



ACEX15

Process Portfolio

Under kursens gång har vi i grupp av 2 fått utforma och utforska möjligheterna mellan arkitektur och akustik. Kombination av dessa fält har gett oss chansen att skapa en opera. Att följa tävlingen skapad av Newman Student Award Fund har varit grunden för de regler och begränsningar vilket designen har haft. Med handledning från Morten Lund & Peter Christensson har process blivit led i rätt riktning och idéer blivit fullbordade ritningar. Genom en design process där iterationer av förslag har varit fundamentet för att ta nästa steg har projektet utvecklats med många olika val. Med mig och Gustav Hansson har ett förslag för ett operahus kommit till.

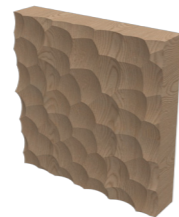


The Auditorium

While walking to your seat you will be greeted with a warm and welcoming opera salon. The concept of the hexagon panels follows the visitors journey all the way inside where they can be seen in the roof with a gradient disappearance down the walls. One can also notice that some are extruded, forming a floating second layer towards the visitors. In this adaptable space you can enjoy all sort of performances.

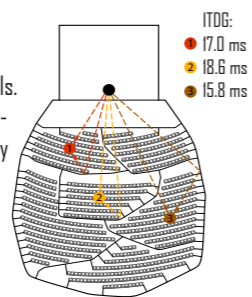
Scattering texture

Good acoustics require that the sound coming from the stage distributes evenly in the hall. By applying a randomly generated texture we achieve this goal. The random topology denies bias reflections.



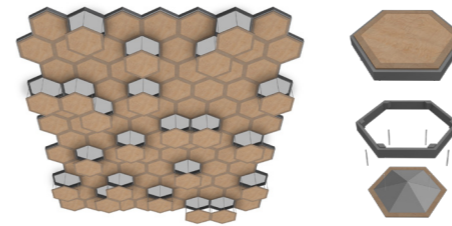
Clarity

The seatings are divided into several sections to create more reflective walls. By shortening the distance to the nearest wall we reduce the initial time delay gap.



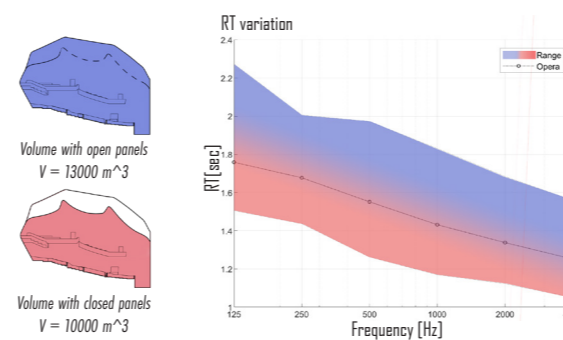
RT Panels

For performances which require longer reverberation times, the modules in the ceiling can be adjusted to access the extra volume above the auditorium. These modules, together with those extending down the walls, are multifunctional and can be adjusted to have reflective or absorbent surfaces. For occasions where lower reverberation times are required, the modules can be alternated to Helmholtz resonators to attenuate lower frequencies.

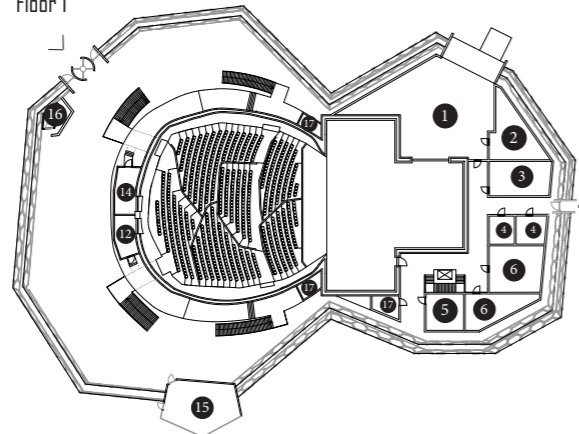


Reverberation time

The multifunctional hall makes it welcoming to all different types of performances. Instead of having to adapt to the hall, it adapts to its user. The extra volume is also being used for technical requirements such as lighting, ventilation and structural support.

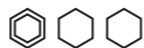
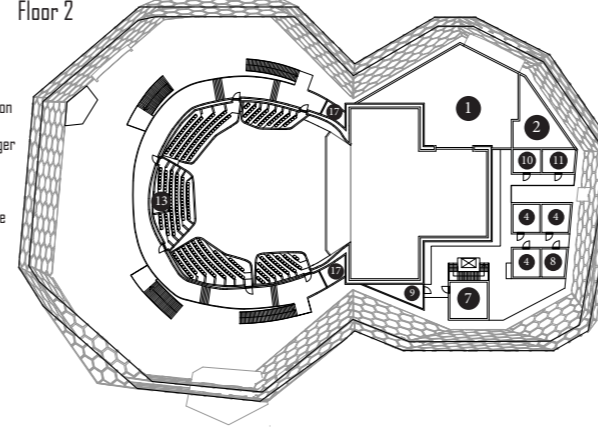


Floor 1



- 1 Scene shop
- 2 MER
- 3 Costume shop
- 4 Solo dressing room
- 5 Green room
- 6 Chorus dressing room
- 7 Conductors dressing room
- 8 Wig and Make Up
- 9 Prop Pantry
- 10 Lighting, Audio Storage
- 11 Dimmer, Audio Rack
- 12 Title Booth
- 13 In-house Audio Mix Position
- 14 Lighting and Stage Manager
- 15 Café
- 16 Ticket and manager office
- 17 WC

Floor 2



MEME

Panel



The space grid structure is a reliable and flexible construction which is exactly what is needed on this site. As for the geometry within the shell, the hexagon is a perfect shape, mostly for its property of filling up a flat surface, but also for its elegant and simple shape. This latter quality of the hexagon was necessary for the combination with the next step of the concept, the layers.

To be able to have a building utilize the flexibility of a space structure fits the panel idea of the in- and outside layer. With materials in these layers we can absorb some frequencies. The space as a ventilation shaft or buffer



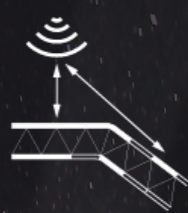
BRANE

Layers

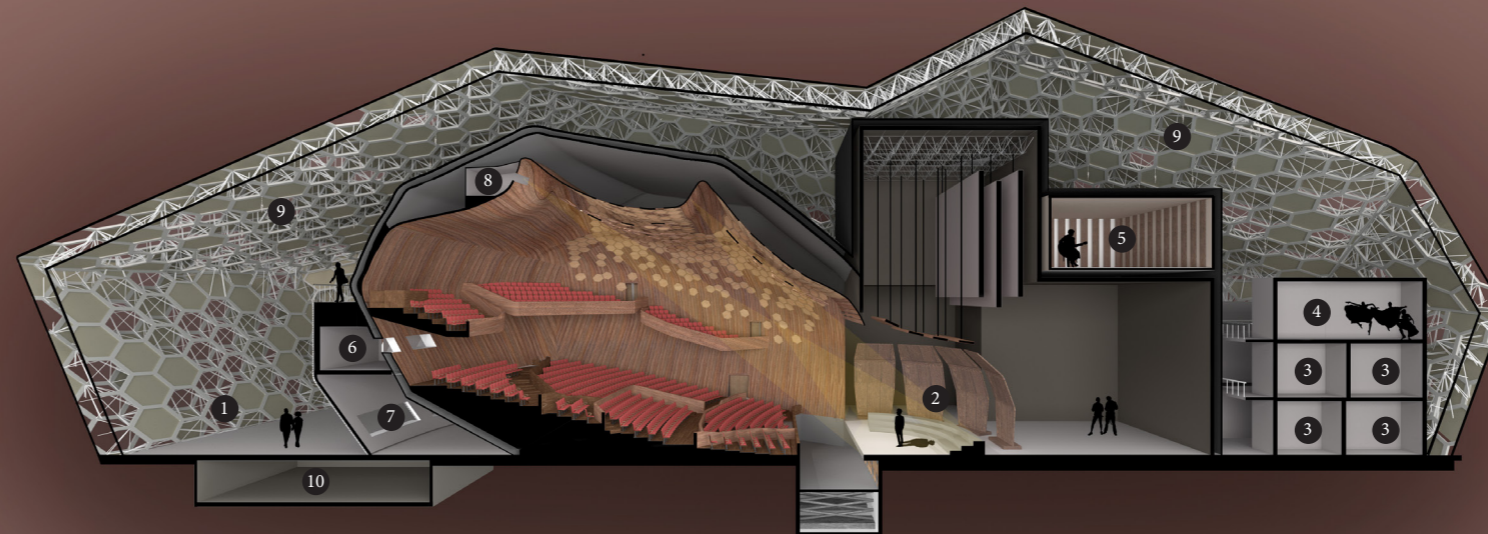
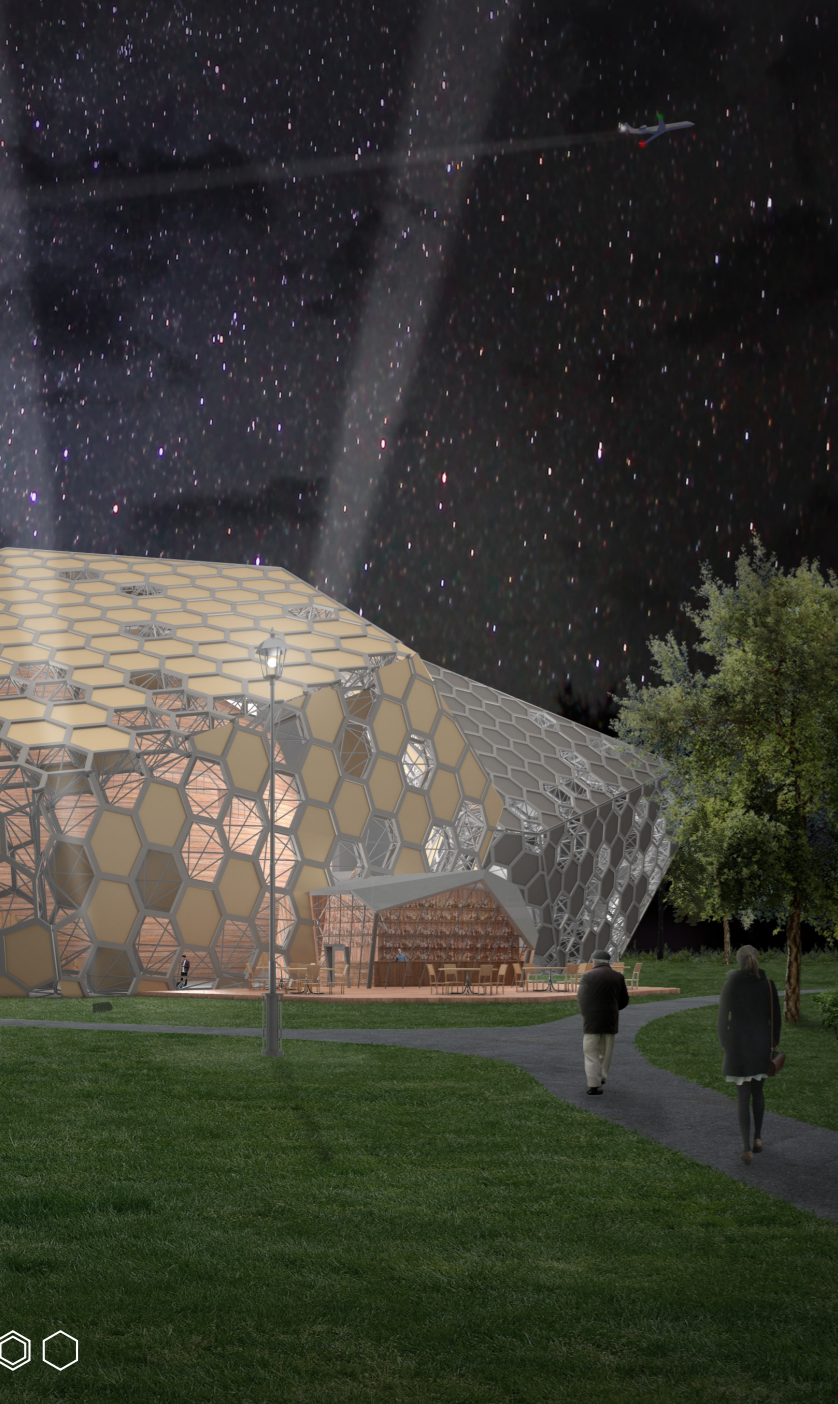


with an adaptable form, we use a grid construction. This construction can be optimized since they can be installed on different thicknesses and materials. The main aim is to absorb or reflect sound. The connection between panels may also be used for lighting.

