

09.

STRINGS ATTACHED

kandidatprojekt
år 3, 2019

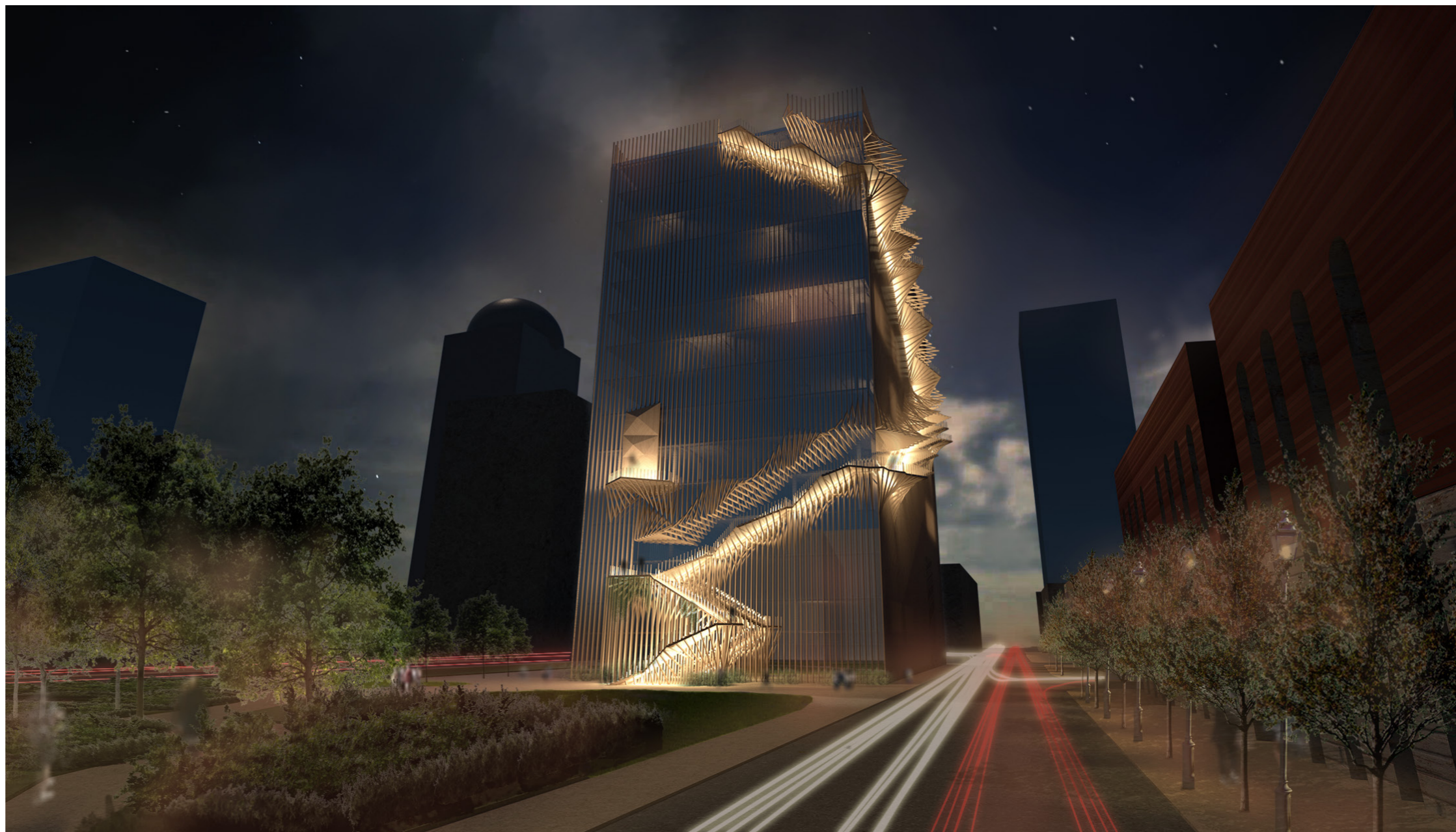
examinator: morten lund

byggnadstyp: ombyggnation, flervåningshus
metoder & program: modell, grasshopper,
rhino, autocad, adobe

Vävda former

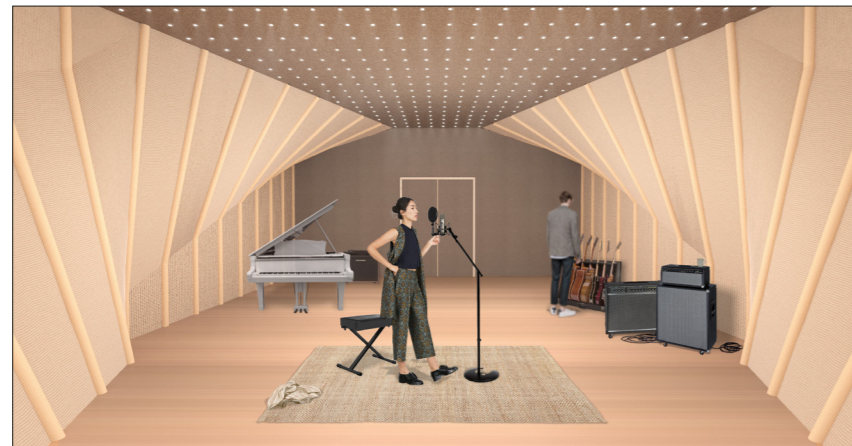
Mitt emot stadshuset i Louisville förvandlas en övergiven skyskrapa i betong och glas till en ny, okonventionell mötesplats, med en trappa som binder samman parken, kontorshuset och den nya takträdgården, som samtidigt fungerar som solavskärmning och en ny fasad till byggnaden. Turister och lokalbefolkning möts i den femton våningar långa trappan, som erbjuder nya perspektiv över staden.

Sjätte våningsplanet ska också skraddarsys för ett mediabolag, med musikproduktion, videoproduktion och ett öppet kontorslandskap.



PERSPEKTIV EXTERIÖR. *Träraster bryts av den välvande trappan som tar besökaren från parken upp till takterassen.*

Presentation



STRINGS ATTACHED

CONCEPT
Light supports the community hall in Lussacville, an abandoned concrete and glass high rise is waiting for its reconnection. In new locations, an experimental meeting point that connects locals, tourists, and office employees and provides a new perspective on the city of Lussacville. A three-story material, a journey from heavy stone and perforated concrete to a vibrant and colorful concrete and a light right side.

LOCAL MATERIAL
Using local material both strengthens the building's connection to the community and reduces the building's carbon footprint. Industrial hemp is a local resource in Lussacville, and has a lot of advantages. It is a clear growing plant, it has a high yield per acre, it requires no pesticides, stores carbon dioxide and produces oxygen. The fabric and paper is a strong and lightweight and has high durability. Hemp fibers themselves, which are soft and absorbent, absorb moisture. Mixed with lime, another local resource, it becomes an eco-structural building material with good acoustic and thermal values. The hemp fibrous are also used and incorporated in both the fabric being produced and the amount of components.

HEMP FABRIC
The fabric is made from hemp fibers and lime. It is a natural material that is both strong and flexible. It is also a good insulator and has a high yield per acre.

