

## KANDIDATARBETE I ARKITEKTUR OCH TEKNIK

Kandidatarbetet i Arkitektur och teknik utmanade till att utveckla vår kunskap inom arkitektoniskt skapande med beaktning på design, akustik och system. Under flera veckor arbetade vi med att ta fram nya kreativa koncept och observera olika fenomen för att sedan översätta till arkitektur. Kandidatarbetet uppmanar till att ta fram ett tävlingsförslag för den internationella studenttävlingen av The Newman Fund och Acoustical Society of America. Tävlingsprogrammet ska innefatta ett designförslag av en operahall på ett campus med möjlighet för variabel akustik.

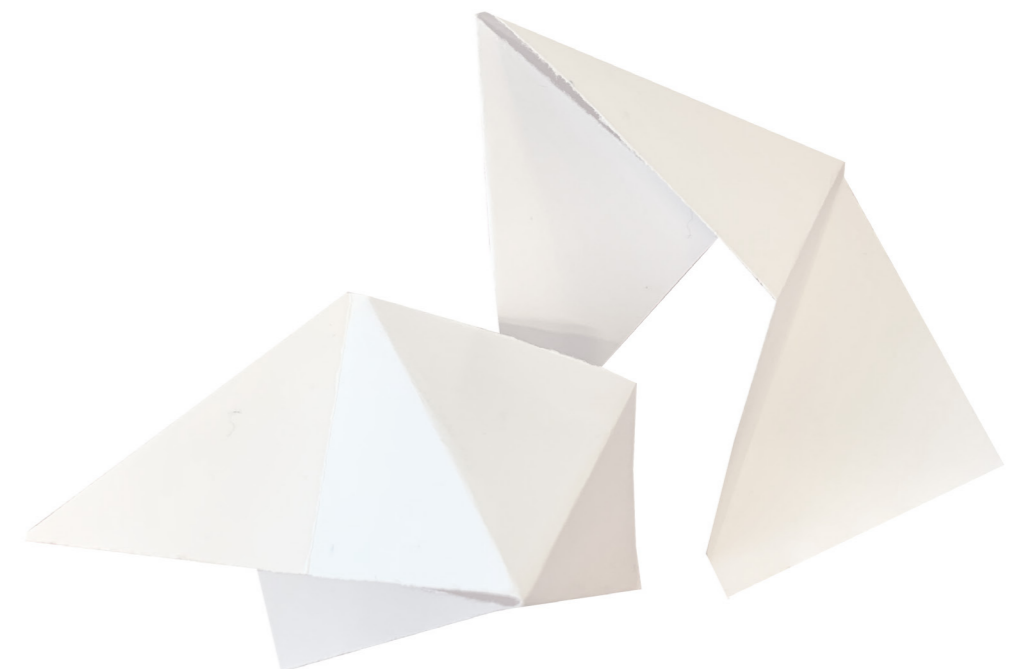
Arkitektur och teknik har en fin samhörighet och genom att erhålla en god förståelse i båda delar kan en byggnad fullt utvecklas i sin helhet. Jag har en vision om

att arkitektur ska främja gemenskap och sammanföra människor i alla rum. En byggnad ska utveckla och stärka relationer och bidra till en full upplevelse för kropp o själ. Jag har ett specifikt intresse för att integrera tekniska lösningar med arkitektur och gillar hur en byggnads konstruktion speglas i designen. Detta var en stor prioritering jag ville utmana projektet med. Dessutom togs beslut om att designa operahallen i trä vilket gav programmet ytterligare en uppgift att handskas med.

Programmet består av en komplex kollaboration mellan arkitektur och akustik. Genom att sammanföra designval med ingenjörskunskap ges en fullständig förståelse för byggnadens kapacitet. Fokus genom hela processen ligger på den kvalitativa förståelsen av akus-

tik och andra fenomen som ljus, struktur och klimat. Programmet bestod av en iterativ bearbetning som under flera faser gradvis resulterade i ett färdigt designförslag.

Vårt kandidatarbete avslutades i en konceptuell redovisning av projektet med illustrativt tilltalande posters och ritningar. Arbetet gav betydande förståelse för kollaboration mellan akustik och arkitektur. Under processen erhöles även kunskap om hur arkitektur samverkar med inommiljö och klimatsystem för att generera en bra byggnad. Resultatet blev designförslaget NEXUS som presenteras följaktligen.