Optimization



Since these panels are applied on both layers they can also be used as openings for windows or closed for noise protection. This simple but effective method of open and closed panels can be optimized depending on the direction and distance from the noise source and for daylight illumination. This adaptive ability allows for a calm and silent indoor climate that is longed for by talented performers.



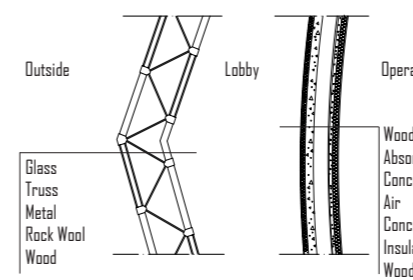
- 1 Lobby
- 2 Orchestra shell
- 3 Solo dressing room
- 4 Dance Room
- 5 Rehearsal Room
- 6 Lighting and Stage Manager Control Room
- 7 Wardrobe
- 8 Follow Spot Booth
- 9 Sky Bells
- 10 Public Restrooms

Noise and vibration control

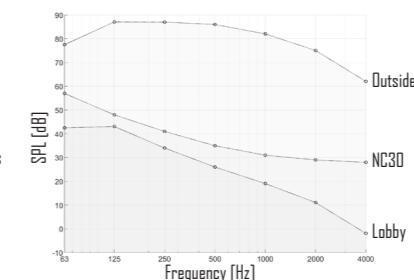
Double wall

The outer shell will have different thickness of acoustic insulation on the layer in order to attenuate different resonance frequencies. With the airspace between we obtain yet another resonance with a lower frequency. The connections will be equipped with vibration dampeners to prevent noise transmission through the construction. With this we expect to reach a reduction of STC60.

Construction



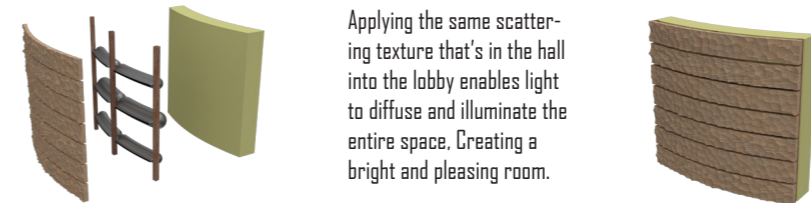
Sound pressure level



Opera wall

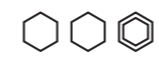
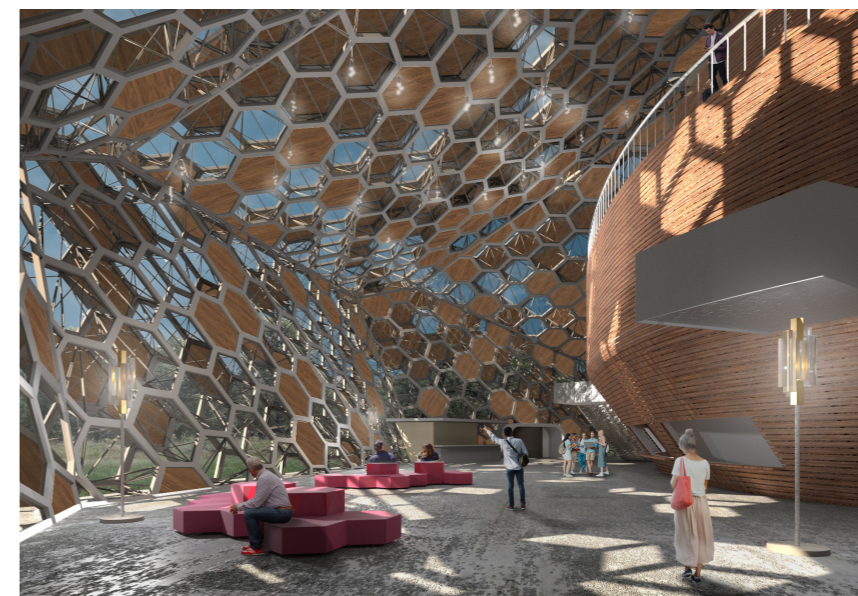
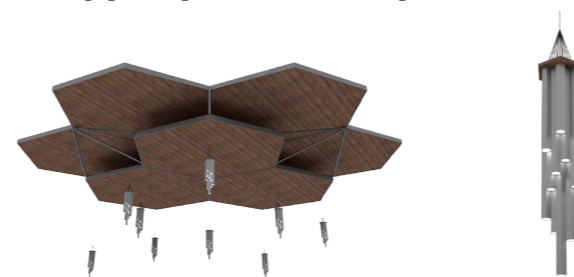
To isolate the opera even more it is enclosed by another noise and vibration controlling element. The opera itself is supported on a spring bed with an airgap to ensure that no vibration will transmit through the wall. Facing the outside towards the lobby or personal spaces the wall has small slots to direct all remaining noise into an absorbent material or Helmholtz resonators that will vary in their cavity size to target several frequencies. With this we aim to achieve a sound pressure level of NC15 in the opera salon.

