

PORTFOLIO

KANDIDATARBETE ARKITEKTUR OCH TEKNIK 2021

ÖVERBLICK

KANDIDATARBETE AV	Astrid Nathorst Westfelt
I SAMVERKAN MED	Hanna Josefsson, AT Yun Shou, SOV
PROGRAM	Arkitektur och teknik
UNIVERSITET	Chalmers tekniska högskola
KURSKOD	ACEX15
PERIOD	VT21

ACEX15 Kandidatarbete syftade att ge oss en uppgift för vårt kandidatarbete samt stöd och riktlinjer under arbetets gång. Uppgiften tog avstamp i den internationella tävlingen som The Acoustical Society of America anordnar årligen för arkitektur- och akustikstudenter. Årets tävling gick ut på att designa en operahall på ett amerikanskt college med ett starkt musikprogram. Platsen där byggnaden skulle placeras låg intill en sexfilig motorväg och rakt under startbanan till en närliggande flygplats vilket medförde höga bullernivåer i området. Salen skulle med fördel ha variabel akustik för att kunna anpassas till olika typer av framträdanden. Utöver tävlingsprogrammet kompletterades uppgiften med önskemål om att byggnaden skulle ha trä som huvudsakligt material, samt att byggnaden skulle samverka med landskapet i syftet att hantera buller från omgivningen.

Arbetet utfördes i grupper om två arkitektstudenter samt en till två akustiker från masterprogrammet Sound and Vibrations. Kursen löpte över en tidsperiod på ungefär två månader under vilka arbetet leddes framåt med hjälp av olika övningar i kombination med handledningar och mindre kritik tillfällen. Fokus i arbetet låg på en iterativ process där ursprungliga idéer konstant utvärderades och omformades. Slutpresentationen skedde på tre planscher där byggnaden illustrerades i plan och sektion samt med hjälp av olika perspektiv och akustiska diagram. Viktigt att notera är att det slutgiltiga projektet inte skulle vara en färdig byggnad utan ett tävlingsförslag där idéer och koncept förmedlades tydligt.



EXTERIÖRPERSPEKTIV. Illustration av det slutgiltiga förslagets exteriör. Skalets form tog inspiration från klippformationer i naturen och skapade en akustisk barriär.

