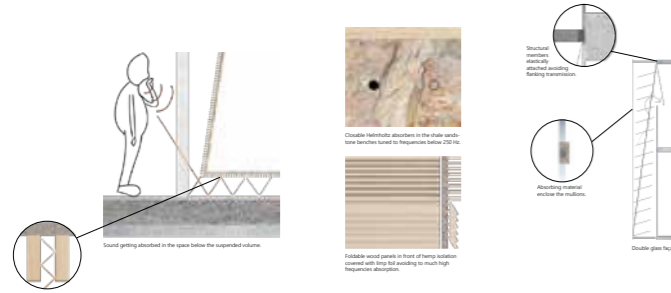


## THE SPACES IN BETWEEN



The dynamic main street creating communication through the building, the narrow alleys separating the different office functions, the flyers and the light open areas are all examples of spaces created in between the volumes. Suspending them also creates a space under and above where sound escapes from the rooms and get absorbed bouncing between the reflective ceiling and absorptive roof, functioning as a resonance absorber for the lower frequencies. The volumes themselves are covered in parallel wood panels absorbing the higher and middle frequencies.

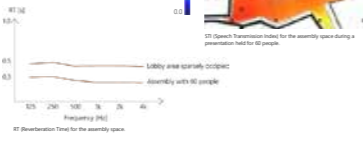
With the absorbing qualities of the volumes the concrete floor and ceiling can be exposed. Its thermal mass can be used to reduce the need for heating and cooling installations.

The facade is made of double glass panels with a 12 m air cavity in between containing rotatable solar shading made of absorbing hemp fabric material. The outer insulation glass is suspended in a zig zag pattern and make natural ventilation thru the inner glass possible while still fulfilling the noise criteria of NC25.

### THE ASSEMBLY

The largest plaza is the assembly area. The benches provide space for larger and smaller presentations, as well as a lobby area and an alternative work space. There is plenty of room for tables enabling a creative workshop environment.

When used as a lobby area all the walls are absorbing and Helmholtz absorbers in the benches are open reducing the reverb time. When having a presentation for 60 people the audience provide sufficient absorption without having the Helmholtz absorbers open. To support the speaker the panels on walls in the presentation area are folded making it into hard walls directing early reflections towards the audience creating an improved Speech Transmission Index (STI).

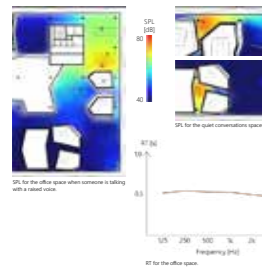


View B A narrow alley opens up to the assembly space, that is also frequently used as a casual meeting area.

### THE OFFICE

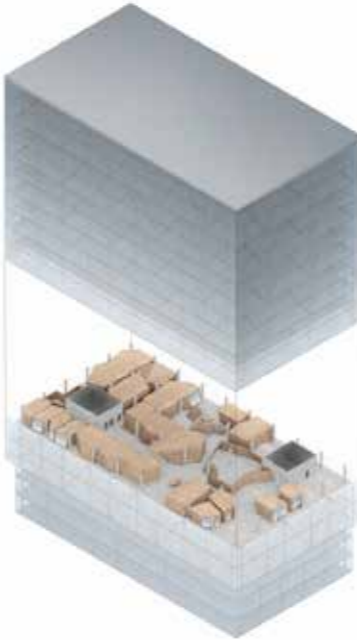
The open office area are made out of four bigger plazas with room for 8-16 working stations each. Volumes containing the private offices are used as partitions between the plaza, keeping a common work environment but adding some degree of privacy and preventing sound from further away to become a distraction. The leaning walls direct early reflections towards the ceiling for a lower STI and lower frequencies. The placement of the private offices in the middle of the open office areas also contributes to visual transparency and better communication.

The smallest plazas or courtyards, are the quiet conversation spaces placed in between volumes. Parallel corridor walls and narrow openings trap and prevent the sound from leaking out to the office area. As a consequence there is a low STI of 0.44 making the words hardly understandable.



View C From one open office plaza you can see the one next to yours, even though it is partly separated by the volume of the private office. You can also see the common meeting tables and the quiet conversation space from through glass walls separating the courtyard.

# ZIG ZAG CITY



Suspended volumes floating above ground make the sixth floor of the 15 story office building into a city of its own. Narrow alleys open up to larger plazas with rooms always continuing around the next corner. In between the volumes light is being spread and glimpses into the neighboring spaces can be made. The volumes rest lightly enclosed by the zig zag patterned cables, protecting them and

their surroundings from noise and vibrations. The volumes themselves work as absorbers and diffusers. Their prismatic shapes direct the sound, and their placements create narrow passages controlling the sound propagation. The materials on the outside are light as if being outdoors, while warmer materials on the inside gives a more intimate feeling.



View A The main street looking from the artist's eye straight through the Zig Zag City.

### THE CITY PLAN

The organization of rooms creates a public and welcoming area surrounding the main entrance. Gradually the rooms get more private, although still keeping the visual transparency. The studio rooms are far away from the noisy north facade and the building services are next to rooms having the least restrictive noise criteria. Both studio rooms have an easy accessed storage that situate from the potential noisy environment in the break lounge and fitness area. The fitness area are placed towards the north due to the excess of heat. Also the conference rooms are all placed towards the north to reduce the need for cooling. All working stations including the office areas, conference rooms and the medical consultation suit are lit by daylight.



- 1. Gym with weight machines, NC25
- 2. Lounge and play space, NC25
- 3. Lounges rooms with showers, NC25
- 4. Conference rooms, NC25
- 5. Quiet conversation space, NC25
- 6. Quiet office area, NC25
- 7. Quiet office area, NC25
- 8. Quiet office area, NC25
- 9. Quiet office area, NC25
- 10. Quiet office area, NC25
- 11. Quiet office area, NC25
- 12. Quiet office area, NC25
- 13. Quiet office area, NC25
- 14. Quiet office area, NC25
- 15. Quiet office area, NC25
- 16. Quiet office area, NC25
- 17. Quiet office area, NC25
- 18. Quiet office area, NC25
- 19. Quiet office area, NC25
- 20. Quiet office area, NC25
- 21. Quiet office area, NC25
- 22. Quiet office area, NC25
- 23. Quiet office area, NC25
- 24. Quiet office area, NC25
- 25. Quiet office area, NC25
- 26. Quiet office area, NC25
- 27. Quiet office area, NC25
- 28. Quiet office area, NC25
- 29. Quiet office area, NC25
- 30. Quiet office area, NC25
- 31. Quiet office area, NC25
- 32. Quiet office area, NC25
- 33. Quiet office area, NC25
- 34. Quiet office area, NC25
- 35. Quiet office area, NC25
- 36. Quiet office area, NC25
- 37. Quiet office area, NC25
- 38. Quiet office area, NC25
- 39. Quiet office area, NC25
- 40. Quiet office area, NC25

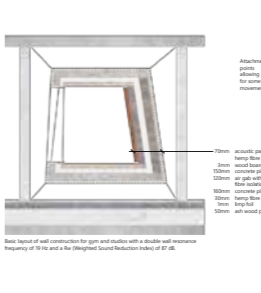
A.C. Section views.

