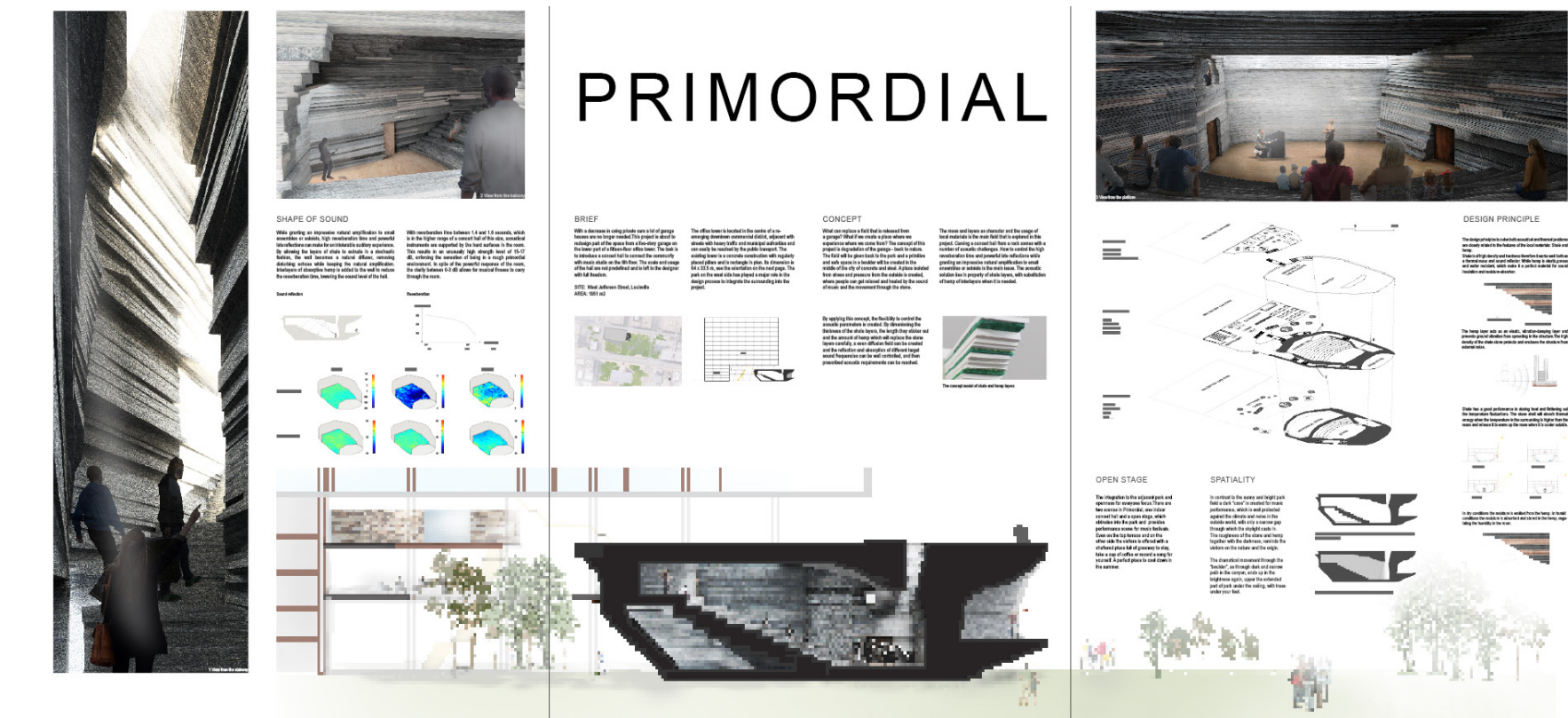


Primordial: Kandidatarbete

Kandidatarbetet på program Arkitektur och Teknik tar del av en årlig arkitektur&akustiktävling ordnad av American Society of Acoustics. I år handlade tävlingsuppgiften om att rita om sjätte våning i ett kontorshus så att den kan tillgodose behov av en musikstudio och tonvikten lades om planlösning, inredning och ljudisolering, vilket inte stämmer med linjen av utbildningen. Därför expanderades uppgiften i år till att bygga om det fem-vånings garaget på bottnen av byggnaden till konserthall med hänsyn till stadskontexten. Projektet gjordes i grupp av två AT studenter med hjälp ifrån en mastersstudent på akustikprogram.

KURS:
PERIOD:
POÄNG:
TYP:
EXAMINÄTÖR:
GRUPPMEDLEM:

ACEX15 - Kandidatarbete i Arkitektur och teknik
VT 2019
15 hp
Ombyggnad
Morten Lund
Sara Eidenvall, Axel Käberger



Presentationsplanschererna. original i format A2 x 3 st



PRIMORDIAL

UPPGIFT

Med en minskning av användandet av privata bilar behövs inte längre lika många antal parkeringsplatser i framtiden. Det här projektet handlar om att omforma en del av utrymmet som släppts från ett 5-våningsgarage på nedre delen av ett 15-våningskontorstorn. Uppgiften är att rita upp en konsertsal vilken ska integrera området med musikstudion på 6:e våningen och skapa en god levande stadsmiljö. Skalan och användningen av konserthallen hade inte definierats utan att ska lämnas till arkitekt med full frihet.