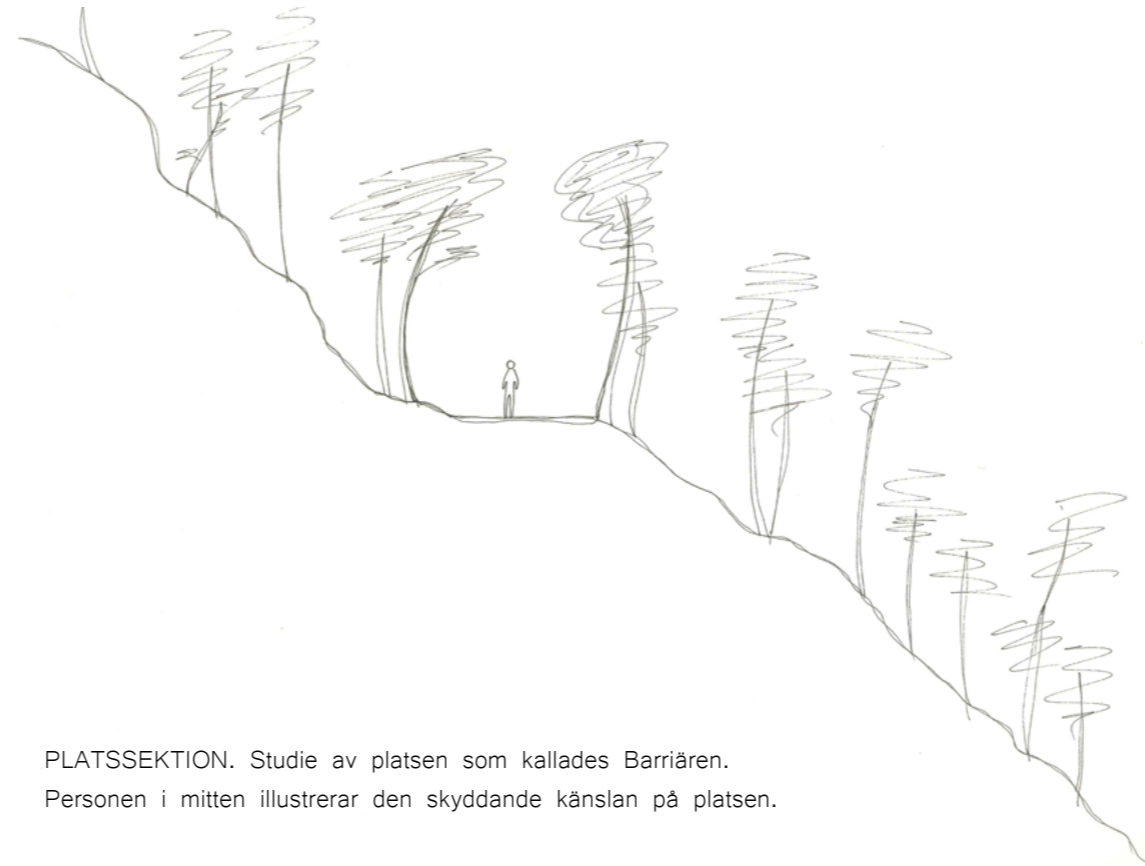
ALLMÄN METOD

Under kursens gång arbetade vi uppdelat i fyra huvudsakliga iterationer vars syfte var att bidra med inspiration och vägledning i processen. Inledningsvis arbetade arkitektstudenterna i sina grupper då de utforskade fyra fenomen – ljud, ljus, klimat, och struktur – på fyra olika platser. Studierna presenterades som sektioner och korta videoklipp. Utifrån denna undersökning utvecklades tre koncept där fokus låg på att utveckla idéer för byggnadens exteriör samt landskapets formgivning, framför allt ur ett akustiskt perspektiv. Fortsättningsvis definierades även riktvärden för bullernivåer på olika ställen i och runt om byggnaden. Konzepten presenterades sedan med hjälp av perspektivskisser samt enkla planer och sektioner för akustikstudenterna i ett gallerikritikformat.

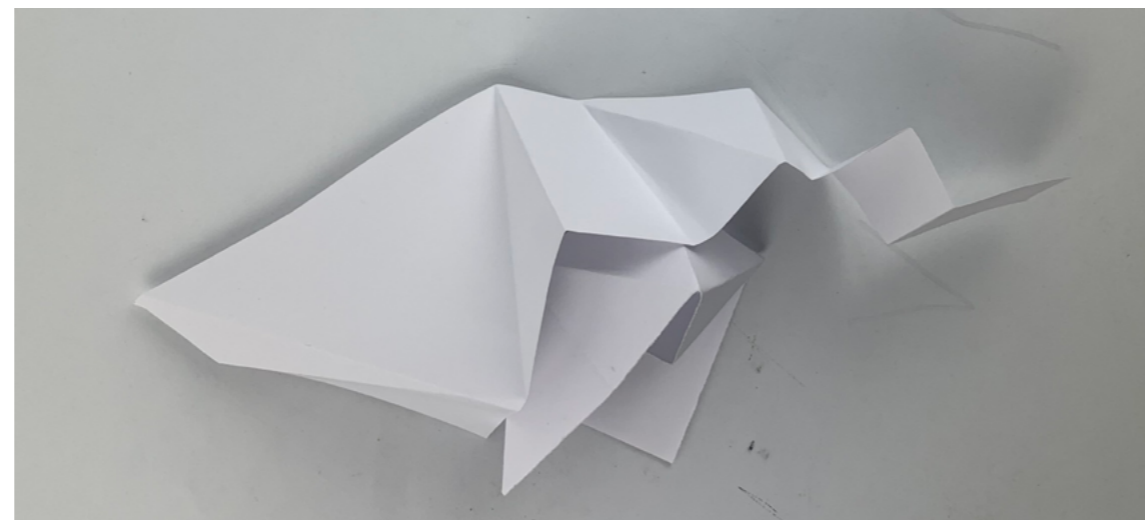
Efter presentationen tilldelades varje grupp en akustikstudent, varpå gruppen gemensamt valde ut ett koncept att fortsätta arbeta med. Utifrån konceptet utvecklades tre prototyper vars funktion skulle sammanföra akustik och minst ett annat fenomen av de som undersöktes i projektets tidiga faser. Konzeptet och prototyperna presenterades därefter på en mittkritik där fokus låg på konceptets illustration och gestaltning samt integration av akustik i projektet. Därefter följde arbetets sista skede då konceptet genomarbetades till ett färdigt förslag. Förslaget presenterades vid tre separata kritikfall där såväl akustiska som arkitektoniska egenskaper diskuterades.



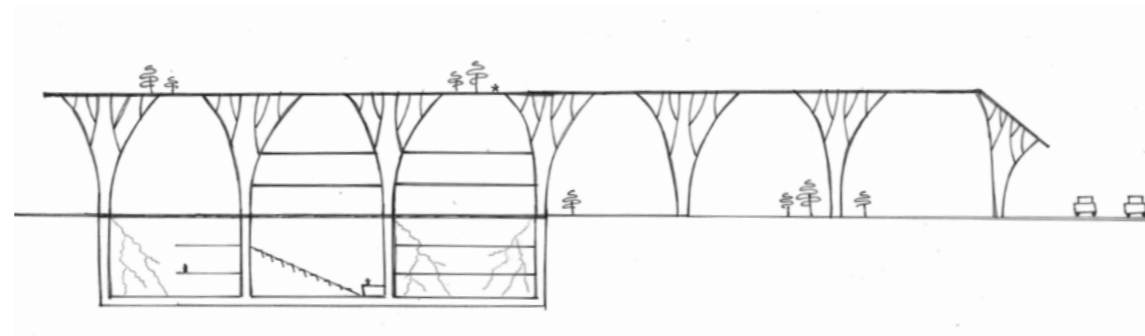
PLATSBILD. Rotvältan som studerades tidigt i processen och som kom att utgöra en central del av konceptet.