HEMP WOOD
Hemp wood is a natural material that is both strong and flexible. It is also a good insulator and has a high yield per acre.

HEMP PAPER
The paper is made from hemp fibers and lime. It is a natural material that is both strong and flexible. It is also a good insulator and has a high yield per acre.

HEMP FIBER
The fiber is made from hemp fibers and lime. It is a natural material that is both strong and flexible. It is also a good insulator and has a high yield per acre.

LIVING-ROOM ACOUSTICS
The acoustics in the main recording studio is a challenge. It is a small room with a lot of reflective surfaces. The goal is to create a warm and intimate sound. The solution is to use a combination of sound absorbers and reflectors. The sound absorbers are placed in the corners and along the walls. The reflectors are placed in the center of the room. This creates a balanced sound field.

HELMHOLTZ ABSORBER
The Helmholtz absorber is a type of sound absorber that is designed to absorb sound at a specific frequency. It consists of a cavity with a narrow neck. The sound waves enter the cavity and are reflected back and forth, creating a standing wave. The energy of the sound waves is then absorbed by the walls of the cavity.

MEMBRANE ABSORBER
The membrane absorber is a type of sound absorber that is designed to absorb sound at a specific frequency. It consists of a membrane that is stretched over a frame. The sound waves enter the cavity and cause the membrane to vibrate. The energy of the sound waves is then absorbed by the membrane.

HEMP POROUS ABSORBER
The hemp porous absorber is a type of sound absorber that is designed to absorb sound at a specific frequency. It consists of a porous material that is made from hemp fibers. The sound waves enter the material and are absorbed by the fibers.

CONTROL ROOM
The control room is designed to create an acoustic environment that is suitable for recording. It is a small room with a lot of reflective surfaces. The goal is to create a warm and intimate sound. The solution is to use a combination of sound absorbers and reflectors. The sound absorbers are placed in the corners and along the walls. The reflectors are placed in the center of the room. This creates a balanced sound field.

UNFOLDING DOORS
On the back wall, there are two doors that can unfold to create a large open space. This allows for a more flexible layout and a better connection to the outdoors.

NOISE & VIBRATION
The studio is located in a noisy area. To ensure a high-quality recording environment, the studio is equipped with noise and vibration isolation. This includes a floating floor, soundproof walls, and a double-pane window.

STACK EFFECT
The stack effect is a natural phenomenon that occurs in multi-story buildings. It is caused by the difference in air pressure between the top and bottom floors. This can lead to air leakage and energy loss. The studio is designed to minimize the stack effect by using airtight doors and windows.



STAIRS

THE CLIMB
The stairs are designed to be a public space that connects to the office, and that creates opportunities to make a connection between the building and the city. The stairs are made of a combination of concrete and metal. They are designed to be a place where people can meet and talk. The stairs are also a place where people can enjoy the view of the city.

3. BAR
A bar is located on the stairs. It is a place where people can meet and talk. The bar is designed to be a place where people can enjoy the view of the city.

4. THE COCON
A cocoon is located on the stairs. It is a place where people can meet and talk. The cocoon is designed to be a place where people can enjoy the view of the city.

5. ROOFTOP GARDEN
A rooftop garden is located on the stairs. It is a place where people can meet and talk. The rooftop garden is designed to be a place where people can enjoy the view of the city.

1. GREEN ENTRANCE
A green entrance is located on the stairs. It is a place where people can meet and talk. The green entrance is designed to be a place where people can enjoy the view of the city.

2. CLIMBING WALL
A climbing wall is located on the stairs. It is a place where people can meet and talk. The climbing wall is designed to be a place where people can enjoy the view of the city.

NOISE & VIBRATION
The stairs are designed to be a public space that connects to the office, and that creates opportunities to make a connection between the building and the city. The stairs are made of a combination of concrete and metal. They are designed to be a place where people can meet and talk. The stairs are also a place where people can enjoy the view of the city.

STACK EFFECT
The stack effect is a natural phenomenon that occurs in multi-story buildings. It is caused by the difference in air pressure between the top and bottom floors. This can lead to air leakage and energy loss. The stairs are designed to minimize the stack effect by using airtight doors and windows.



OFFICE

CREATIVE WORKSPACE
The creative workspace is designed to be a place where people can meet and talk. It is a place where people can enjoy the view of the city. The creative workspace is designed to be a place where people can work together and share ideas.

ASSEMBLY SPACE
The assembly space is designed to be a place where people can meet and talk. It is a place where people can enjoy the view of the city. The assembly space is designed to be a place where people can work together and share ideas.

FITNESS & YOGA
The fitness and yoga space is designed to be a place where people can meet and talk. It is a place where people can enjoy the view of the city. The fitness and yoga space is designed to be a place where people can work together and share ideas.

VIDEO PRODUCTION
The video production space is designed to be a place where people can meet and talk. It is a place where people can enjoy the view of the city. The video production space is designed to be a place where people can work together and share ideas.

HELMHOLTZ ABSORBER
The Helmholtz absorber is a type of sound absorber that is designed to absorb sound at a specific frequency. It consists of a cavity with a narrow neck. The sound waves enter the cavity and are reflected back and forth, creating a standing wave. The energy of the sound waves is then absorbed by the walls of the cavity.

MEMBRANE ABSORBER
The membrane absorber is a type of sound absorber that is designed to absorb sound at a specific frequency. It consists of a membrane that is stretched over a frame. The sound waves enter the cavity and cause the membrane to vibrate. The energy of the sound waves is then absorbed by the membrane.

HEMP POROUS ABSORBER
The hemp porous absorber is a type of sound absorber that is designed to absorb sound at a specific frequency. It consists of a porous material that is made from hemp fibers. The sound waves enter the material and are absorbed by the fibers.

CONTROL ROOM
The control room is designed to create an acoustic environment that is suitable for recording. It is a small room with a lot of reflective surfaces. The goal is to create a warm and intimate sound. The solution is to use a combination of sound absorbers and reflectors. The sound absorbers are placed in the corners and along the walls. The reflectors are placed in the center of the room. This creates a balanced sound field.

UNFOLDING DOORS
On the back wall, there are two doors that can unfold to create a large open space. This allows for a more flexible layout and a better connection to the outdoors.

NOISE & VIBRATION
The office is designed to be a public space that connects to the office, and that creates opportunities to make a connection between the building and the city. The office is made of a combination of concrete and metal. They are designed to be a place where people can meet and talk. The office is also a place where people can enjoy the view of the city.

STACK EFFECT
The stack effect is a natural phenomenon that occurs in multi-story buildings. It is caused by the difference in air pressure between the top and bottom floors. This can lead to air leakage and energy loss. The office is designed to minimize the stack effect by using airtight doors and windows.

Process



HAMPAFRÖSKAL.
Ett restmaterial som kan användas för att täcka något ljudabsorberande genom att limmas ihop till ett icke-lufttätt skikt.



HAMPAULL.
Ett naturmaterial av hampafiber som har hög porositet och därför är en effektiv komponent i ljudabsorbenter.