## THE SPACES INSIDE

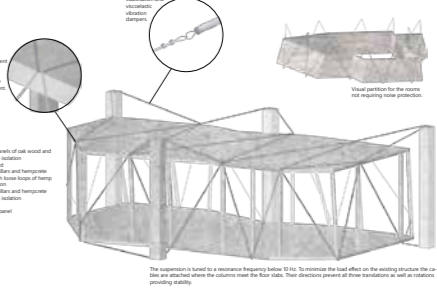
In addition to creating a dynamic, city-like office landscape, suspending the volumes, with elastic cables prevents the transmission of structure born sound protecting the studio rooms from noise generated in the parking garage below as well as the terrace above the potentially loud environments inside some of the volumes. It also prevents vibrations from e.g. the fitness area to spread in the building.

To prevent airborne noise the volumes use a room-in-a-room construction where the load-bearing elements are made of concrete while the rest is in the locally produced, sound isolating and stabilizing material hempcrete. The inner and outer walls have different thicknesses, so their critical frequencies are not coinciding, and the loose loops of hemp take care of resonance inside the air cavity. The windows consist of two laminated glasses of 10 and 12 mm that are hermetically sealed and non-parallel avoiding a reduction of the transmission losses due to half-wave resonance in the air cavity. The air cavity is filled with helium lowering the double wall resonance frequency and there is absorptive material in the edges.

Fresh air and cooling are led to the volumes from the top and bottom of the building next to the elevator shafts and thru ducts in the floor provided with silencers, vibration damping and lined with absorbing material.



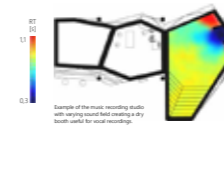
Basic types of wall construction for light and sound with a double wall maximum frequency of 15 Hz and a 30dB Sound Reduction Index of 37 dB.



The suspension is based on a resonance frequency below 10 Hz. To minimize the load effect on the existing structure the cables are positioned where the columns meet the floor slabs. Their location gives all the volumes an all-around protecting stability.

### THE VERSATILE

Warmer and darker materials give the inside of the volumes an enclosed, intimate and soft feeling. Non-parallel walls both create an interesting environment and prevent flutter echoes. In the live room of the music recording studio the wood panels are variable having one side camouflaged coating a reflective surface while the other side is perforated for an absorbing effect. They are overlapping to make them easy to flip manually and at the same time working as diffusers. They are overlapping to make them easy to flip manually and at the same time working as diffusers. They are overlapping to make them easy to flip manually and at the same time working as diffusers. They are overlapping to make them easy to flip manually and at the same time working as diffusers.



View D When set up for production, the music recording studio can be used for small performances and jamming sessions above the acoustic of the room can be adapted to suit the situation.

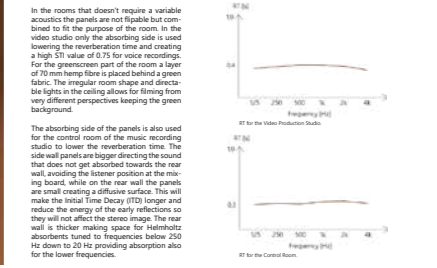
### THE SPECIALIZED

In the rooms that doesn't require a variable acoustic the panels are not flippable but combined to fit the purpose of the room. In the video studio only the absorbing side is used lowering the reverb time and creating a high STI value of 0.75 for voice recording. For the greenscreen part of the room a layer of non-ferrous film is placed behind a green fabric. The irregular room shape and directional lights in the ceiling allows for filming from very different perspectives keeping the green background.

The absorbing side of the panels is also used for the control room of the music recording studio to lower the reverb time. The side wall panels are bigger directing the sound that don't get absorbed towards the rear wall, avoiding the listener position at the mixing board, while on the rear wall the panels are small creating a diffusive surface. This will make the Initial Time Decay (ITD) longer and reduce the energy of the early reflections so they will not affect the stereo image. The rear wall is thicker making space for Helmholtz absorbers tuned to frequencies below 250 Hz down to 20 Hz providing absorption also for the lower frequencies.



View E Control room of the music recording studio with the absorbing side of the acoustic panels showing.



Projektplanscher som presenterades under kursens kritikfall i maj 2018, och även under ASA (the Acoustical Society of America) konferensen i Louisville, Kentucky samma månad. Projektet baseras på den årliga studentarkitekturtävlingen som hålls av Newman Student Award Fund med fokus på rums- och byggnadsakustik, som bedöms under konferensen. Tävlingen i år handlade om att utforma interiören för ett våningsplan av ett 15 våningar kontorshus i centrala Louisville.

# ZIG ZAG CITY

KURS ACEX15 Kandidatarbete i Arkitektur och teknik

POÄNG 15 hp

TERMIN VT19

TEAM Cecilia Hallgren, Maria Karlsson och Hyunmyung Lim

LÄRARE Morten Lund, Peter Christensson, Wolfgang Kropp och Jan Gusten

DIGITALA VERKTYG CATT-Acoustics, Rhinoceros, Grasshopper, V-Ray Render, Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, Adobe InDesign