PLATSSEKTION. Studie av platsen som kallades Barriären. Personen i mitten illustrerar den skyddande känslan på platsen.



MODELLSTUDIE. Enkel arbetsmodell av vikt papper som användes för att utveckla konceptet Klippan. Metoden gjorde att vi snabbt och enkelt kunde testa olika former.

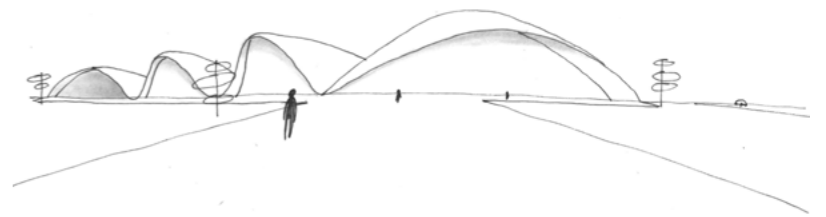


KONCEPTSEKTION. Konzeptet Trädgården utforskades huvudsakligen i sektion då fokus låg på dess tre nivåer. Trädkronorna utgjorde skydd mot omgivningens buller.

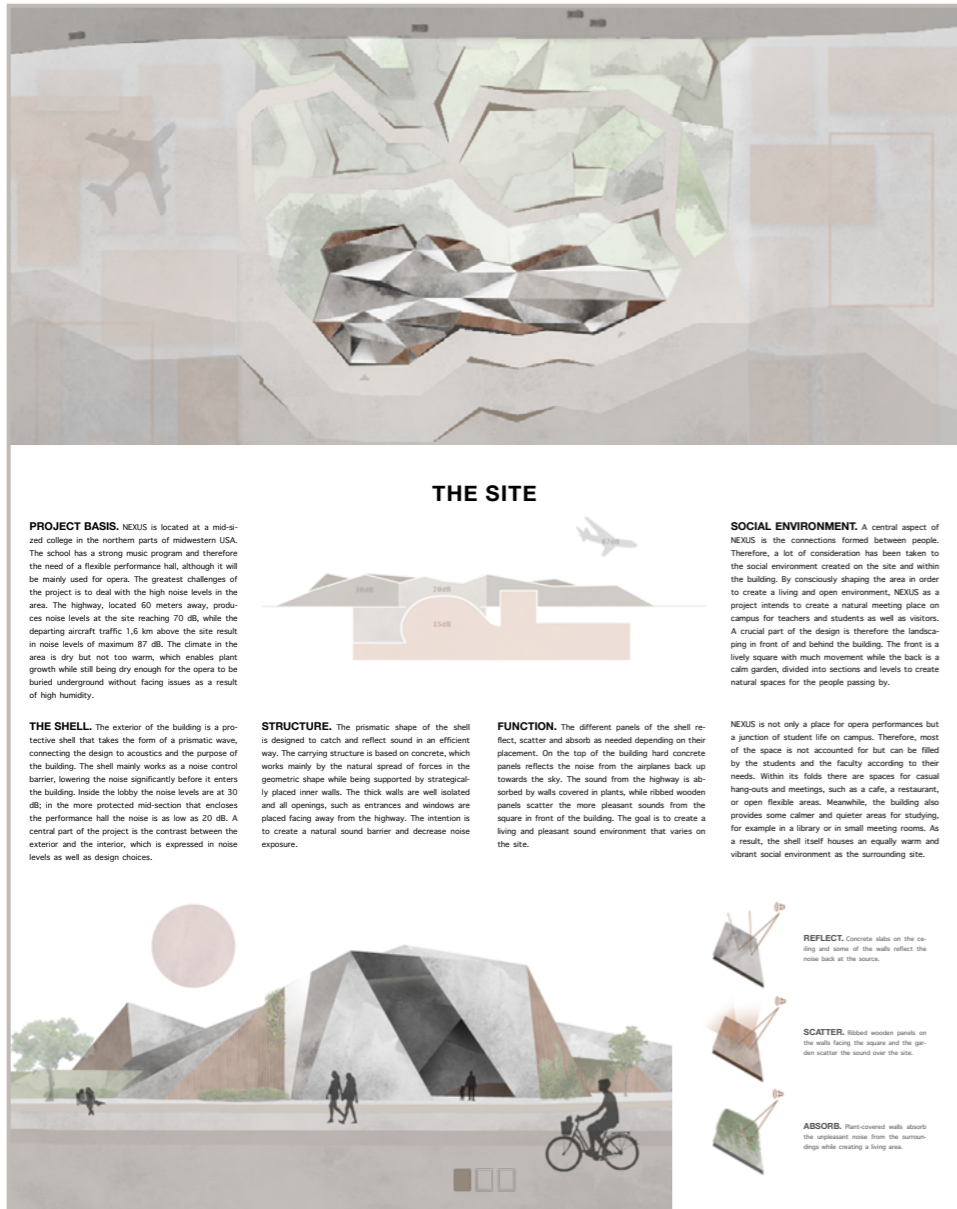
GRUPPENS PROCESS

Under den första övningen hittade vi tre platser som särskilt fascinerade oss: Klippan för fenomenet struktur, Barriären för klimat, och Rotvältan för ljus. Klippan var en snötäckt bergsknalle intill en myr vars stenväggar skymtade fram under snötäcket och lät antyda såväl styrka som skydd. Barriären bestod av en sluttning klädd med träd som bildade ett vidsträckt skyddande rum, där stammarna utgjorde pelarna och trädkronorna taket. Rotvältan var ett fällt träd vars trassliga grenar skapade rumsligheter och silade ljuset på fantasiväckande sätt. Med dessa tre platser som grund började vi utveckla tre akustiska koncept. Barriären gav upphov till Trädgården, en byggnad som bestod av tre akustiska nivåer över vilka träd sträckte sig och såväl skyddade som bar. Klippan behöll sitt namn och utvecklades till tanken om en barriär i form av ett veckat skal. Rotvältan grävdes ner under marken och fick namnet Rötter; centralt var resan ner till operahallen.

När vi skulle välja ut ett slutgiltigt koncept hade vi svårt att välja då vi ansåg att varje förslag hade såväl styrkor som svagheter. Vi valde därför att försöka lista varje koncepts kärna samt vad vi ansåg vara dess största styrka. Därefter kunde vi i samverkan med vår akustiker slå samman dessa tre koncept till en helhet vid namn Nexus. I detta slutgiltiga koncept samsades tankarna om en skyddande barriär, separerade ljudnivåer och en högtidlig resa till operahallen. Det fortsatta arbetet fokuserade på att väva samman konceptet med den akustiska funktionen och att skapa så många arkitektoniska kvaliteter som möjligt. Några fokuspunkter blev ljus och rörelse samt naturens inverkan.