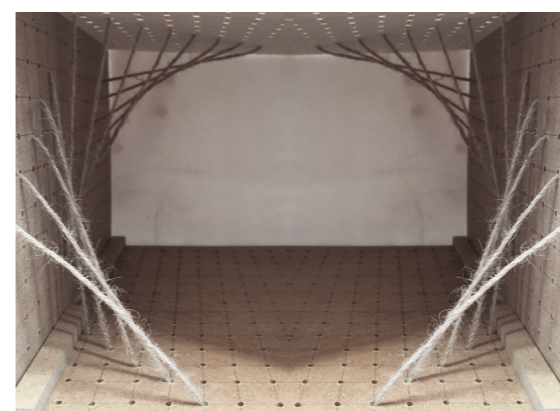
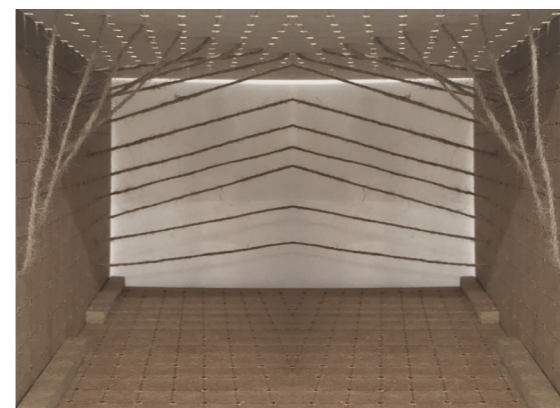
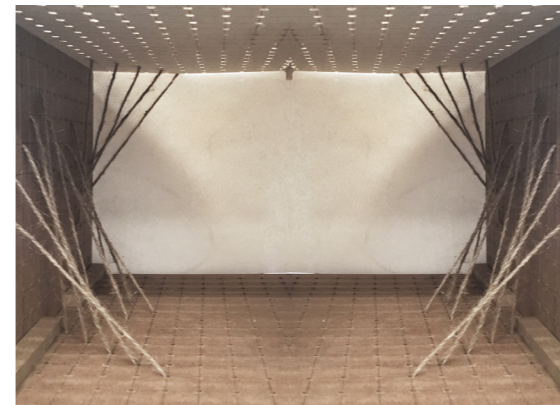
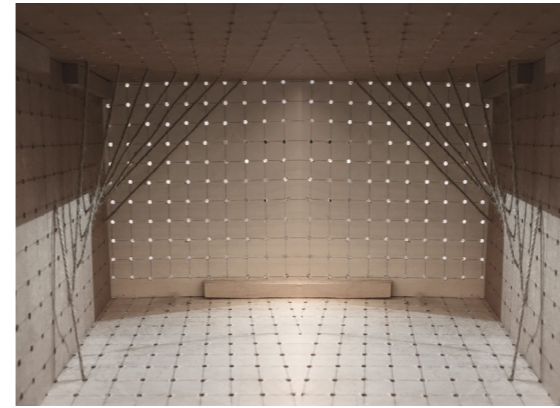
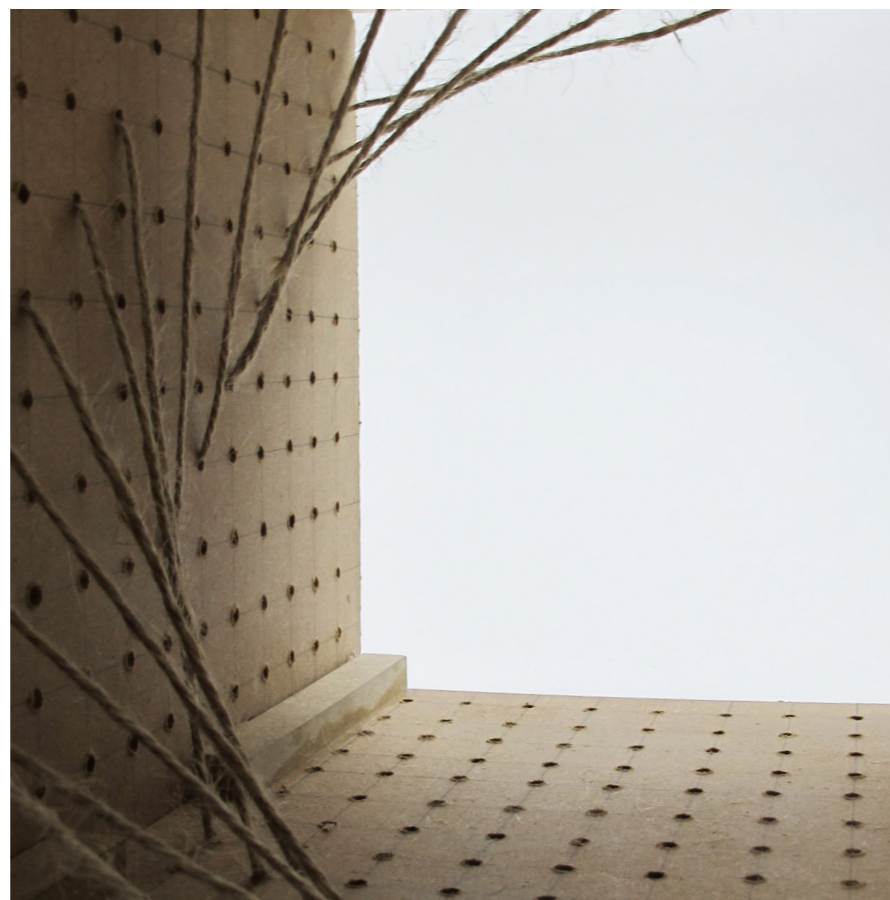
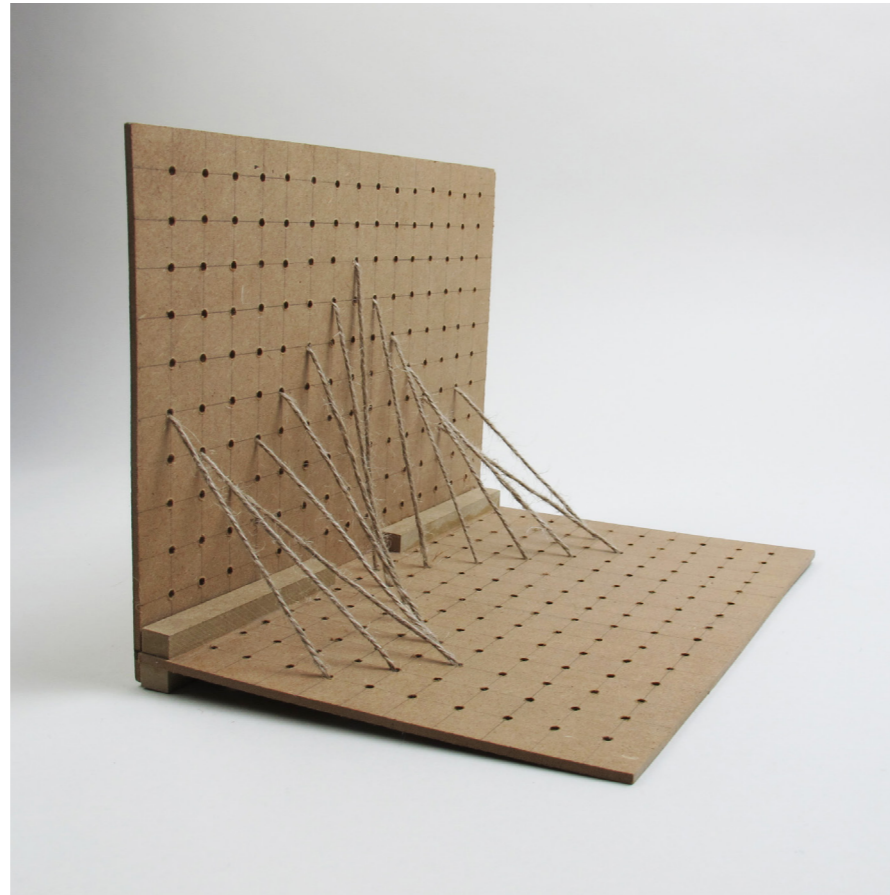
HAMPABRUK.
Hampa blandat med kalk blir ett lerliknande icke-strukturellt byggnadsmaterial som används i innerväggar.