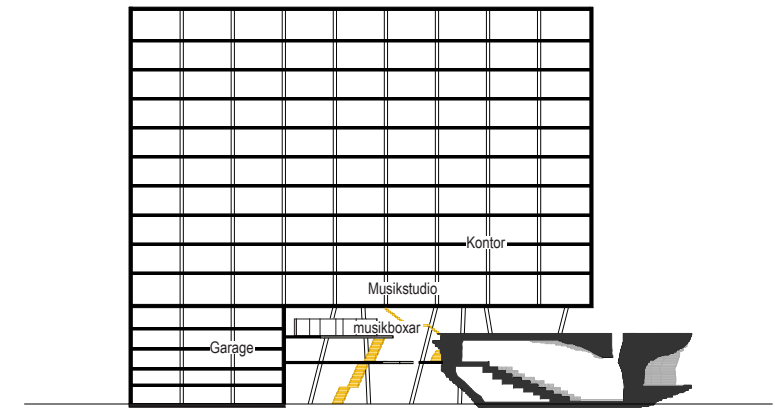
Tomt: West Jefferson Street, Louisville
Area: 1000 m²



VISION

Kontorstornet ligger i mitten av ett nytt kommersiellt distrikt i stadsdelen, intill gator med tung trafik och myndigheter kan lätt nås med kollektivtrafiken. Det befintliga tornet är en betongbyggnad, med regelbundet placerade pelare och är rektangel i plan. Dess dimension är 64 x 33,5 m, (se situationsplanen på nästa sida). Parken väster om byggnaden har spelat en viktig roll i designprocessen gällande integration i projektet.

Vad kan vi göra med utrymme som släppts från ett garage? Vad händer om vi skapar en plats där vi upplever var vi kommer ifrån? Temat med detta projekt är "nedbrytning av garaget - tillbaka till naturen". Utrymmen kommer att ges tillbaka till parken och en primitiv och säker plats i ett stenblock kommer att skapas mitt i staden av betong och stål. Den här är en plats som är välisolerad från stress och tryck från vardagar utanför, av tjockt stensskal, var människor kan få avslappnad och läkt av musikens magi och rörelsen genom stenen och var människor kan uppleva primitivitet och ursprunget.



OPEN STAGE

Integrationen till den intilliggande parken och tillgänglighet för alla är fokus av projektet. Brytning av gränsen mellan inne och ute förverkligas genom att öppna upp byggnadens västra delen och att "stenblocket" sticker intill parken. Det finns två scener i Primordial, en inomhus konserthall och en öppen scen som utsträcka sig intill parken för särskilt musikfestivaler.

Under taket i byggnaden erbjuds besökarna med en skyddad plats full av grönska. Ta en kopp kaffe eller spela in en sång för dig själv, det här är ju en perfekt plats att kyla på sommardagar!





3 View from the platform

LOKALA MATERIAL

Louisville har en stor tillgång till naturliga resurser, var skiffer och hampa är två av dem som kan används som byggnadsmaterial. Med användning av lokala material kan största delen av transport undvikas, vilket har stor betydelse till hållbarheten. Utformnings principer i projektet för att lösa både arkitektoniska och akustiska problem baserar på egenskaper av skiffer och hampa.



HAMPA

Hampa är en tålig och snabbväxande växt som har många potentiella användningsområde. Hampa är utmärkt som isoleringsmaterial och den är fukttårande. Blandat med kalsten och cement kan även hampategel tillverkas.



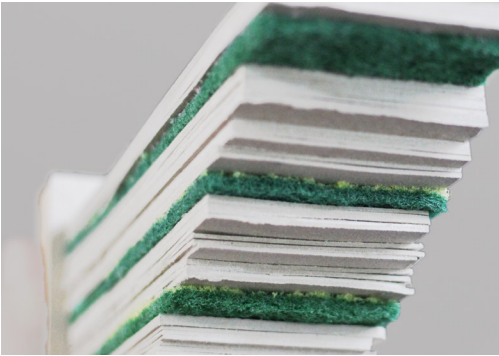
SKIFFER

Skiffer är en bergart som är uppbyggd lager på lager av skikt, med varierande tjocklekar. Som ett tungt och hårt material används den vanligt i byggnadsbranschen. Det finns potential att skiffer används som reflektor.

KONCEPT

Tunghet och lager är två huvudsakliga karaktärer hos projektet. Hur lokala material används för att realisera dessa arkitektoniska kvalitéer var en stor utmaning och utforskades i detta projekt.

Akustikmässigt är det inte lätt att ” gräva” ut en konsertsal från ett hårt stenblock. För att behålla den imponerande naturlig förstärkning till små ensembler och solister från volymen och material kan hög efterklangstid och kraftfulla sena reflektioner leda till en oacceptabel hörselupplevelse. Hur dessa negativa effekt begränsas till en acceptabel nivå samtidigt den imponerande naturliga förstärkningen behålls till små ensembler eller solister är den största utmaningen.



Conceptmodell, var de vita skiken representera skifferlager och de gröna hampalager.

Lösningen ligger i potential av skiffer- och hampskikt. Tillämpningen av detta koncept av skiffer- och hampskikt ger flexibiliteten för att styra de akustiska parametrarna. Genom dimensionering kan rätt mått på tjocklekar på skifferlager, längder var och en lager ska extrudera ut och mängden skiffer som ska ersättas av hampalager fås fram, vilket kan medför ett jämnt diffusionsfält och reflektionen och absorptionen av olika målljudfrekvenser kan väl kontrolleras mot de föreskrivna akustiska kraven.

RUMSLIGHET & RÖRELSE

I kontrast till det soliga och ljusa parkfältet skapades en mörk ”grotta” för musikspelning mitt i sten, välskyddad mot klimat och ljud i omvärlden, med bara en smal spricka på taket genom vilket homogent himmelljus kastar sig in. Grova material som sten och hampa tillsammans med mörkhet i grottan, påminner besökarna om naturen och ursprunget.

