

voyage



Från alla håll kommer folk till Montreals nya universitetsoperahus.

Blivande operasångare får öva sig på en scen stor nog för världens största röster. Musiker hittar inspirerande övningsrum där de kan utvecklas och bli bättre.

I verkstäderna jobbar man med scenografi och kostym för att ta föreställningarna till högre nivåer.

Besökare får en möjlighet att lämna stadens buller och bege sig in i en annan värld.

Operaupplevelsen börjar inte när ridån går upp, Den börjar med förväntningarna när man närmar sig byggnaden och den fortsätter även med spännande möten i lobbyn under mellanakterna, med den fantastiska maten i restaurangen och häftiga efter-konserter i Green Room eller repetitions-salen.

Opera handlar om mer än bara scenframträdandet, det är en helhetsupplevelse och en häftig resa.

Välkommen med på denna resa, denna voyage.

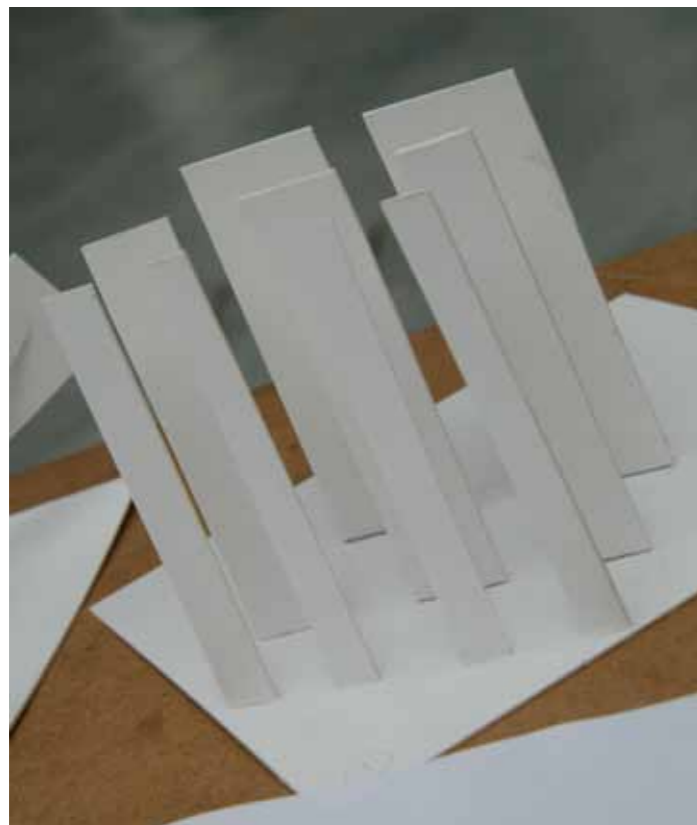
koncept & situation

I konceptfasen arbetade vi parallellt med interiöra och exteriöra koncept. Ett gemensamt fokus för mig under denna fas blev resan och hur folk rör sig. Resan syftar på det som sker när man lämnar den bullriga staden för att stiga in i en helt annan värld. Detta var en tanke som både kopplades till det arkitektoniska och till det akustiska konceptet.

Utifrån detta kom ett utformningsarbete som formade sig efter två olika ämnen:

Hur man gör entré genom olika lager samt kontrasterna högt/lågt, volymiöst/trångt.

De två fotografierna nedan visar två olika tidiga konceptmodeller.

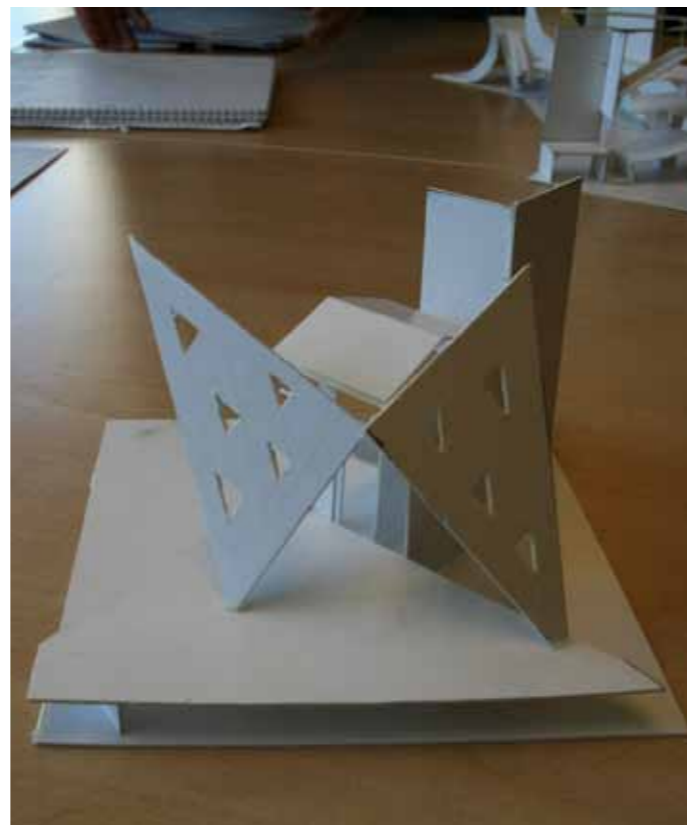


Tidig konceptmodell på temat lager.

Det vänstra visar en snabb modell på arbetet med lager. Modellen kan ses som en horisontell resa in genom lagren men då man vrider på den blev den även en grund till arbetet med de vertikala lagren i vår lobby.

Det högra fotot visar en tidig modell med fasadkoncept utifrån arbetet med lager. Inledningsvis var tanken en triangulerad fasad med varierad öppenhet och slutenhet. Då fokus kom att övergå till de interiöra rummen fick det exteriöra ta steget tillbaka för att inte bli dominerande över det interiöra.

I slutresultatet kan man se hur trianguleringen istället blev hexagoner. Variationen mellan öppenhet och slutenhet står kvar, om än i en mindre skala.



Tidig fasadkonceptmodell.

I tävlingsprogrammet fanns noga specificerade önskemål för olika rum. Vi började med att sätta oss ned och titta på de olika målgrupperna som skulle utnyttja olika typer av rum och vilken prioriteringsordning som skulle tas för hur nära olika rum måste vara varandra.

Vi grupperade in olika människor som skulle nyttja byggnaden i tre kategorier:



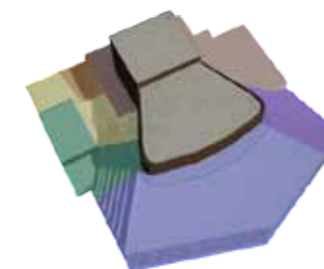
Artister/musiker & studenter
Övrig personal
Besökare

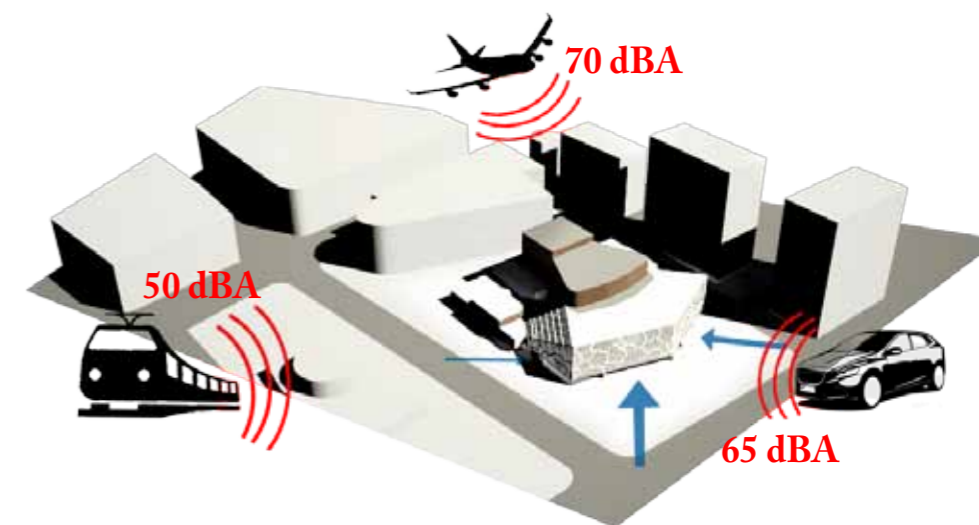
De olika gruppernas behov av lokaler utvärderades och lokaler som verkar i gränslandet mellan de olika kategorierna trädde fram.



Kostym- & perukverkstad
Resturang & Kök
Green Room och Repetitionsaal

Detta blev grunden till utformandet av en livfull byggnad som omsluter operasalen.





Situationsperspektiv med i rött utsatt bullkällor med uppskattade maxnivåer samt i blått förväntade ankomstriktningar.



Publika byggnader

1. **Bell Centre** - ishockeyarena för NHL-laget Montreal Canadiens.
2. **Cathédrale Marie-Reine-du-Monde**
3. **Montreals Centralstation** - inklusive Montreals tunnelbanecentral samt underjordisk koppling till Bell Centre
4. **Montreals Planetarium**
5. **Universitetsbyggnad**

Betydelsefulla trafikstråk

6. **Rue Peel** - Central gata som västerut innehåller flertalet restauranger och klubbar.
7. **Rue Saint-Jacques** - fyrfilig trafikled
8. **Järnväg**
9. **Motorväg**

Tävlingstomten är placerad i centrala Montreals sydöstra utkant, på gränsen till ett industriområde.