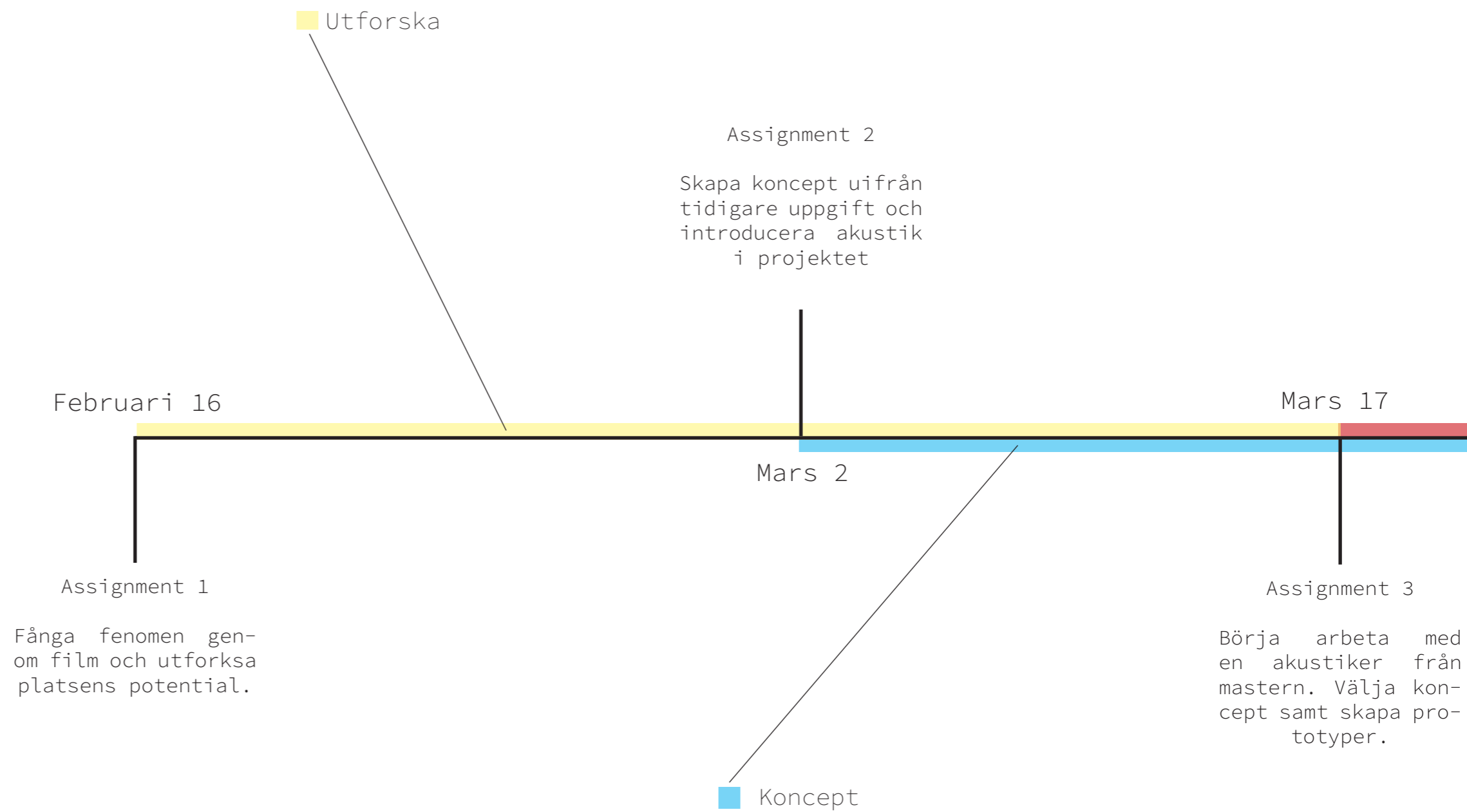
Texture

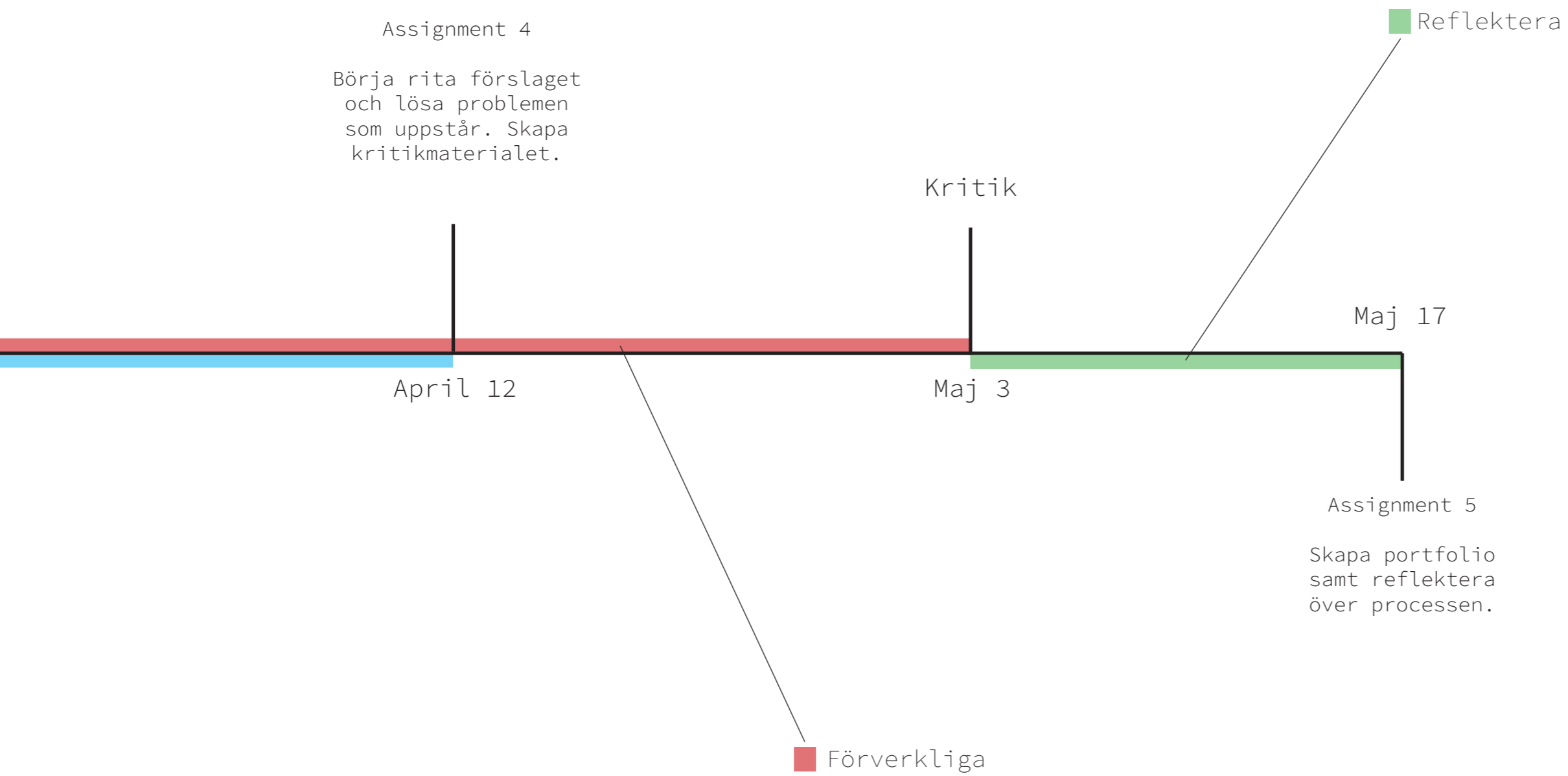


Chimes

Chimes hanging from the outer shell taking advantage of the low frequencies from the airplanes above to convert the sound energy to vibration. Using the trusses in the construction as guiding pins for the vibration to move from one side to the other. The vibration makes the chimes ring creating a pleasing sound in the different areas of the building. Sound created from these will travel through the room the same way the airplane travels in the sky. Creating an understanding of the outside only by sound and not completely isolating the interior from the surroundings. Inside the strings leading the vibrations are fiber-optics leading light through the closed shells creating a roof filled with stars.







Uppgift 1

Projektet började med uppgift 1 vilket var att fånga fyra olika fenomen på film. De olika fenomen var “klimat inuti klimat”, “krafter i material”, “ljud” och “ljus på material”. Att röra sig runt och aktivt leta efter dessa fenomen gav väldigt mycket tankar som i sin tur skapade inspiration. Hur ljudet lätt olika beroende på omgivningen och hur ljuset reflekterar olika beroende på material var några av de saker vi tog med oss vidare till projektet.

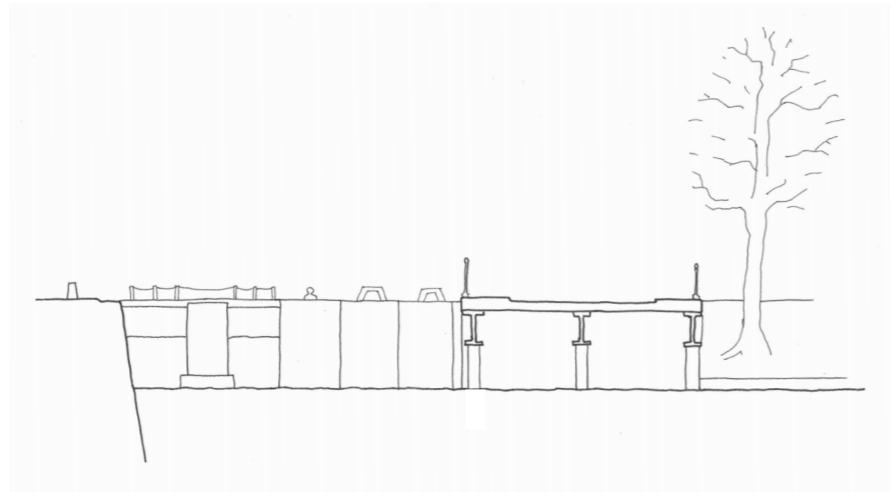
Sektioner av de fyra olika platserna gjordes för att sedan diskutera kvaliter och möjligheter på respektive plats.

“Stage how you take possession of the place with regard to the particular phenomenon that you will explore”



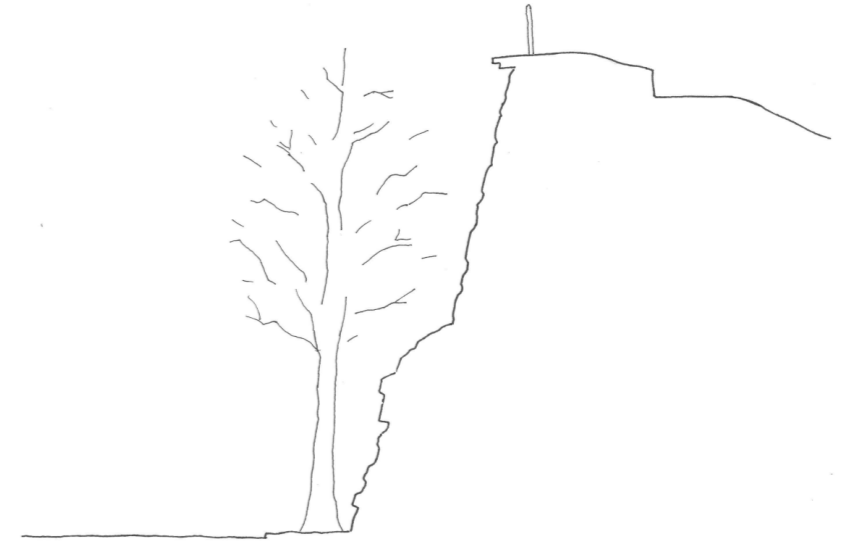
Ljus

Intresset låg i ljuset som reflekterades i vattnet under bron. Genom detta kunde huset på andra sidan ses under bron.



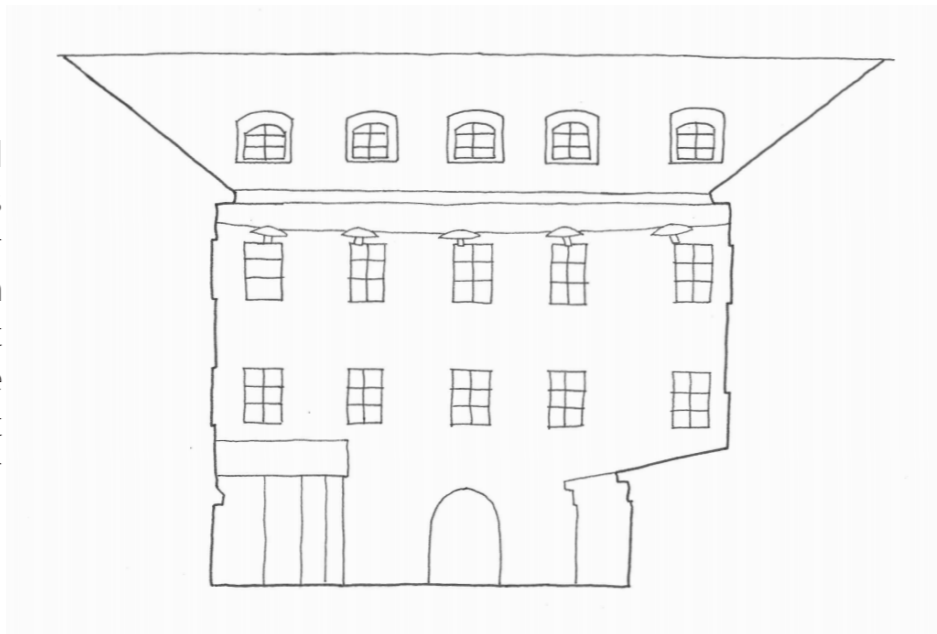
Kraft

De stora muren som både leder gravitationen samt markens kraft ner till marken. Denna enorma mur arbetar men ändå står den stil.



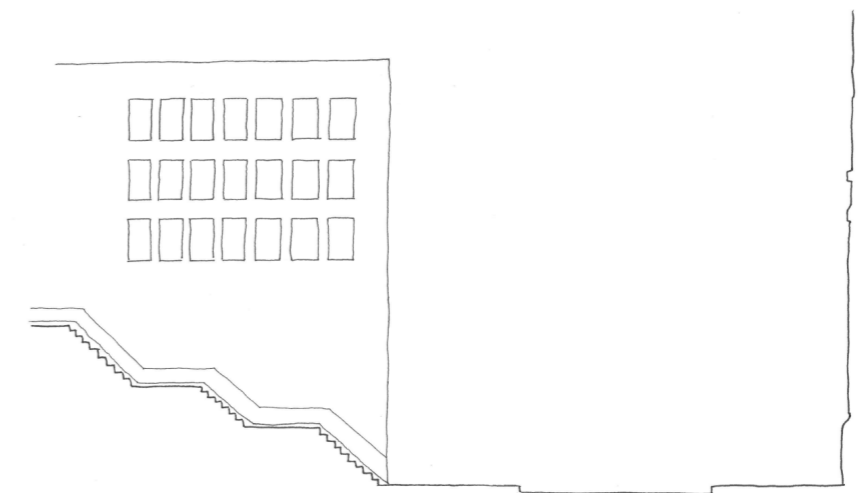
Klimat

En gömd innegård i göteborg vars små ingångar gjorde det en upplevelse att hitta. Väl inne glömde man bort världen utanför och bara njöt.



Ljud

Denna smala gång skapar en otroligt efterklang när ljudet för över till andra sidan gatan och tillbaka.