Den dramatiska rörelsen genom ”stenen”, en rörelse upp och ner och en resa full av ändringar i ljushet, väcks känslan såsom man tränger sig genom smala stigar i en kanjon med ljus bara uppifrån. Resan slutar i ljuset igen, i höjd i den utväxt delen av park som sträcker sig intill byggnaden, under taket.

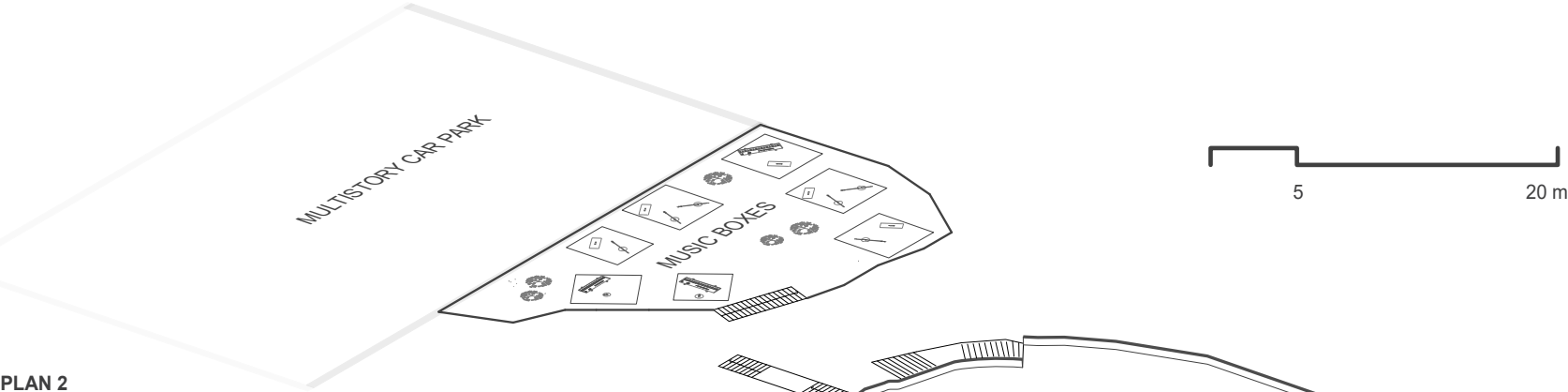


Insläppning av naturligt ljus till konsertsalen från taköppningen



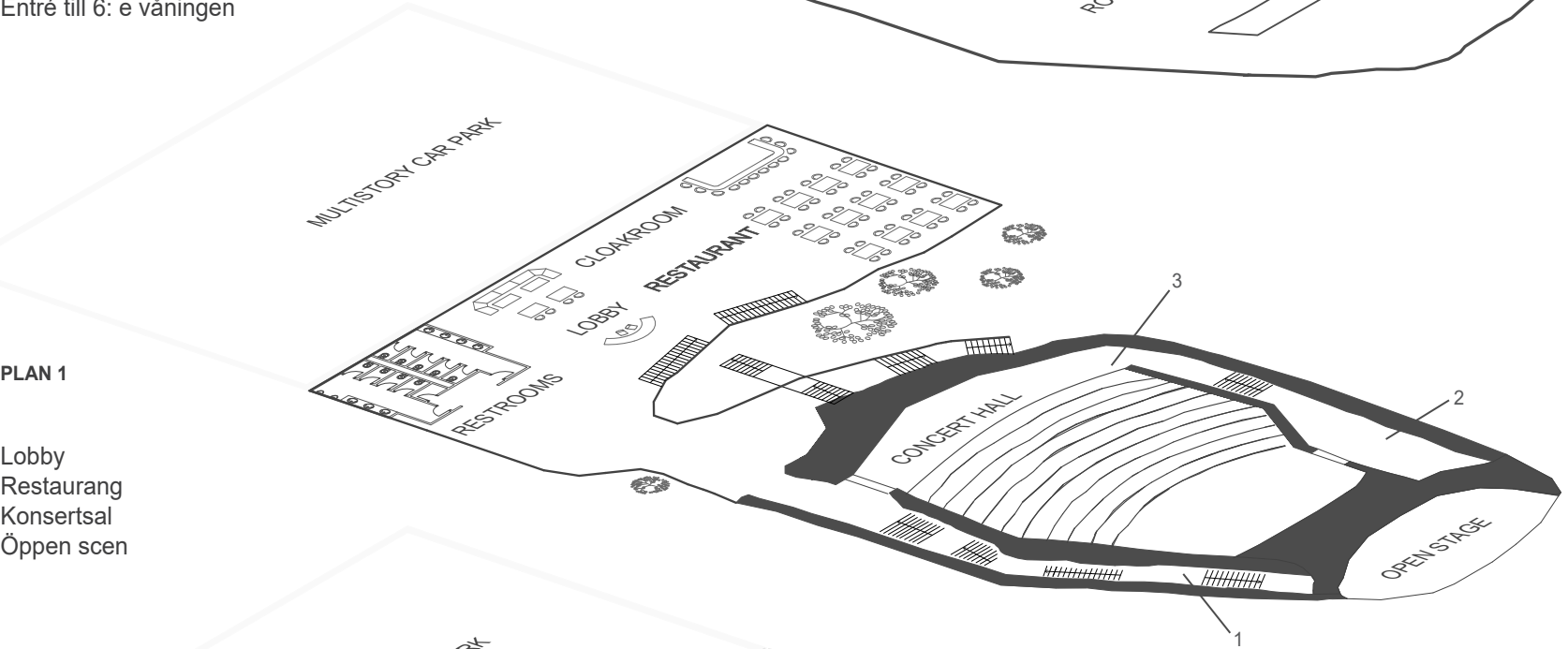
Luften tas in igenom sprickor mellan skifferskikt under sittläktare.