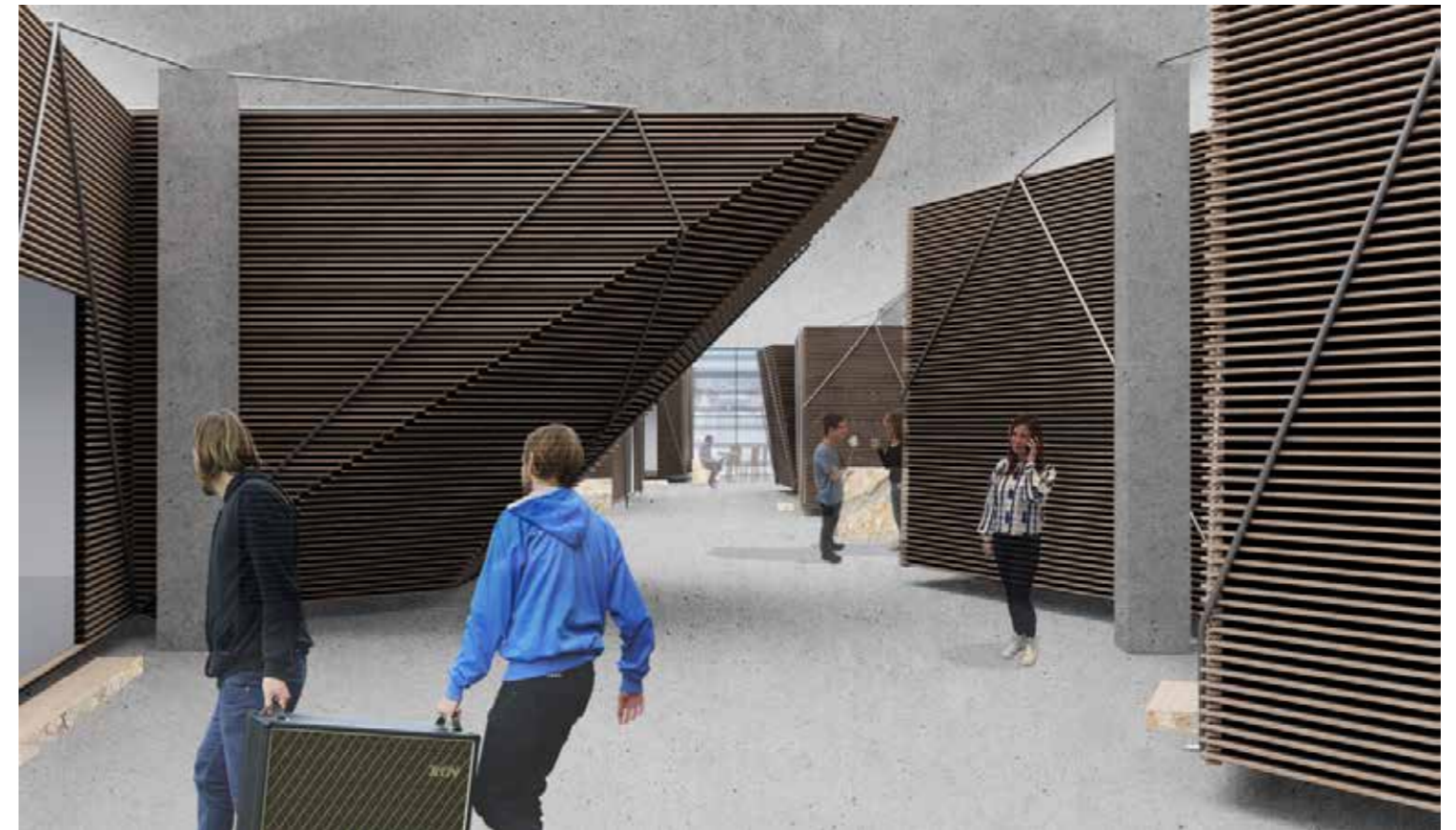
## ETT URBANT KONTORSLANDSKAP

Designen av Zig Zag City inspirerades av stadens rum, där offentliga och privata utrymmen är tydligt definierade och separerade. En medeltida europeisk stad var inspirationen för korridorerna designade som smala gränder och de två större loungerna utformade som urbana torg. Målet för torgen var att skapa ett dynamiskt utrymme trevliga att både stanna på och röra sig igenom.

En huvudgata sträcker sig från huvudentrén, genom receptionen och torget som utgör pausloungen, hela vägen genom våningsplanet för att avslutas med ett fondmotiv av Louisville utanför facaden. Utmed huvudgatan placeras så många entréer som möjligt för att skapa en livlig urban känsla; ingångarna ska ge känslan av att gå in i en byggnad utmed en gata med en dörr i kontrasterande material och ett trappsteg upp som tydligt markerar entrén.

De öppna kontorslandskapen kan ses som semi-privata innegårdar omgivna av privata byggnader; det vill säga de privata kontoren och konferenslokalerna. Kontorslandskapen är belägna nära fasaden för att ge dagsljus till arbetsplatserna. Även de privata kontoren och konferensrummen har stora fönster för att ta in dagsljus.

Stadskonceptet gav också projektet många oväntade, men spännande utrymmen; de små konversations rummen skapade mellan tre upphängda volymer; det lilla utrymmet mellan gymmet och omklädningsrummet där man kan ta ett ögonblick att tyst njuta av utsikten över Louisville innan man byter om; väntrummet för den lilla vårdcentralen där dagsljuset sipprar in mellan patientrummets volymer; det lilla utrymmet utanför konferensrummen där man lätt kan smyga ut och ta ett telefonsamtal under ett möte; det lilla utrymmet av pausloungen som ligger dolt bakom volymen av videostudion där man kan dricka en kaffe i fred och njuta av solen och utsikten över Louisville.



Den urbana huvudgatan.



Plansektion tagen på en höjd av två meter för att förtydliga den rumsliga inverkan av de lutande väggarna.



Ventilationsprincip.



- Separerade FTX system.
- Främst naturlig ventilation.



Belysningskrav.



- Bör belysas enbart med konstljus.
- Kan belysas med antingen dagsljus eller konstljus.
- Bör belysas till störst del av dagsljus.



Bakgrundsbullerkrav.



- <15 dB
- <25 dB
- <30 dB
- <45 dB

## PROGRAMKRAVEN: UTSIDAN VS. INSIDAN

Zig Zag City är ett förslag på ett kontorslandskap placerat på sjätte våningen av en skyskrapa i Louisville, Kentucky. Kontoret är designat för ett nytänkande tech-företag som uppskattar innovation och integrerade tekniska lösningar. Kontoret behöver förutom arbetsplatser och konferensutrymmen en flexibel samlingsplats och två inspelningsstudios för musik och kommersiellt ljud och bild. Företaget är måna om sina anställdas hälsa, därav ska även en fitnessdel och ett hälsocenter med möjlighet för mindre medicinska undersökningar rymmas på våningens dryga 2000 kvadratmeter. Samlingsplatsen och den större inspelningsstudio ska även utformas så att de kan användas av de anställda utanför arbetstid i rekreationssyfte. Företaget har ett tydligt hållbarhetsfokus och önskar materialval och lösningar som är lokalt producerade och bidrar till att minska utsläpp och energianvändning.

Zig Zag City ska specifikt planeras ut från en bullersynpunkt av två delar; dels så att buller från staden runt om kring samt garagen på våningarna under inte stör verksamheten i Zig Zag City; och dels så att ljud från inte stör våningarna över som inhyser mer traditionella kontor.

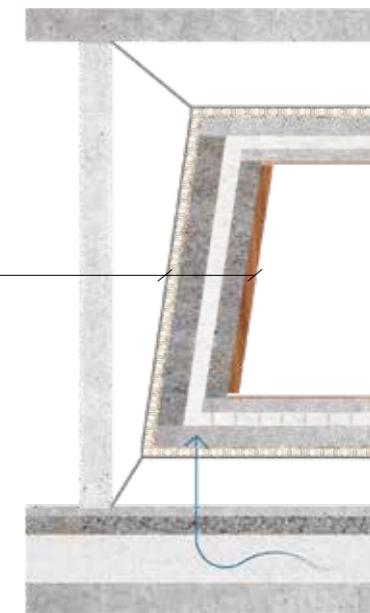
Stadskonceptet används även i miljökravsspecifikationen; på utsidan, det vill säga de urbana rummen runt de uppspända volymerna, har flexibla krav på temperatur och fukt. Detta gör att användandet av klimattekniska installationer kan minskas genom naturlig ventilation och utnyttjande av betongens värmeförbehåll för kylning.

Den hundra procentiga separationen av rummen inuti de uppspända volymerna möjliggör det motsatta; att genom separerade klimattekniska system mer precist kunna specificera ventilation, temperatur och fukt i varje rum vilket är fördelaktigt i rum med varierande aktivitet och många tekniska installationer. Akustiskt gör de separerade volymerna också att det enkelt går att specificera hur tjocka, och på så sätt ljudisolerande, volymens skal ska vara för att passa verksamheten i varje rum. Som ljudisolerande används främst hempcrete som är en lokal cementliknande produkt av hampa och kalksten som uppskattas vara miljövänligare att producera än betong och folieinklädd hampafiberisolering. Folien hindrar överdriven högfrekvent ljudabsorbering, men är även fördelaktigt ur ett renhållningsperspektiv.

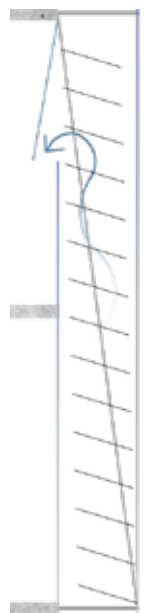


Sett inifrån ut.