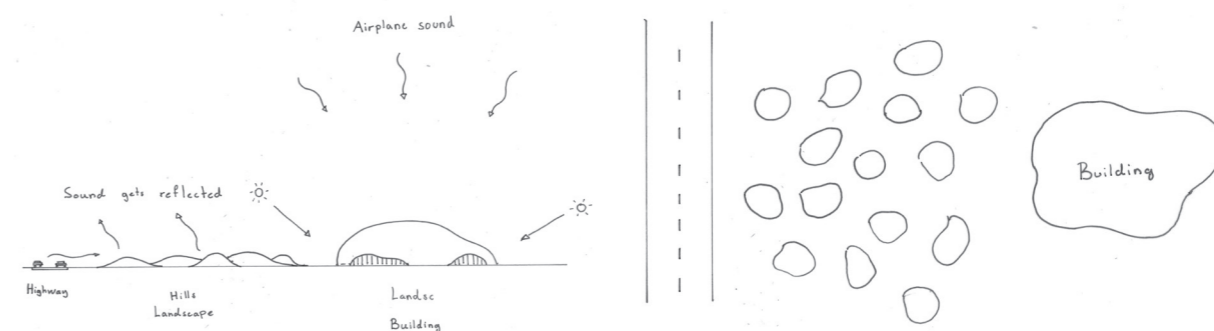


Uppgift 2

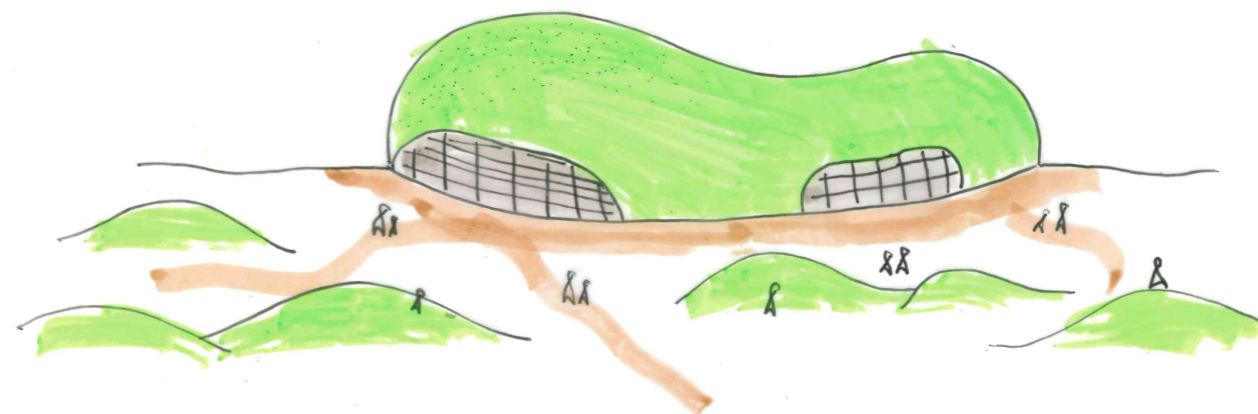
Med inspirationen från föregående uppgift skulle tre koncept utformas. Dessa koncept ska använda arkitektur för att kunna hantera akustiska utmaningar. Tävlningen blev introduceras med denna uppgiften och påverkade såklart valen. En stor utmaning var flygplanen som fanns i tävlingen, att lösa detta problemet blev en stor faktor i de flesta koncepten. Dessutom existerade en motorväg bredvid platsen vilket skulle också tas i hänsyn. Med att byggnaden skulle vara för studenter vid ett universitet blev det också intressant att utforma en välkomnande miljö runt byggnaden.

Koncept 1

Använda sig av marken för att skapa en skyddande barriär emot ljudet utifrån blev grunden för den första idén. Kullar och grönska runt om byggnaden skulle hantera buller från motorvägen samt främja socialt liv för studenterna. Byggnaden med fönsterparti skapar en välkomnande atmosfär samtidigt som det möjliggör fint ljusspel.

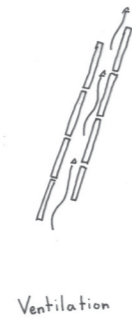
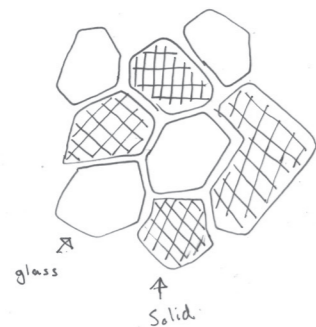
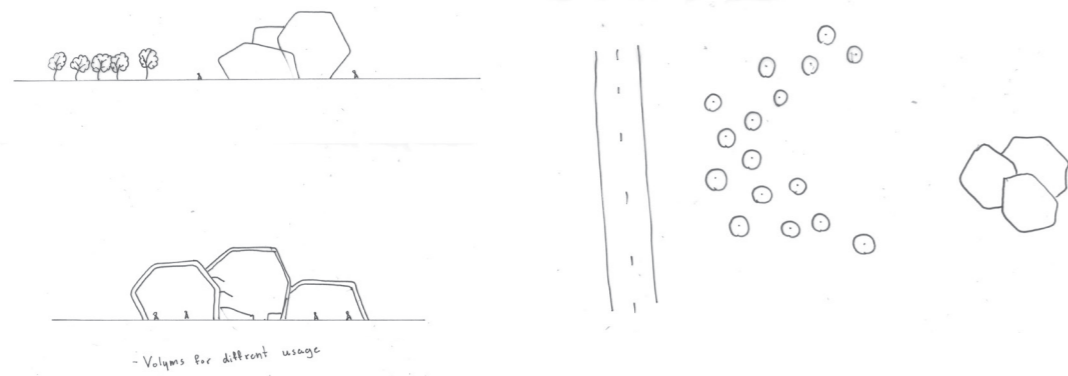


“The three concepts should aim to integrate architecture with the acoustics”



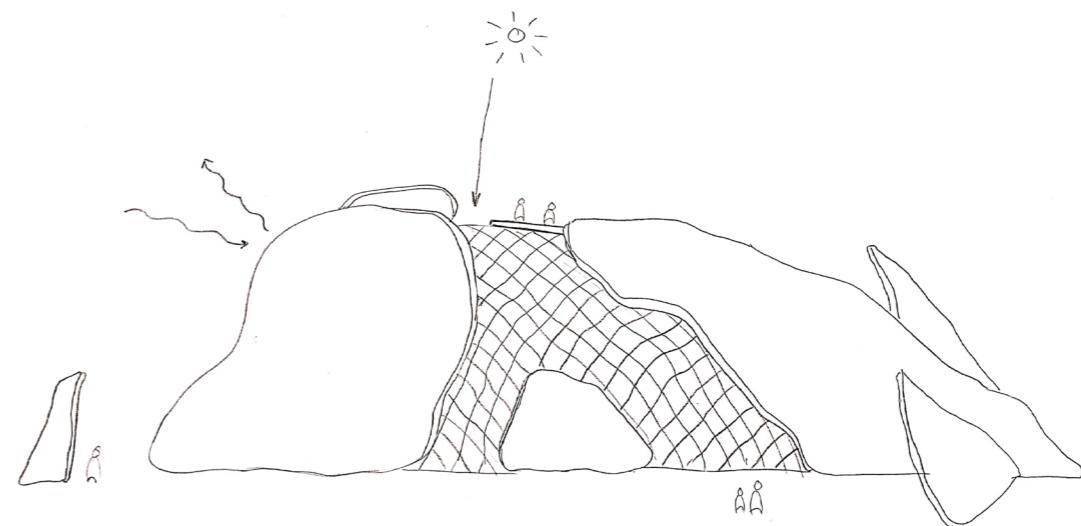
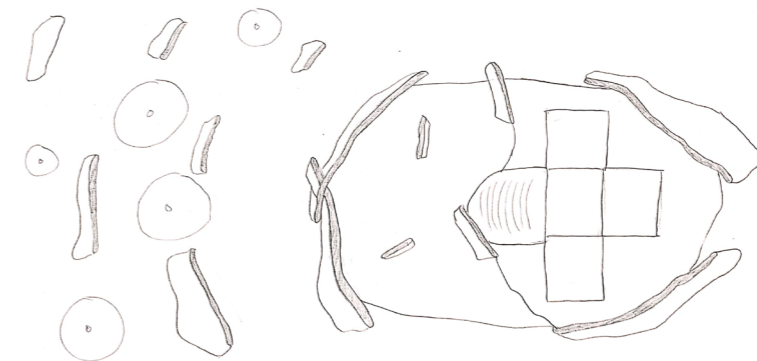
Koncept 2

En anpassbar byggnad som har möjlighet till att ändra sig beroende på olika parametrar var grunden för koncept 2. Genom att ha flertal "celler" med primitiva funktioner kan de som ett kollektiv lösa och optimera sig efter förhållanden de är i.



Koncept 3

Solida element som reser sig ur marken. På samma sätt murar håller ankräktare utanför håller dessa element ljudet utanför. Byggnaden är skapad av en blandning mellan de hårda plattorna och de transparenta glaserna för att skapa ett intressant samspel mellan kontraster.

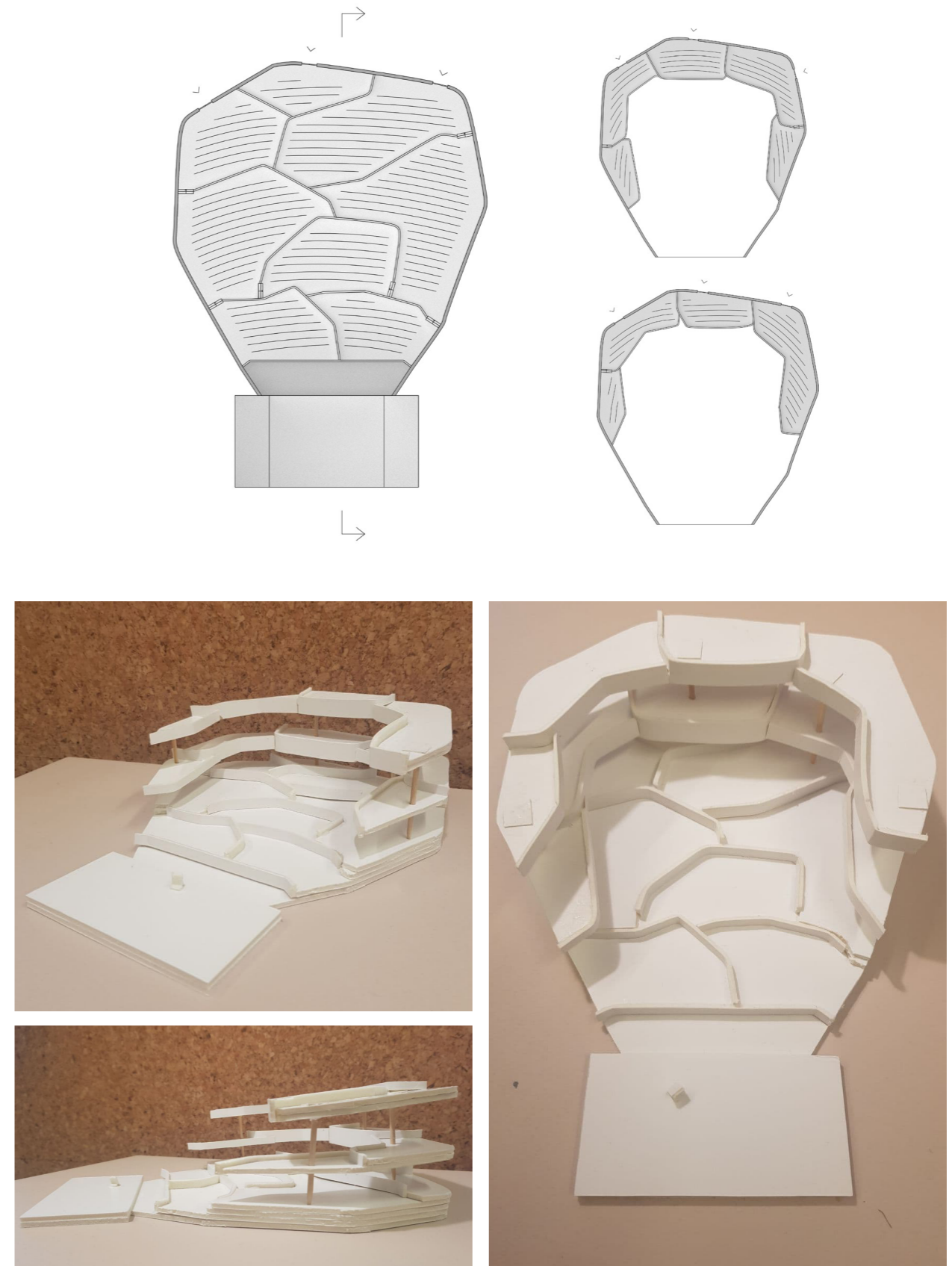


Uppgift 3

Uppgift 3 började med ett samarbete med akustik studenter från master programmet på Chalmers. Med den nya medlemen skulle ett av de föregående koncepten väljas ut för att fortsätta arbetet med. Koncept 2, anpassbara celler, blev valt. Med detta valet skulle prototyper skapas för att hantera och möjliggöra god akustik. Viktigt var att lösningarna var multi-funktionella.

