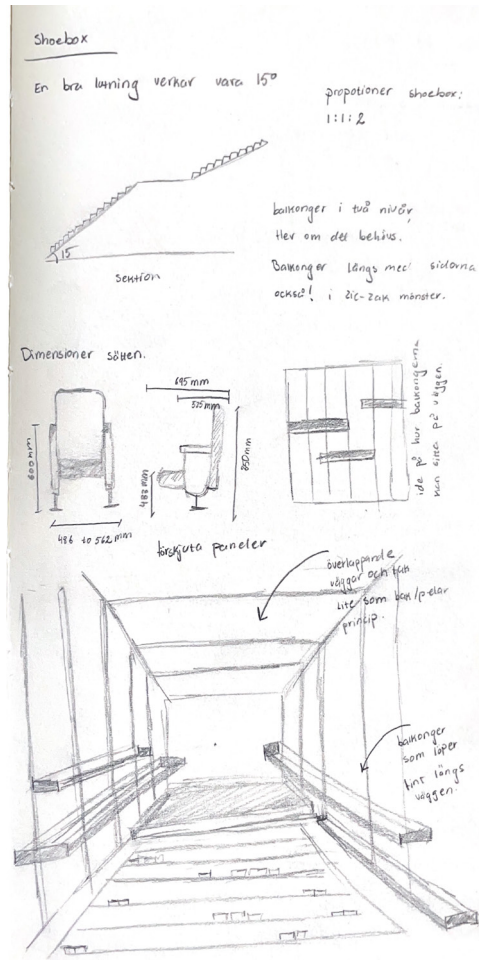
### ACOUSTICAL PANEL

The wooden larch panel that covers the interior walls of the concert hall is designed to be acoustically beneficial for the sound environment. The panels have a width of 100 mm and are spaced in an interval of 200 mm. In the space between the panels, a stationary absorbing wall will be placed made out of acoustic foam. The panels have a maximal depth of 1 m and the placement, measured from the wall, will be adjustable. Meaning, the further the panels reach out into the hall, the less absorbing material is in efficient use. The relation between the total area of the wooden panels and the area of the absorbent is decisive in how long the reverberation time will be. The wavy surface of the walls is also designed to prevent the appearance of standing waves which cause flutter echo. Lastly, the panel is also working as a diffuser that reflects and scatters the sound all over the hall.

# PROCESS

Den iterativa processen startade vid inlämning 2, där vi skulle presentera 3 olika koncept. Då jobbade jag med min gamla kandidatkamrat Erik Johansson. Jag kände tidigt i arbetet att jag ville skapa dynamiska och levande väggar. Jag ville på något sätt kunna justera akustiken i rummet med att antingen rotera, förlänga eller vika väggarna, vilket koncept 1 tydligt visar (bilden till höger). Jag har hela tiden i bakhuvudet känt ett sug av att använda mig av Grasshopper för att skapa något intressant, och efter tre år på Chalmers så kände jag mig äntligen redo att hoppa in i Grasshopper. Tanken var främst att använda Grasshopper för att optimera dessa justerbara väggar.

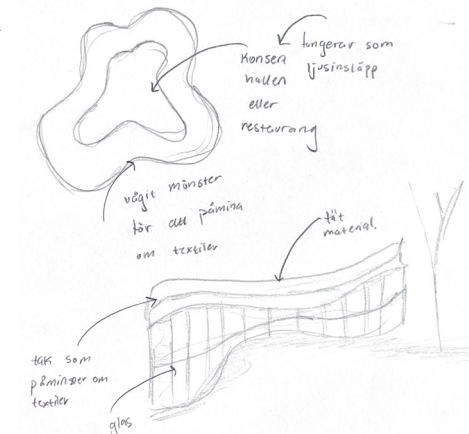
I första konceptet ville jag även utforska vilka möjligheter som fanns med en shoebox. Började genast att läsa på om olika konserthallar och vilka proportioner en klassisk shoebox har. Till min fördel insåg jag ganska snabbt att detta inte är en form jag vill jobba vidare med. Tyckte att det fanns fler spännande former att använda sig av än en "vanlig" box.