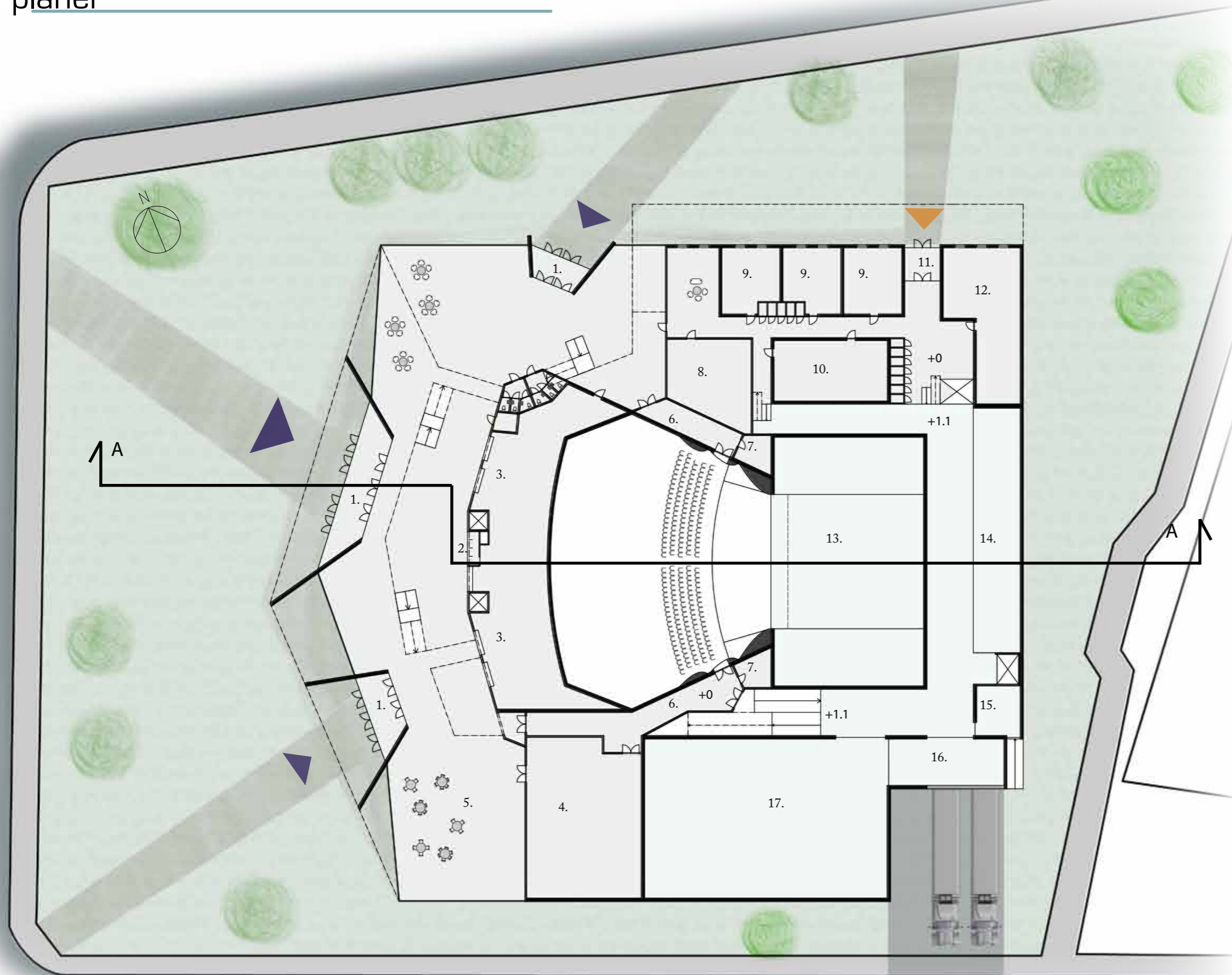
Tomten är i nuläget en plan ödetomt och utmaningarna i kontexten låg framför allt i det akustiska.

Tomten är placerad 400 m från tågräls, direkt under en flygled och precis vid de vältrafikerade gatorna Rue Peel och Rue St-Jacques.

Tre kvarter nordväst om tomten ligger centralstationen och närmaste tunnelbanestation. Strax västerut ligger även Bell Centre som är hemmaarena för det populära NHL-laget Montreal Canadiens.

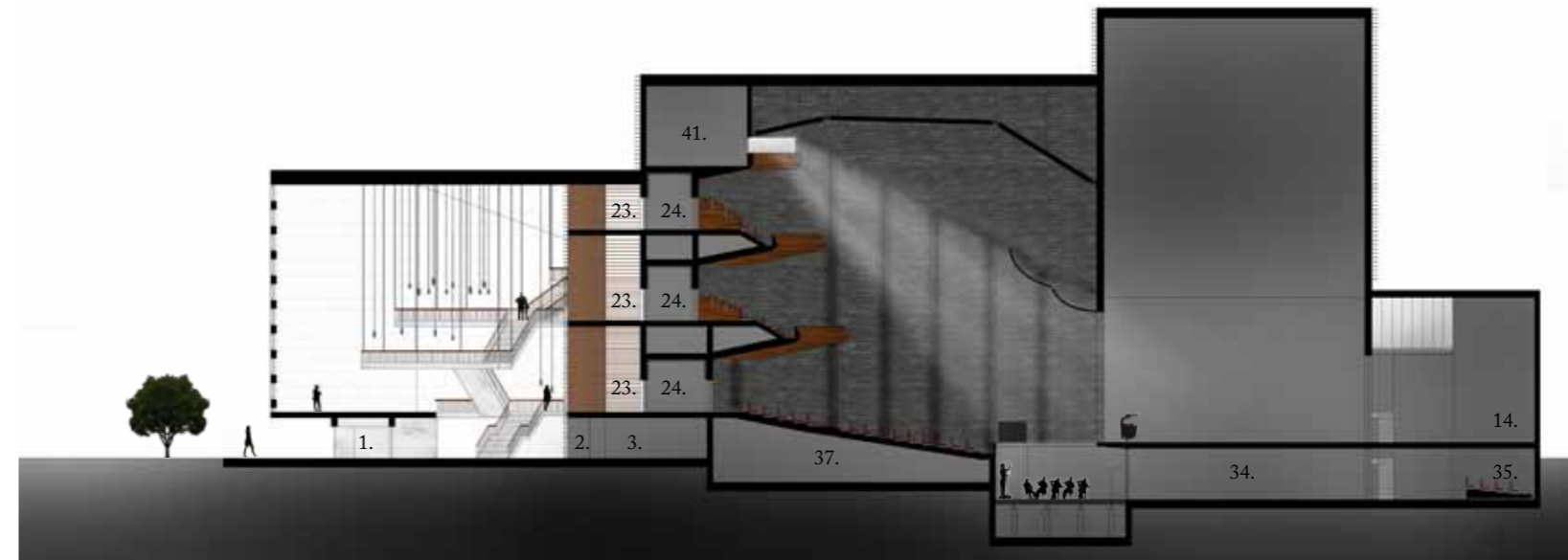
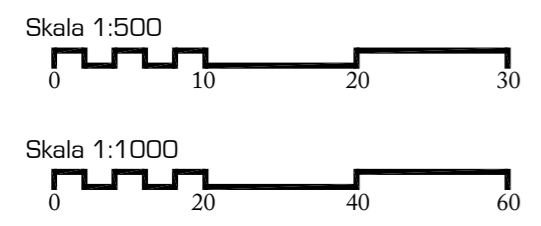
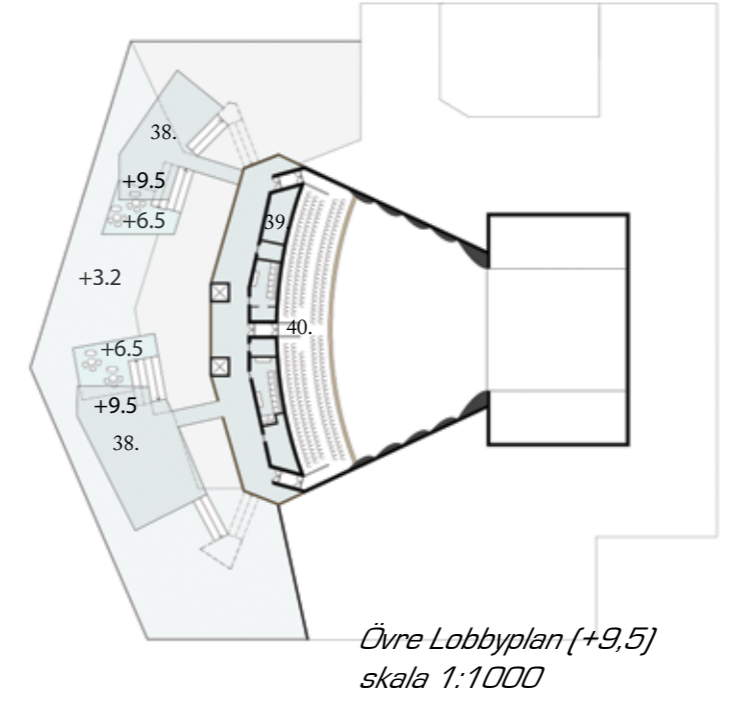
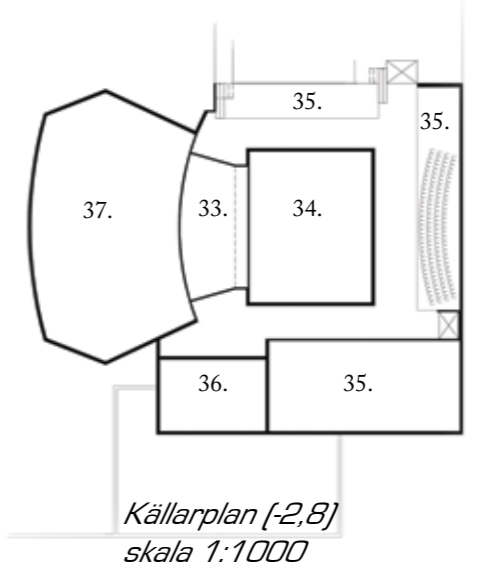
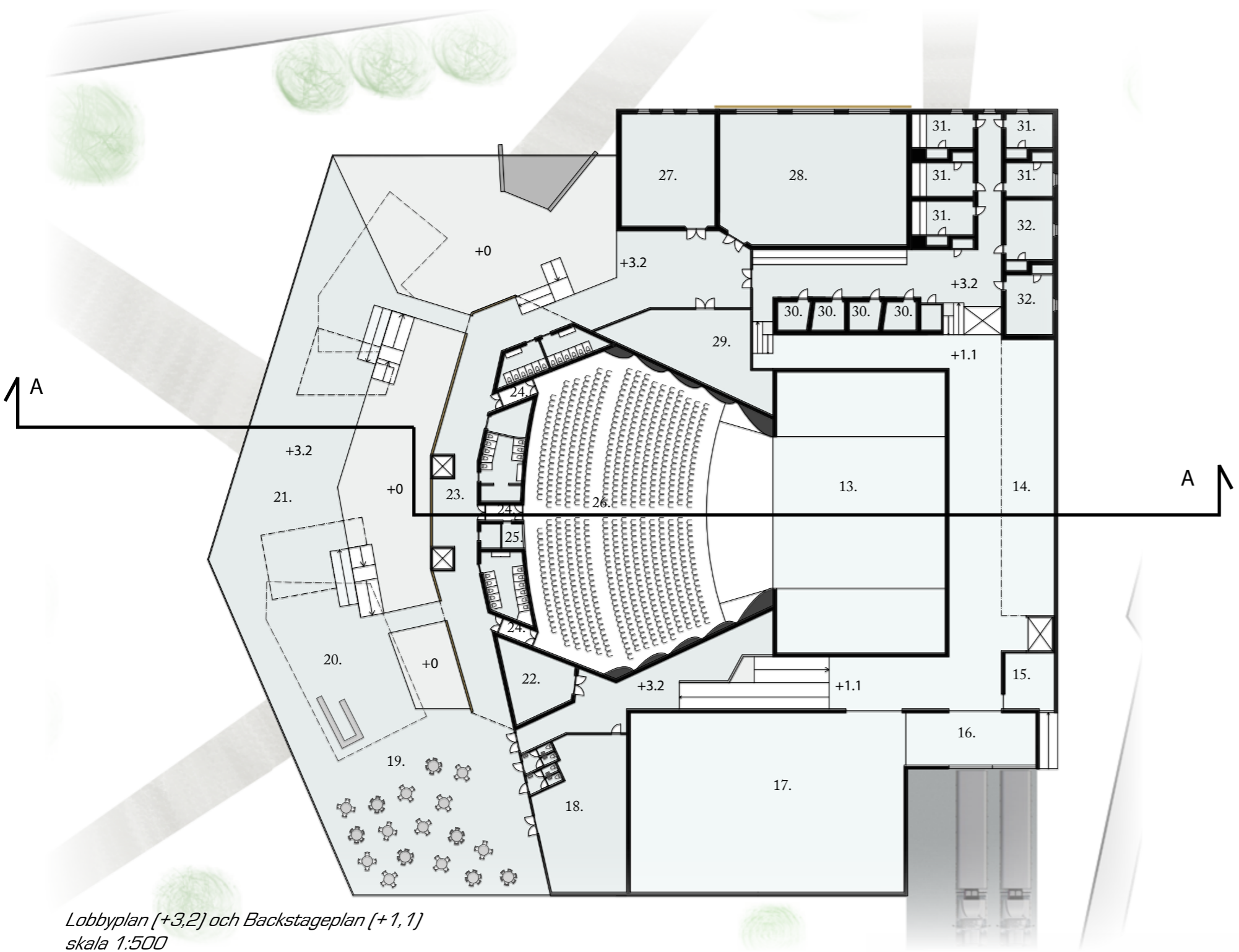
På grund av tävlingen har utformandet av byggnaden i stor utsträckning formats efter de akustiska utmaningarna. Situationsperspektiv ovan visar i rött bullerkällor med uppskattade maxnivåer.