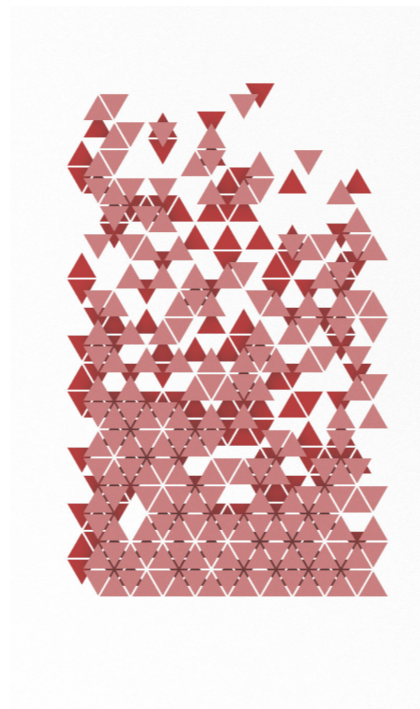
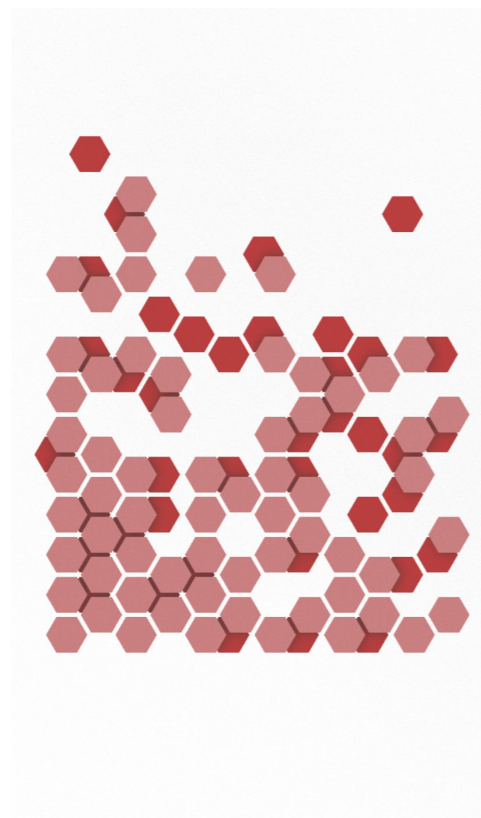
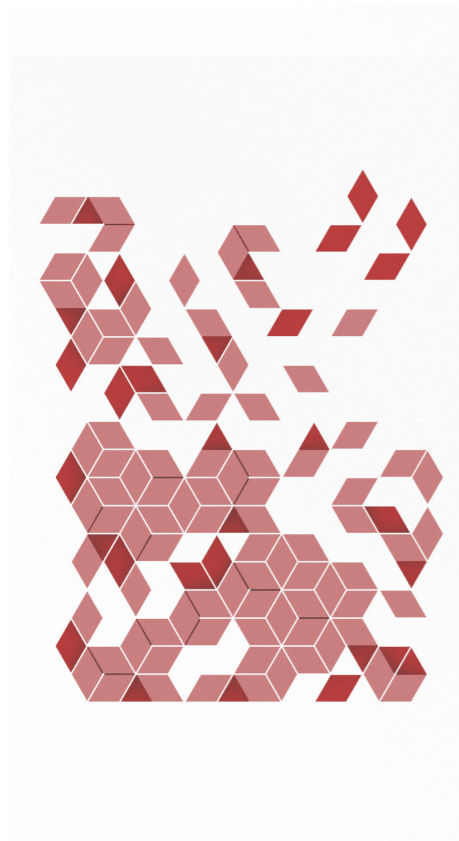
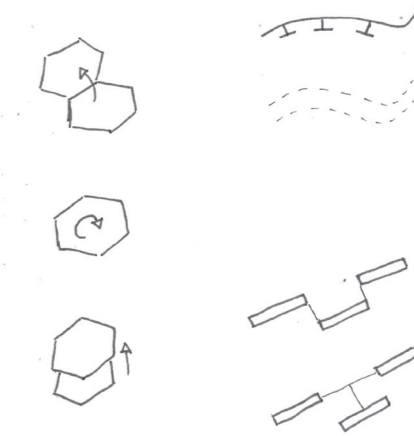
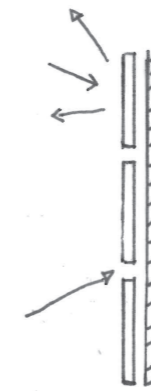
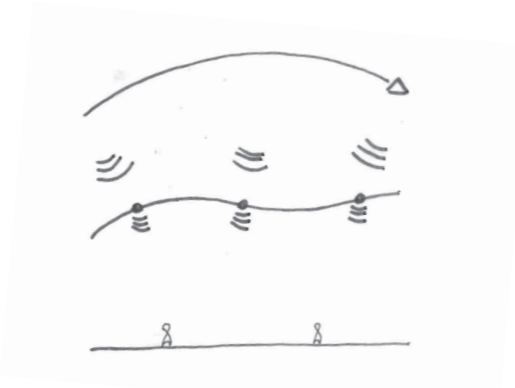
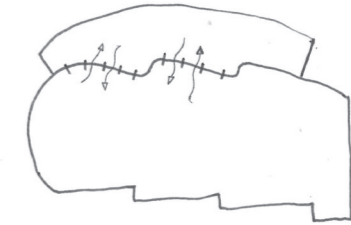
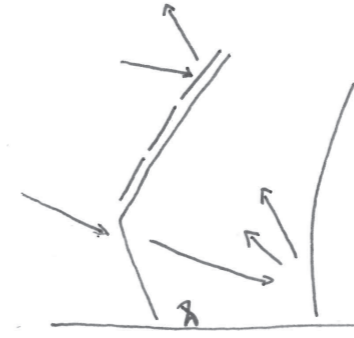
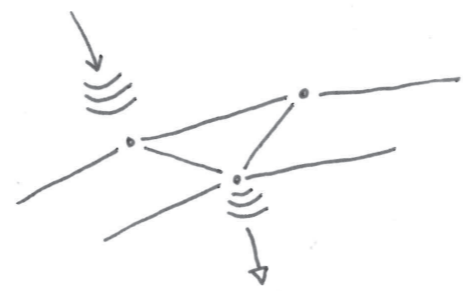
Vi utforskade idén om hur vi kunde applicera cellerna på flera ställen i byggnaden, exempelvis i hallen. En premilär utformning på operahallen skapades och modell byggdes för bättre uppfattning av rummet.

“Each prototype must have at least a double function, combining its acoustic performance with the properties from one of the other phenomena previously investigated.”



PROTOTYPER

De tre prototyperna blev bjällror som konverterade buller till ljud, diffus paneler för både ljus och ljud och öppningsbara paneler för efterklangstid och ventilation. Genom intressanta samtal med aukustikerna blev dessa prototyper skapade.



Mönster

Med cellerna som en sådan viktig del i konceptet var det viktigt att välja ett mönster som både visuellt såg fint ut med också var funktionellt. Det slutgiltiga valet blev hexagoner för det vackra ljusspelet som de skapade och dess enkelhet.

Uppgift 4

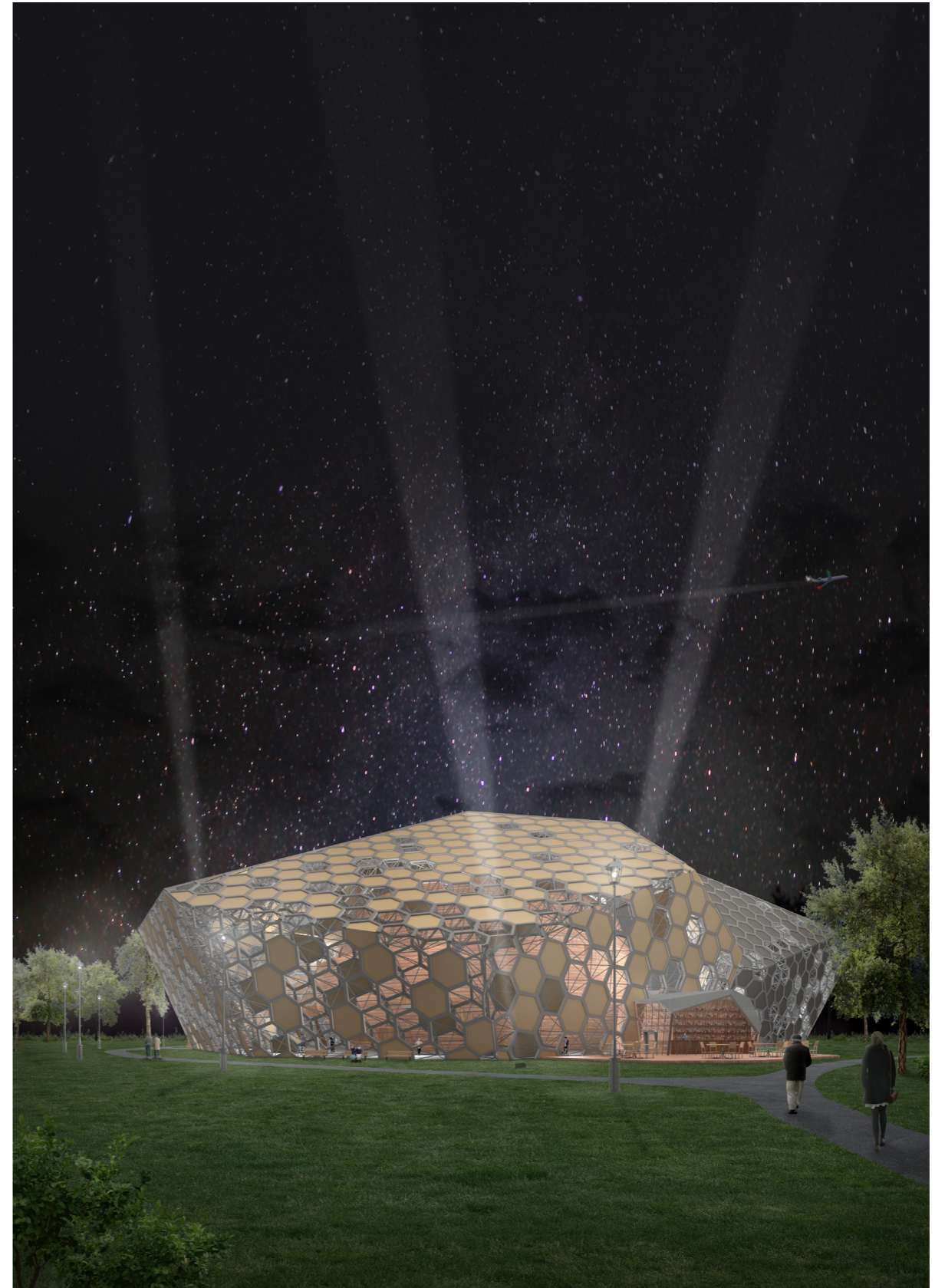
Med ett koncept och prototyper klara var det dags att skapa ett förslag. Denna uppgiften handlade om att börja ge konceptet liv i form av att lösa de problem som fanns och göra det verkligt. Det blev viktigt att skapa de material vi behövde för att kunna kommunicera vårt förslag så gott som möjligt.