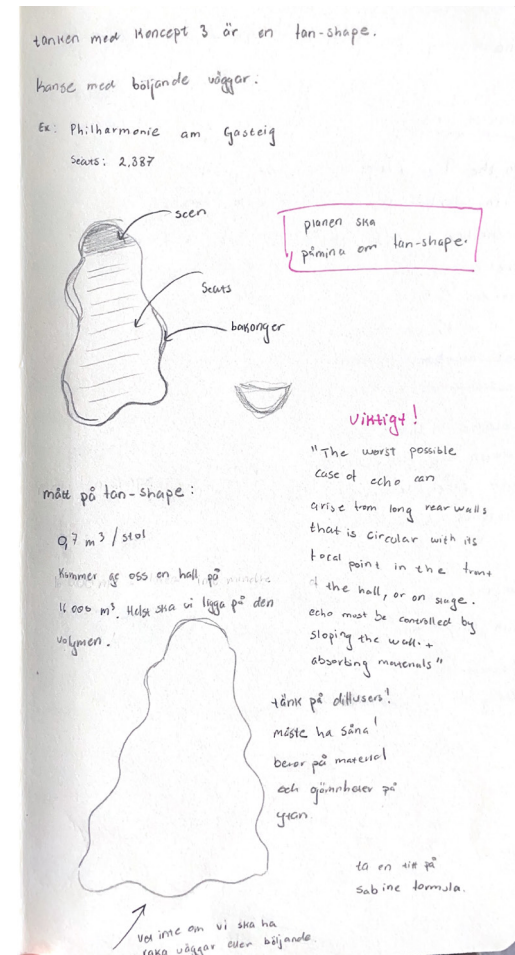
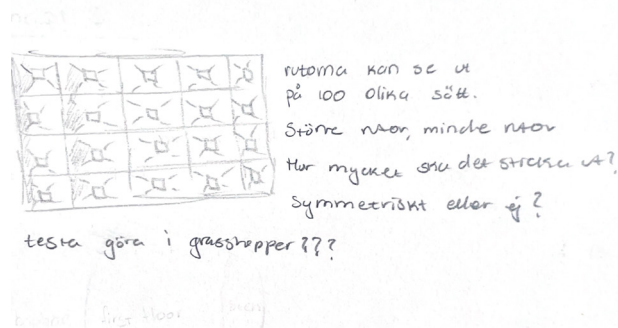
Koncept 1

Med denna insikt hoppade jag vidare till koncept tre. Här ville jag kolla närmare på en mer organisk och böljande form, och att en fan-shape-konserthall skulle passa bra här. Även här ville jag jobba med att kunna ändra akustiken i ett rum, men i det här fallet med tunga textilier som hänger från längs väggarna som ska kunna hissas ner och upp.

Jag har även tidigt i processen försökt komma fram till om jag vill ha balkonger eller inte i konserthallen, och försökt experimentera i inlämning 2 med den tanken. Kom dock fram till att om jag vill ha justerbara väggar så blir det lättare att inte ha balkonger.



Koncept 2

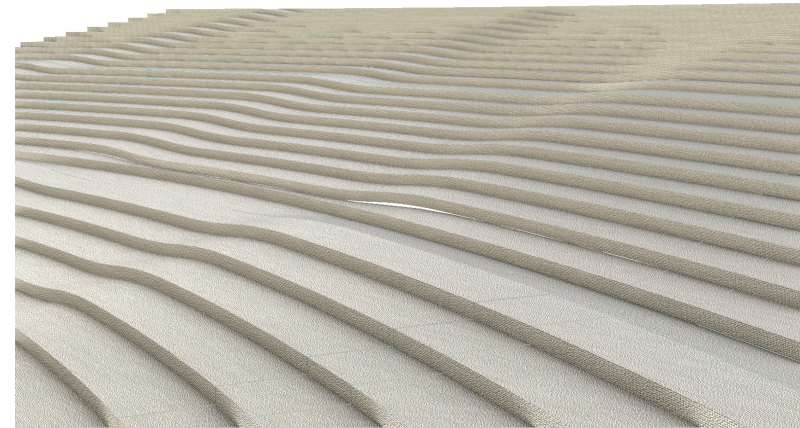




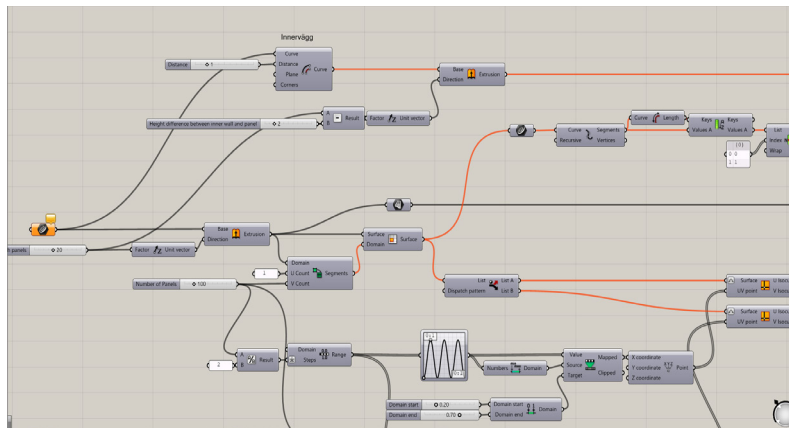
# PROCESS

Nu fanns det bara en utmaning kvar, att bli klar i tid. Jag kände i det här stadiet att vi hade en tydlig ide och att det bara var att producera ritningar som på bästa sätt förklarar vårt koncept. Det var även i detta stadie vi började fatta viktiga beslut som hela tiden ledde processen framåt.