Platsanalys. Tomten markerat i grönt, viktiga publika byggnader i blått samt betydelsefull fordonstrafik i rött.



- | Entréplan +0 | NC-värde
(=max bakgrundsbuller) |
|-----------------------------------|------------------------------------|
| 1. Besöksentré | |
| 2. Biljettkassa | |
| 3. Garderober | |
| 4. Restaurangkök | |
| 5. Restaurangyta | NC40 |
| 6. Nödutgång för operasalen | |
| 7. Städförråd till operasalen | |
| 8. Vaktmästeri och administration | |
| 9. Köromklädningsrum | NC35 |
| 10. Orkesteromklädningsrum | NC35 |
| 11. Backstage-entré | |
| 12. Kostym- & perukverkstad | |
-
- | Backstageplan +1,1 | |
|----------------------|--|
| 13. Scen | |
| 14. Backstage-förråd | |
| 15. Sophantering | |
| 16. Lastbrygga | |
| 17. Sceneriverkstad | |
-
- | Lobbyplan +3,2 | |
|---|------|
| 18. Övre restaurangkök | |
| 19. Restaurangyta | NC40 |
| 20. Loungeyta med bar | NC40 |
| 21. Mingelyta | NC40 |
| 22. Lobbyförråd (för flyttbart möblemang) | |
| 23. Operasalsgången | |
| 24. Ljudsluss | |
| 25. Teknik | |
| 26. Parkett | NC15 |
| 27. Green Room | NC25 |
| 28. Repetitionssal | NC25 |
| 29. Förråd till Green Room & Repetitionssal | |
| 30. Övningsrum | NC35 |
| 31. Solo-loge | NC35 |
| 32. 4-persons-loge | NC35 |
-
- | Källarplan -2,8 | |
|--|--|
| 33. Orkesterdike | |
| 34. Sub-stage area | |
| 35. Förråd | |
| 36. Mekanikrum (ventilation m.m.) | |
| 37. Luftkammare (för passiv vent till salen) | |
-
- | Övre lobbyplan +9,5 | |
|---|------|
| 38. Mingelyta | NC40 |
| 39. Lobbyförråd (för flyttbart möblemang) | |
| 40. Första balkong | NC15 |
-
- | Teknisk våning +20 | |
|--|--|
| 41. Scenbelysning, inspelning och ventilationsutlopp | |

Entréplan (+0) och Backstageplan (+1,1)
skala 1:500



operasalen

Operasalen har 1210 sittplatser plus platser för sex rullstolar (fyra på parkettens bakersta rad samt två i mitten av första läktaren).

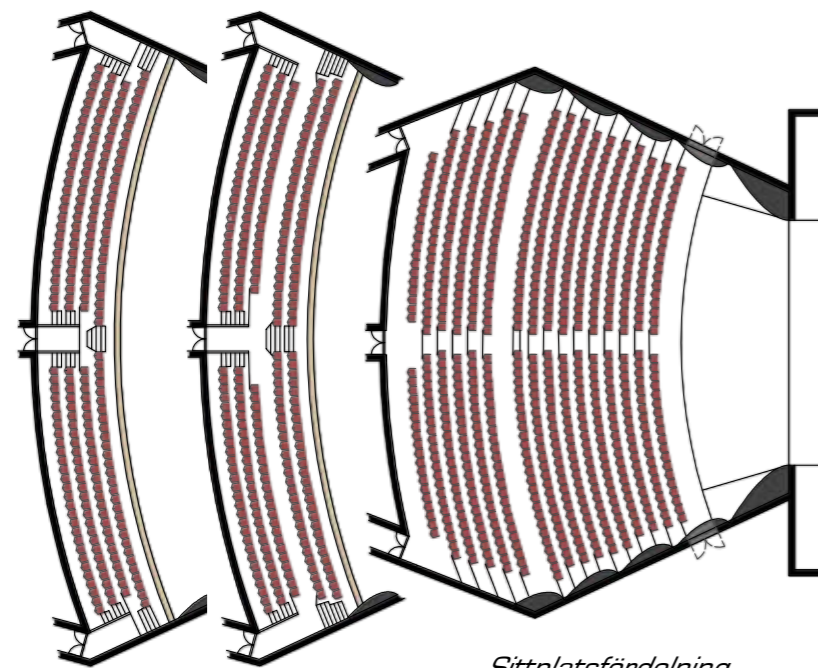
Parkett har 720 platser, första balkong 270 och andra balkong 220.

När orkesterdiket inte används kan detta höjas upp så att ena halvan förlänger scenen och den andra halvan ger plats till 130 extra sittplatser.

Salen är utformad efter kriteriet att alla platser skall vara toppklass med hänseende till både akustik och siktlinjer.

Detta kriterie fick oss att utgå ifrån en solfjäderformad sal med balkonger enbart längst bak för att möjliggöra att alla sittplatser riktas mot scenen.

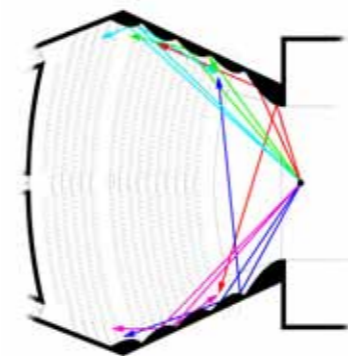
Valet av solfjäderformen framför den klassiska skolådan resulterar i att salen inte behöver vara så djup då man får in flera stolar närmare scen. Samtliga platser, inklusive balkongerna, är mindre än 30 m från scenen.