# DESIGNFÖRSLAGET NEXUS

Efter en noggrann bearbetning av tävlingsförslaget från The Newman Fund och samarbete mellan kurserna Akustik samt Innemiljö och klimatsystem erhöll vi vårt slutliga designförslag NEXUS. NEXUS står för ett sammankopplat nätverk som främjar för samhörighet och gemenskap.

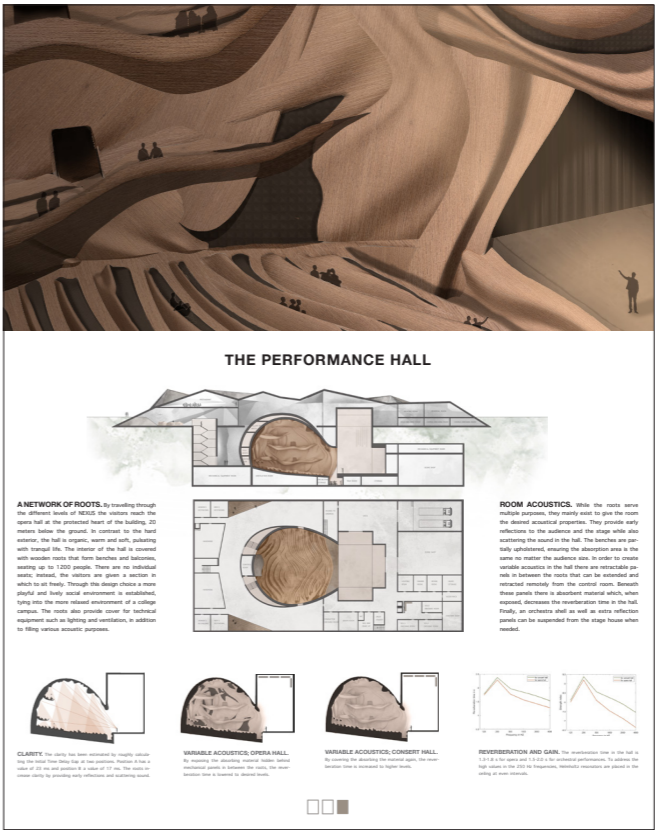
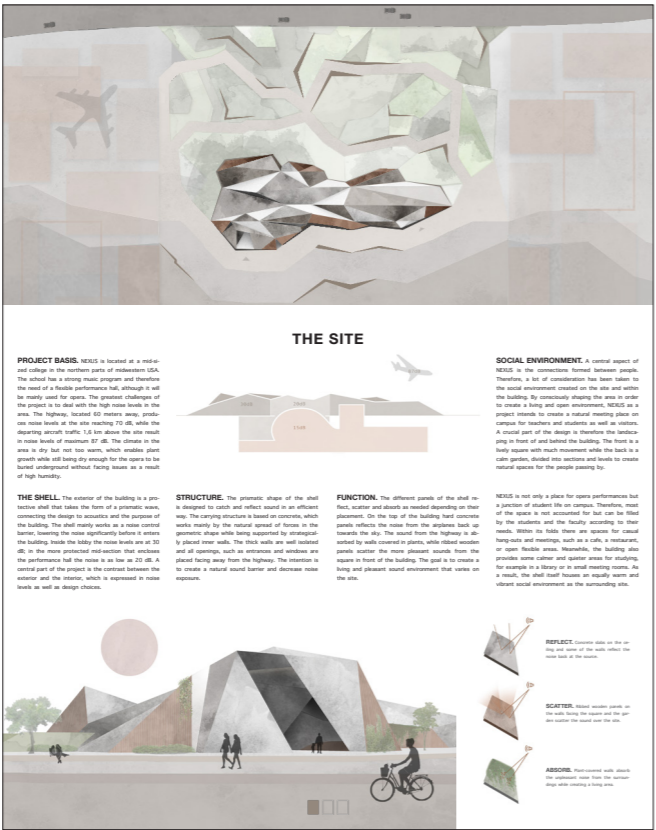
NEXUS är belägen på ett campus i USA med ett starkt musikprogram. Operanläggningen blir ett unikt centrum på universitetsområdet som värnar för samhörighet mellan utbildning och kultur. Den flexibla hallen är främst avsedd för opera men kan även anpassas för andra uppträdanden med hjälp av en variabel rumsakustik. Med sin exklusiva design blir NEXUS en symbol för universitetets musikala anda. Genom att arbeta

med omkringliggande landskap integrerar anläggningen fint med övriga campus. Framför byggnaden finns ett torg fullt med liv och rörelse. Vi ville skapa en mötesplats där studenter och lärare kan vistas både utomhus och inomhus. Vid sidan av operahallen skapar NEXUS rum för såväl café och restaurang som tysta studierum och bibliotek. En plats för gemenskap och interaktion.

