

Akustiken i "Magget" – nya repetitionslokaler

I Göteborgsoperans stora hus för lager och verkstäder på Hisingen i Göteborg har en del av huset byggts om till två stora repetitions-salar och övningsrum. Resultatet är ett lyckat exempel på optimering av akustiken för de avsedda funktionerna inom en mycket begränsad budget. Genom att erbjuda moderna repetitionslokaler, som delas av flera institutioner i Göteborg, skapas en ökad tillgänglighet till värdefull scentid i teatrarnas moderhus.

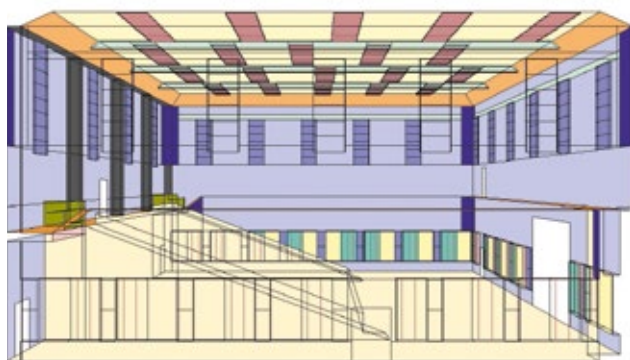
Rumsakustiken i lokalerna

Målet med akustikuppdraget var att skapa repetitionslokaler med ljudmiljö optimerad för de olika teatrarnas behov. De viktigaste målen var:

- Flexibilitet – en bra design gör det möjligt att anpassa akustiken i rummet efter behov. En operaföreställning, musikal eller teater kräver olika typer av klang och lokalerna utrustades därför med variabel akustik. För akustisk musik behövs en längre efterklangstid, medan tal och förstärkt musik kräver kortare efterklangstid.
- Hög tydlighet och klarhet där det är enkelt att förstå tal och detaljer inom löpande musik. Dessutom är det viktigt att säkerställa bra balans mellan låga och höga frekvenser och lämplig klang och klangfärg.
- Minimal störning; mellan repetitionslokalerna, från omgivningen och andra delar av byggnaden minimeras överhörningen för att undvika störningar.

Optimal rumsakustik i de två stora repsalarna

För rumsakustiken är det viktigt med tillräckliga mått, LxBxH och volym, för att ge tillräcklig efterklang för opera utan att ljudnivån blir för stark. Salarna dimensionerades dock inte för full orkester utan för mindre ensembler plus sångare.



Rumsakustisk 3D beräkningsmodell för Föreställningslokalen

För att hålla nere kostnaderna ritades moduler för att enkelt kunna produceras "in house" och som övriga åtgärder valdes billiga porösa absorbenter och draperier, som är enkla att montera.

För att åstadkomma optimal akustik för de olika användningsområdena projekterades olika lösningar som framför allt baserades på erfarenhet från liknande projekt och datorberäkningar i akustiska 3D-modeller. Följande designlösningar togs fram:

Basabsorberande och diffuserande moduler

Dessa moduler utformades för att ge ljudabsorption vid låga frekvenser och samtidigt ge ljuddiffusion vid mellan- och höga frekvenser. Modulerna har placerats på väggarna runt rummet, vid öronhöjd, blandat med porösa absorbenter. Modulerna detaljritades och producerades av GöteborgsOperans snickeri i "Magget".

Absorbenter

Porösa absorbenter monterades på väggarna och i taket enligt noggrant beräknade mönster, framtagna i akustiska 3D-modeller. En viktig aspekt var att öka absorptionen i lågfrekvensområdet genom att placera absorbenter diagonalt i hörnen mellan tak och väggar. Dessutom placerades absorbenter mellan väggmodulerna, för att jämna ut akustiken med en blandning av absorberande och reflekterande ytor.

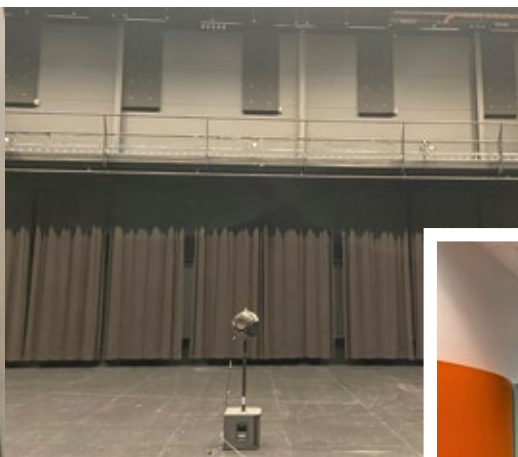
Textiler

Ljudabsorberande textilier i form av draperier hängdes under teknikbalkongen för att kunna reglera akustiken vid olika verksamheter. För opera är textilierna ihopdragna, för teater utdragna och för ex. musikal eller dans med kraftigt förstärkt musik kan ytterligare textilier såsom scenintäckningar användas.