I och med konceptets anpassning till omgivningen blev det första steget att välja byggnadens form. Med hjälp av plastelina utformade vi volymer och studerade spelet mellan dessa.

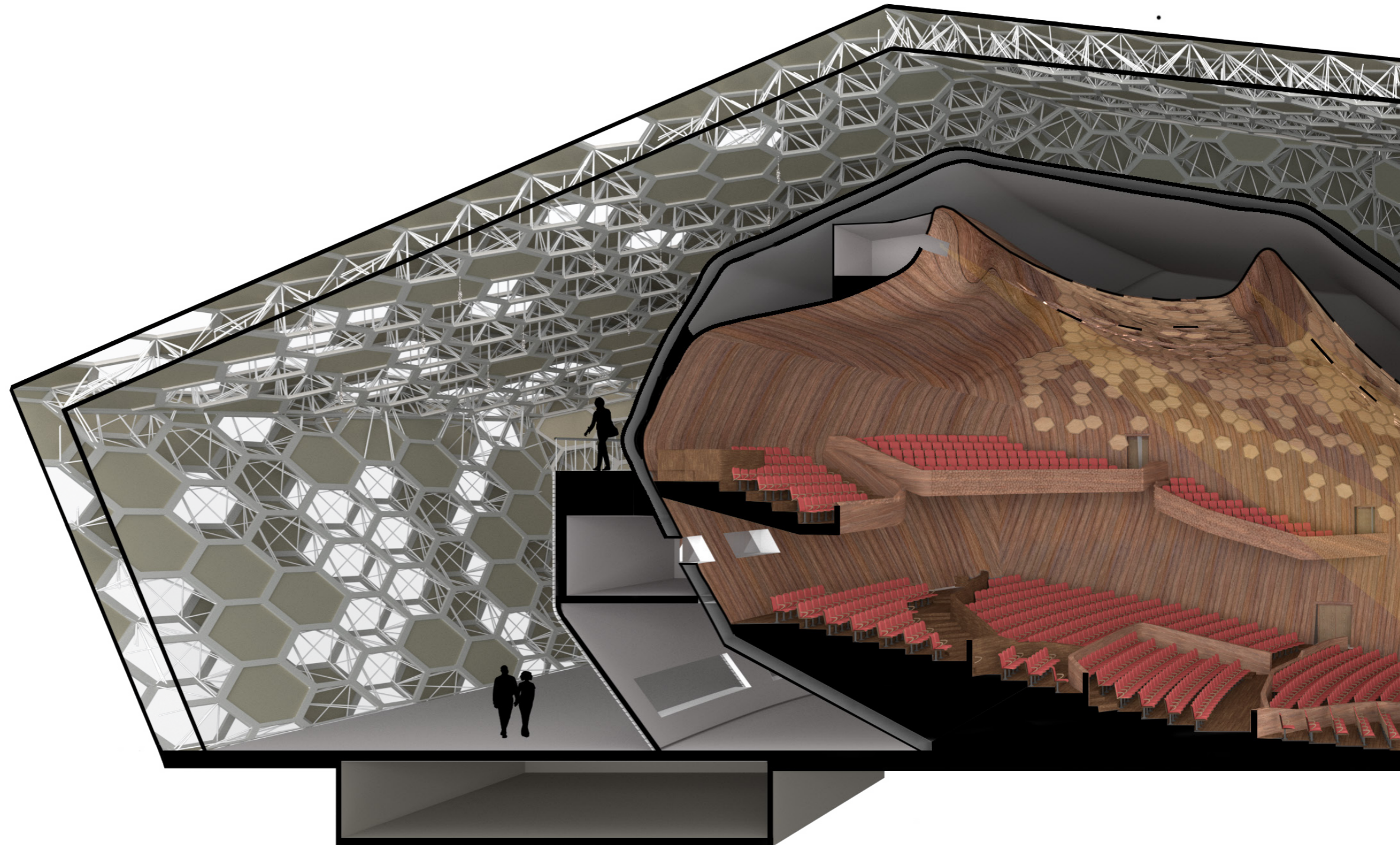
“Architecture is all about communication.
The concept is the message. ”

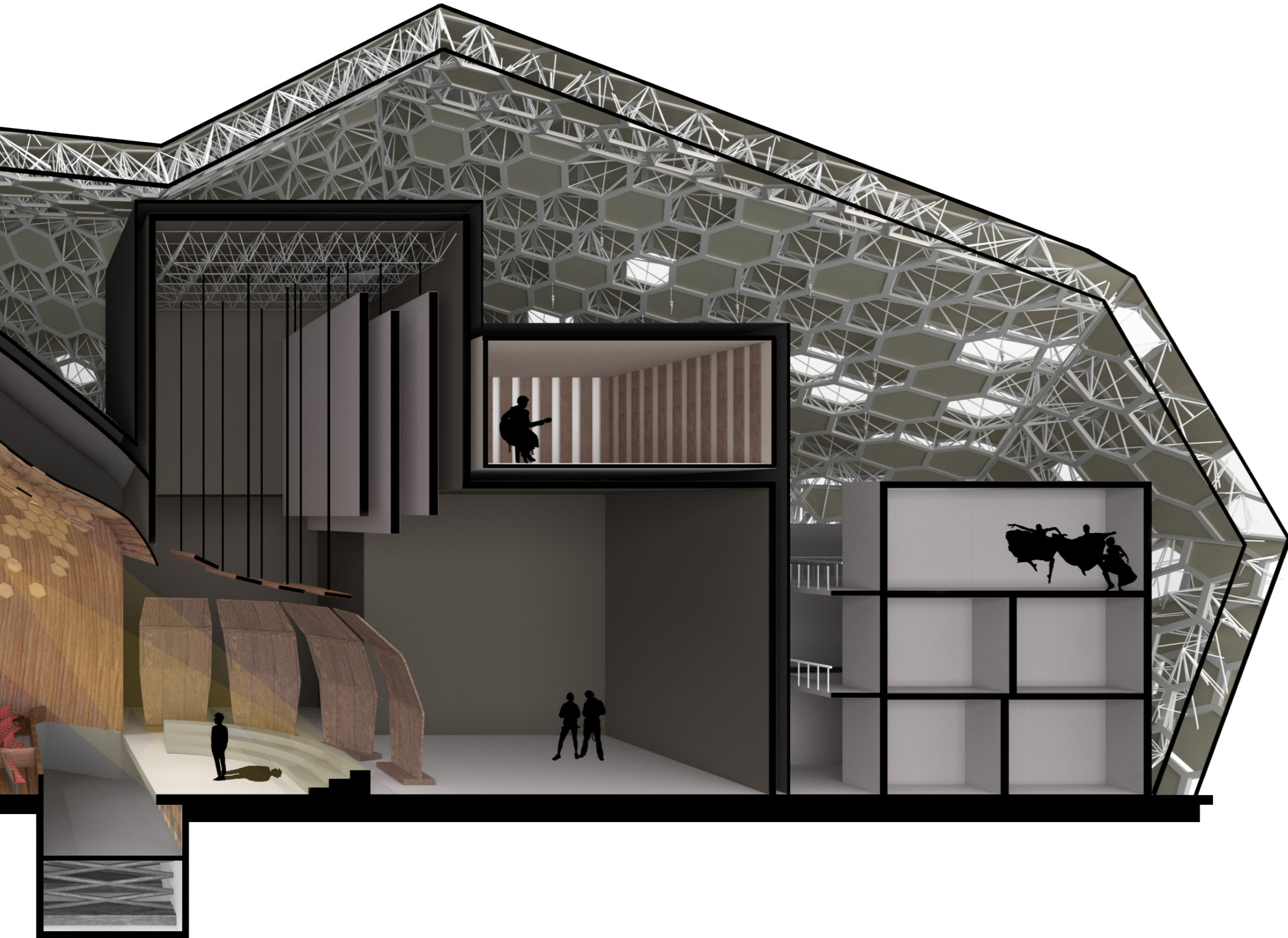


En blir möt av två sammansatta volymer som kopplas ihop med hexagoner. Hexagonerna som antingen är solida eller transparenta skapar en gradient från himmlen till marken. Detta är resultatet av optimeringen för att stänga ute ljud men släppa in ljus.