Sittplatsfördelning
skala 1:500

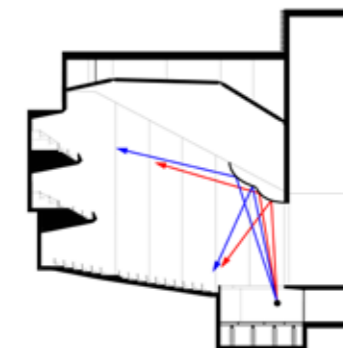
Reflektorer och material

För att uppfylla kravet om bra akustik för alla platser är tidiga reflektorer viktiga. Salens sidor är formade som 5 kurvade reflektorer, vardera utformad för att sprida tidiga reflektorer till hela auditoriumet. För att öka de tidiga reflektorerna är sidväggsreflektorerna även lutade 3° inåt.



Över orkesterdiket hänger två träreflektorer som vardera reflekterar ut till hela salen.

I utformningen av reflektorerna använde vi oss av att undersöka största resp minsta reflektionsvinkeln, s



Att utforma salen

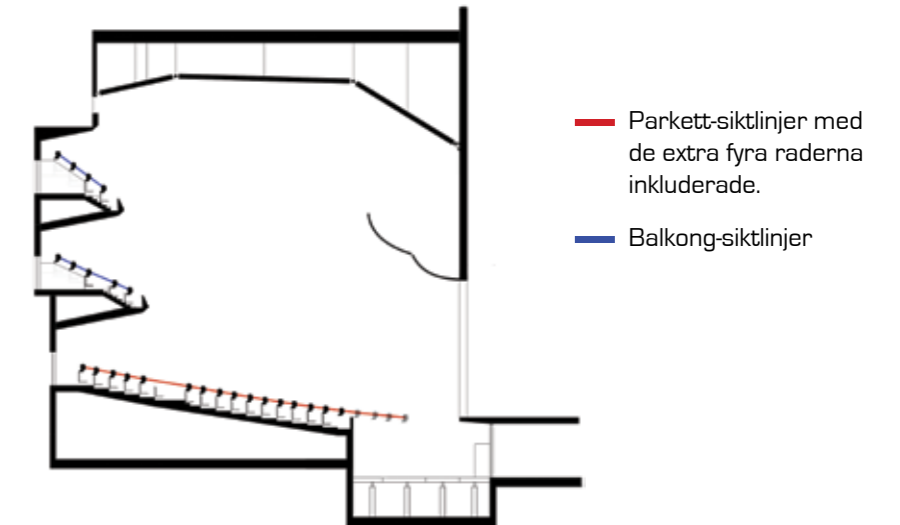
Under mitt tredje år har jag tagit en extrakurs som heter Virtuella Verktyg. Kursen har fokuserat på olika användningsområden av Grasshopper (ett parametriskt insticksprogram till Rhinoceros) samt hur man kan programmera i det med hjälp av programmeringsspråket C#.

I operaprojektet använde jag mig av Grasshopper för att optimera formen på operasalen.

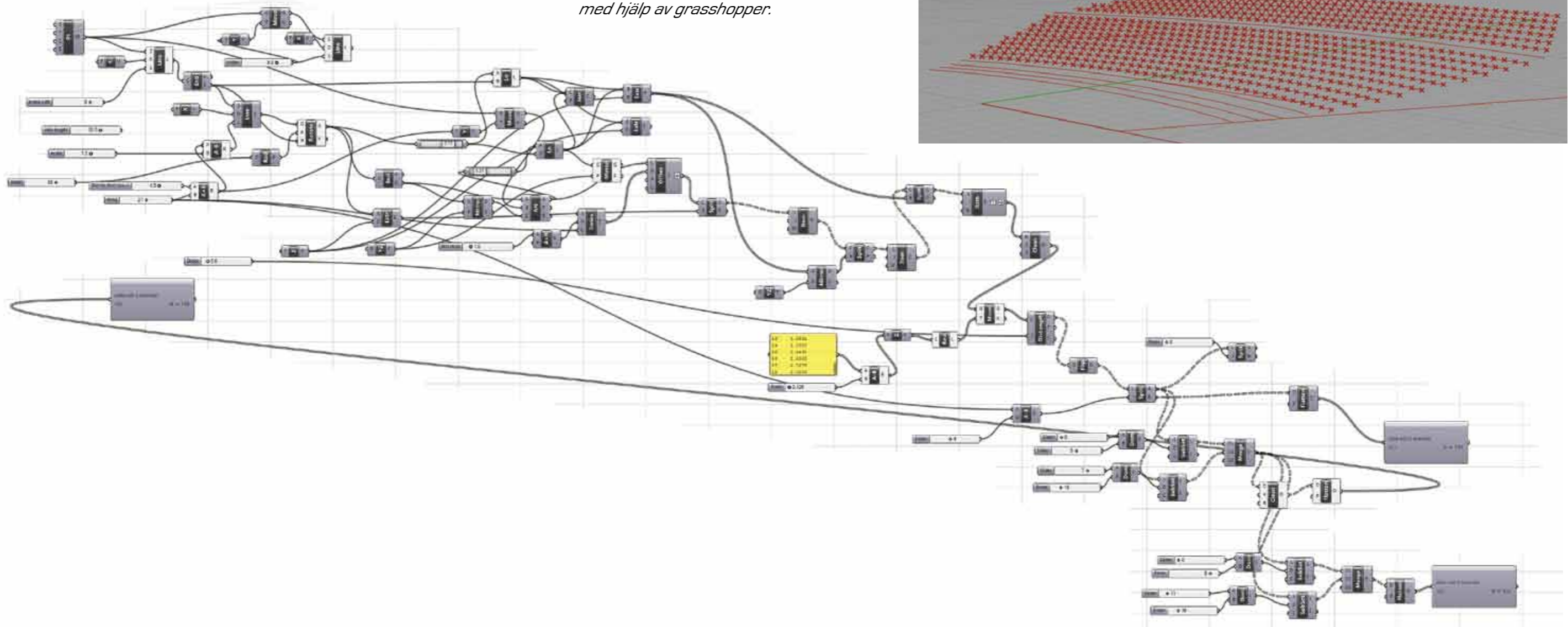
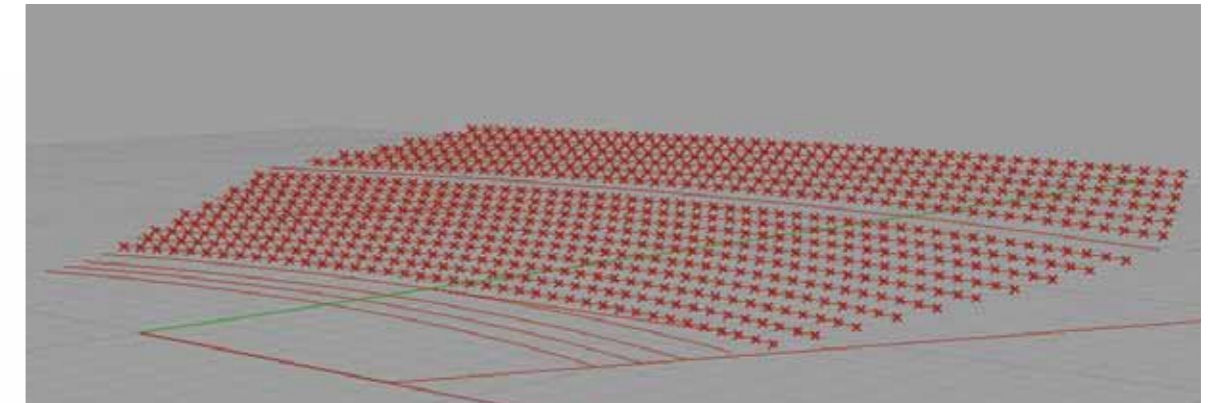
Med utgångspunkt i vår solfjäderform kunde jag med hjälp av Grasshopper skapa diverse parametrar för att styra formen och snabbt se hur sittplatserna förhöll sig till denna. Tävlingsprogrammets riktlinje var 720 platser på parkett och detta eftersträvades med hänsyn till att vi ville få platserna så nära scen som möjligt, samtidigt som sidoväggarna inte fick vinklas ut för mycket med hänseende till tidiga reflektioner.

Jag skrev även ett program för att räkna ut parkettens lutning i hänsyn till siktlinjer vilket försäkrade att alla platser såg scenen ostört av raderna framför. Parkettens rader är upplagda så att man ser scenen ostört över huvudet på personen två rader framför och mellan huvudena på personerna på raden framför.

På balkongerna är lutningen utformad så att man ser hela scenen redan över huvudena på personerna på raden framför.



*Nedan och till höger:
Sittplatsfördelningen modellerad
med hjälp av grasshopper.*

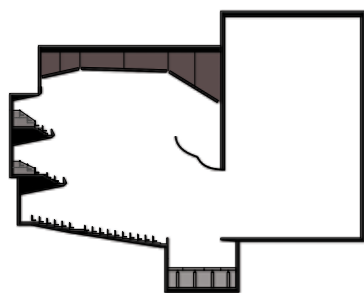


Den multifunktionella salen

I enlighet med tävlingsprogrammet utformades operasalen för att möta behoven av olika användningsområden. Då det i uppgiften var specificerat att salen skulle vara varierbar utan att använda elektroakustik (dvs. högtalare, mikrofoner m.m.) låg utmaningen framförallt i salens akustiska föränderbarhet. De tre olika användningsområden som framförallt beaktades är: Opera, Konsert samt Tal.