- 50 mm träpanel av ask
- 1 mm folie
- 30 mm hampafiberisolering
- 160 mm betongpelare och hempcrete
- 120 mm luftspalt med lösa slingor av hampafiberisolering
- 150 mm betongpelare och hempcrete
- 3 mm träskiva
- 70 mm akustiskt flexibel panel av ekträ och hampafiberisolering



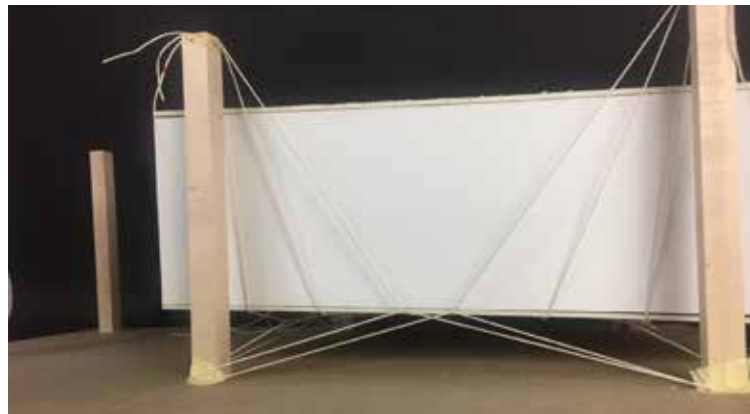
Typväggkonstruktion för gym och studiorum med en dubbelväggsresonansfrekvens på 19 Hz och ett  $R_w$  (Weighted Sound Reduction Index) på 87 dB.



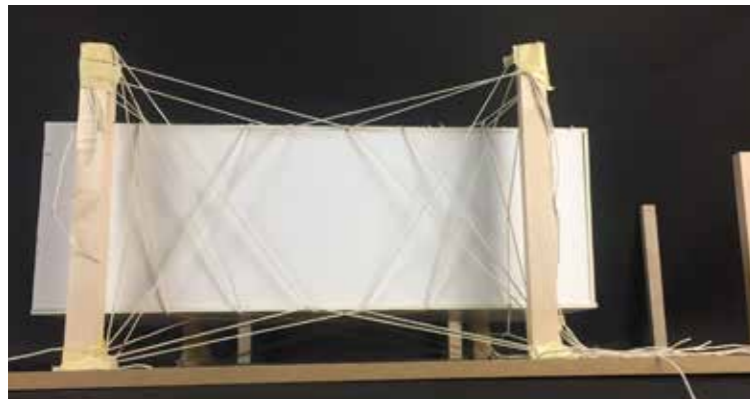
Fasaden är den dubbelglaskonstruktion som dämpar bullret från staden utanför, men möjliggör den naturliga ventilationen. Mellan glaset finns solavskärmning som vinklas utefter hur solen står.

Målet var att använda dagsljus som belysning i alla rum som är arbetsplatser, förutom de rum med teknisk utrustning eller känsliga dokument som behöver skyddas från solljus. Målet uppfylls för kontorsplatser och konferensrum, men i en vidare iteration hade man kunna kolla på att försöka få mer direkt dagsljus in till receptionen som ju även den är en arbetsplats.

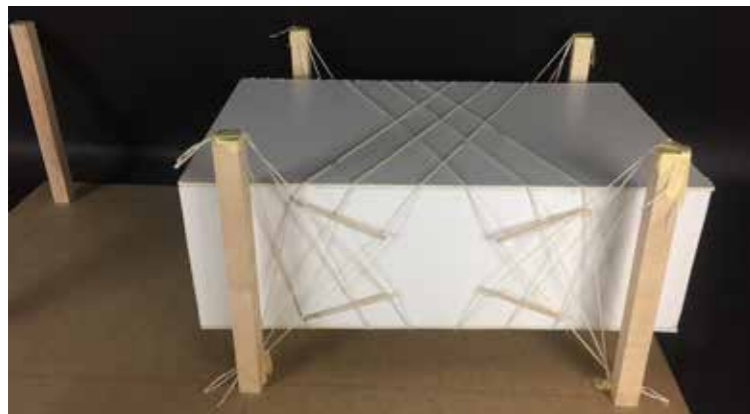
Ljusillustrationen visar även tydligt hur stor del av våningsplanet som används (och därmed behöver belysas), där de små områdena lämnade vita nord- och sydvästra hörnen, mellan konferensrummen intill samlingsloungen och mellan de privata kontoren i östra fasaden är de områden som inte går att beträda. Städningen i dessa trånga utrymmen samt utrymmena under och över volymerna kan bli problematiska, men kan lösas genom ett välplanerat centralsugarsystem.



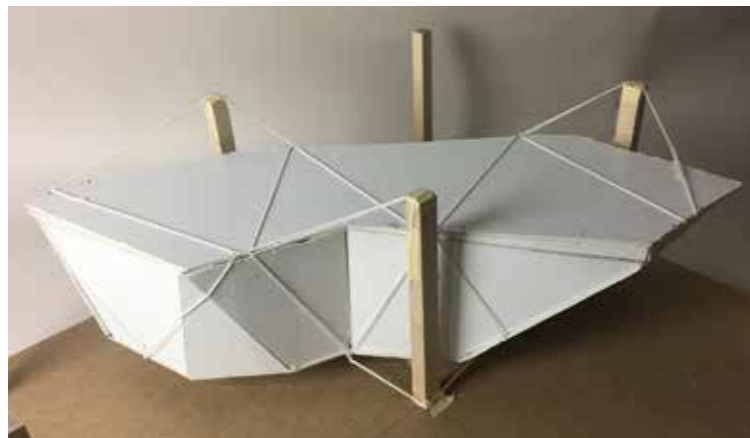
Iteration 1. Uttrycket gillades men alla rörelseriktningar är inte låsta; konstruktionen behöver spännas in även uppifrån.



Iteration 2. Utveckling av iteration ett låste fler frihetsgrader men hade krävt en annan form för att låsa alla. Och estetiskt kändes det inte rätt.



Iteration 3. Utveckling av iteration två men med införandet av tryckstavar istället för draglinor för att hålla isär de bärande linorna. Uttrycket kändes bra, men var svår att översätta snyggt till en friare form, som krävdes för att konstruktionen skulle bli helt stabil.



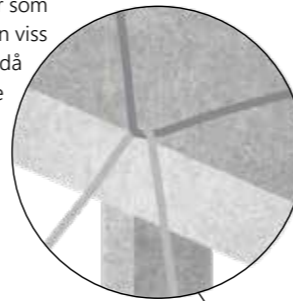
Iteration 4. Ett helt nytt grepp inspirerat av en fackverkskonstruktion där volymen i sig får ta krafter i rent tryck. Ett roligt, men ändå simpelt uttryck som enkelt gick att applicera på olika volymformer.

## DEN BÄRANDE AKUSTISKA IDÉN

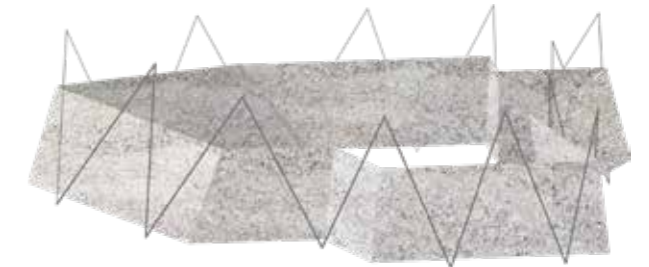
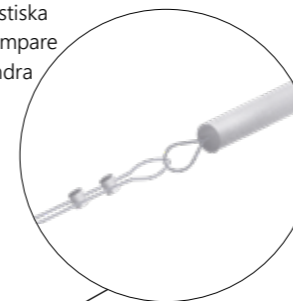
Grundidén för projektet kom ifrån tävlingens bullerreduceringskrav; genom att frikoppla de rum som genererar och de som behöver skyddas ifrån buller kan man kraftigt reducera stomljustransmissionerna genom byggnaden. För att reducera spänningen mellan linorna och rumsvolymen blev regeln att linan inte fick fästa i volymen, utan rummen skulle "inkapslas" av linorna. Linorna ankras sedan i våningsplanets pelares övre och nedre ändar för att kunna fördela den sneda lasten i en vertikal komponent genom pelaren och en horisontell genom bjälklagen. Ett problem som dock uppstod med lösningen var att spänningen i linan som krävs för att hålla volymen stabil motsätter sig den akustiska fördelen. Lösningen blev att, likt en hängbro, sätta dämpare vid inspänningspunkterna som reducerade de vibrationer som uppstod i den spända linan.