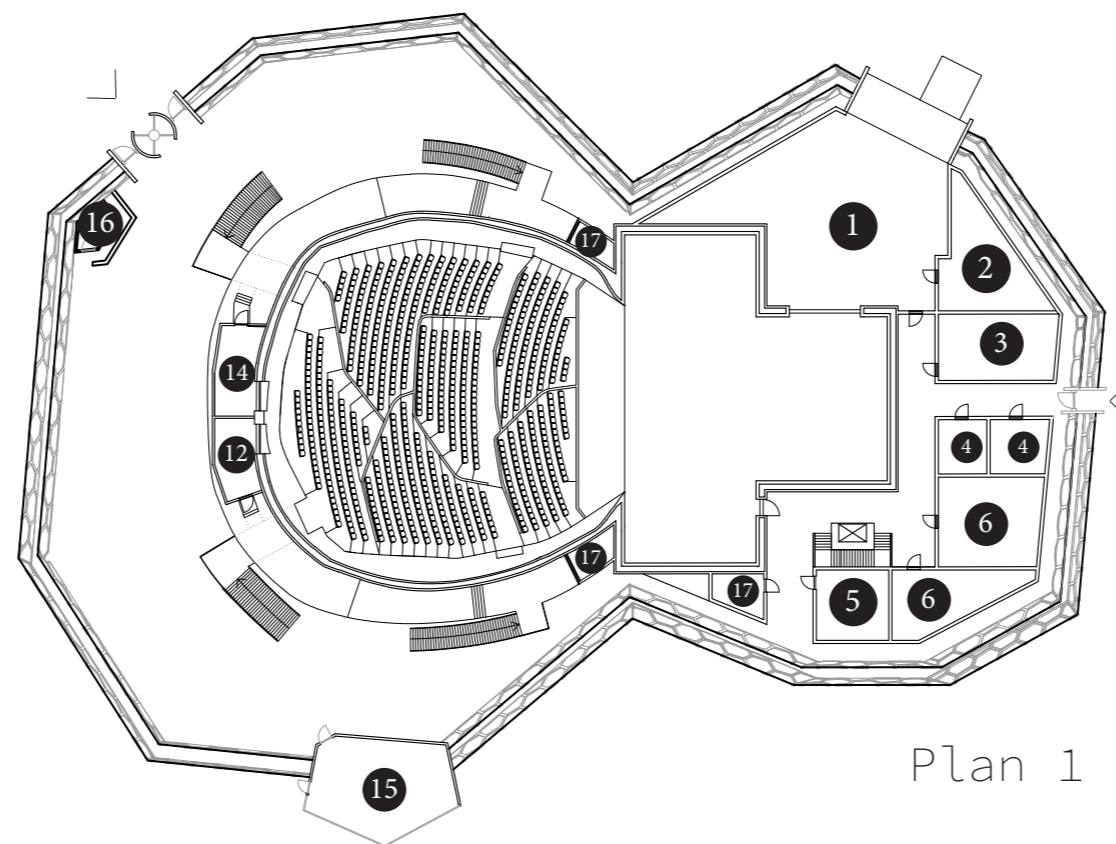
Exteriör



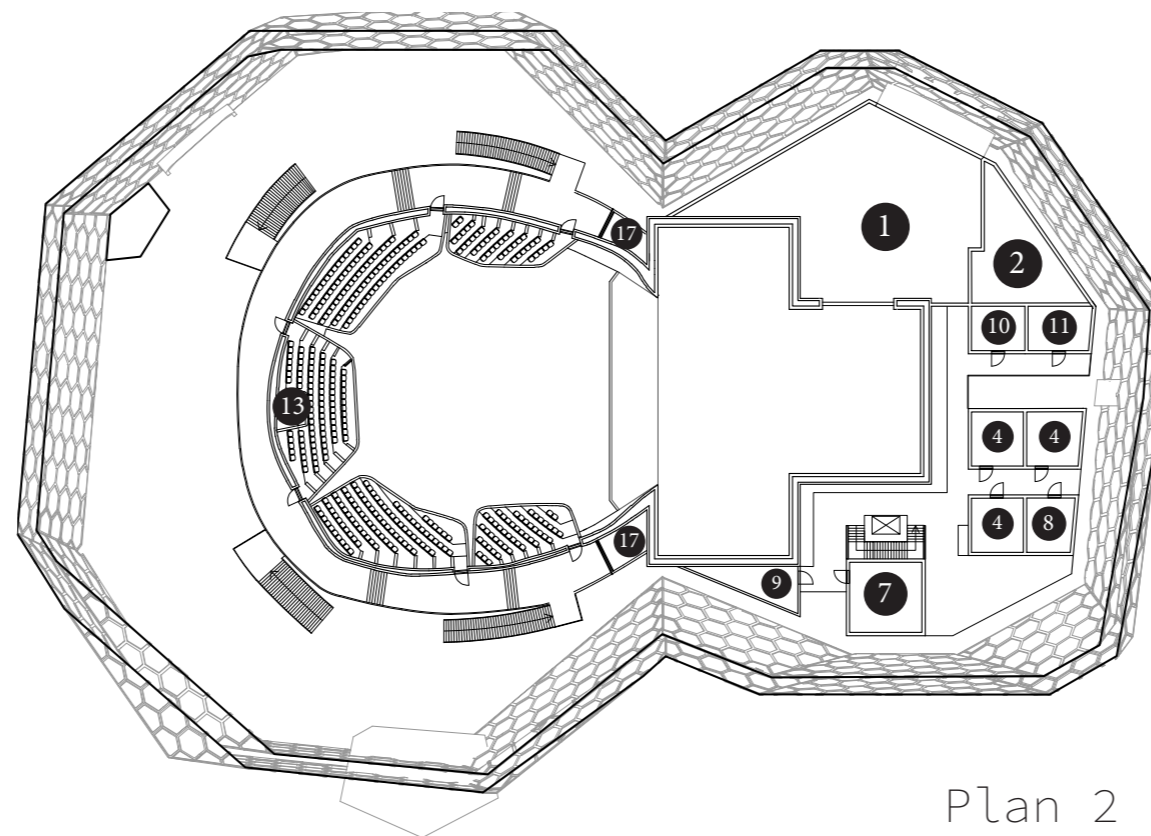


Sektion

Byggnaden är uppdelad i offentlig och personal. Genom att använda personal rummen som en barriär för scenhuset skapas det våningar och huset reser sig från marken. De offentliga utrymmet kan användas multi-funktionellt för middagar etc. Det yttre skalet möjliggör ljusa platser med goda omständigheter för konversation.

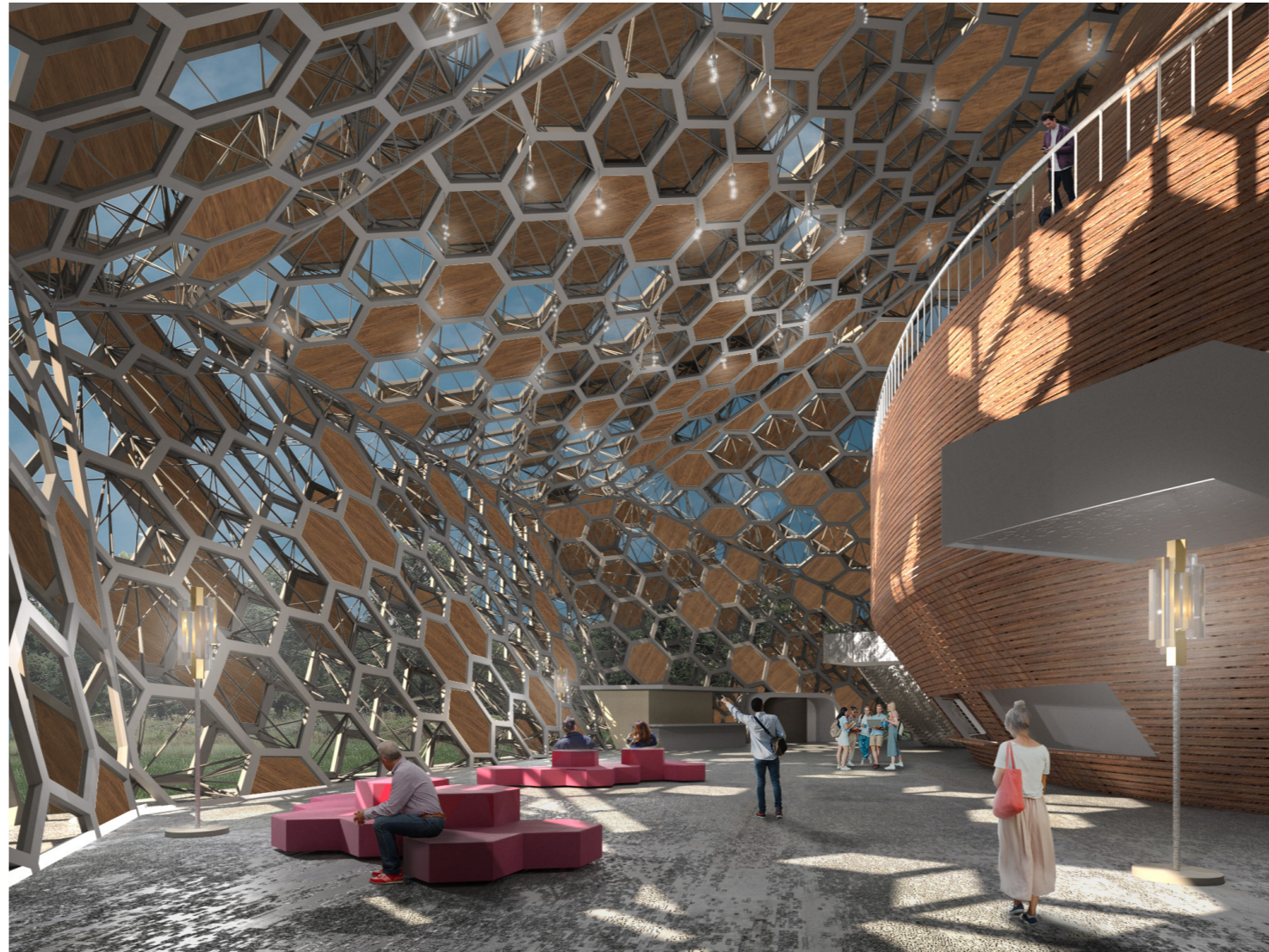


Plan 1



Plan 2

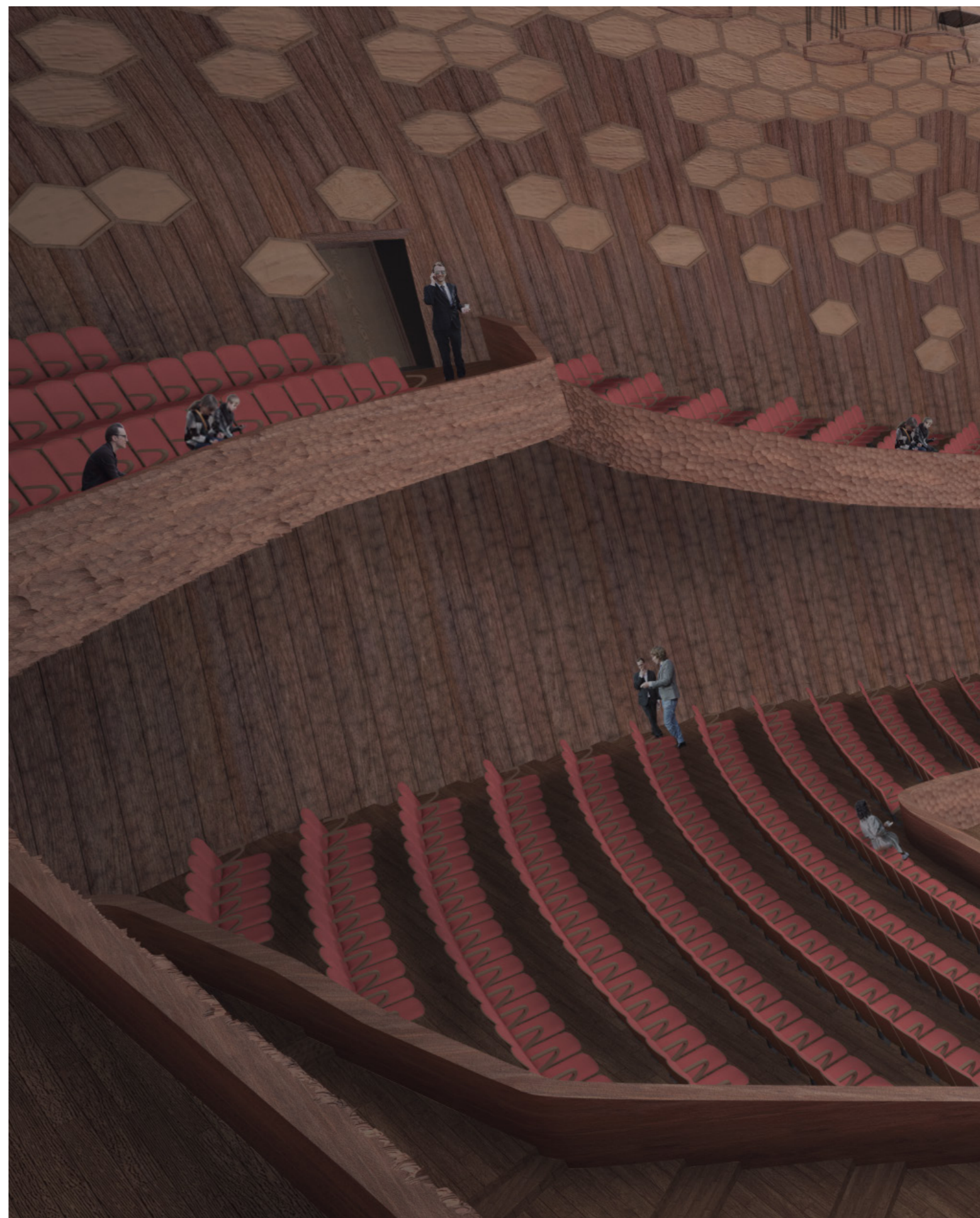
- ① Scene shop
- ② MER
- ③ Costume shop
- ④ Solo dressing
- ⑤ Green room
- ⑥ Chorus dress-
- ⑦ Conductors
- ⑧ Wig and Make
- ⑨ Prop Pantry
- ⑩ Lighting, Audio
- ⑪ Dimmer, Audio
- ⑫ Title Booth
- ⑬ In-house Audio
- ⑭ Lighting and
- ⑮ Café
- ⑯ Ticket and maneger
- ⑰ WC



En ljusfylld lobby med en transparent barriär. Träts närvaro i denna lugna miljö skapar en varm och lugn känsla.