Vårt designförslag är uppdelat i två delar, urban akustik och rumsakustik. Vi ville skapa en samhörighet mellan det exteriöra och interiöra och ge projektet en helhet gällande akustik och design. Att integrera akustiska verktyg i designen var ett genomgående fokus genom hela processen. Att införa detta både inuti hallen och utanpå konstruktionen gav NEXUS en styrka i sin hel-

het. Med ett genomarbetat projekt undersökte vi ett flertal olika koncept för att i slutändan resultera i vår kreativa programidé NEXUS, ett nätverk av rötter som sammanför och skapar gemenskap på plats.

NEXUS är ett konceptuellt designförslag som ger åhörarna en fantasifull bild om hur operaanläggningen integrerats på campus och utvecklats för att skapa rum för musik och undervisning. Vi valde att stärka våra kreativa idéer snarare än att förverkliga dem. Detta för att utmana våra lösningar i arkitektur och akustik och att inte gå miste om något i processen. Med illustrativa och lekfulla planscher bjuder vi in till en exklusiv föreställning om en unik opera på campus.



# ARKITEKTUR OCH DESIGN

Designen på NEXUS väcker ett intresse hos förbipasserande och ger ett spännande avtryck på campus. Vi ville utmana arkitekturen i detta projekt och skapa något unikt som speglar de tekniska kvalitéer som byggnaden bidrar med. En prismatisk våg som skyddar den underliggande mjuka operan ger arkitekturen ett levande motiv med akustik, ljus och klimat i fokus. Ett genomgående tema i projektet är vårt arbete med kontraster. Vi arbetade med att uttrycka dessa kontraster i såväl designval som akustiska egenskaper för att skapa en varierad och nyanserad plats.

