

# Att placera studiomikrofoner



*Mikrofonens placering är den första och viktigaste faktor som påverkar det slutliga inspelningsresultatet. Utan bra kvalitet på ljudet från början är det mycket svårt att förbättra det, oavsett hur bra utrustningen är. Det lönar sig därför att lägga omsorg på mikrofonplaceringen. Det finns naturligtvis inte något som heter rätt eller fel när det gäller att skapa en ljudbild, det viktiga är att vara så väl bekant med verktygen att det går att åstadkomma det man strävar efter.*

Bildinformation: Bild ovan: Carl-Axel Dominique, piano, Övriga bilder: Medlemmar ur Chalmers Barockensemble, Göteborg, Fotografer: Håkan Lindberg, Solveig Nilsson-Lindberg

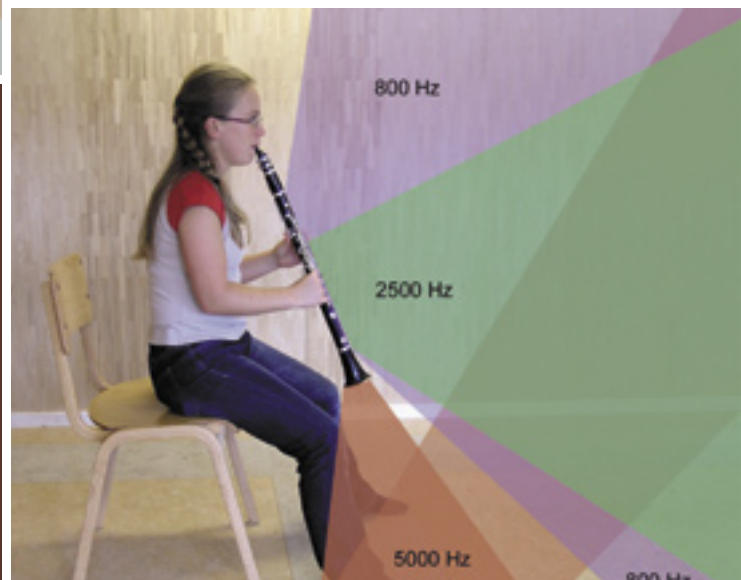


### TRUMPET

Trumpetens lägre register strålar som en stor sfär framför klockstycket och dessutom en del bakåt (grönt på bilden). I mellanregistret har det smalnats av (violett på bilden) och de högsta frekvenserna är ett smalt område framför klockstycket (brunt). En bra plats för mikrofonen är i ytterkanten av denna "strut". Denna placering ger en bra balans. Mitt framför trumpeteten blir det en ganska vass karaktär. Vill man ha en mjukare karaktär går man ut i det blåa området. Kom ihåg att trumpet lätt kan producera ljudnivåer på 140 dB. Välj en lämplig mikrofon som tål detta; en högklassig kondensatormikrofon eller en bandmikrofon är mitt förslag.

### KLARINETT

Klarinetten strålningsmönster är mera komplext. Det viktigaste ljudet kommer från ljudhålen, och på bilden syns detta i låga registret (violett) och mellanregistret (grönt). Ur klockstycket kommer höga frekvenser (brunt på bilden) och reflekteras i golvet. Här betyder golvet beskaffenhet mycket både för hur publiken/mikrofonen hör och inte minst vad klarinetten hör. Mjuka tjocka mattor suger upp mycket av de höga frekvenserna. För att få en bra balanserad ljudbild av klarinetten måste mikrofonen placeras på det avståndet där alla lobar, inklusive reflexen i golvet, blandas. Klarinetten avlyssnas ofta på avstånd så det är en ganska naturlig placering. För att spela in en klarinett på nära håll är det god idé att använda flera mikrofoner.



**H**ur mikrofonerna bör placeras beror främst på vilken ljudbild man vill skapa, rummets akustik, musikinstrumentens egenskaper och hur musikerna spelar. Som inom många andra områden gäller det att hitta den optimala kompromissen mellan ett antal faktorer. Det är viktigt att lyssna och förändra och lyssna igen. Känner man till mikrofonernas, rummets och instrumentens egenskaper går arbetet snabbare. Jag kommer i denna artikel att beskriva olika sätt att använda mikrofoner och hur olika instrument uppför sig.

#### Akustik

Först ett brottstycke ur det enorma ämnet akustik. Där finns mycket användbart att lära och här ryms endast ett litet smakprov på detta intressanta ämne.