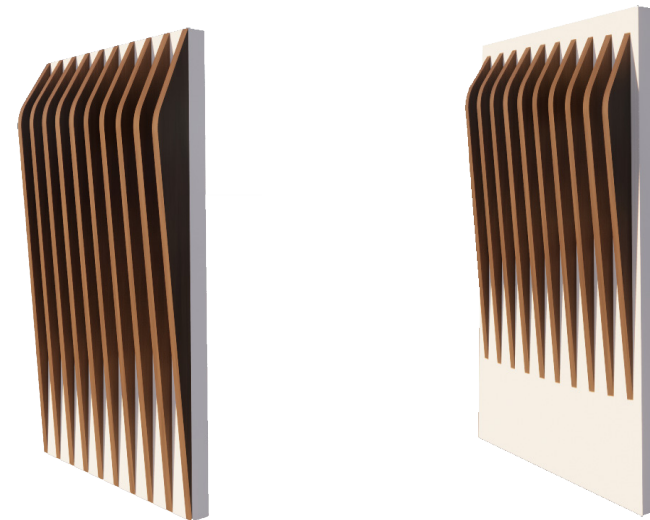
Det fanns många utmaningar att tackla de sista veckorna innan inlämningen. En av de största hindrena har varit att skapa ett grasshopper-script som fungerar på det sättet som vi hade tänkt oss, då hela vårt koncept bygger på dessa lameller som finns både på väggarna och taket. Detta kunde vi inte slarva med! Det andra hindret har varit att skapa en planlösning för hela byggnaden. Dels att det var svårt att skapa ett bra flöde mellan besökare och personal i byggnaden, men också att vi inte fick plats på tomten. Vår konsertsal blev ganska stor med tanke på att vi har dubbla väggar för att uppnå god akustik, plus 1 meter för våra lameller som ska kunna skjutas in i väggen. Men, med mycket testande kom vi fram till en form vi tyckte om och matchade vårt koncept- organiskt och böljande.



”Som att sitta i ett landskap”



Ett av många Grasshopper-script



Resultatet av vårt koncept

# RESULTAT OCH REFLEKTION

Oj så roligt projekt detta har varit! Det har varit många utmaningar längs vägen och många stunder där jag känt mig vilslen och stressad, men nu när jag tar ett kliv bakåt och tittar på våra plancher kan jag säga att jag är stolt. Jag tycker att vår konsertsal är fin och de beslut vi tagit under vägen har gett resultat i slutändan.

Ett genomgående problem vi haft under projektets gång var att fatta viktiga beslut. Vet inte riktigt vad det grundar sig i, osäkerhet, stress, rädsla? Men så fort vi kom över tröskeln kunde vi hela gång på gång fatta beslut som drev arbetet framåt. "Det krävs disciplin för att ta beslut" var något Morten sa under en handledning och något jag burit med mig genom projektets gång. Vi hade en trög start med för många idéer och tankar, men försökte bena ut det dag för dag och till sist klarade vi det. Vi har hela tiden sålt in vårt konsertsal som att man inte ska kunna urskilja mellan tak, vägg eller golv, utan allt ska vara flytande och böljande.

Som i alla projekt finns det saker som kan utvecklas och i det här fallet är det det utvändiga som hade behövt mer kärlek. Tycker att utsidan är obearbetad och lite personlighetslös. Jag kan även tycka att planlösningen också kan få sig en till omgång och se över hur man kan optimera den. Men något jag och Rebecka sa från början är att vårt huvudfokus kommer att ligga i konsertsalen och det får ta den tid det tar och är något vi hållit fast vid. En annan tanke som slog mig under projektets gång var hur öppen projektet var. I alla andra projekt vi haft under åren har det varit tydliga inlämningskrav, men i det här fallet skulle vi presentera ett koncept på bästa möjliga sätt. Det blir såklart en annan typ av utmaning och ett helt nytt synsätt på en uppgift. Här är det vi som styr exakt hur vi vill ha det, och det är något Peter och Morten hela tiden har tryckt på under varje handledning, men något jag insåg tre veckor innan inlämning. Sist men inte minst vill jag säga tack till handledarna! Varje gång jag och Rebecka har känt oss hopplösa och tomma på energi har det alltid känts bra efter varje handledning. Det har alltid blivit bra diskussioner som har gett oss ny kraft för att våga ta våra idéer till nästa nivå. Vill även tacka min kandidatkamrat Rebecka Dahlgren som har gjort detta kandidatarbete roligt, men även vår akustiker Hugo Hultgren.