Metoden för att experimentera med olika varianter av detta blev att bygga modell i skala 1:20 och pröva olika uppspänningsmetoder. En sådan stor modell möjliggjorde att man kunde känna och testa krafterna och stabiliteten i konstruktionen. Resultatet blev den sicksackmönstrade, fackverksinspirerande uppspänningen som även inspirerade till projektnamnet.

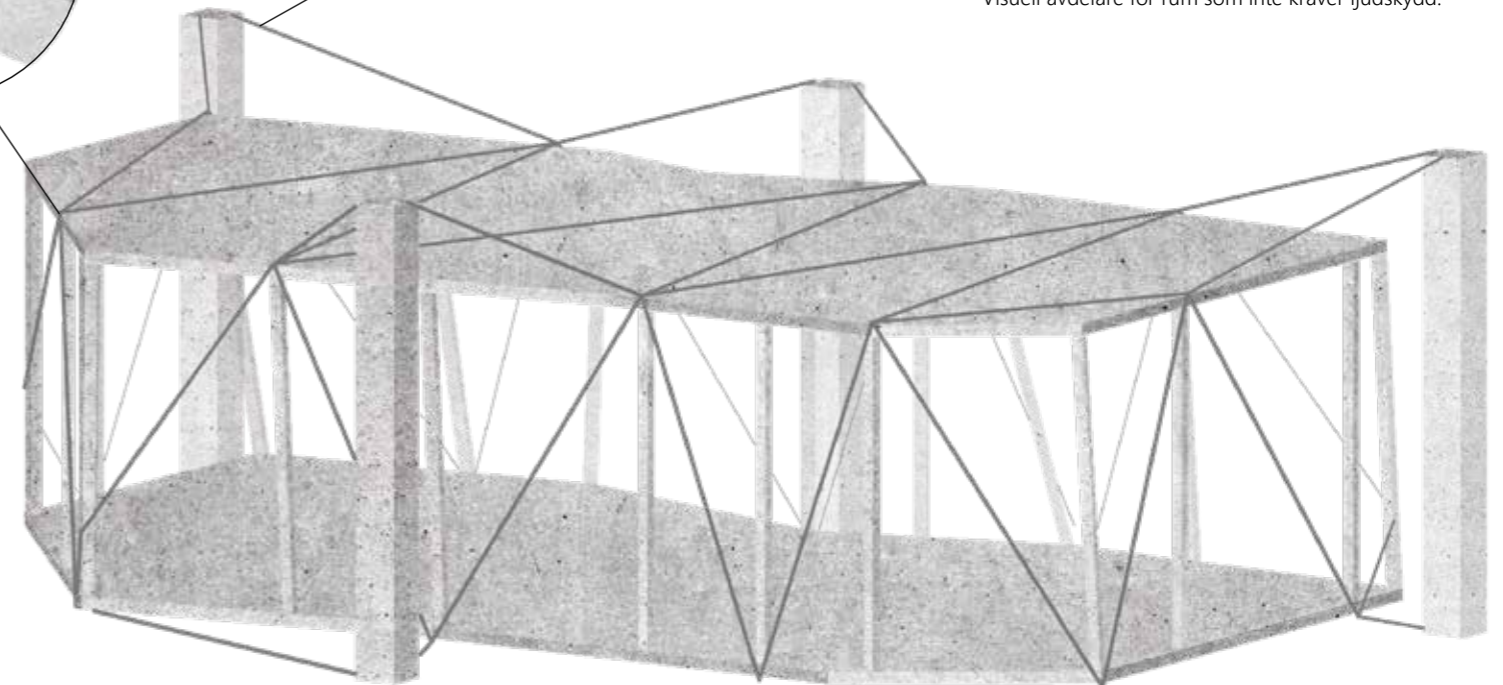
Knytpunkter som möjliggör en viss rörelse och då minskar inre spänningar.



Efterspänning för stabilisering och viskoelastiska vibrationsdämpare för att förhindra vibrationer.



Visuell avdelare för rum som inte kräver ljudskydd.



Uppspänningen ställs in till en resonansfrekvens under 10 Hz. För att minimera belastningseffekten på den befintliga konstruktionen är kablarna festsatta där pelarna möter bjälklaget. Deras placering hindrar alla tre rörelseriktningarna samt rotationerna, vilket ger stabilitet.

En fråga som tidigt behövdes tas ställning till var om alla rum skulle hängas eller inte. Rent akustiskt var det absolut inte en nödvändighet, men då det blev en intressant övning i att placera ut volymer och skapa rum emellan dem så beslutades det att i princip alla fick hänga. Väggtjockleken som reducerar det luftburna ljudet fick istället varieras efter rumsaktiviteten. Det stora förrådet och omklädningsrummet ansågs dock inte behöva något större akustiskt skydd, så där utvecklades en annan metod. Dessa rum har alltså inget separerat golv och tak, utan enbart en flytande vägg uppspänd mellan våningsplanets bjälklag; ett beslut som helt grundades i en önskan om en sammanhållen estetik, men där särskilt förrådet visade sig vara en väldigt effektiv ljudfälla.

Fasta installationer som hiss, trappa och våtutrymmen placerades i två betonglådor som tänks vara samma för alla våningsplan. Genom att placera allt "nödvändigt" i fasta schakt blir även våningsplanet väldigt flexibelt att utforma. Man skulle kunna leka med tanken att då grundstrukturen (det vill säga bjälklag-pelarsstrukturen i betong) behålls helt intakt så skulle man när kontorets behov ändras kunna plocka ner och sätta upp nya rumsvolymer; eller bara flytta om dem för omväxlingens skull.