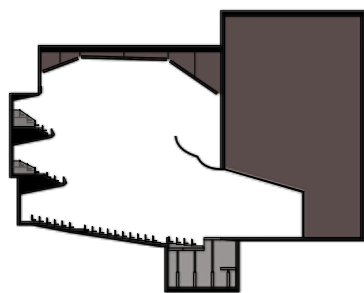
Den största akustiska skillnaden mellan de tre olika moderna är efterklangstiden som alterneras genom att förändra volymen och till viss del även absorptionen i rummet. För att förändra volymen används ett justerbart innertak.

De tre moderna



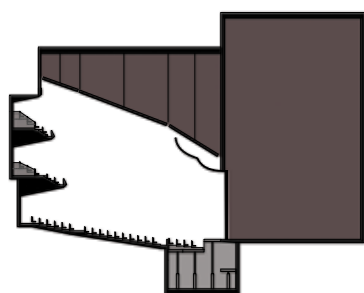
Opera

Orkesterdiket används och kan justeras i segment i höjded för att anpassas efter olika orkestrars behov. På scenen framträder sångarna, riktade ut mot publiken.



Konsert

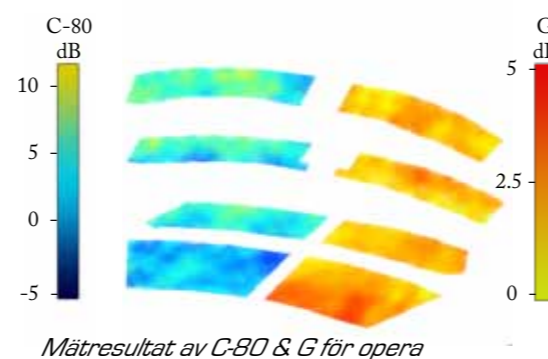
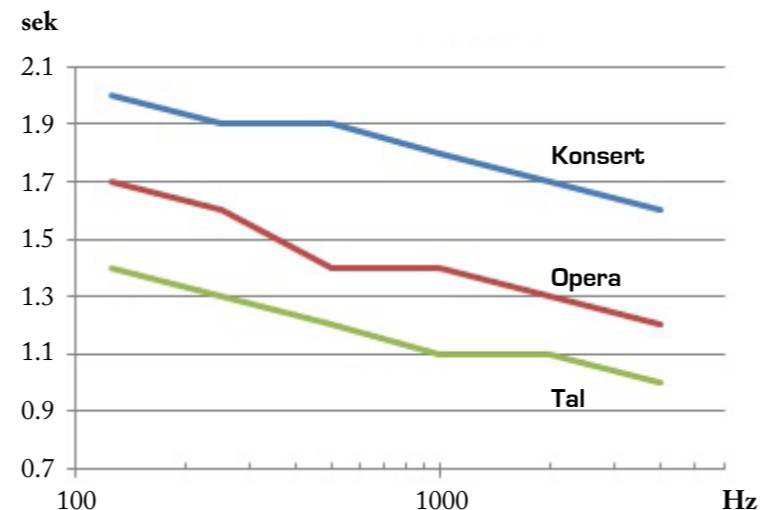
Orkesterdiket är upphöjt så att halva fylls med 130 extra sittplatser och andra halvan blir en förlängd scen. Orkestern är placerad på scen omsluten av ett "orkesterskal". Taket höjs i jämförelse med opera vilket ger en längre efterklangstid.



Tal

Diket är upphöjt på samma sätt som under konsert men scenornet stängs igen med ridån. Det sänkta, mer plana taket ger både en kortare efterklangstid och bidrar med tidiga reflektioner till balkongerna.

Efterklangstid



G (1 kHz)

G är en indikator på ljudstyrkan i rummet.

C-80 (1 kHz)

C-80, klarhet, mäter hur hörbara individuella ljud är efter varandra. Starka tidiga reflektioner eftersträvas för en bättre klarhet.

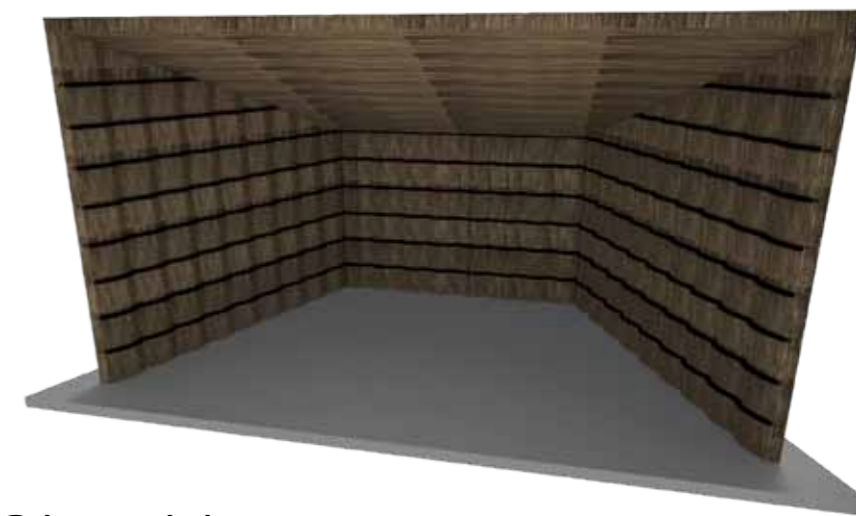
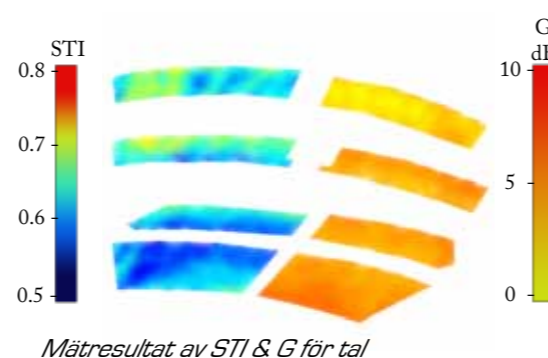


STI

"Speech Transmission Index" är ett bättre mått än C-80 då man mäter tals hörbarhet.

Efterklangstid

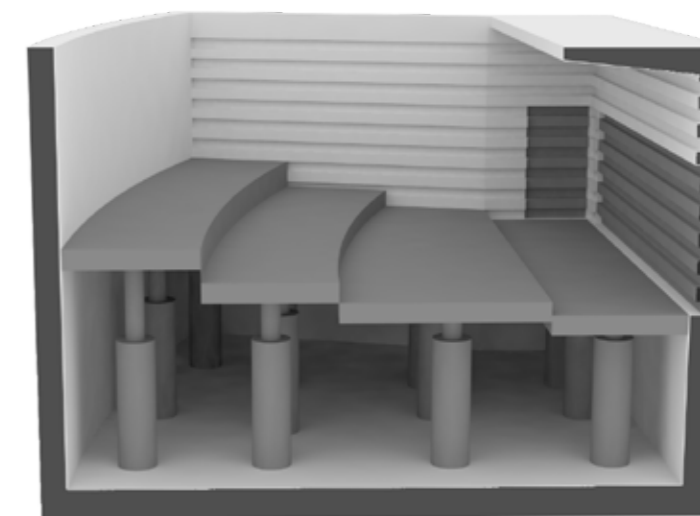
Efterklangstiden, mätt i T-60, ger en känsla av rummets volym. Lång efterklangstid är önskvärt för musik medan efterklangstiden önskas lägre för tal.



Orkesterskalet

Orkesterskalet används för att förhindra att ljud absorberas i scentornet utan istället riktas mot publiken.

Skalet är uppbyggt av 1.2 m långa kurvade element. När skalet inte används kan dess tak förvaras upphissat i scentornet och väggelementen förvaras i förråd bakom scen. Vaggsegmentens kurvatur i kombination med horisontella ribbor gör skalet optimalt både för musikernas ljudmiljö och för att reflektera musiken ut till auditoriet.



Orkesterdiket

Orkesterdiket är indelat i fyra golvsegment som individuellt kan justeras till önskad höjd. Bak- och sidoväggarna är diffuserande för att musikerna på ett bra sätt ska höra varandra vilket resulterar i en bättre samklang på orkestern. Dikets främre vägg är reflekterande för att reflektera upp orkestermusik till sångarna på scen.

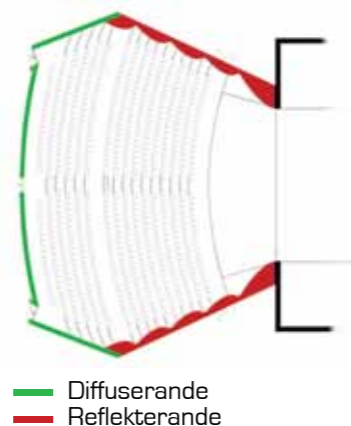
Kontrollera akustiken i salen

För att få full kontroll över ljudbilden i salen är det viktigt att både styra ljud genererade i rummet och förhindra att ljud utifrån tränger in.

Publiken når salen via slussar där dubbeldörrarna i kombination med ljudabsorbenter i slussarna hindra ljud att komma in utifrån lobbyn. Mot backstage-området skiljs bullriga verkstäder och andra lokaler från operasalen med hjälp av korridorer.

Material

Väggarna i salen är uppbyggda av Kolumba-tegelstenar som genom att variera staplingen kan verka diffuserande. De fyra bakre väggarna har diffusivt staplade tegelstenar medan sidoväggsreflektorernas tegelsten är slätare staplade.