HAMPATYG.
Hampatyg är starkt i drag. Det ser ut och känns ungefär som linne, och spänns upp för att bilda de dubbelkrökta ytorna.

Hampa

För att minimera projektets klimatpåverkan och stärka byggnadens lokala anknytning används närproducerade material i både akustiska komponenter och byggnadsmaterial. I Louisville odlar industriell hampa, som växer snabbt utan att behöva bekämpningsmedel, producerar syre och härbergerar koldioxid. Hampatyget och repet är starkt i drag och håller länge. Hampafibrer andas, är mögelresistent och är fuktreglerande. Blandas hampafibrer med vatten och kalk, ett annat närproducerat material, blir det ett icke-strukturellt byggnadsmaterial för väggar, som har bra ljudisolering. Hampan blev en inspiration både i formsökande och i utformandet av de akustiska komponenterna.



Modell för formsökande

Formsökandet för både trappan och interiören grundades i tanken att rofyllda omgivningar föder kreativitet. Inspirerad av den lokala industriella hampan och dess tyg, gjorde vi en slags tredimensionell ställning att väva fram en omslutande form i. Vi borrade hål med jämna avstånd från varandra, och genom att flytta varje steg med samma distans kan man få jämna dubbelkrökta former mellan raka element. Översatt i verklig skala är det lätt att bygga, då man kan sätta upp raka träreglar och spänna tyg emellan.

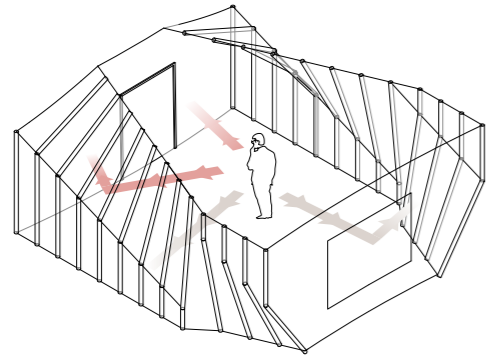
Efter att väva en vägg och sedan spegla bilden bestämde vi oss för att bara påverka sidoväggarna, och att en symmetrisk form är lugnast. Vi bestämde oss för en form som går från golv till tak i en regelbunden halv spiral. Inbäddad bland böljande former kan man släppa sitt inrutade tankemönster och börja skapa på intuition.

Grundformen (överst till vänster) repeteras i trappan på fasaden, som vindlar upp och bryter det regelbundna trärastret.

FORM. *Genom att väva snöre tredimensionellt fås en böljande form trots att trådarna spänns rakt mellan två punkter.*

FORMSÖKANDE MUSIKSTUDIO.
I fysisk modell utforskades olika typer av vävda former och vilka rum de gav. En symmetrisk, rund form som inte tog för mycket golvyta i anspråk lyftes sedan in i 3D-modellering för exakt utformning.

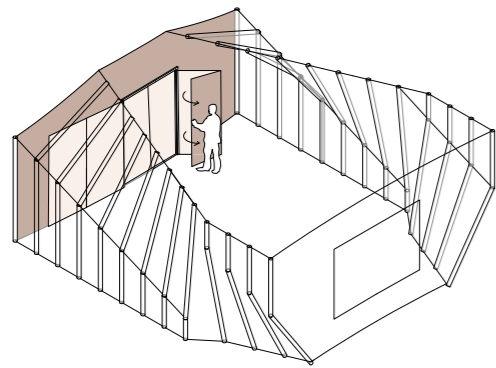
Musikstudio



FORMEN. Låga frekvenser tas upp av sidoväggarna, höga av taket och de två kortsidorna.

Helix-formad studio

Musikproduktionsstudios sidoväggar är gjorda av dessa helixliknande former, genom att hampatyg spänns upp mellan träreglar. Bakom tyget gömmer sig absorbenter som tar upp lågfrekvent ljud. Högfrekvent ljud riktas av formen mot taket och de bakre och främre väggarna för att där absorberas av en porös absorbent, uppbyggd av ett luftgenomsläppligt skikt av ihoplimmade fröskal från hampafroet, och hampauull som absorberande material.



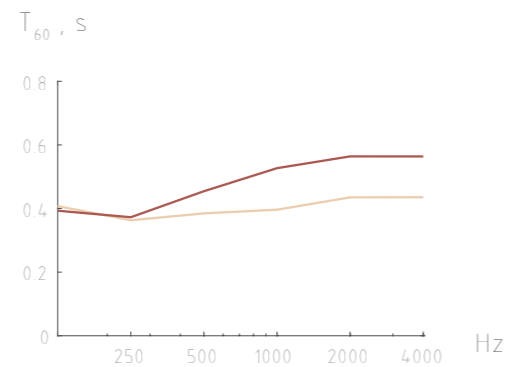
VIKBARA DÖRRAR. Genom att väva snöre tredimensionellt fås en böljande form trots att trådarna.

Vardagsrumsliknande akustik

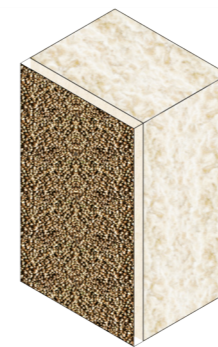
Dörrarna går att veckla ut. Då skyler ett reflekterande material, till exempel trä, en del av absorptionen. Efterklangstiden ändras från väldigt klar och torr till en vardagsrumsliknande atmosfär, för att det ska gå att höra rummet något mer när man spelar live.



PERSPEKTIV MUSIKSTUDIO.

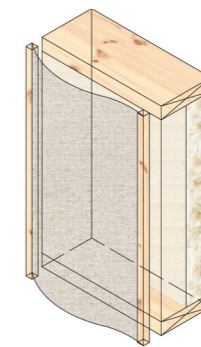


— Efterklangstid stängda dörrar
 — Efterklangstid öppna dörrar



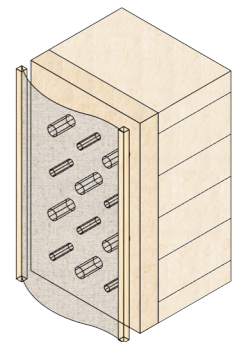
PORÖS ABSORBENT.