PLANER



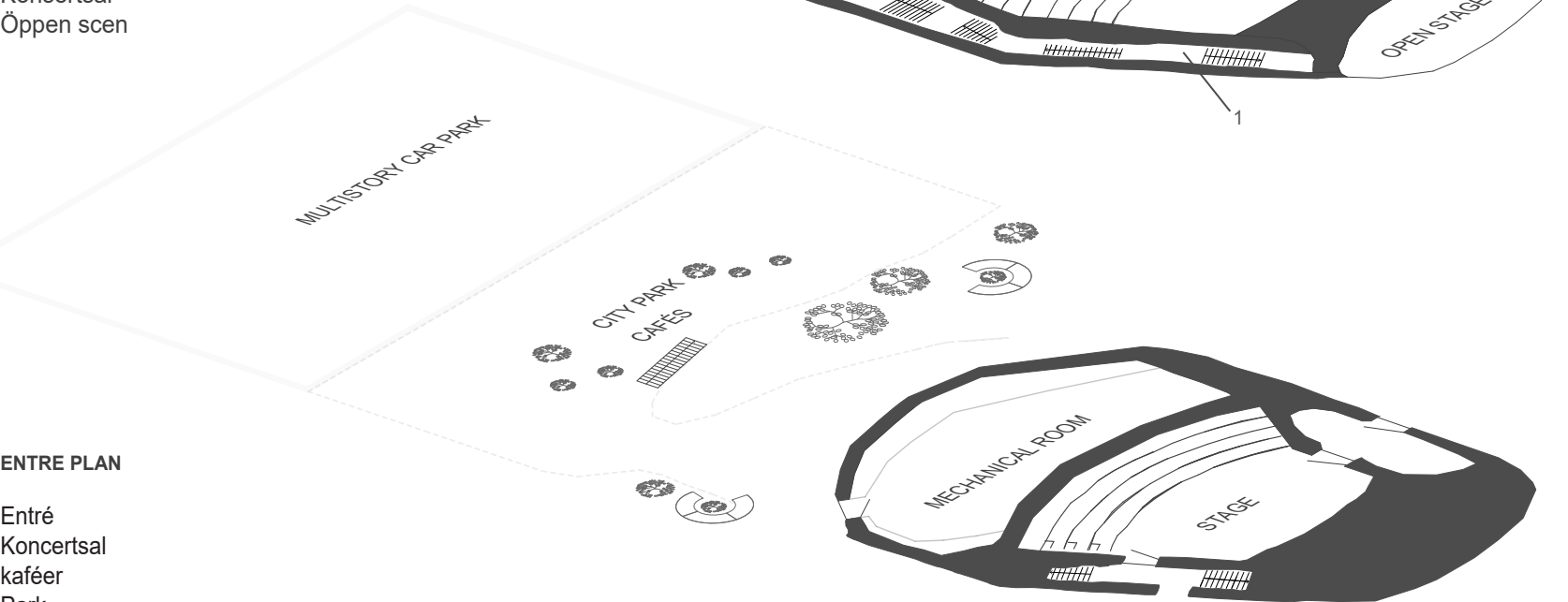
PLAN 2

- Musiklådor
- Takterrass
- Entré till 6: e våningen



PLAN 1

- Lobby
- Restaurang
- Konsertsal
- Öppen scen



ENTRE PLAN

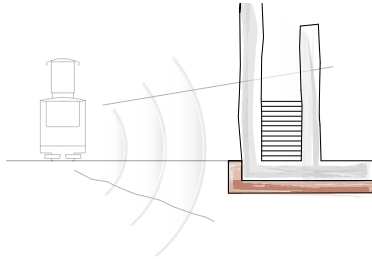
- Entré
- Konsertsal
- kaféer
- Park

AKUSTIK DESIGN

Förutom som lokala material har hampa och skiffer väldigt bra tillämpning i akustikdesign p.g.a. egenskaper i materialen.

Buller

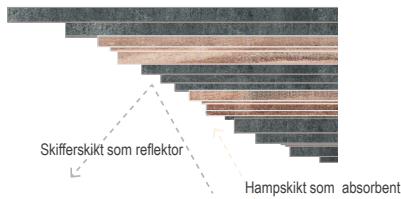
Hampskiktet fungerar som vibrationsdämpande lager och förhindrar att vibrationen i marken sprids intill strukturen p.g.a. elasticitet och poröshet och låg densitet i sig. Tyngden av stenen av hög densitet i klimatskalet skyddar och omsluter strukturen från yttre buller.



Rumsakustik

Hampskiktet fungerar som vibrationsdämpande lager och förhindrar att vibrationen i marken sprids intill strukturen p.g.a. elasticitet och poröshet och låg densitet i sig. Tyngden av stenen av hög densitet i klimatskalet skyddar och omsluter strukturen från yttre buller.

Hårda ytor på skifferskikten fungerar som reflektor och hampa har god förmåga som ljudabsorbent. Genom att låta skifferskikten skjuta ut på ett stokastiskt sätt blir väggen en naturlig diffusionsyta, vilket kan i princip eliminera störande ekon samtidigt medan den naturliga förstärkningen behålls.