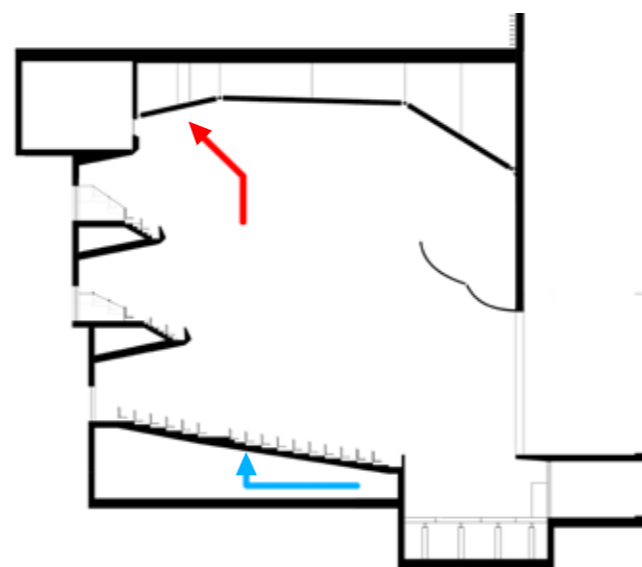
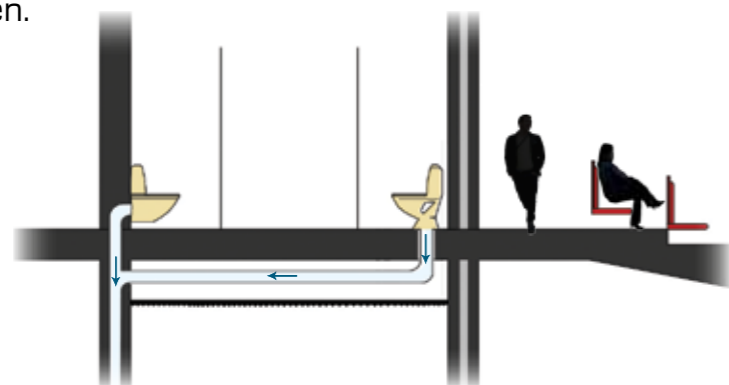


— Diffuserande
— Reflekerande

Kontrollera ljud från ventilation och rör

Ventilationen i auditoriet hanteras med en luftkammare under salen. Genom ett passivt system där varmluft stiger mot taket och ersätts med sval luft från kammaren under behövs inga ljudgenererande fläktar för att transportera in luften i auditoriet. Luften förs in i salen genom ventiler under stolarna på parkett. De många ventilerna säkerställer en låg velocitet vilket undviker att ljud genereras av luftströmmen. Själva ventilationsmaskineriet är förlagt till maskinrummet under scenerivverkstaden, härifrån pumpas luften in i luftkammaren. Utluften tas ut via tekniska våningen.

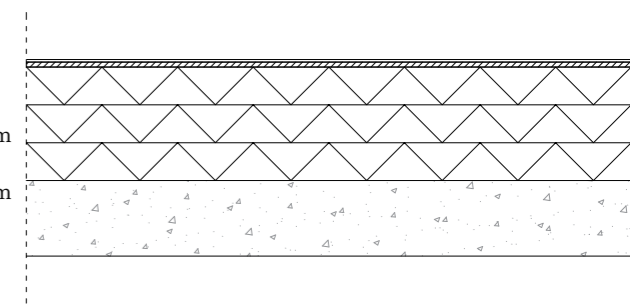
Väggarna runt operasalen har ljuddämpningsvärdet STC 75. För att bibehålla de goda ljuddämpningsväggarna undviks rördragning i väggen mellan operasalen och toaletter. Rören dras istället genom bjälklaget och leds sedan till den yttre väggen.



Luftkonditioneringen hanteras med ett passivt system där varm luft stiger och ersätts av sval ifrån luftkammaren under parkett.

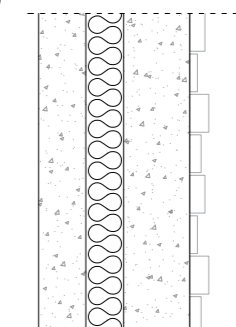
Detalj auditorietak - STC 70

roof membrane
cement board 13 mm
load bearing isolation 300 mm
vapour barrier
concrete slab 200 mm



Detalj auditorievägg - STC 75

concrete wall 125 mm
glass fibre isolation 90 mm
concrete wall 175 mm
brick stone surface



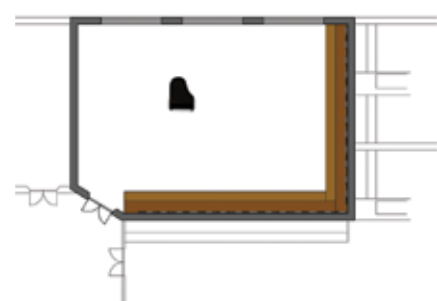
repetitionssalen & övningsrum

Namnet till trots var syftet med repetitionssalen att vara en multifunktionell lokal och även i detta fall bidrog det till akustiska utmaningar. Salen skall fungera för dans- och körövningar men även för konserter, mottagningar och föreläsningar m.m.

De olika användningsområdena har olika krav på efterklangstid men även olika krav på det "fysiska" rummet: vid en operakörövning efterfrågas gradängar, balettdansarna efterfrågar spegelväggar, vid konserter och föreläsningar behövs en scen osv. För att variera rummet efter dess olika syften har olika varierbara element adderats.

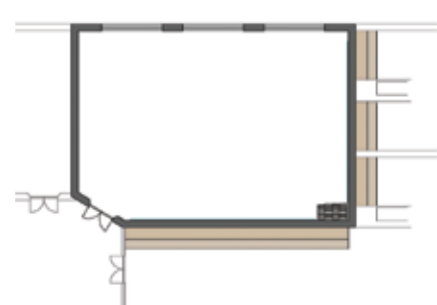
Gemensamt för de olika användningsområdena är behovet att reglera akustiken för en god ljudmiljö.

Användningsområdena kan delas in i tre kategorier:



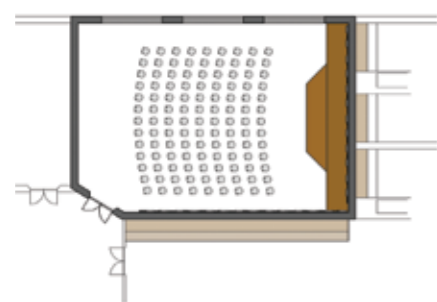
Körövning

Efterklangstid ~0.6 sek
Gradänger och diffusiva paneler används



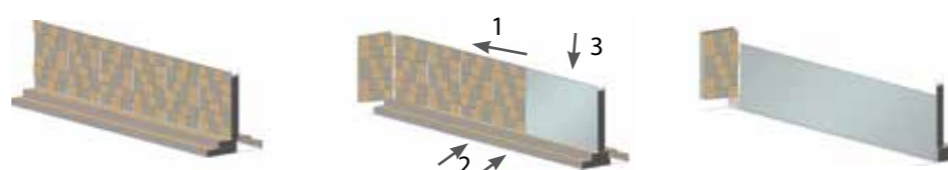
Dansrepetition

Efterklangstid ~0.6 sek
Gradängerna skjuts in i väggarna och diffusiva paneler viks ihop



Konsert & Föreläsning

Efterklangstid ~1.1 sek
Gradängerna kan användas om så önskas och diffusiva paneler används



Ändra från körövning till dansrepetition

- 1 De diffusiva panelerna viks ihop in i hörnet
- 2 Gradängerna skjuts in i väggen. På långsidan göms de i fasta gradängar i korridoren, mitt emot övningsrummen. På andra sidan av den korta väggen göms gradängerna under garderober till solo-logerna.
- 3 Spegelarna sänks till golvnivå.

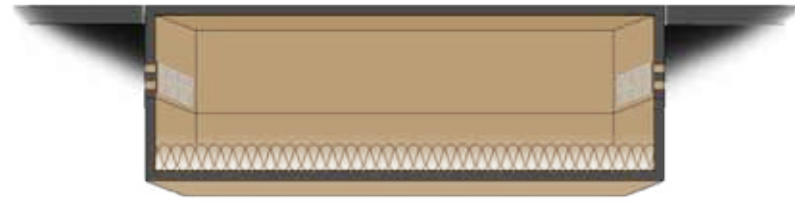
Väggarna i repetitionssalen

Väggarna i repetitionssalen är viktiga både för att isolera mot intilliggande rum samt för att skapa en bra ljudmiljö inne i salen. Väggarna är av samma slag som de runt operasalen vilket förhindrar ljud att både tränga ut från och tränga in i repetitionssalen.

Väggarnas insidor är viktiga för att kontrollera efterklangstiden och ljudstyrkan i rummet. Den yttre väggen och väggen mot green room är till största del absorberande och de andra två är antingen diffuserande eller reflekterande (beroende på användning, om de diffusiva panelerna används eller ej).

- Absorberande väggar
- Diffuserande/reflekterande väggar





Helmholtz-taket

Taket i repetitionssalen är täckt av "trälådor" i olika storlekar. Övre delen av lådornas sidor är perforerade vilket gör dem till s.k. Helmholtz-absorbenter. Invändig isolering och gasväv för hålen ökar absorptionen och breddar upptagnings-frekvenserna.