Ihoplimmade fröskal skapar ett luftgenomsläppligt skikt, och bakom ligger ett lager av hampauull som absorberar höga frekvenser.



MEMBRAN ABSORBENT.

Tyget och den dubberkrökte formen spänner över ett membran, bakom membranet en luftspalt och sedan hampauull. På så sätt absorberas låga frekvenser.



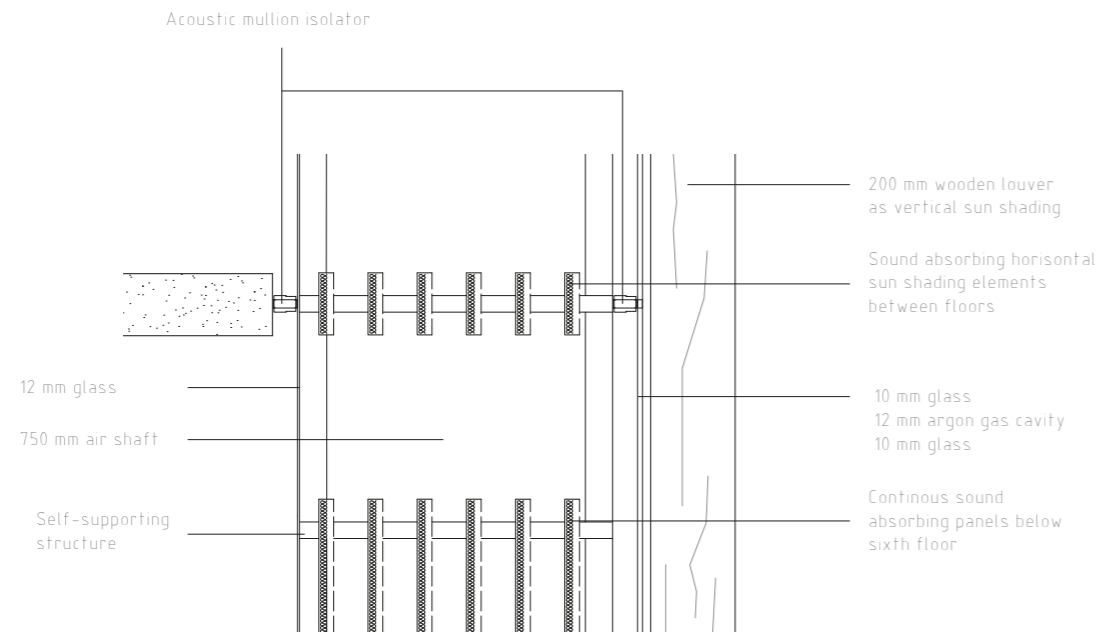
HELMHOLTZ ABSORBENT.

Tyget spänner över helmholtzabsorbenter, som tar upp medelspannet av frekvenser.

Trappan

Den nya fasaden lyser upp staden och blir ett landmärke. Den skulpturala fasaden är en kombination mellan en trappa och solavskärmning. En stålställning adderas utanpå den existerande betongstrukturen, som håller den andra glasfasaden och trappan. Dubbla glasfasaden ökar energivärdena och skapar möjlighet att använda naturlig ventilation. På utsidan av glaset hålls ett träaster som skärmar av solen. Trappan kopplar parken, kontoren och leder upp till takterrassen. Huvudentrén till trappan börjar i parken, mellan byggnaden och stadshuset. Den kan också bli nådd från alla kontorsvåningar och blir en publik yta som kopplar till kontoren, och skapar mö-

jlighet att träffa nya människor när man äter lunch ute i friska luften. Trappan är uppdelad i olika sekvenser, för att göra klättringen mer spännande. En hiss ansluter till alla sekvenser för att alla ska kunna uppleva dem. Den börjar i den gröna entrén, där parken följer med upp en bit med klättrväxter. En klättrvägg finns från sjätte våningen. Halva vägen upp är det en terrass med en bar. Strax efter den en visuellt avskärmad bit, för att i slutet av den slås av utsikten. Takterrassen är slutmålet, det finns en open stage och en takträdgård, som gör den perfekt att användas till releasefester. En hiss placerad i sydvästra hörnet gör det möjligt för alla att uppleva sekvenserna.



DETALJ DUBBEL GLASFASAD.

Naturlig ventilation

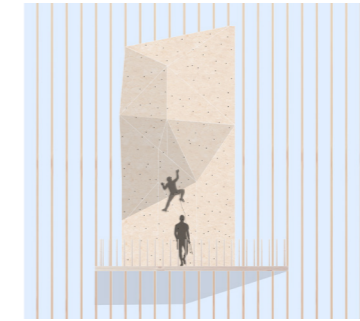
Ren luft tas in från norrsidan, där det är park. Luften dras genom kontoret, genom ventiler i väggarna till förrådet, och vidare ut på den södra sidan med hjälp av skorstenseffekten.



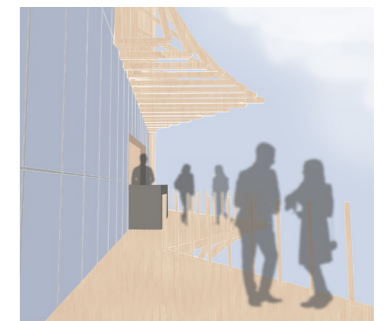
ILLUSTRATION ÖVER VENTILATION.



GRÖN ENTRÉ.



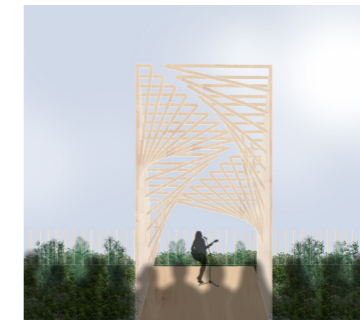
KLÄTTERVÄGG.