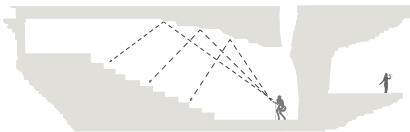


PRESTANDA

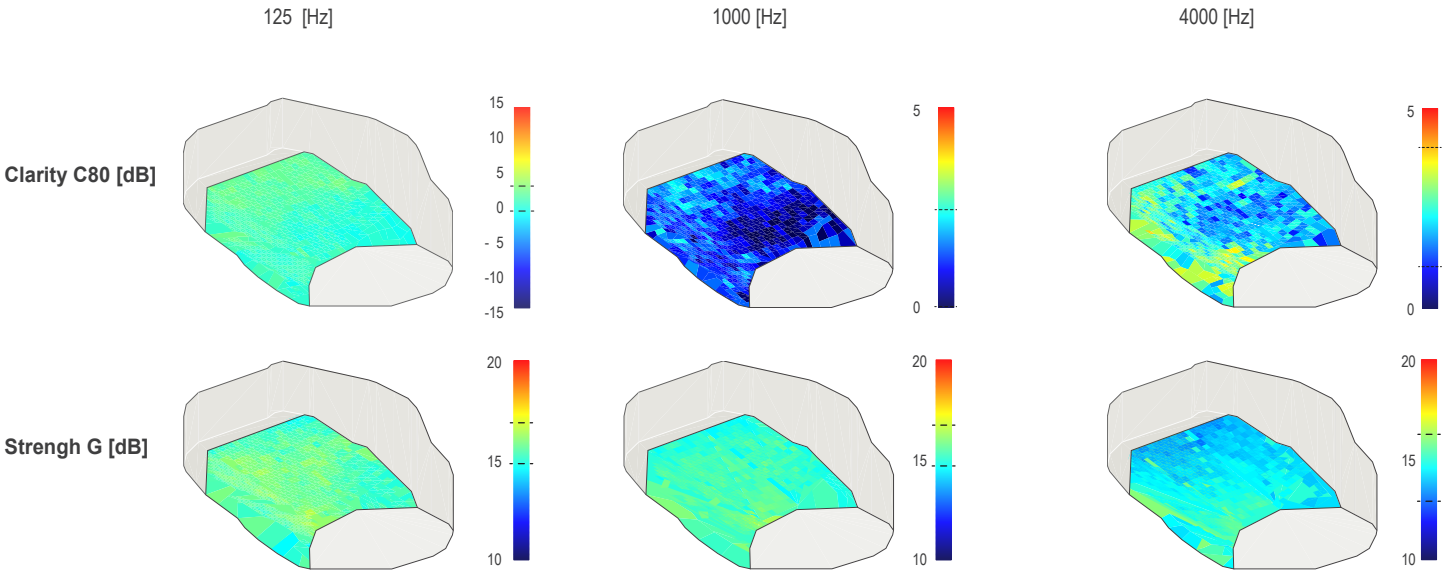
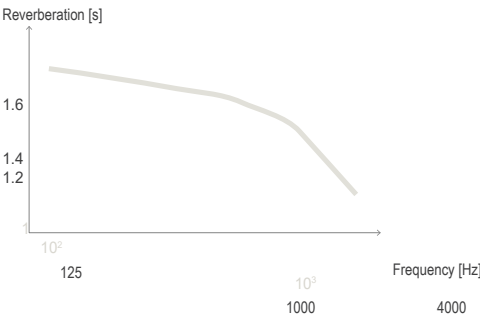
Ett jämnt dufussionsfält skapades på väggar med skifferskikt i slumpmässiga storlekar. Efterklangstid ligger mellan 1,4 och 1,6 sekunder, som infaller i det högre intervallet i en konsertsal av denna storlek, stöds akustiska instrument av de hårda ytorna

i rummet. Detta resulterar i en ovanligt hög strength på 15–17 dB, vilket väcker känslan av att vara i en grov primitiv miljö. Trots den kraftfulla reflektionen visar clarity sig mellan 0–3 dB, vilket innebär att musikalisk finess kan sprida sig genom rummet.