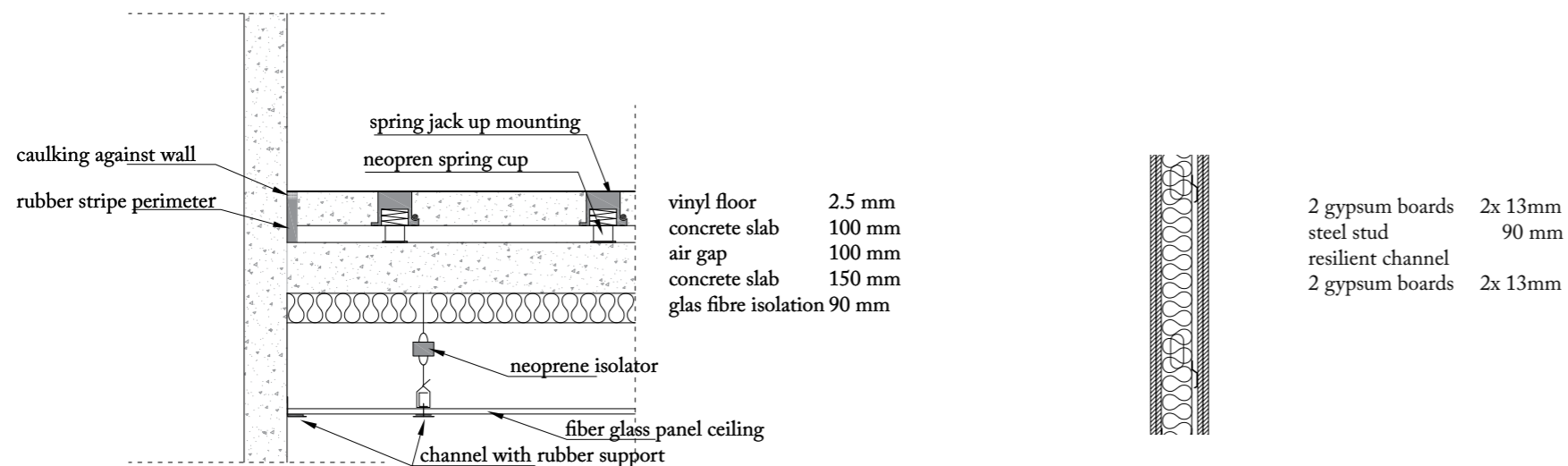
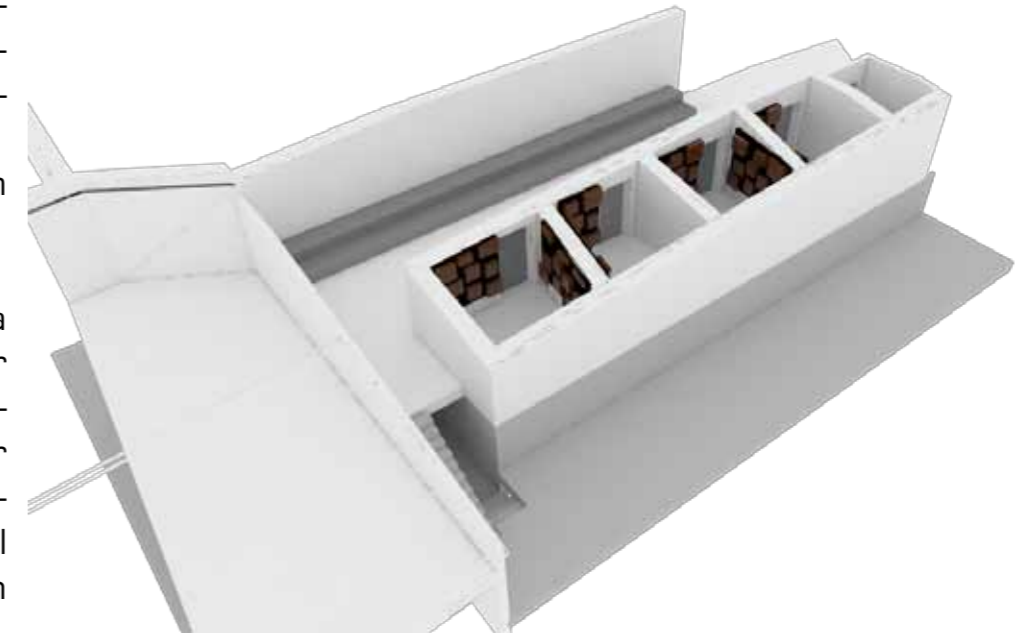
Trälådorna används för att sänka efterklangstiden vid övningstillfällen. När detta inte önskas höjs trälådorna så att perforeringen täcks. Höjs lådorna precis över hålen blir taket diffuserande medans om de höjs helt upp blir det reflekterande. Det första är bättre för konserter och det senare för tal.

Övningsrummen

De små övningsrummen ligger i nära anslutning till repetitionssalen. De fyra rummen är 10 kvm vardera och varje rum har på två angränsande väggar samma sorts diffuserande paneler som i repetitionssalen.

De två andra väggarna kan täckas med draperier när en kortare efterklangstid efterfrågas.

Övningsrummen står som en egen enhet där alla omslutande väggar gränsar mot korridorer eller en för övningsrummen gemensam toalett. Isoleringen av rummen förhindrar både att de övande störs men också stör aktiviteter i andra lokaler. Förutom det "flytande" övre lagret är bjälklaget utformat enligt samma princip som till repetitionssalen vilket förhindrar ljudtransmission till och från orkesteromklädningsrummet under.



Detalj "Floating floor" i repetitionssalen - STC 90

På grund av dansövningar behöver repetitionssalens golv vara isolerat så att inte vibrationer skapar oönskat ljud i omklädningsrummen under. Vår detalj med ett så kallat flytande golv tillsammans med ett upphängt innertak på våningen löser detta problem.

Detalj Lättviktsvägg mellan omklädningsrum - STC 60

Väggen är utformad som ett lättviktsalternativ som isolerar tillräckligt för att artisterna ska kunna värma upp inför ett framträdande utan att störa angränsande rum.

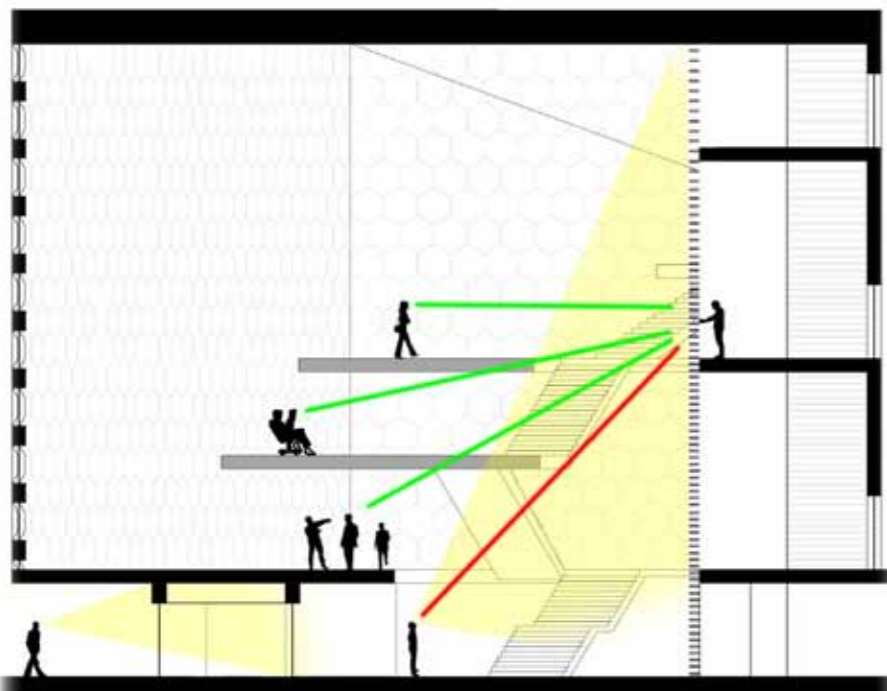
Lobbyn

En del i projektet jag är extra nöjd med, och även fick bra kritik på, är lobbyn.

Som nämnts i inledningen har arbetet med lobbyn handlat mycket om att skapa en upplevelse i flera lager, med ett arbete med kontrasterna högt/lågt eller volymiöst/trångt.

Entréplan är förlagt under själva lobbyn. Här kan man köpa sina biljetter och hänga av sig jackan innan man tar trapporna upp till lobbyplan. För att förstärka lobbyns stora volym har vi jobbat med kontrasten i en låg takhöjd på entréplan.

Operasalen med dess utanpåliggande "loftgångar" är täckta av en panel av liggande träplankor med distans mellan. Då besökaren kommer in genom entrén och tittar upp upplevs träpanel som en solid vägg, på grund av vinkeln, men den blir mer transparent när man vandrar upp genom lobbyn.



Sektion som visar på kontrasterna mellan den trånga entrén och lobbyrummet samt träpanelen som upplevs solid från lobbyplan men möjliggör kontakt mellan lobbynivåerna och operasalsgången.



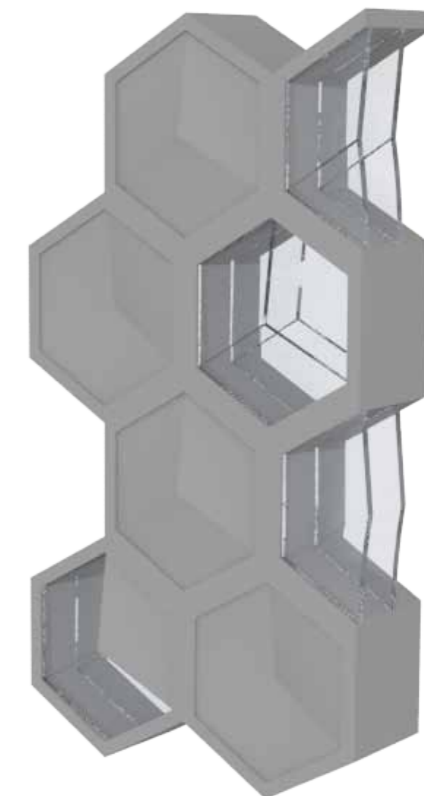
Fasaden

Lobbyns fasad är uppbyggd av ett hexagonformat betongskal. Hexagonerna är uppdelade i tre rombformade segment som är glasade eller delvis betongfyllda.