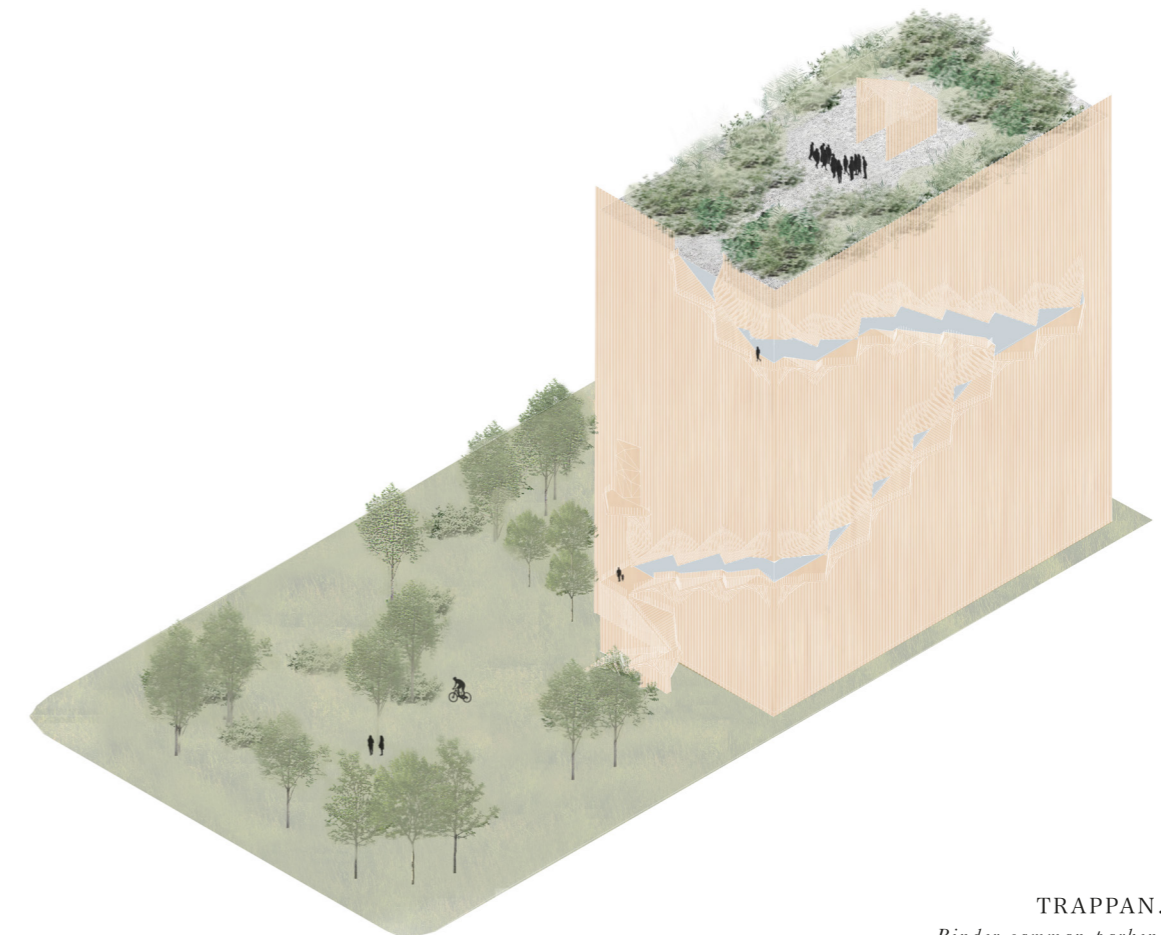
SKYBAR.



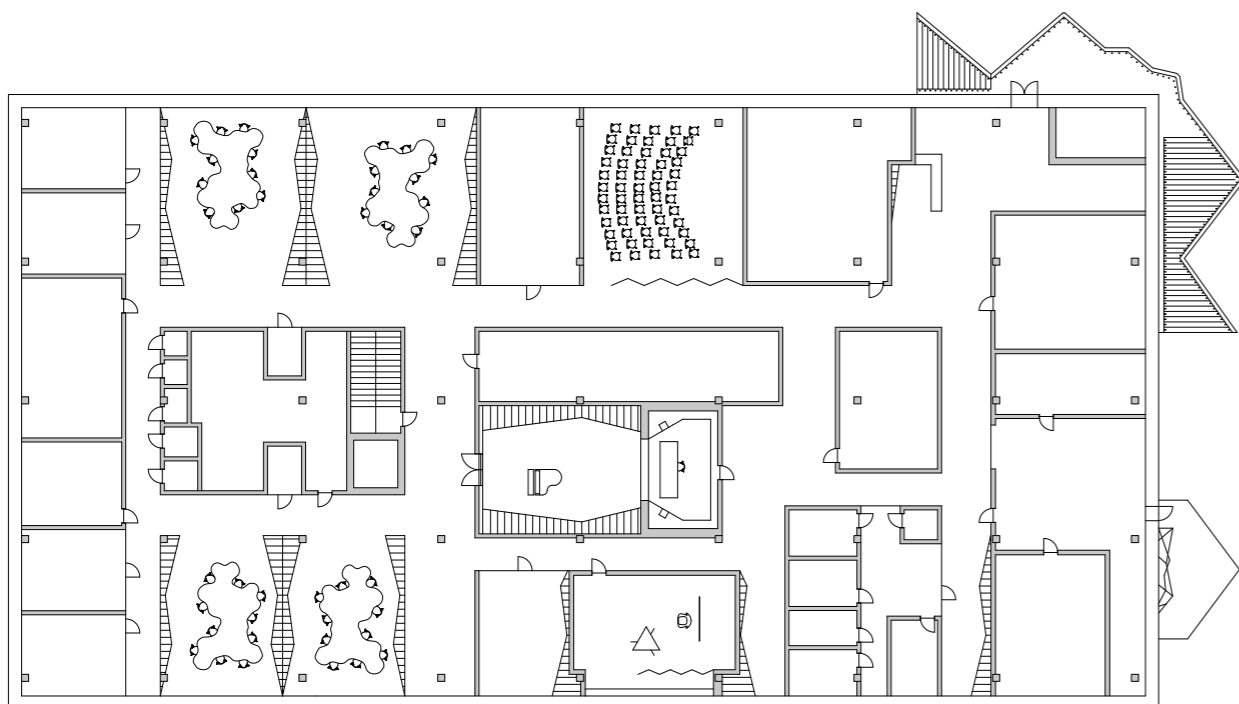
INKAPSLING.



TAKTERASS.



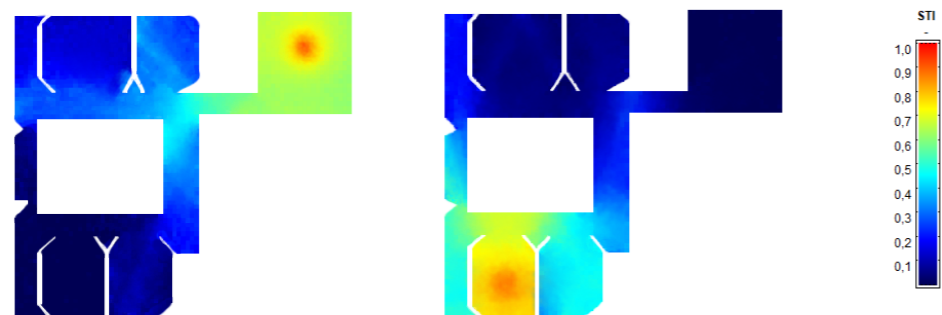
TRAPPAN.
*Binder samman parken,
kontorsbyggnaden och takterrassen.*



PERSPEKTIV KONTOR. De böljande formerna absorberar ljud i kontorsmiljön. Skrivborden är utformade så att man ser varandra, för att uppmuntra kontakt utanför skärmarna.

Öppet kontorslandskap

Idag i kreativa kontor sitter man med sina hörlurar bakom sin skärm. Vi vill uppmuntra det spontana mötet mellan två medarbetare, och har gjort ett kreativt öppet kontorslandskap med nära möjligheter att ta ett telefonsamtal eller vandra iväg i ett samtal. Samma absorberande komponenter som används i musikproduktionsrummet används i kontorsutrymmena och korridorerna för ett gott samtalsklimat. Samma heliska form används här, och den livfulla organiska formen gör att rummen väcks till liv.



KONTORETS AKUSTIK.