Sound reflection



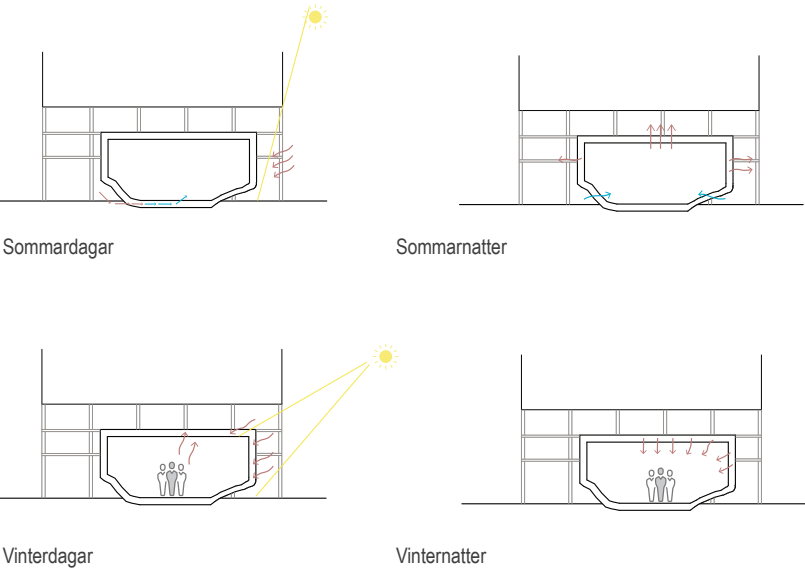
Reverberation



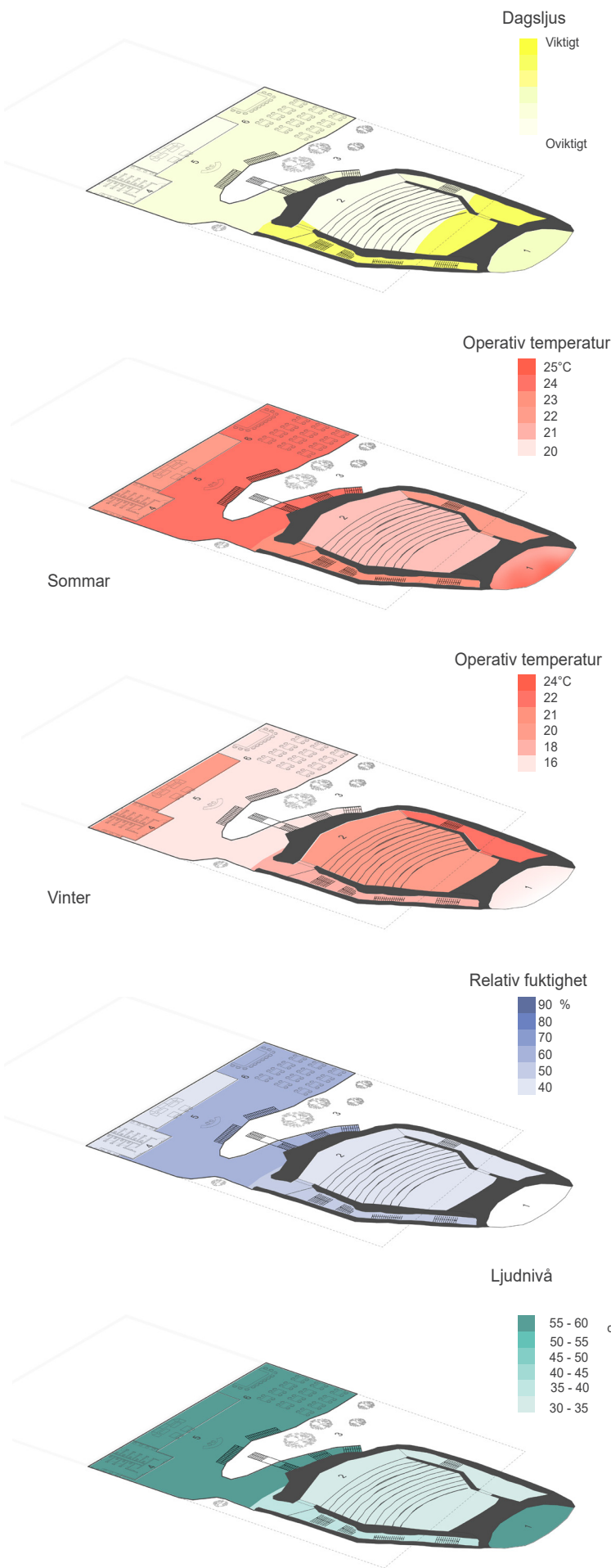
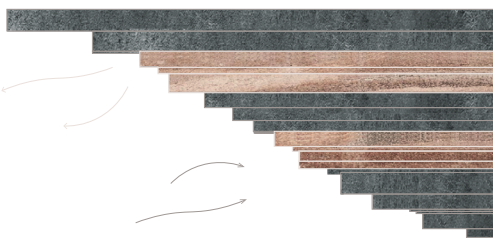
INOMHUSKLIMAT DESIGN

Louisville har ett fuktigt och ett subtropiskt klimat. Säsongens extremiteter i både temperatur och nederbörd är inte ovanliga under våren och senhösten, med tillfälliga tornadoutbrott i regionen. Sommaren är typiskt varm och fuktig på omkring 32 - 38 °C. Under 2012 hade Louisville den fjärde hetaste sommaren, med en temperatur stigande upp till 41 °C i juli. Fuktighet över 90% är väldigt vanlig året runt.

Skiffer är ett tungt material som har bra förmåga att lagra värmeenergi och på så sätt kan jämna ut temperaturen genom att lagra värme i sig då det är soligt och avger värme då det blir kallt, vilket passar väldigt bra för en plats med extremväder som Louisville. Stenskalet kommer att absorbera termisk energi när temperaturen i omgivningen är högre än i massan och släppa den då det är kallare ut och rummet får värmas upp.



Fuktigheten är den andra viktigaste problematiken i projektet, vilken kan lösas med hjälp av hampan. På fuktiga dagar absorberas vattenångor i luften av hampskikten. På torra dagar avges dessa och bidrar till fuktillskott i luften.



UTDRAG UR MILJÖPROGRAM

DAGSLJUS & BELYSNING

- Naturligt ljus kommer in till konsertsalen mellan skifferlagerna längs väggarna som komplettering till belysning. Belysning installeras mellan skifferlagren för att få samma effekt som dagsljuset.
- Ljusinkastning är viktig på scenen och önskas ej på läktare. Ljusbild i passagen ska vara varierande.

TERMISK KLIMAT

Konsertthall

- Vistelsezon 0.1 - 2 meter ovanför golv vid sätena och uppåt
- Operativ temperatur: sommar 21 ± 2 °C, vinter 20 ± 2 °C
- Luftens fuktighet 40 - 60 %
- Luftens rörelse < 0.20 m/s

Passage

- Vistelsezon 0.1 - 2 meter ovanför golv
- Operativ temperatur: sommar 23 ± 2 °C, vinter 18 ± 2 °C
- Luftens fuktighet 40 - 60 %

FUKT

- Hampans hantering av fukt skall utnyttjas så att inomhusmiljön är av god kvalitet.
- Den relativa fuktigheten i konsertthallen ska vara mellan 40 - 60 %. Den bör ej överstiga 70 % eller lägre än 30 %. Vid öppet utrymme eller halvklimatzon som passage hög fuktighet är tillåten, i samband med klimat i omgivningen för att skapa upplevelse av öppenhet.
- Konstruktionen skall vara fuktsäker.
- Det ska finnas ett upprättat fuktsäkerhetsprogram i projekteringsprocessen.
- Ånghalten och relativfuktighet ska regleras så att minska kondens på ytor eller stränga intill konstruktionen.
- Material ska väljas så att ingen skada som mögel m.m. sker p.g.a. fuktighet eller kondens.