PERSPEKTIVSKISS. En tidig idé för konceptet Rotvältan var att täcka operahallen med gräsbeklädda kullar och parker.



PRESENTATION. Ovan visas de tre planscher så som de presenterades på kritikillfället. Delar av materialet kommer att presenteras mer ingående på följande sidor.

RESULTAT

Det färdiga förslaget fokuserade på kontraster, såväl arkitektoniska som akustiska. Byggnadens exteriör består av ett veckat skal vars form inspirerats av prismatiska ljudvågor samt klippformationer i naturen. Skalet utgör huvudsakligen en akustisk barriär som minskar bullernivåerna avsevärt innan ljudet når byggnadens inre. Besökaren möter en livlig och fascinerande fasad där strategiskt placerade fönster antyder om vad som väntar. Väl inne sker en gradvis färd nedåt till själva operasalen, byggnadens hjärta. Under resans gång skymtar stundvis operasalens yttre, en mjuk organisk träform som kontrasterar starkt mot det hårda skalets stenkaraktär. När besökaren slutligen äntrar salen omfamnas de av dess värme

och livfullhet. Genom hela salen sträcker sig rötter som bildar bänkar, balkonger och trappor. De representerar de kopplingar och samband som finns mellan personer, tankesätt och discipliner och som Nexus syftar att skapa, stärka och framhäva.

KVALITETER

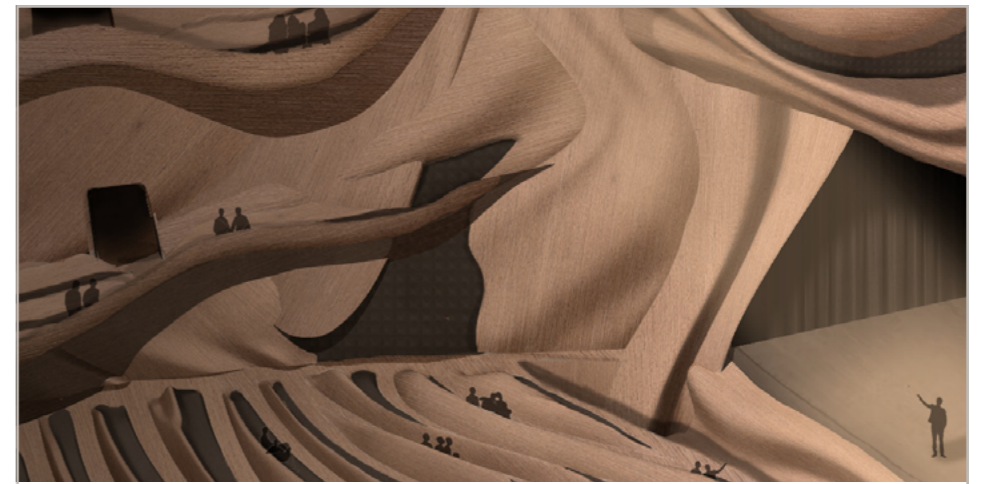
SOCIAL MILJÖ. En fokuspunkt i projektet var att integrera hallen väl i collegeverksamheten samt skapa en naturlig mötesplats på campus, även för de som inte ska se ett framträdande. Centralt var då att göra byggnaden lättillgänglig samt öppen för alla. För att skapa rätt förutsättningar för en sådan plats valde vi att låta stora delar av byggnadens övre våningar vara tomma, vilket ger colleget möjlighet att själva