Speech transmission index över kontorsplanen. Visar hur ljudet inte sprids mellan ytorna trots den öppna kontorsplanen.



Sjätte våningen

I korridorer och i kontoret är tyget spänt på utsidan av träreglarna så att den lättare smälter in i väggen och ger ett lugnare intryck. De böljande formerna bryter av de långa korridorerna, och bakom gömmer sig absorberer som hindrar ljudet från att fortlänta sig mellan de öppna ytorna.

PERSPEKTIV KORRIDOR.

Inneklimat

Övergripande mål

- Akustiken skall vara sådan att rummets huvudfunktion premieras.
- Fukthalten skall hållas på en nivå där hänsyn tas till människor och instrument.
- Rummen skall ordnas i plan utefter behovet av dagljus.
- I rum som inte har tillgång till dagljus bör extra fokus ligga på belysning.
- Luftkvaliteten skall vara god och ventilationsnivån väl 3 anpassad till rummens funktioner. Det ska göras möjligt att använda naturlig ventilation.
- Materialvalen ska i mesta möjliga mån vara förnybara eller nedbrytbara, ha en miljövänlig produktion och vara lokalt producerade.
- Rumstemperaturen skall anpassas efter aktivitet och interna värmekällor.

Utförande & miljöanalys

Exteriören består av stål och trä, samt en extra glasfasad. Stål går att återvinna, om än energikrävande, och trä är både nedbrytbart och lagrar koldioxid. Fasadens funktion är dels att minska energiåtgången med en extra luftbuffert, men också att möjliggöra naturlig ventilation för kylning. Det används också som solavskärmning. Därför kan materialanvändandet kompenseras i miljöbelastning.

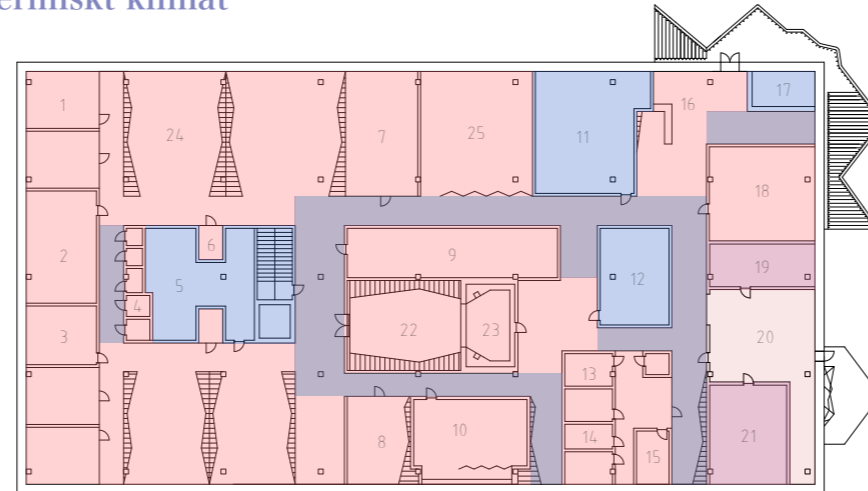
Innerväggarna är av hempcrete, en blandning av kalksten och hampa, båda lokala material, som är både nedbrytbart, giftfritt och mögelresistent, lagrar koldioxid och har en miljövänlig och vattensnål produktion. Dubbelväggskonstruktionen är gjord i betong, ett miljömässigt sämre material, med höga koldioxidutsläpp vid produktion och dåliga återvinningsmöjligheter. Dess användning har därför begränsats till där materialet verkligen behövs.

De akustiska komponenternas delar består av hampafräskal, ett avfall som återanvänds, hampapall och hampatyg, med samma miljömässiga fördelar som hempcrete ovan, samt trä.

Dagljusbehovet för rummens funktioner är generellt sett uppfyllt med marginal, med undantag för ett par undersökningsrum och de två samtalsrummen. Detta gör att behovet av artificiell belysning minskar och därmed även energianvändningen.

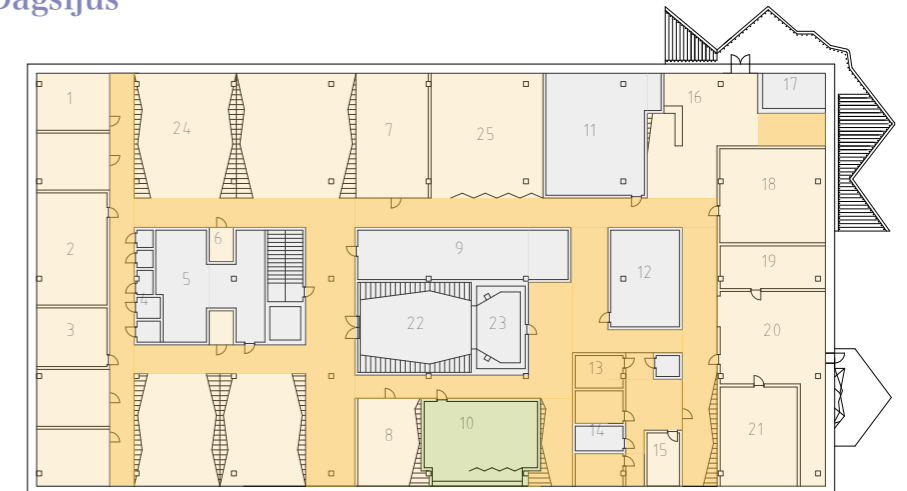
Akustiken bedöms vara väl anpassad till rummens funktioner, efter analys i 3D-modell. Det finns också en viss flexibilitet där så önskas. De akustiska komponenterna är lätta att montera och kan användas i alla rumstyper.

Termiskt klimat



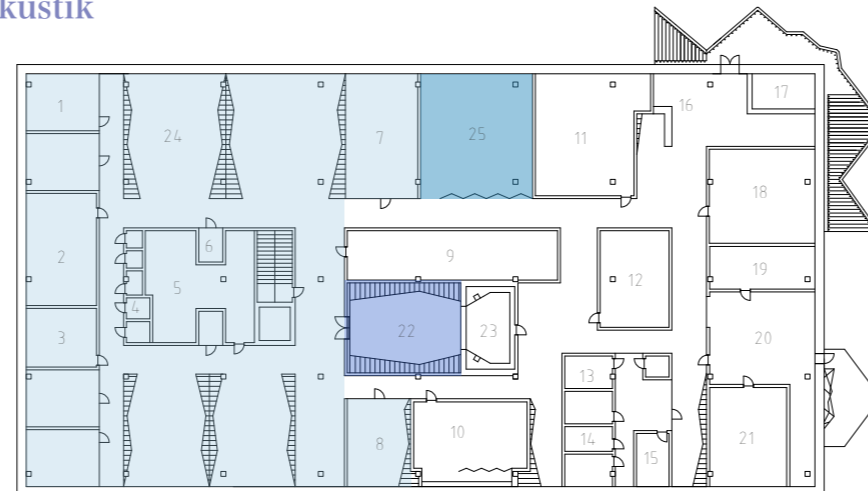
- Rum där man vistas en längre tid, förråd med musikinstrument: $22 \pm 2^\circ$
- Rum där man vistas kortare stunder, korridorer: $21 \pm 3^\circ$
- Yogarum, omklädningsrum: $21 \pm 2^\circ$, golvetets ytemperatur får ej underskrida 19°C
- Fitness: $18 \pm 2^\circ$
- Förrådsutrymmen, trapphus: $19 \pm 3^\circ$