## DEN AKUSTISKT ÖPPNA PLANEN

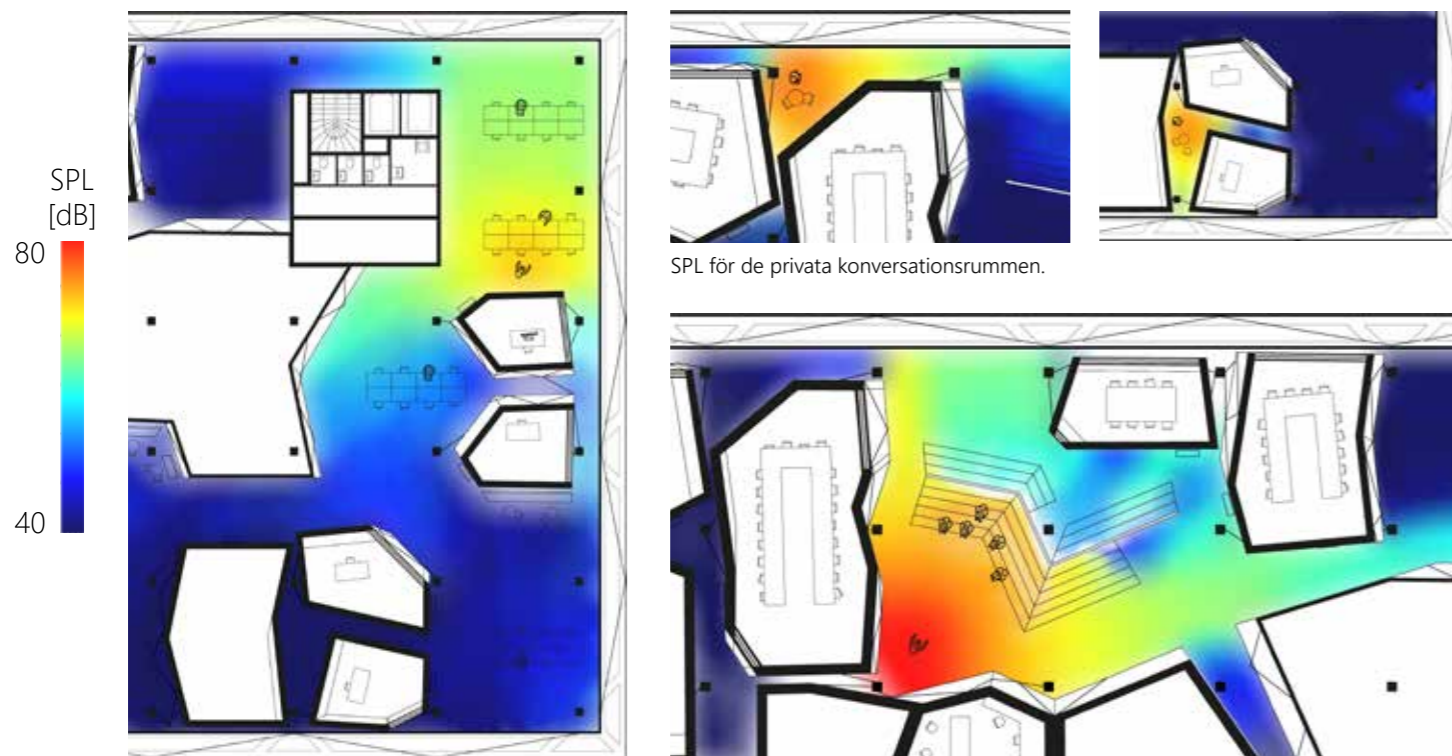
Arbetet med konstruktionsmodellen skapade även intressanta rumsligheter. I bakhuvudet, från en tidig brainstorming-session, låg idén om "den akustiskt öppna planen"; det vill säga en planlösning utan dörrar, där rummen går in i varandra men ändå är akustiskt separerade. För att uppnå detta användes rumsvolymernas prismatiska former för att styra ljudet, och de placerades så att de skapade smala passager som hindrade ljudutbredningen.

Resultatet var väldigt tillfredställande; särskilt de små privata konversationsrummens utformning hindrade större delen av ljudet från att sprida sig ut till kontorslandskapet. Som en konsekvens är det även lågt STI (Sound Transmission Index) på 0,44 vilket gör orden knappast förstäligen för någon som står i kontorslandskapet.

Större delen av utformningen skedde dock teoretiskt genom att diskutera fram hur ljudutbredningen borde ske, och hur designen kunde antingen förstärka eller reducera den. Analysen kom rätt sent i processen vilket gjorde att enbart ett fåtal ändringar hann med att göras. I ett vidare arbete hade det varit spännande att fortsätta iterera utformningen och placeringen av rumsvolymer för att ändra styra ljudutbredningen; till exempel skulle ljudet från samlingsloungen till det närliggande kontorslandskapet kunnat reduceras än mer genom att göra korridoren mellan rummen något smalare och mindre trattformad.



Modellbild som visar hur en rumsvolym används som avdelare för två rumsligheter.

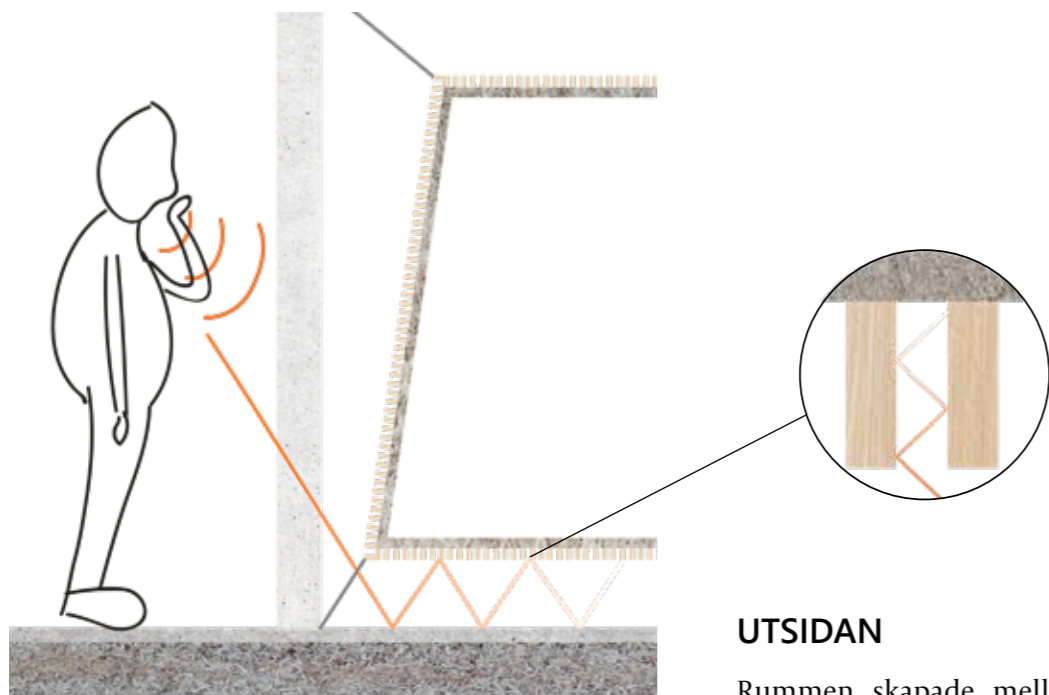


SPL (Sound Pressure Level) för kontorslandskapen när någon pratar med höjd röst.

SPL för samlingsloungen under en presentation för 60 personer.



Rendering som visar de öppna kontorslandskapen, uppdelade av rumsvolymer av de privata kontoren. Man ser även in till det privata konversationsrummet.



Ljus fastnar och absorberas under rumsvolymer.



Vikbara träpaneler framför hampisolering.