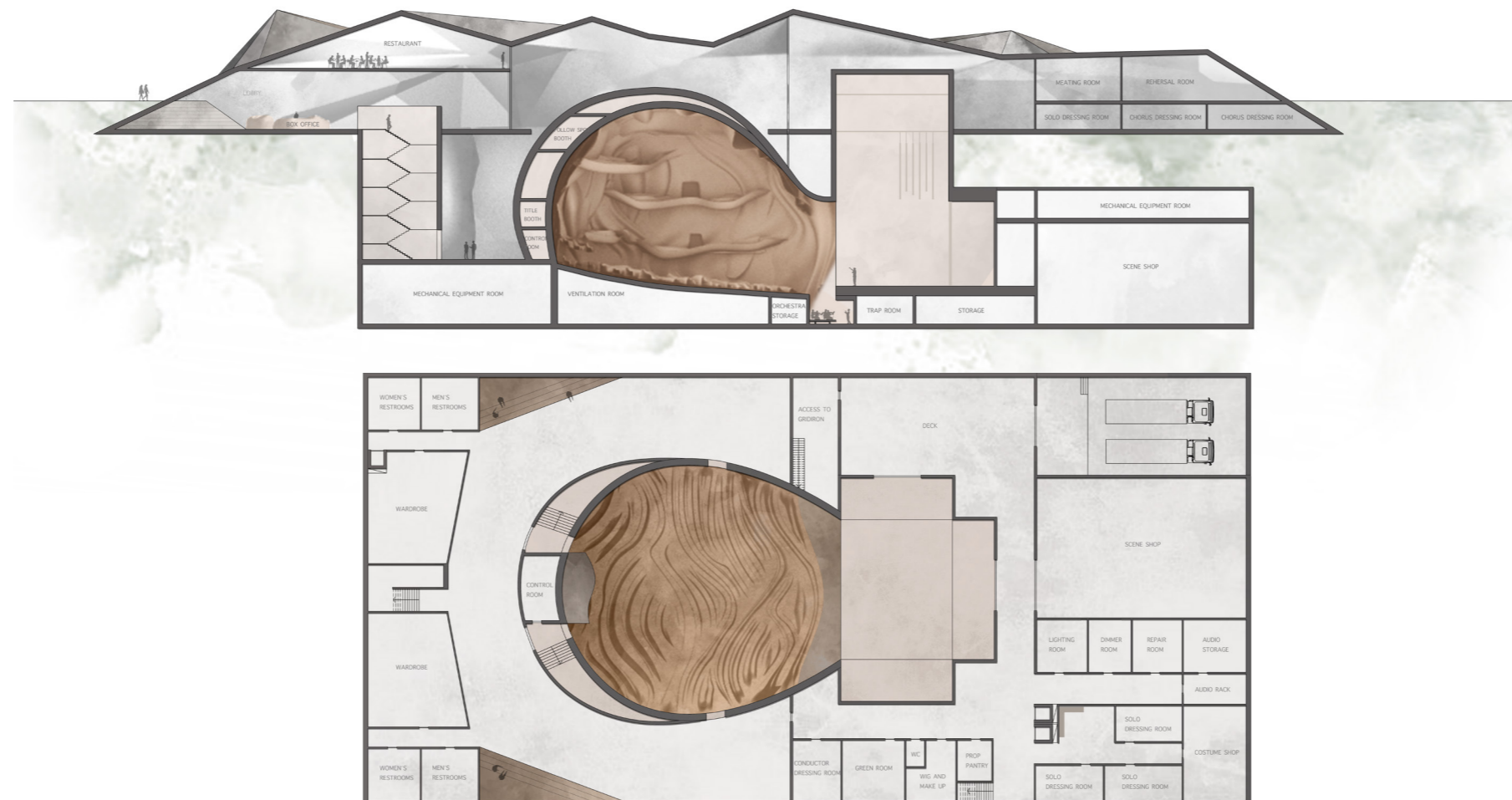
NEXUS är uppdelad i flera nivåer där besökaren får resa mellan och mötas av nya intryck på varje plan. Redan i entrén möts besökarna av en stor trappa som leder ner till lobbyn. Från lobbyn syns taket på operan som ett konstverk mitt i byggnaden. Från restaurangen en trappa upp kan man se en större vy av operataket som skapar en nyfikenhet värd att undersöka. Efter en vandring 20 meter ner under marken möts besökaren

av den enastående operahallen. Även under mark följer arkitekturen den kontrast som skapas mellan den klippiga bergväggen och hallens organiska form. Operahallen är varm och mjuk, klädd i träiga rötter som ger rummet sitt liv. Genom att arbeta med en hästskoformad operahall skapar vi intimitet och klarhet i salen. Former arbetar fint med vår organiska design och bildar ett varmt rum. Vi arbetar även med rumsakustiska prototyper för att skapa ett fulländat arkitektoniskt uttryck. Mörka paneler mellan rötterna ger rummet en spännande gestaltning av de ljudegenskaper som finns på plats.

Vår idé om att gräva ner operan under mark ger projektet diverse fördelar. Framst erhålls en god akustik men det ger även byggnaden fina egenskaper med ljus och klimat. Fönster som är placerade mellan prismatiska delar i exteriören välkomnar dagsljus in i byggnaden som strålas på operataket. Runt omkring den uppstickande operan är golvet indraget vilket ger oss fina

ljusspel från dagsljus även ner under marken som är en stor kvalité. Den underjordiska konstruktionen ger också byggnaden ett gott klimat då marken runt omkring fungerar som ett kylande system för byggnaden under varma dagar. Med en bra isolerad grund och vår tanke om att byggnaden är placerad i ett torrt klimat så är fuktskador ingen problematik för programmet.

Att skapa en god social miljö var en betydelsefull roll i skapandet av NEXUS. Operahallen har inga klassiska stolsplaceringar utan publikytan består av slingrande rötter som fungerar som bänkar. För att tänja på den annars strikta platsuppdelningen som uppstår i en operahall har vi i stället delat upp ytan i sektioner där besökarna får placera sig fritt. Detta för att skapa en mer lekfull och naturlig miljö. Vi tror att detta kommer bidra till en lättsam och bekväm användning av hallen, inte minst för studenter.