/'neksəs/

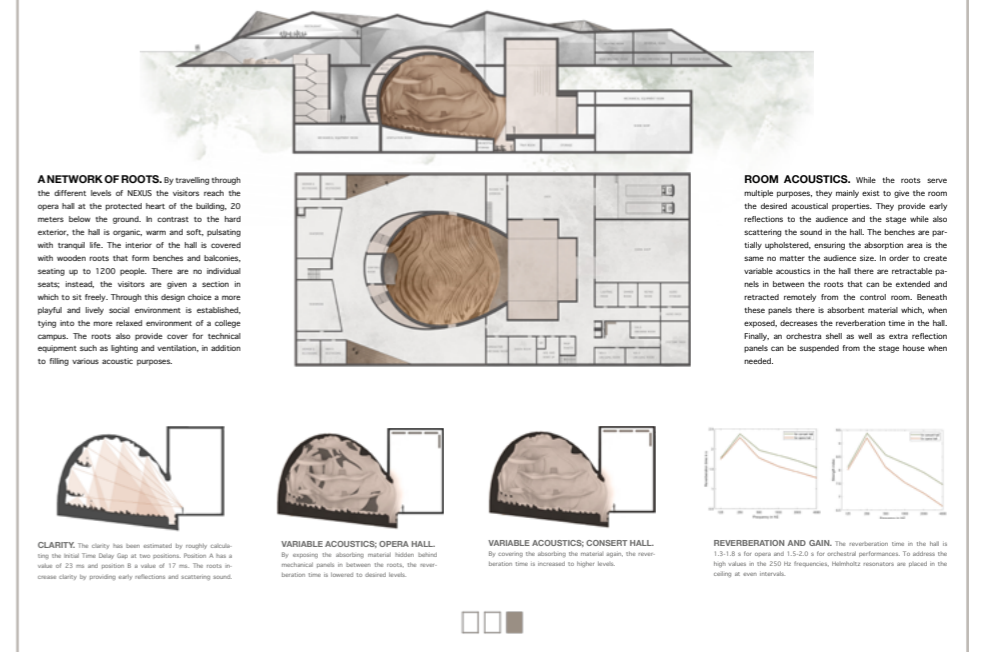
an important connection between the parts of a system or a group of things



Life is about the connections we make; the people we meet and the experiences we have. NEXUS intends to embody as well as enable these connections through its complex collaboration between acoustics and architecture. As a landmark on campus, NEXUS creates a bond between social life and studies, providing a flexible and interactive environment for students, faculty, and visitors to use as they please. Divided into levels, the outer shell of the building protects its sound sensitive interiors. Organic roots connects the shell to the buried opera hall and acts as a physical embodiment of the network we all move through.



THE PERFORMANCE HALL



välja ut vilka funktioner de vill att hallen ska fylla. Några exempel på möjliga verksamheter är caféer, restauranger, bibliotek eller grupprum/studieplatser. Vi skapade även ett torg framför och en park bakom byggnaden där studenter kan mötas och umgås. Slutligen valde vi att låta rötterna i hallen bli sittplatser i form av bänkar för att skapa en avkopplad social miljö där nya bekantskaper är nära till hands.

RÖRELSE. För att till fullo uppleva byggnadens olika akustiska nivåer och kontrasten dem emellan krävdes det att rörelsen genom Nexus gestaltades med omsorg. Dessutom ville vi att hallen skulle vara effektiv och lättanvänd för dess personal och uppträdare. Följaktligen delade vi in byggnaden i två delar: en mer publik där besökarens upplevelse stod i centrum, och en mer privat där fokus i stället var funktionalitet.

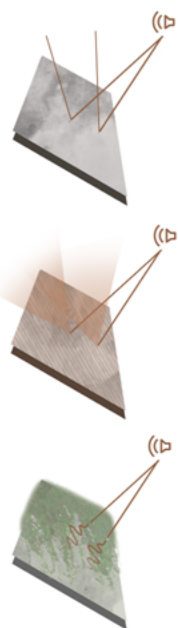
Denna indelning är fördelaktig för båda parter då personal och uppträdare kan röra sig fritt utan att riskera att störa eller blir störda av besökare. Fortsättningsvis är den gradvisa resan till operahallen, under vilken kontrasten mellan hallen och resterande byggnad betonas, en stor kvalitet.

PRESENTATION. Utifrån vetenskapen att projektet var ett tävlingsförslag valde gruppen att fokusera på känsla och atmosfär i presentationen snarare än realism. Därmed arbetade vi med ett collage-liknande formspråk där mjuka färger och suggestiva texturer formulerade våra tankar, snarare än detaljritningar och verklighetstroga renderingar. Resultatet blev en presentation med ett starkt formspråk som avger en magisk och surrealistisk känsla, vilket förmedlar vårt koncept på ett tydligare och inlevelserikt sätt.

ARKITEKTUR – AKUSTIK

Akustiken i projektet kan med fördel delas upp i två delar: landskapsakustiken och rumsakustiken. Landskapsakustiken syftar på hanteringen av ljud och buller i omgivningen; rumsakustiken på att skapa en önskvärd ljudmiljö i operahallen. När akustiken behandlas var några centrala begrepp efterklangstid, klarhet, ljudstyrka/ljudnivå samt frekvens.