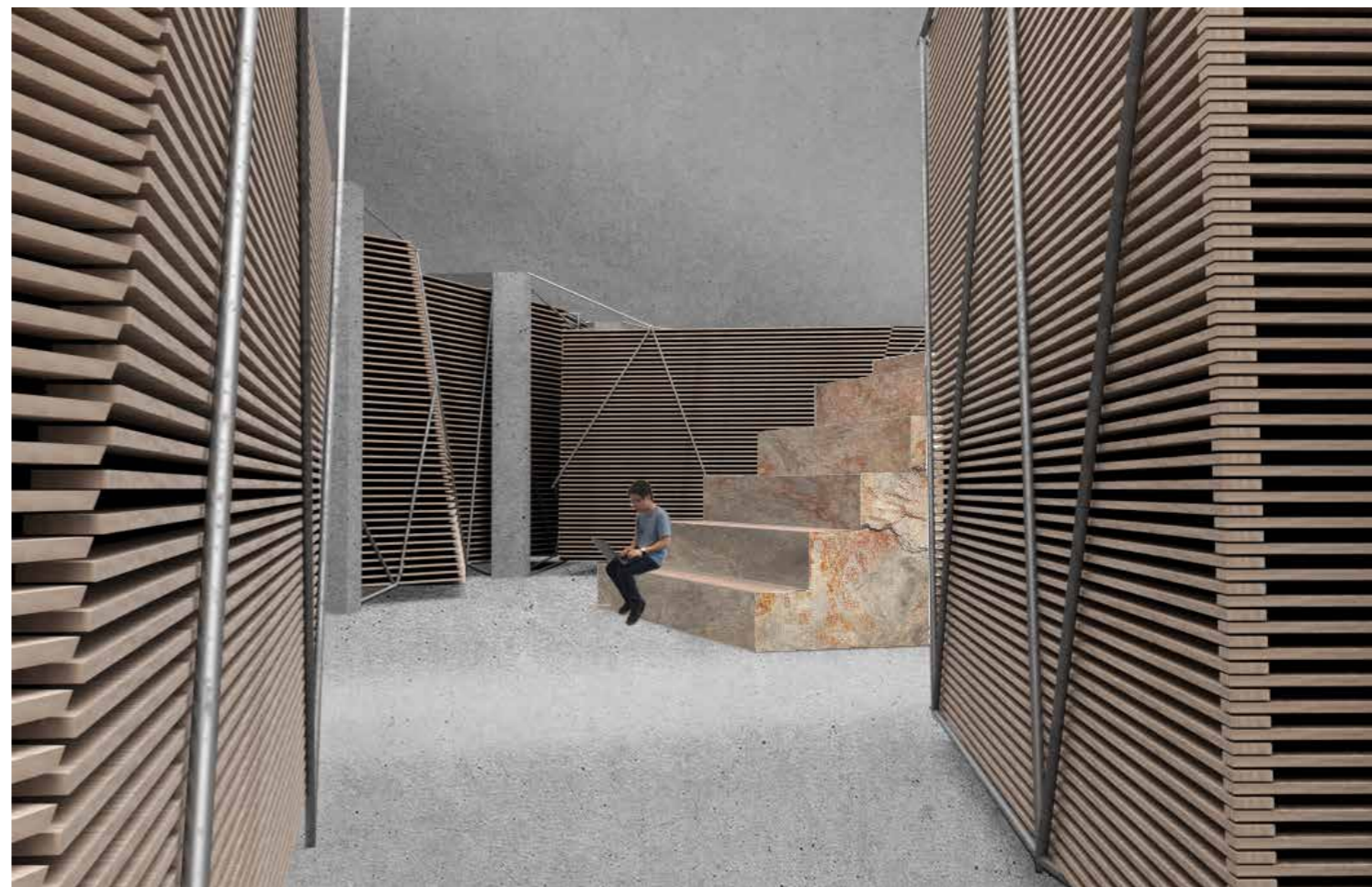


Stängbara Helmholtzabsorbenter inuti skiffersandstensbänkarna inställda att absorbera frekvenser under 250 Hz.

## UTSIDAN

Rummen skapade mellan volymerna arbetades konceptuellt med som om det vore utomhus. Materialfärgerna är ljusa men råa; betong, sandskiffersten och ask. Rumsvolymerna är samtliga uppspända tjugo centimeter över golvet, men varierar i höjd för att skapa en stadsliknande siluett. Det lägsta på två och en halv meter är bland annat det stora förrådet som delar våningen mitt i, men låter solstrålar skina rakt över för en ljus och öppen atmosfär.

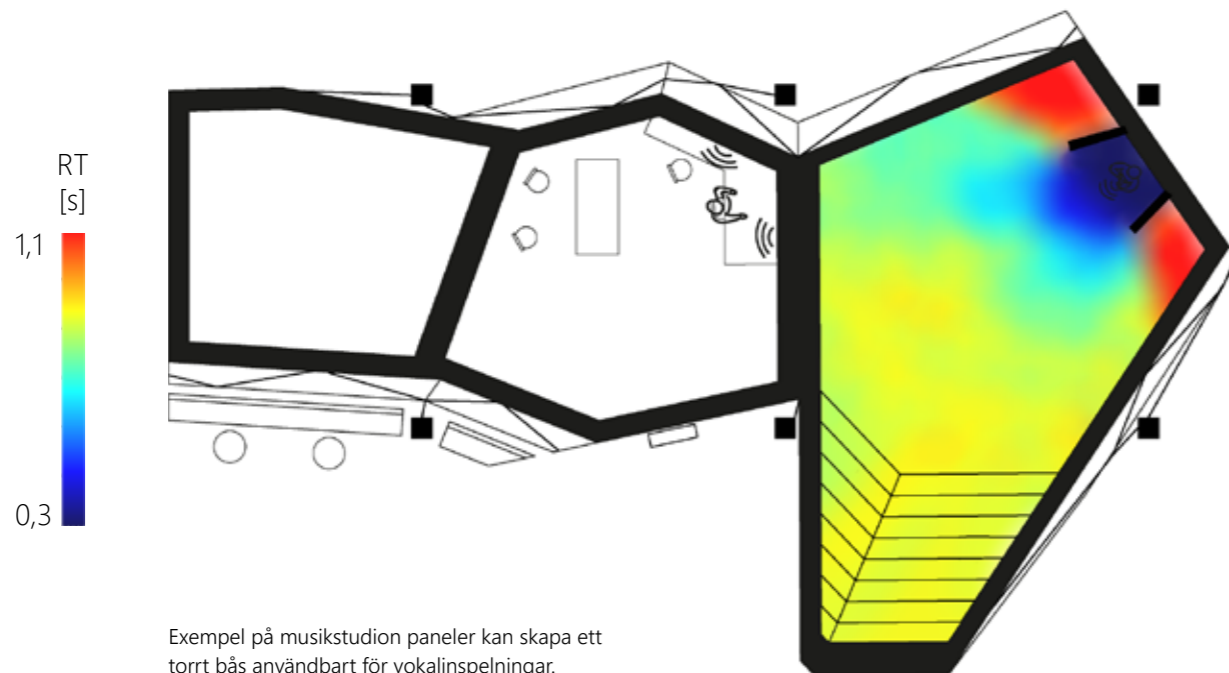
Utrymmena under och, framför allt, över volymerna visade sig även ha stor inverkan på rummets efterklangstid; ljudet försvinner över och under volymerna istället för att studsas tillbaka. Utrymmena fungerar liknande en Helmholtz resonator och absorberar låga frekvenser. Detta inspirerade yt-skiktet på rumsvolymerna som även de utformades som ett raster som på samma sätt absorberar mellan frekvenser. De högsta frekvenserna absorberar av hampafiberisoleringen bakom; dock behövdes den folieras för att inte absorbera för mycket högfrekvent ljud. Utformningen av rumsvolymerna och deras placeringar möjliggjorde ett exponera rått betonggolv och -tak, vilket var en av projektets önskemål, och ändå hålla en efterklangstid runt 0,5 sekunder i samtliga rum, vilket är önskvärt för en kontorsmiljö. Uppåt vinklade väggar och hårt tak ger tidiga reflektioner och resulterar i ett lägre STI, och därmed färre distraktioner, vilket även det är önskvärt på en arbetsplats.



Hur samlingsloungen skulle kunnat se ut från en av de anslutande gränderna en lugn, solig eftermiddag då den används som en alternativ arbetsplats.