För att undvika direkta ljudreflektioner, som ofta är ett problem med stora glasfasader, är mittpunkten på hexagonerna varierat förskjutna antingen inåt eller utåt. På detta sättet blir glasfasaden istället en stor diffuserande yta vilket är positivt för ljudmiljön i den stora lobbyn.

Hexagonmönstret och de vinklade glasen fungerar även bra ur en ljussynpunkt där de bidrar med ett spännande ljusspel i operasalen som förändras över dygnet.

Glasdelarna av fasaden är av tvåglas på 6mm resp 4mm med ett 15 mm argonfyllt mellanrum. Detta ger fönstret en ljudreduktionsförmåga på 40 dB.



Den multifunktionella lobbyn

Lobbyn är mer än en vänthall för operasalen. Det stora lobbyrummet delas upp med olika skivor vilka hängs från taket. Skivorna bildar olika rum av olika storlek och karaktär vilket är idealt när man vill kunna använda lobbyn för diverse olika event och tillställningar i olika storlekar.

Från mitten av själva lobbyplan (mingelytan) har man visuell kontakt med alla högre plan vilket gör denna plats perfekt för framträdanden, de högre nivåerna blir då till balkonger.

Kontrollera akustiken i lobbyn

Den volymiösa lobbyn ställer krav på att kontrollera akustiken då den stora volymen gör att lobbyn riskerar att bli bullrig.

För att hålla nere ljudnivån och efterklangstiden jobbade vi därför med ljudabsorbenter i taket, på skivornas undersidor samt inne i operakorridoren. Med detta fick vi fram att beroende på mängden människor i lobbyn så låg efterklangstiden på 1,1-1,2 sek, vilket är fullt acceptabla värden, speciellt för ett rum som även upplevs så stort.

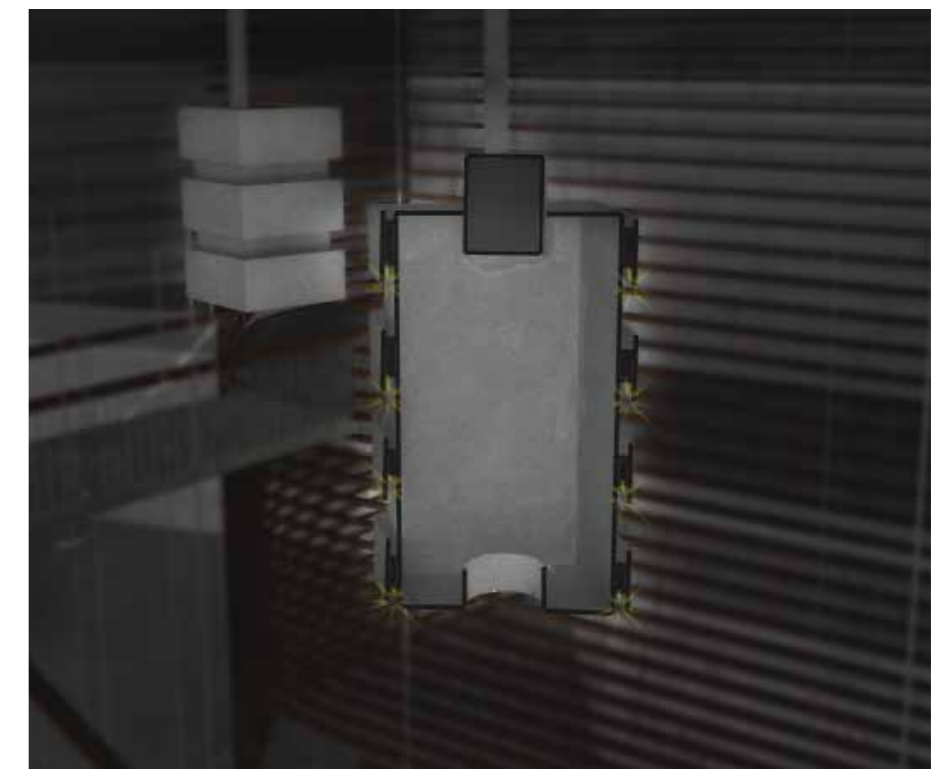
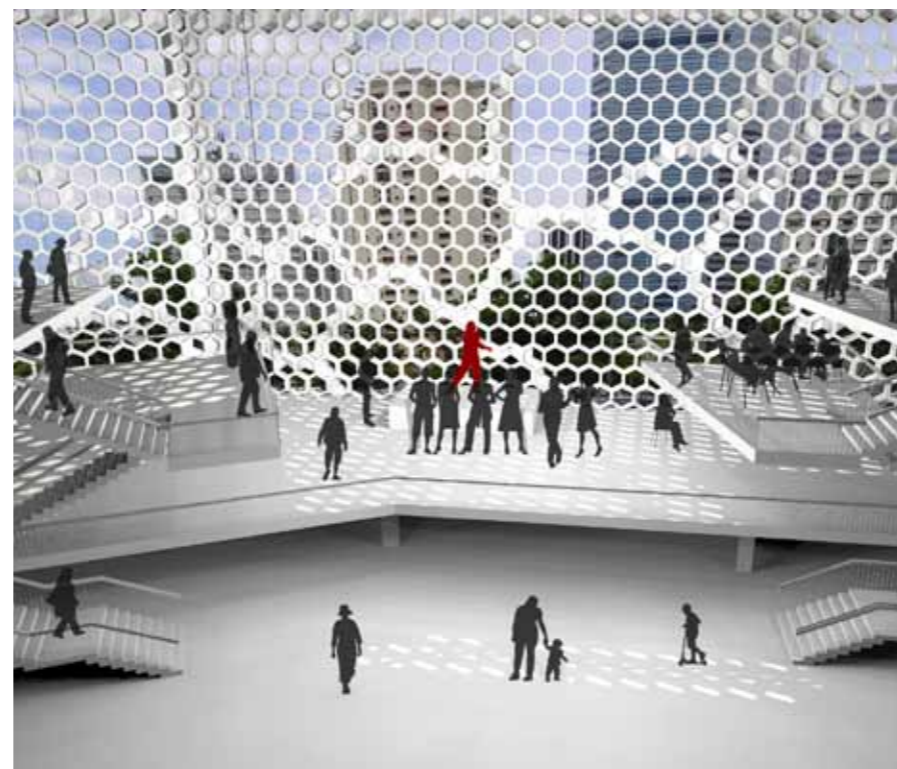
Förutom att skapa en skiftande transparens fungerar även träpanelen runt operakorridorerna bra ur en akustisk vinkel. Operakorridorerna kan ses som en absorberande volym bakom panelen och bidrar därför till sänkningen av lobbyns efterklangstid.

Jag konstruerade även lampor för lobbyn vilka verkar som s.k. Helmholtz-resonatorer för ökad absorption av lågfrekvent ljud. Lamporna hängs från taket och är utformade i tre storlekar för att täcka resonansfrekvenser mellan 63-250 Hz, dessutom är de "stämbara" för att öka spridningen av resonansfrekvenser och förbättra deras gemensamma Q-värde (frekvensbredheten på deras absorptionsförmåga).

Överst: Vy över lobbyn från entréplan.

Nederst till vänster: Mitten på huvudlobbyplanet har visuell kontakt med alla högre plan. Vid ett framträdande används de högre planen som balkonger.

Nederst till höger: Detaljsektion genom en ljudabsorberande lampa.



reflektion

Kandidatarbetet är på många sätt större än något av mina tidigare utförda projekt. Poängmässigt är det en större kurs och uppgiftens skala var även mycket större än något tidigare, kursen innan, Optimerade strukturer, omfattade t.ex. en byggnad på ca 500 m² medan Operahuset var på uppåt 3000 m².

Kursens utformning var en spännande utmaning men samtidigt tycker jag tyvärr att upplägget lade för stor fokus på fel saker. Jag tycker att själva tävlingsmomentet fick för stor vikt. Stor vikt låg på att redovisa projekt så att Chalmers skulle vinna tävlingen och prioriteringarna blev styrda efter detta. Detta gjorde att akustiken fick en väldigt stor roll men framförallt innebar det att tonvikten låg vid Hur man presenterar ett tävlingsformat snarare än på själva innehållet.

I jämförelse med radhusprojektet i Byggnad & Klimat var grupsamarbetet i detta projekt en svårare utmaning. Det blir svårare att hitta kompromisser mellan bara två parter och tyvärr tror jag projektet blev lidande av detta. En del som jag tänker blev speciellt lidande är det exteriöra utformandet som jag hade velat utforma mer enhetligt. Ett bättre fungerande samarbete hade även gjort att vi hade hunnit längre, bl.a. var tomtens utformning något som vi inte hann med.

Jag är ändå stolt med vad jag själv, under omständigheterna, har presterat. Planerna är något som tog tid och där slutresultatet är något jag är nöjd med. En utmaning var att få till kopplingen mellan alla halvplan som skapades av de olika delarnas förutsättningar (back stage på lastbryggshöjden 1.1 m, tillgänglig entré på markplan osv.). Även om redovisningen av halvplanen var svår är jag nöjd med utformandet av det tredimensionella rörelsemönstret där mycket tid lagts till att tänka sig in i de olika gruppernas önskemål och samtidigt bibehålla tillgängligheten.

Ifrån mitt kandidatarbete tar jag med mig erfarenheter av att jobba och redovisa i ett riktigt tävlingsformat, av grupsamarbetets konsekvenser samt att förhålla sig till en ordentlig programbeskrivning där skilda grupperns krav ska tillgodoses. Slutligen tar jag självklart med mig en ordentlig mängd kunskap inom ämnet akustik på både konceptuell och konkret nivå med en akustiks helhetssyn på både rumsakustik och förebyggande bullerakustik.