Teknikbryggor runt lokalernas väggar utformades med bärande TRP-plåt som dessutom ger lagom diffusion av hörnreflexen mellan undersida balkonger och väggar.



Blandning av porösa absorbenter, basabsorberande moduler och diffuserande moduler



Slutliga rumsakustiska mätningar utförda i tomma lokaler

Mindre övningsrum tillhörande replokalerna



Teleskopgradäng i Föreställningslokal

Även om det inte kommer att finnas en teleskopgradäng till en början i den s.k. Föreställningslokalen, utfördes rumsakustiska beräkningar i 3D-modell för att analysera hur en gradäng med stolar och publik kommer att påverka akustiken. Publik absorberar ljud effektivt, men med den variabla akustiken kommer akustiken att kunna regleras för att fungera bra även med publik.

Rumsakustik i övningsrummen

Övningsrummen dimensionerades för att klara enskilda övningar med operasångare. Professionella operasångare producerar mycket höga nivåer och för att ljudnivån i rummet inte ska bli för stark krävs en hel del absorption och diffusion i de små rummen. Som syns på bilden så designades konvexa diffusorpaneler som även fungerar som s.k. membranabsorbenter för lägre frekvenser. För reglering av akustiken används absorberande draperier. Om man behöver stor variation är det viktigt att draperierna kan dras in i "garage" med reflekterande ytor, detta behövdes dock inte i dessa rum.

Ljudisolering

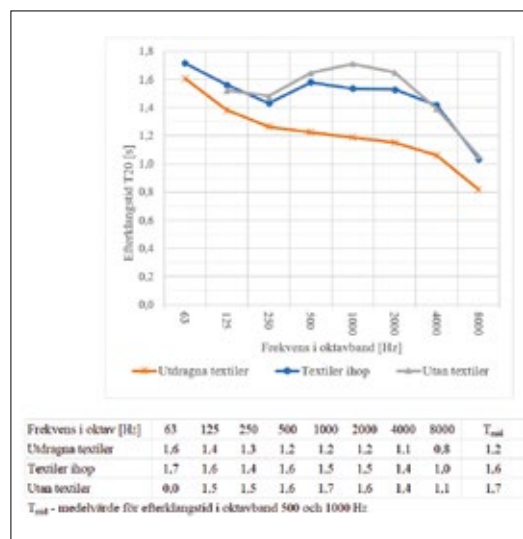
För att få tillräcklig ljudisolering mellan de stora replokalerna placerades en buffertzona mellan dem. På så sätt kunde enkla och billiga sandwichväggar med plåt och mineralullskärna användas. Ljudisoleringen är dock begränsad och mycket starka rep/föreställningar i ena salen samtidigt som mycket svaga, störkänsliga, repetitioner i andra salen kan vara svårt. Detta var ett avkall som gjordes för att hålla ned kostnaderna. En annan nödvändig besparing var att inte åtgärda störningar från kraftigt regn och hagel på taket.

Rumsakustiska mätningar i repsalarna

I repetitionsläge var målvärdena för efterklangtid i mellanfrekvensområdet en variation (för tal till opera) mellan minst 1,2–1,6 s i Föreställningslokalen. Mätningarna visar att detta krav är uppfyllt.

I repetitionsläge i Repetitionslokalen var målvärdena 1,1–1,6.

Det går att åstadkomma 1,6 s efterklangtid om draperierna tas bort helt, men skillnaden är så liten att variationen bedöms som tillräcklig för de olika användningsområdena och den lite mindre volymen (6 370 m³) jämfört med Föreställningslokalen (7 770 m³).



Efterklangtid för Föreställningslokalen

Värdefull resurs

"Magget" är ett fint exempel på att det går att bygga väl fungerande övningslokaler för opera och teater med en begränsad budget. Prioriteringar har varit nödvändiga, för att lägga pengarna på de delar som är avgörande för en god funktion. Förhoppningsvis kommer de nya repetitionslokalerna bli en värdefull resurs för Göteborgs teater och stärka gemenskapen inom scenkonsten i Göteborg.

ALF BERTSON