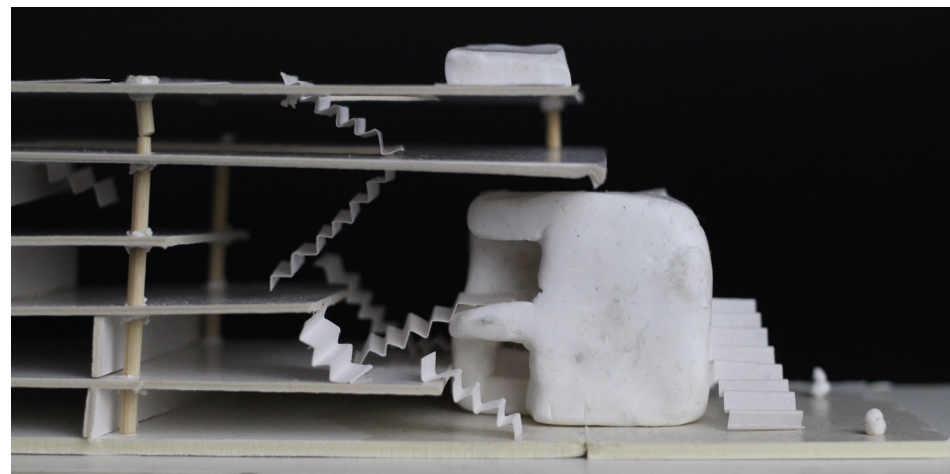
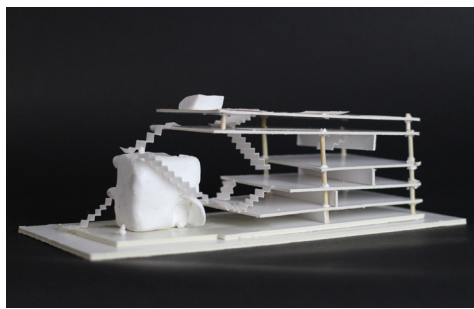
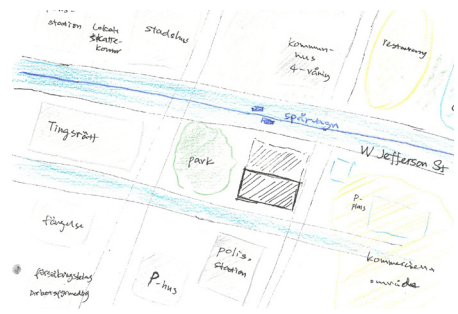
LJUDMILJÖ

- Konsertthallen är mest känslig mot buller och bakgrundsbuller och bör ej överstiga 25 dB för att nå höga akustiska krav för lugna musiktyper, såsom jazz.
- Konsertthallen ligger i mitten av byggnaden och är ljudsolerad med tjocka tynga väggar från trafik. Yttreväggarna bör noggrant dimensioneras så att ingen störning från omgivningen sker.
- Vibrationer genom marken från trafiken, särskilt från spårvagnar bör vara välisolerad. Hampans elasticitet skall utnyttjas att dämpa vibrationer och hindra den sprids genom konstruktionen.
- Med avseende på rumsakustiken ska konsertthallen upplevas som ett bergum. Efterklangstid ska vara mellan 1 och 1.5s. Krav på strength och clarity refereras till bilaga.
- Akustiska parametrar som efterklangstid, clarity och strength styrs med skiffer-

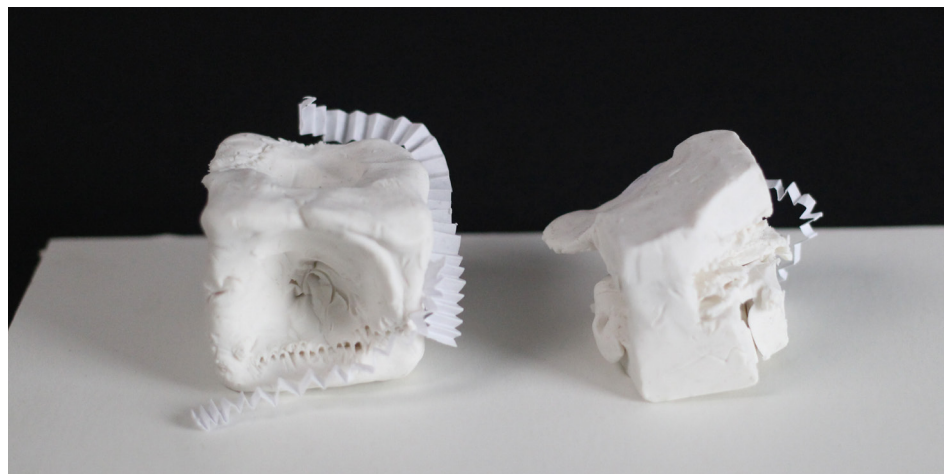
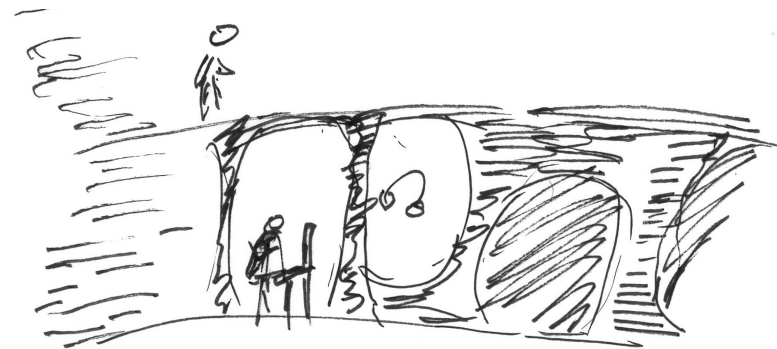
Primordial: Process

Projektet körde igång med platsanalysen. Vi kom på idén redan i början att vi ville göra någonting att integrera platsen då vi upptäckte att byggnaden var omgärdad av myndigheter ex. polisstationer, fängelser m.m. Att skapa en plats som var öppet för alla var betydelsefullt för platsen.