LANDSKAPSAKUSTIK. De höga bullernivåerna i omgivningen hanteras huvudsakligen med det tjocka skalet som skyddar byggnadens inre. Genom att klä fasaden i olika material beroende på var det aktuella vägg-/taksegmentet är placerat kunde vi kontrollera den ljudmiljö som bildas både i och kring byggnaden. Hårda betongväggar reflekterar ljudet tillbaka på källan och är huvudsakligen placerade på taket, räfflade träväggar sprider ljud och är huvudsakligen placerade mot torget där den akustiska miljön är behagligare, och växtklädda väggar absorberar buller från den närliggande motorvägen. Fortsättningsvis har även operahallen placerats under mark för att ytterligare förstärka skyddet mot omgivningens buller.



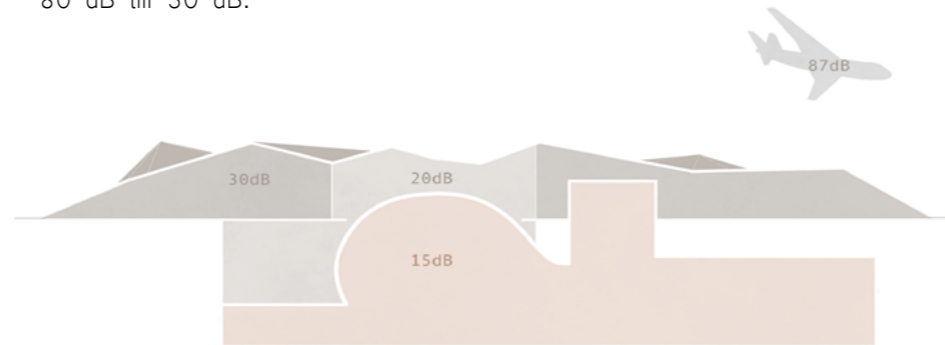
BETONG reflekterar ljudet tillbaka till källan.

TRÄ sprider ljudet och skapar en behaglig akustisk miljö.

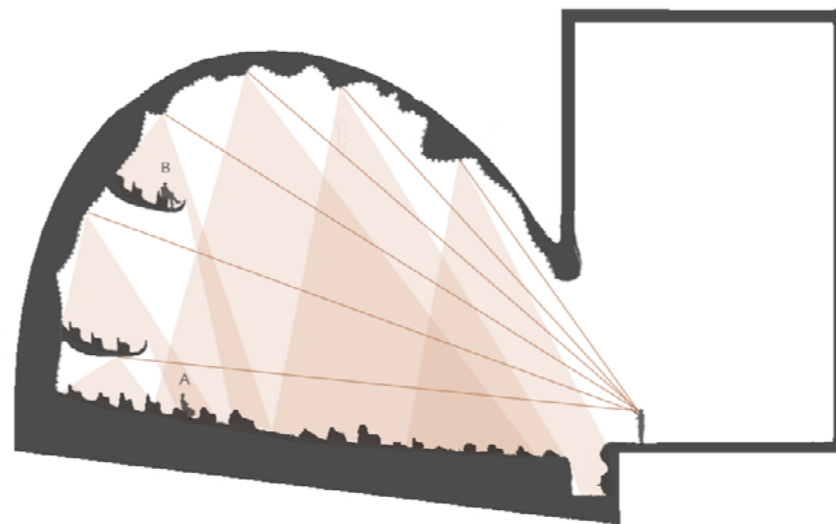
VÄXTER absorberar buller samt ger ett vackert estetiskt intryck.

FASADPANELER. Illustrationen visar fasadens olika akustiska funktioner.

BULLERZONER. Sektionen ovan illustrerar byggnadens bullerzoner. Skalet hanterar majoriteten av omgivningens ljud och tar ner ljudnivåerna från ca 80 dB till 30 dB.



RUMSAKUSTIK. För operaframträdanden är det viktigt att åskådarna kan urskilja vad som sjungs utan att musiken förlorar sin fyllighet och klang. Därmed bör en efterklangstid på ungefär 1.3–1.8 sekunder eftersträvas, där 1.5–1.6 är önskvärt, i kombination med en förhållandevis hög ljudstyrka och klarhet. För att uppnå valde vi att arbeta med en ganska liten volym med förhållandevis hög takhöjd, samt att låta rötterna löpa längs med väggar, tak och golv för att sprida ljudet i salen och öka klarheten. Ett önskemål i tävlingsprogrammet var att akustiken i hallen skulle ha variabel efterklangstid för olika typer av framföranden, vilket genomfördes genom att lägga in absorbermaterial bakom förskjutningsbara paneler i väggen.