Dagljus



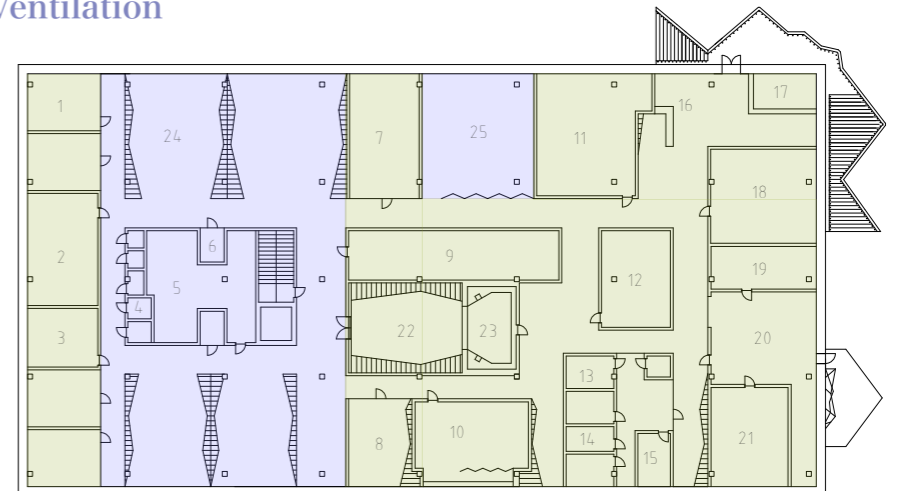
- Valbar användning av dagljus
- Dagljus grundläggande för aktivitet
- Dagljus önskvärt men ej grundläggande för aktivitet
- Inget behov av dagljus

Akustik



- Kontor: RT: 0,6 s ; Clarity < 4 dB ; ST1 < 0,3 ; Strength < 15 dB
- Assembly: 0,6 - 0,9 S ; Clarity < 4 dB ; ST1 < 0,6 ; Strength < 15 dB
- Studio: RT: 0,2-0,4s / 0,6 s ; Clarity > 10 dB

Ventilation



- HVAC + naturlig ventilation
 - HVAC
- Lufthastighet får ej överskrida $0,15 \text{ m/s}^2$ vintertid och $0,18 \text{ m/s}^2$ sommartid. Koldioxidhalten får ej överskrida 1000 ppm. Uteluftsflödet får ej understiga $0,35 \text{ l/s}$ och m^2 .

1. Private office (1-2 p)	27 m ²	7. Meeting room (20 p)	57 m ²	13. Patient care room (2 p)	10 m ²	19. Locker room (8 p)	30 m ²
2. Meeting room (14 p)	52 m ²	8. Meeting room (8-10 p)	37 m ²	14. Medical storage	8 m ²	20. Fitness area (10 p)	82 m ²
3. Meeting room (8-10 p)	27 m ²	9. Storage	65 m ²	15. Medical office (1-2 p)	11 m ²	21. Yoga room (10 p)	50 m ²
4. Restrooms	3 m ²	10. Video production room (10 p)	60 m ²	16. Entrance & reception (6 p)	48 m ²	22. Music studio (10 p)	66 m ²
5. Storage	65 m ²	11. Storage	83 m ²	17. Elevators	15 m ²	23. Control room (4 p)	21 m ²
6. Conversation room (1-2 p)	5 m ²	12. Technical room	44 m ²	18. Kitchen & break lounge (20 p)	65 m ²	24. Open office space (10 x 4 p)	77 m ²
						25. Assembly space (60 p)	92 m ²

Metod

Då själva uppgiftsbeskrivningen var fri - vi skulle arbeta med denna byggnad i Louisville, men fick välja hur - gjorde det att vi fick börja med att definera våra egna krav för projektet. Att definera en uppgift själv gör det på ett sätt lättare att definera om längs vägen, och det var ibland svårt att hitta rätt fokus och veta när idéer var färdigarbetade. De många sidospåren har dock gjort att man verkligen fått ett grepp om byggnaden och platsen, en bred grund att stå på när man presenterar det färdiga materialet.

När programmet var definerat började vi att försöka hitta vårt formspråk för uppgiften, och då var fysiska modeller vårt främsta tillvägagångssätt. Då vår form blev olika från 2D till 3D var det det enklaste sättet att jobba på. Vi var hela tiden intresserade av att utforska tyg och raster, och därför kändes det naturligt att vi gjorde en ställning i vilken vi vävde fram en generell form, som sedan användes konsekvent i utformning av interiöra och exteriöra rum. Att metoden vi tog fram formen på i sig själv kan kopplas till våra tankar om formspråket vi skapade tycker jag förhöjer kvaliteten.

En bit in i processen samarbetade vi med två akustiker för att komma fram till ett bra akustiskt koncept för de interiöra rummen. Vi kunde då fastna i en loop, där akustikerna ville ha något konkret att räkna på, medan för att kunna producera något konkret var vi tvungna att ha svar, svar de inte kunde ge oss utan att räkna på det. Det var en otroligt viktig erarenhet, då jag misstänker att detta inte är en ovanlig företeelse i samarbete mellan arkitekter och ingenjörer. Jag tar med mig att kommunicera öppet kring samarbetet, och föreslå nya arbetsmetoder för att komma ur loopen - till exempel att ha en metod där man jobbar med iterationer för att båda parter ska ha ett material att utgå från i diskussionen.

Reflektion

Vår metod för att hitta den dubbelkrökta formen, uppbyggd av raka element, och själva formen är tätt sammankopplade. De förstärker varandra och formen vi vävde fram blev till ett formspråk i den mening att den kunde användas i alla gestaltningar på olika sätt - trappan, musikproduktionsrummet, kontoret och en skulptural scen på taket. Det gör att projektet hålls ihop, trots att det består av så många olika delar.

Vår strävan att göra något i linje med en hållbar utveckling tycker jag uppfylldes, både i vår strategi om naturlig ventilation, vår användning av lokala och naturliga material och i kvaliteter vi tillför kontoren i byggnaden, med tillgång till frisk luft, grönska och roligare motion. Användningen av lokala material har också fått oss att tänka utanför de konventionella lösningarna, och hitta sätt att göra dessa material estetiskt tilltalande och att de ska fungera tillsammans som en helhet.

Något jag hade velat förändra är hur trappan verkligen riktar sig mot sjätte våningen - den borde ha riktat sig mot alla våningar på ett annat sätt, något vi prioriterade bort på grund av tidsbrist. Något annat som blev för nedprioriterat till förmån för den tävling vi var med i, både i visuellt material och i genomförande, var trappan som den upplevelse vi tror att den kan ge, istället för trappan som fasad. I vidare arbete hade jag velat utveckla vårt sätt att presentera vår idé om trappans upplevelse, och jobbat med utformningen av både parken och taket i förhållandet till den.