Interiör lobby

Väl inne i operahallen möts man av tydliga uppdelningar i parketten och en mönster på taket som avtar desto närmare golvet det kommer. När en sätter sig börjar panelerna röra sig ljuset slocknar och musiken sätts på.



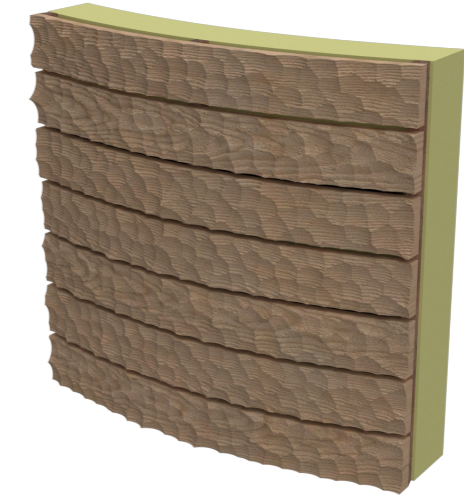


Interiör salong

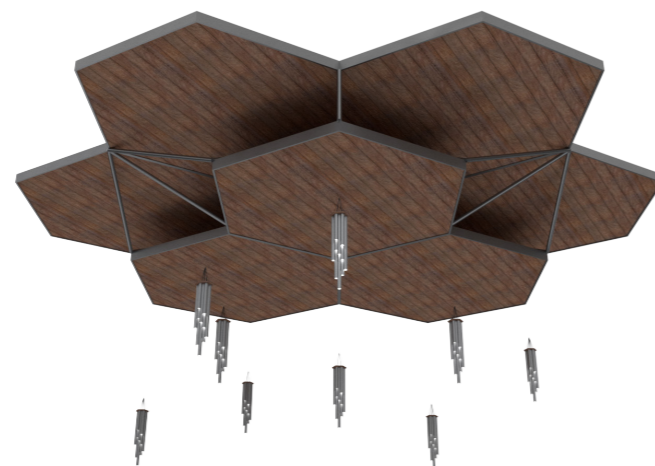
Flertal bjällror i taket klingrar när flygen åker över. Ljuset åker igenom och ut ur bjällrorerna. Ljuset berättar om flygplanen och ljuset om molnen.



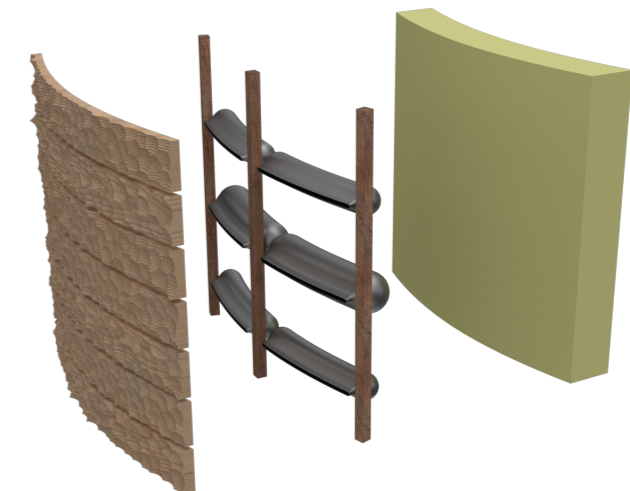
En slumpmässigt genererad textur blir applicerad både i lobbyn och i hallen för att diffusera ljud och ljus. I salongen är det otroligt viktigt att inte skapa focuspunkter där av texturen.



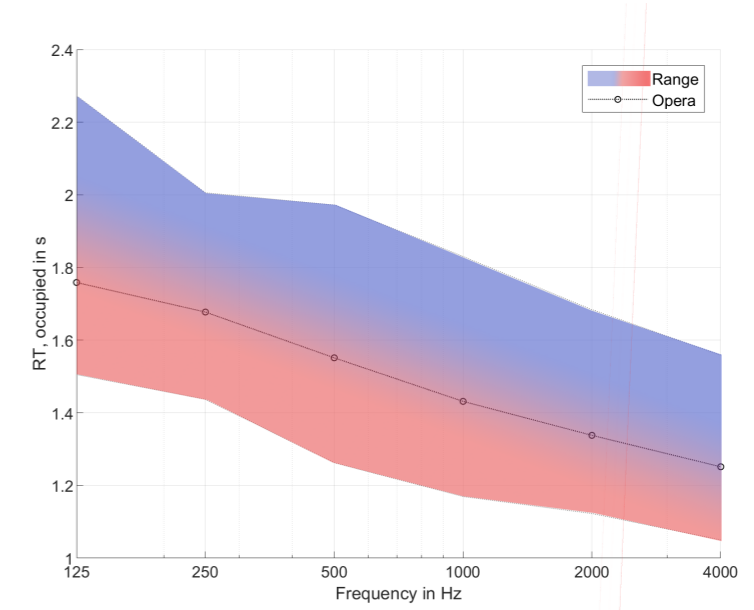
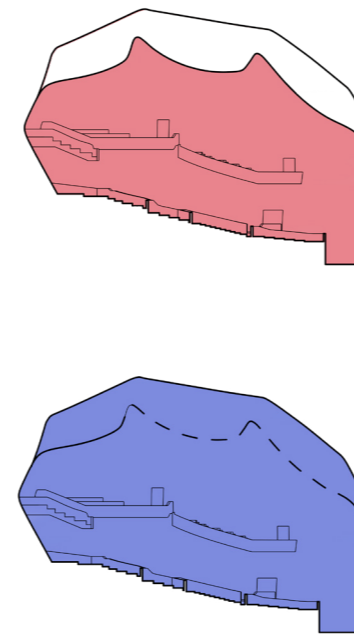
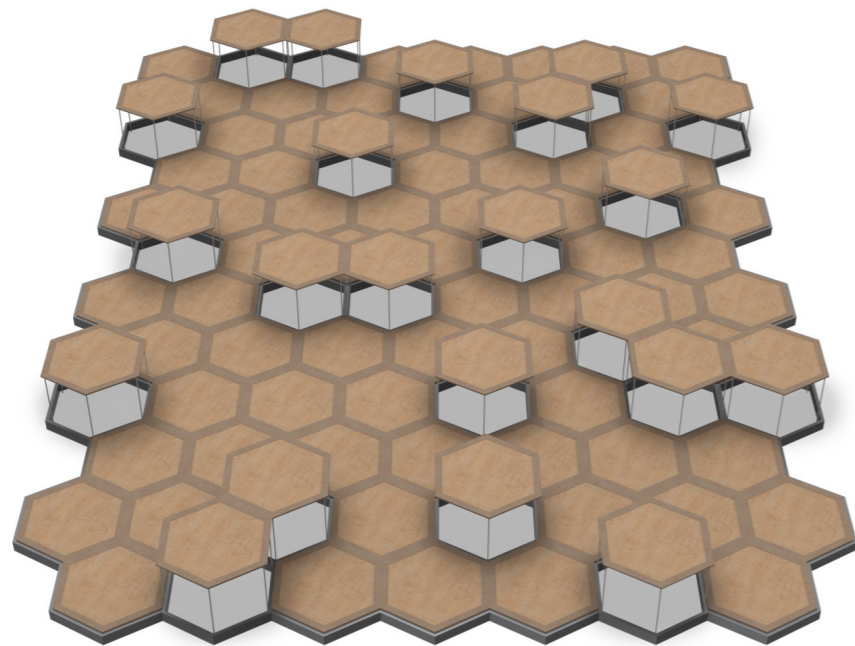
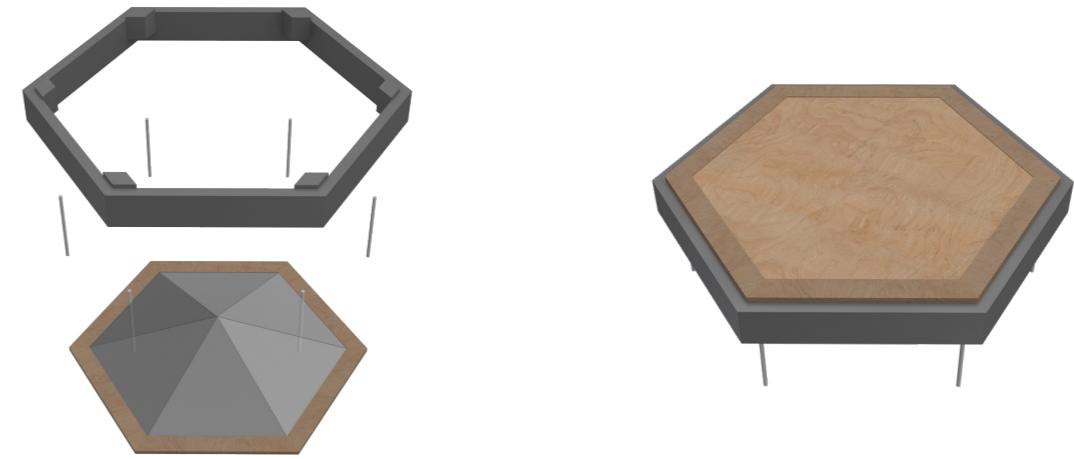
Ljudet från flygplanen ska tas upp och konverteras till vibrationer för att där efter göra så att bjällrorerna låter. Genom ihålliga stänger kan vibrationerna ledas genom konstruktionen.



I lobbyn ska ljus ha möjlighet att diffuseras för bättre illumination. Panelerna har bakom sig hermos resonatorer för att hantera specifika frekvenser.



Paneler placerade i taket av operahallen har möjlighet att ändra efterklangstiden. Därav kan flera olika genre spela och salen blir gjord för alla. Volymen ändras från $10,000 \text{ m}^3$ till $13,000^3$. De extruderade panelerna skapar ett dubbel lager inne i salongen vilket reflekter fasaden uttryck. Vissa paneler öppnar upp till absorbenter eller resonatorer för att möjliggöra för all slags musik.



Kritik

Kritik är för mig en väldigt viktig del av processen. Under de tre kritik tillfällen vi hade diskuterades flertal intressanta saker med vårt förslag. Upplevelsen av bjällrorna blev en fokuspunkt. Konstruktionen av skalen var också på tal, där vi fick försvara och ge förslag på möjliga lösningar.

På kritiken blev vi gästade av Foster & partners samt Herzog de Meuron. Jag fann att de tog upp mycket intressanta tankar men var också fundersamma angående saker som var utanför den tidbegränsningen vi hade. Fann att det var synd att fokus hamnade på saker som ej var

bearbetade. Tyckte att våra idéer och förslag kom igenom med det material vi hade skapat. Den grafiska processen är en svårighet för mig och blev nöjd med resultatet för detta projektet. Få se resterande förslag gav mycket inspiration och tankar hur man kan kommunicera idéer utanför det tankesätt jag personligen har.

Reflektion

Detta projektet har varit mycket givande både i form av kunskap men också samarbete. Att arbeta med någon från ett annat fält har både varit en utmaning men också en lärdom. Att förstå sig på vilka priteringar som gäller för dem har gett mig ett nytt perspektiv på samarbete mellan fält.

Projeket i sig har varit spännande. Många nya utmaningar som behövts lösas med nya verktyg. Exempelvis hur konstruktionen skulle utformas blev en stor fråga men löstes snyggt och bra enligt mig.

Både i koncept fasen och

problemlösningarna arbetade jag och Gustav mycket bra. Diskussionerna i koncept fasen blev givande då vi hade annorlunda tankegångar angående både lösningar och problem.

Är väldigt nöjd med projektet och hade funnit det mycket spännande att fortsätta utveckla och se vart de skulle gå.