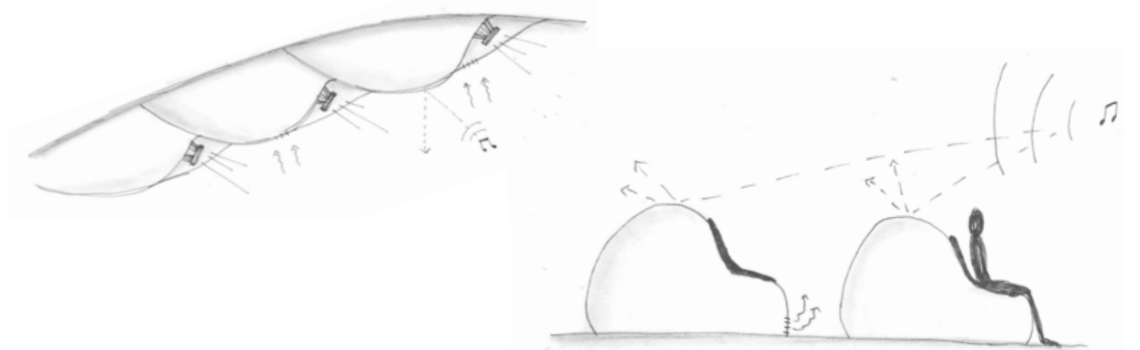
REFLEKTIONSDIGRAM. Sektionen av operahallen visar hur ljudet sprids i hallen med hjälp av rötterna i taket och på väggarna.

ARKITEKTUR – LJUS

Ur det akustiska perspektivet har vi velat undvika onödiga öppningar med konsekvensen att de fönster som finns är strategiskt placerade för optimalt ljusinsläpp med minsta möjliga bullerkonsekvenser. För att öka kontrasten mellan skalet och operahallen lät vi hallens topp sticka upp ur golvet på entréplan, där dess mjuka yta belyses av närliggande fönster. En springa i golvet som sträcker sig längs med operahallens kontur släpper in ljus till den underliggande nivån och badar hallens utsida i ett behagligt sken som förstärker dess organiska karaktär samt kopplar samman till entréplan. Hallens insida belyses mellan föreställningar av lampor placerade mellan rötterna i väggar och tak, vilket ger känslan av att ljus silas mellan rötterna från utsidan. Teknisk belysning döljs av rötterna i taket.

ARKITEKTUR – STRUKTUR

Den huvudsakliga bärande konstruktionen utgörs av det yttre skalet i betong. Då skalet är ganska tjockt av akustiska skäl har det också ganska god bärförmåga, om än relativt stor egenvikt. Tack vare den geometriska veckade formen är konstruktionen till stor del självbärande, även om visst stöd krävs från strategiskt placerade innerväggar.



PROTOTYPER. Skisserna visar hur rötterna i operahallen knyter samman akustik, ljus och klimat genom att hysa flera funktioner.

ARKITEKTUR – KLIMAT

Klimatet i en operahall är av stor vikt, särskilt i själva salen. En stor publik, intensiv belysning på scenen, samt instrument som är känsliga mot förändringar i temperatur och fukt ställer höga krav på smarta lösningar. Dessutom finns höga krav på bullernivåer, vilket medför att ventilationsutrymmen inte får ligga för nära hallen samt att luftkanalerna bör vara vida så att luften kan röra sig mer lägre hastighet. Vi löste detta genom att dela in hallen i zoner beroende på önskvärt klimat, samt genom att låta rötterna fungera som ventilationsrör. Tilluft förs in under bänkarna och frånluft tas mellan rötterna i taket. För att undvika buller ventileras hallen intensivt innan och efter uppträdanden.