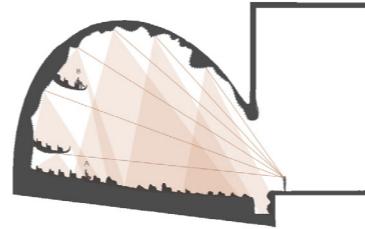


# ARKITEKTUR OCH AKUSTIK

Hur man upplever ett rum handlar inte bara om design utan är en helhetsupplevelse där ljud och akustik spelar stor roll. Vid uppförande av en operahall är hantering av ljud ett primärt fokus. Programmets största utmaning var att hantera de höga ljudnivåer som kommer från den närliggande motorvägen samt flygtrafik ovanför byggnaden. Exteriören är designad som ett skyddande skal där en prismatisk våg skyddar anläggningen från buller och oljud. Den prismatiska vågen kopplar samman arkitektur till akustik och byggnadens ändamål. Skalet fungerar främst som en ljudbarriär och sänker ljudnivån avsevärt innan den intar byggnadens insida.

NEXUS operahall har fått sin design för att erhålla bästa möjliga rumsakustik för opera. Den organiska operahallen omsluts av trärötter som inte bara ger hallens sin unika design utan även fungerar som en akustiks prototyp. Rötterna bidrar till spridning av ljud och ger tidiga reflektioner till publiken vilket ökar klarheten av ljud. Mellan rötterna göms även tekniska redskap som belysning och ventilation. Bänkarna i publikytan är del-

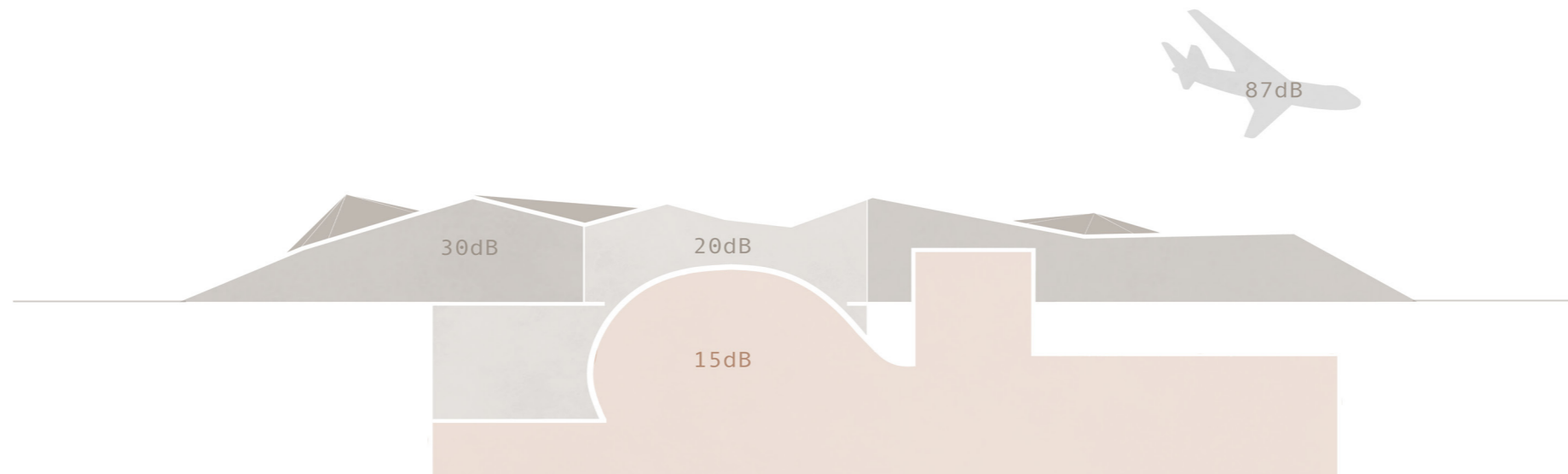
vis täckta med absorberande textilier för att erhålla samma absorption av ljud oberoende av antal besökare.



För att erhålla variabel akustik i operahallen har paneler installerats mellan rötter i väggar och tak. Panelerna är justerbara för att variera efterklangstiden efter önskat resultat. För opera erhålls en efterklangstid på 1.3 - 1.8 med panelerna i absorberande läge. För konsertuppträdanden uppnås en efterklangstid på 1.5 - 2.0 då panelerna reglerats till reflekterande position. Kalibrering av de akustiska panelerna sker i kontrollrummet som befinner sig längst bak i operahallen. För att främja variabel akustik ytterligare används Helmholtz

resonatorer i taket för att erhålla en god efterklangstid vid de mellanhöga frekvenserna.