Samlingsloungen skiljer sig ifrån de övriga rumsligheterna av utsidan då den ska fungera som en loungemiljö och en alternativ arbetsplats men även som en samlingsplats där föreläsningar och mingel för upp till 60 personer ska kunna hållas; detta kräver en flexibel akustik. Största problemet var att behålla efterklangstiden under 0,5 sekunder även när loungen enbart användes av ett fåtal personer. Detta löstes genom att placera extra Helmholtz resonatorer i de ihåliga stenbänkarna att öppna vid behov. Ett annat problem var att lösa en bra talplats; en talare vill gärna ha en hård och inte absorberande vägg bakom sig för att få förstärkning från väggen. Detta löstes genom att göra panelerna på väggarna kring samlingsloungen vikbara; när de viks ner döljs hampafiberisoleringen och en laminerad, glatt träyta utgör istället väggen bakom.

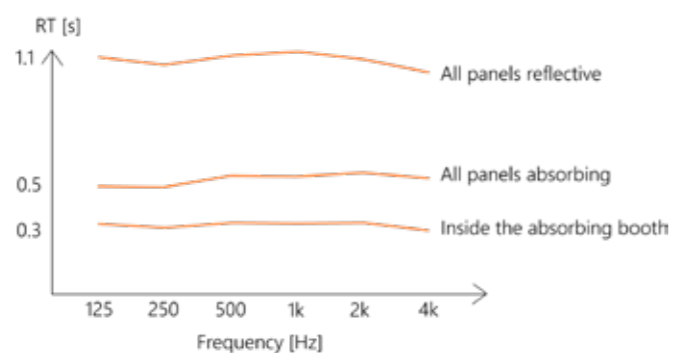
Uttrycket av rumsligheterna utanför rumsvolymerna speglar väl konceptet; de upplevs som utomhus. Dock kan man resonera kring om det är det absolut bästa konceptet för en arbetsplats; det kan uppfattas öppet och ljust, men kan även kännas kallt och hårt. I en vidare utveckling av projektet hade möjligtvis en viss växtlighet kunnat introduceras för att mjuka upp den hårda betongmiljön, utan att bryta konceptet.



Exempel på musikstudion paneler kan skapa ett torrt bås användbart för vokalinspelningar.



Vändbara akustiska paneler av ekträ och hampafiberisoleringa.



RT (Reverberation Time) för musikstudion arrangerat på olika sätt.

## UTSIDAN

Inuti rumsvolymerna förstärks känslan av att vara inomhus med väggar, golv och tak av varm ek. Rummen ska upplevas privata och lugna. De är något mörkare, men då alla rumsvolymer, som kräver dagsljus, har minst en vägg av glas letar sig solljus ändå in.

Som akustiskt element används omlottliggande träpaneler. De har olika storlekar och ligger omlott för att diffusera olika ljudfrekvenser och på så sätt skapa behagliga, jämna ljudfält i rummen. Träpanelerna i är antingen helt av laminerat, glatt trä för att öka reflektionerna, eller helt perforerade för att exponera den absorberande hampafiberisoleringen bakom. Vilka paneler som används var och hur de är placerade bestäms av hur rummet ska användas. Kontrollrummet för musikstudion har till exempel enbart perforerade paneler, och även likadana paneler hägnade från taket, för att få ner efterklangstiden till 0,3 sekunder; vilket är önskvärt i ett kontrollrum där man vill producera i ett så neutralt rum som möjligt.



När den inte används för produktion kan musikstudion användas för små framträdanden och jamsessioner, där rumsakustiken kan anpassas efter situationen.

Musikstudion skiljer sig från de övriga rumsvolymerna då man här vill ha möjlighet till att ändra akustiken; rummet ska kunna användas som ett torrt inspelningsrum, men även som ett liverum med längre efterklangstid. Lösningen på detta blev att i studion låta panelerna ha två sidor, en laminerad och en perforerad, som manuellt kan vända på likt persienner. Några av panelerna är även så pass stora att de kan vikas ut helt och skapa ett bås i rummet för till exempel röstinspelningar. Trappan av sten i musikstudion som fördelaktigt används som en mindre läktare har även den gömda Helmholtz resonatorer som kan öppnas eller stängas efter behov.

Inspirationen till träpanelerna med olika akustiska egenskaper kom från Sonorous museet designat av Adapt arkitekter i Köpenhamn. Museet är en del av det Kungliga Danska Musikkonservatoriet Köpenhamn och består av fyra olika, små live- och inspelningsrum anpassade efter fyra olika instrument. Originalidén för musikstudion i Zig Zag City var att kunna byta paneler för att ändra akustiken i rummet, men slutade av praktiska själ i en enklare variant med paneler med två sidor; musikerna och producenterna kan då enkelt och för hand laborera med akustiken som en del av deras kreativa process.

## SLUTLIG REFLEKTION

Det som var mest annorlunda med detta projektet var att jobba med ett tävlingsbidrag. Programmet var mycket mer specificerat än vad det någonsin varit tidigare under skoltiden, samtidigt som vad som förväntades presenteras var mindre specificerat. Vi fick öva i att hålla fokus på det som var relevant, där vi själva tvingades välja ut vad i tävlingsprogrammet vi tyckte var mest och minst viktigt. Arbetsättet har känts givande, och jag upplever det kanske mer liknar hur en idé eller ett koncept i den professionella världen presenteras.

Nytt var även grupparbetets form; två från Arkitektur och Teknik, jag och Maria, och en från Sound and Vibrations-masterutbildningen, Lucas (Hyunmyung). Jag och Maria har jobbat mycket tillsammans tidigare och har ett invariant arbetssätt som är öppet, ärligt och utforskande. Vi har olika styrkor och jag upplever att vi jobbar bra tillsammans genom att låta varandra ta kommando över sitt starkaste område, samtidigt som vi vågar ifrågasätta den andra.

Vår metod var att börja i fysiska modeller med en detalj av projektet, och sedan låta den inspirera oss vidare. Vi arbetade mycket med referenser och var även alla tre iväg på en studieresa till Köpenhamn där vi bland annat fick en guidad tur av det Kungliga Danska Musikkonservatoriet; en väldigt givande resa, särskilt för Lucas som jag tror fick en bättre förståelse för hur den gestaltande processen för arkitekter går till. I det vidare arbetet fokuserade jag på planlösningen överlag och specifikt rumsligheterna utanför rumsvolymer. Maria utformade panelerna och studiorummen och läste på om olika material och tekniska lösningar. Vi utformade även modellerna för analyserna efter den uppdelningen och Lucas gjorde sedan de akustiska analyserna. Överlag fungerade grupparbetet väldigt bra, vilket tror jag berodde på att vi trots en tydlig arbetsuppdelning alltid satt tillsammans när vi arbetade vilket gjorde att vi kunde ha en konstant pågående dialog om projektet.

Jag är väldigt nöjd med resultatet i det avseendet att vi verkligen lyckades med att integrera den bärande strukturen, inneklimatet och akustiken i arkitekturen. Jag är även glad över arbetsprocessen; jag har lärt mig otroligt mycket och haft väldigt roligt. Under kursens kritik tillfälle fick vi utvecklande konstruktiv kritik om hur rumsligheterna kan upplevas; trånga, mörka och otrygga; något som vi landade i hade mycket att göra med presentationsmaterialet, men även lite med att vi kan ha fokuserat för snävt på konceptet och dess känsla, och i det glömt bort användarvänligheten. Hur vill man att ens arbetsmiljö ska kännas? Är den praktisk? Väldigt bra frågeställningar som jag och Maria insåg att vi tappat under projektets gång. I slutändan står jag dock fast vid att vi fick ihop ett bra, innovativt och roligt projekt.