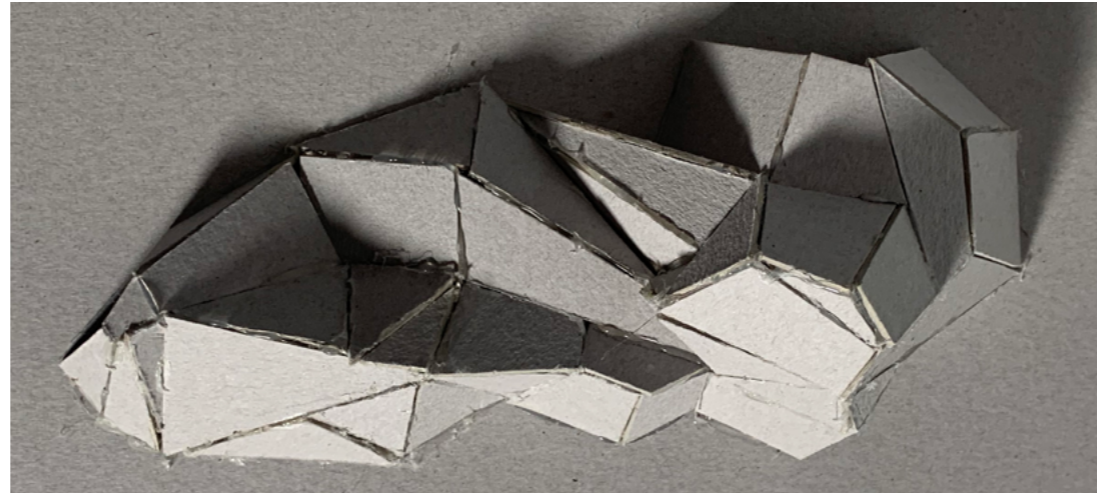
REFLEKTION

I efterhand upplever jag att jag huvudsakligen är nöjd med projektet. Jag uppskattar att vi lyckades inkludera så pass många kvaliteter som vi gjorde, där särskilt rörelsen och den sociala hållbarheten ligger mig nära om hjärtat. Jag är också nöjd med att vi valde att hålla arbetet förhållandevis konceptuellt även i projektets slutskede då jag tycker att det förmedlade våra tankar bättre samt blev ett starkare resultat. Å andra sidan kan jag sakna den tekniska aspekten av arbetet och önskar till viss del att vi hade utnyttjat tillfället att fördjupa oss i den akustiska funktionen samt andra tekniska aspekter som struktur och klimat. Dessutom tror jag att vi kunde ha lagt mer tid på att bearbeta de kvaliteter som nämns ovan. Till exempel hade vi kunnat formulera mer exakt de olika funktionerna som ska rymmas i byggnaden samt bearbetat flödet i större detalj. Dock tror jag att det hade motverkat konceptet om vi hade gått in för mycket på tekniska detaljer, och är därmed nöjd med våra val i slutändan.

Fortsättningsvis tror jag att vi kunde ha valt att dra konceptet ännu längre än vi gjorde, alternativt kristalliserat det mer. För en utomstående kan jag föreställa mig att projektet ser ganska osammanhängande ut och att det kan ta lite tid att skapa sig en bild av konceptet samt de huvudsakliga idéerna vi har arbetat utifrån. Jag är dock lite osäker på hur vi skulle ha åstadkommit detta.

UTVECKLING

Något jag är väldigt nöjd med i det här projektet är de kompetenser jag har utvecklat. I föregående projekt har jag lätt haft en tendens att lägga tid på samma saker, däribland planlösning, situationsplan och flöde, men försummat andra aspekter så som sektioner, modellarbete, och illustration. Under kandidatarbetets gång har jag dock utmanat mig själv och arbetat särskilt i sektion och modell, samt i projektets slutfas tagit mycket initiativ och ansvar kring illustration. Detta är till stor del tack vare mitt samarbete med Hanna, då hon har uppmuntrat mig att arbeta på nya sätt samt visat stor tilltro till min förmåga. Jag känner mig nu mycket mer bekväm med att arbeta utforskande i så väl modell som sektion, samt har ökat självförtroende när det gäller mitt formspråk och användningen av sådana program som Photoshop.



ARBETSMODELL. Bilder på en fysisk modell som utvecklades tidigt i projektet för att få en uppfattning om fasaduttrycket.



SEKTION. För att realisera konceptets tankar om nivåer och kontraster samt för att få ett väl fungerande flöde arbetade vi mycket i sektion vilket jag tar med mig till framtida projekt.



INTERIÖRPERSPEKTIV. Arbetet gav mig goda möjligheter att utveckla mina kunskaper i Photoshop.

SAMARBETE

Ett viktigt moment i kursen var det interdisciplinära samarbetet mellan oss arkitektur- och teknikstudenter och akustikstudenterna. För att samarbetet skulle fungera krävdes ömsesidig respekt, förståelse och intresse för varandras behov och prioriteringar. Dessutom krävdes god kommunikation, dels för att uppnå det som nämns ovan, dels då vissa av akustikstudenterna var utbytesstudenter och därmed inte talade svenska. Vår grupp inkluderade Yun Shou, en akustikstudent från Kina, som för tillfället genomförde utbytesstudier på Chalmers. Detta medförde vissa små problem i form av språkbarriärer, då både Yuns och våra kunskaper i engelska hade sina begränsningar vilket dels sänkte hastigheten på inlärningsprocessen, dels gjorde det svårare för oss att kommunicera olika koncept och idéer. Genom ömsesidigt tålamod och ett öppet sinne lyckades vi dock utveckla metoder för att bearbeta och kringgå dessa svårigheter, där skissen var ett viktigt hjälpverktyg. I slutändan var samarbetet därför en framgång och väldigt lärorikt, då det ökade min insikt i de utmaningar en arkitekt ställs inför under ett projekt, samt förbättrade min förståelse för den bredd av perspektiv som finns på arkitekturen och dess funktion.

FORTSATT ARBETE

I framtida projekt vill jag bevara de kompetenser jag har utvecklat och närt under kandidatarbetet samt i tidigare arbeten, samtidigt som jag vill utveckla mina metoder och min kunskap. Jag fortsätter gärna att använda ett iterativt och konstnärligt arbetssätt där idéer omarbetas upprepade gånger i syfte att få optimalt resultat. Jag vill även fortsätta att arbeta mycket i modell och sektion då det förbättrade det slutgiltiga resultatet, samt vidareutveckla mitt formspråk och min förståelse för grafisk design. Dessutom fortsätter jag gärna samarbeta, antingen med andra arkitekter eller interdisciplinärt, då jag anser att resultatet blir ett mer genomarbetat och fylligt projekt.

Något som jag tyckte att jag försummade i detta arbete var realismen, tekniken och detaljerna. Jag vill också utmana mig själv att fördjupa mig i tekniska detaljer och att låta sådan kunskap bli en tillgång i projektet. Jag vill även bli bättre på att använda 3D-modelleringsprogram för att på en detaljerad nivå illustrera mina tankar med en hög grad av realism. Detta tror jag kan ge mig mer välrundade projekt framöver.