Ett starkt tillägg till projektet är vårt arbete med urban akustik. Vi ville främja en god ljudnivå redan på anläggnings utsida. Från denna idé skapade vi paneler som delar upp sig i de prismatiska vågorna i exteriören. Formen på byggnaden är designad för att reflektera och fånga upp ljud på ett effektivt sätt. Majoriteten av konstruktionen består av betong vilket reflekterar tillbaka ljudet till sin startkälla vilket används främst på taket där buller från flygplan infaller. Paneler som möter ljud från motorvägen har täckts i växter för att absorbera och reducera ljudnivån. På platser där vi vill behålla en livlig miljö, exempelvis runt omkring torget, har träpaneler placerats för att sprida ett trivsamt ljud. Fönster och öppningar till byggnaden har placerats bort från motorvägen för att undvika direkt buller. Genom att arbeta med urban akustik har vi skapat en naturlig ljudbarriär som resulterar i en minskad ljudexponering och varierad ljudmiljö på plats.



## REFLEKTION FÖR KANDIDATARBETE I ARKITEKTUR OCH TEKNIK

Kandidatarbetet i Arkitektur och teknik resulterade i den konceptuella programidén NEXUS. I ett engagerande samarbete med akustik och klimatsystem gestaltades en unik byggnad för musik och studentliv. Anläggningen ger landskapet ett intresseväckande uttryck samtidigt som strukturen uppfyller alla tekniska krav för ljud och klimat.

Det slutliga förslaget på NEXUS togs fram från en lång process där alla idéer undersöktes o sorterades för att möta vår vision. Vårt arbete resulterade i en konceptuell idé som fortfarande har stor potential för utveckling och fortsatt arbete. Vi ville inte sätta stopp för några tankar och valde därför att fortsätta arbeta konceptuellt ända fram till presentation. Vi ville ge åhörarna en chans att se på vårt projekt med sin egen fantasi och därför jobba i mer illustrativa ritningar och skisser.

En uppmärksammas styrka i projektet var valet av akustiska prototyper som tar sin plats på både exteriors och inuti operahallen. Att arbeta med såväl urban akustik som rumsakustik gav ett viktigt helhets-

perspektiv och visade på en noga planering av byggnadens alla delar. Självklart blev operahallens akustiska prototyp den huvudsakliga prioriteringen men de exteriöra panelerna ger byggnaden en stor möjlighet till utveckling där hela anläggningen kan bli ett akustiskt konstverk.

Samarbetet med kursen Innemiljö och klimatsystem gav intressanta tillägg till projektet. Med en djupare kunskap inom en byggnads tekniska utmaningar som ventilation och fukt kunde dessa integreras i designval och resultera i en mer säker och komplett byggnad. Att låta arkitektur samverka med tekniska komponenter ger en mer naturlig upplevelse av rummet där design smälter samman med funktion. I en operahall är detta en bra styrka då fokus i rummet ska ligga på uppträdande och musik och inte behöva störas av mekaniska komponenter. Våra val av placering av tekniska utrymmen fick extra uppskattning då de är uppdelade i två olika rum. Det ena rummet är placerat under operan för att kunna ventileras hallen innan uppträdande för att sedan vara tyst och avstängt under opera. Det an-

dra rummet är placerat över scene shop för att kunna användas under själva uppträdandet vilket ger en stor kvalité till innemiljön. Att koppla samman klimatsystem till arkitektur ger ett intressant tillägg till programmet och resultatet visade på en utvecklande kunskap under processen.

Mitt personliga mål om att arbeta med akustik som ett arkitektoniskt verktyg och skapa en komplex samverkan mellan dessa uppfylldes enligt förväntan. För mig som är starkt intresserad av ingenjörskap är detta något jag kommer fortsätta med i framtida projekt. Jag tycker det är en stor styrka att kunna arbeta med flera olika verktyg för att skapa en fulländad byggnad. Akustik var ett nytt tillägg till min kunskap inom arkitektur och har gett mig nya insikter i hur en byggnad skapas och brukas. Vi upplever arkitektur med alla sinnen. Mitt Kandidatarbete i Arkitektur och teknik som genomfördes i samarbete med Akustik har lärt mig att vi inte bara ser arkitektur, vi hör den också.

Hanna Josefsson AT3