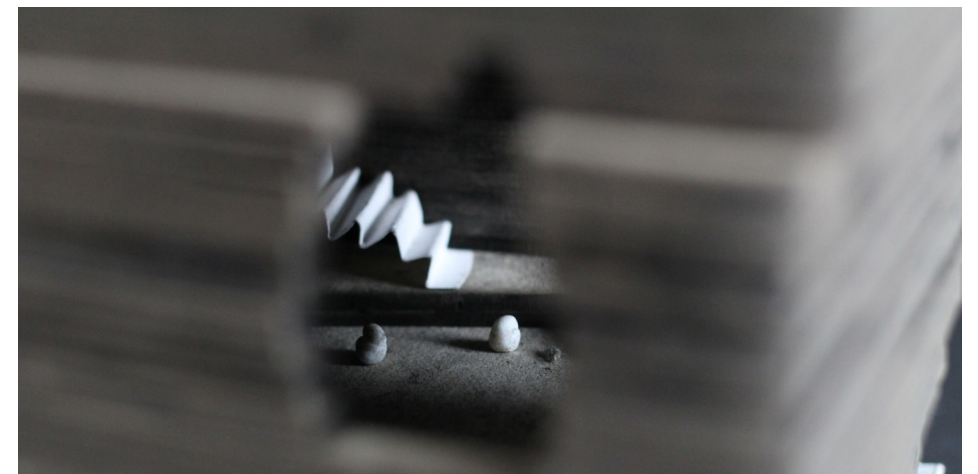
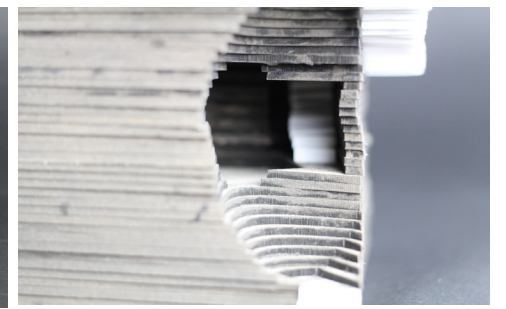
Vi tog beslut tidigt att öppna upp garaget till parken och utforma ett fristående konserthus. Förhållande mellan parken, den fristående volymen och det befintliga kontorshuset undersöktes i stadiet och skisser och fysiska modeller var verktygen



Gällande form av den fristående volymen och rörelser genom den skedde sökande processen i form av fysiska modeller i lera och papper, vilket var smidigt att jobba med och var mycket inspirerande. Skisser användes som verktyg att söka rumsligheter i volymen.



Ett samarbete mellan det digitala och det fysiska var typiskt i den sista steg av formsökande. Genom 3D modellering i Rhino fick vi studerat rumsligheter, rörelseflöde och ljusspelning. Dessa var ännu direkt studerats i fysiska modeller som byggts med hjälp av lasermaskin, i vilka smidigt visades projektets grundläggande koncept: Skiffer- och hampskikt och utvecklingar av detta.



Primordial: Reflection

kvalité

Projektet syftade på att integrera byggnaden med den intilliggande parken med användning av lokala material: Skiffer och hampa. Naturupplevande rumsligheter var det som vi eftersträvade hela tiden.

Den dramatiska rörelsen och upplevelsen av ljus och rumsligheter, både i “grottan” och passagen, även det levande parkrumet under tak och den öppna scenen som stödjer musikfestivaler under sommar är dem som jag är speciellt nöjd med.

Koncept av skiffersskikt som binder samman projektet, som går igenom både utformning och akustisk lösning, tycker jag är något enkelt men samtidigt väldigt fint.

Arbetsmetod

Arbetsmetod som användes i utformningsprocessen är “från det stora till detaljer”.

Med platsanalys och skissmodeller undersöktes platsen och kom till idén av integration och öppen scen.

Formsökande skedde framförallt med lermodeller, vilket var väldigt smidigt att föra fram delvis organiska former, och Rhino modeller vilket gav enkelhet att ta reda på rumsförhållande. Fysiska modeller var den huvudsakliga metoden skulle jag kunna säga.

Vi försökte hela tiden leva in i projektet för att få direkt känsla av det som vi skapats för vi tyckte det som upplevs är viktigaste.

Vidare arbete

Nästa stadium av projektet är att gå in till konstruktionsdelen och utforska hur bärande strukturen och konstruktionsdetaljerna ska lösas praktiskt.

Mer noggrant ljusanalys behövs för att se hur det verkligen upplevs i samband med tider under dagen och årstider.

Dimensioner av samtliga rum och tillgängligheter bör omsorgsfullt kollas igenom.

Generellt gäller kommande arbete framförallt kvantitativa studie, ex. i akustiska komponenter, materialprestanda och energiberäkning baserat på stensskalet etc. för att visa hur projektet beter sig i verkligheten.