Om man går in i ett rum med förbundna ögon går det rätt snabbt att bilda sig en uppfattning om rummets storlek och dess efterklang genom att klappa i händerna. Tar det lång tid innan första reflexen hörs är rummet stort. Kommer den snabbt är rummet litet. Vårt öra och vår hjärna är mycket känsliga för denna typ av information.

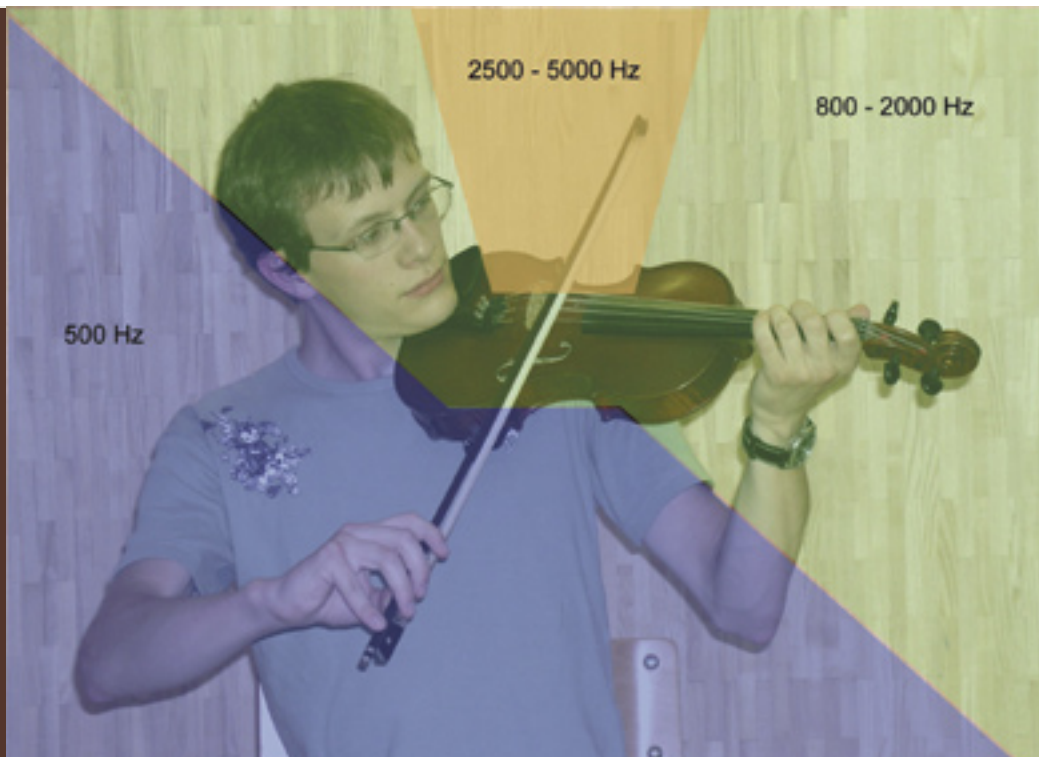
Efterklangen som kommer efter första reflexen bildar en svans efter denna. Den kan vara lång eller kort och det beror främst på egenskaperna i väggar, golv och tak och hur dessa reflekterar eller absorberar ljudet. Större rum har vanligen längre efterklangstid men små rum med mycket hårda ytor, som ett helkaklat badrum, har också lång efterklangstid. Ändå uppfattar vi det som litet eftersom tiden mellan originalljudet och första reflexen är kort. Jämför kyrka och kaklat badrum. Ett rum med lite reflexer i väggar golv och tak har kort efterklangstid.

*"Det finns naturligtvis inte något som heter rätt eller fel när det gäller att skapa en ljudbild ..."*

# Att placera studiomikrofoner

## FIOL

Vid låga frekvenser är fiolen rundstrålande. Det betyder att både lock och botten strålar (violett). I mellanregistret (grönt) strålar fiolen uppåt och vid högsta de frekvenserna (brunt) är det en smal lob som strålar. Fiolen är alltså enklare än klarinetten, och en mikrofon placerad ovanför fiolen ger en bra bild. Mitt för strängarna får man en ljus skarp karaktär och går man lite "off" får man en fylligare, mjukare ton.



***“Generellt strålar instrument rundare och bredare ju lägre frekvenser de avger. Högre frekvenser strålar ofta smalt.”***

Märk att efterklangstiden kan vara olika lång vid olika frekvenser. Ett rum med hårda betongväggar och som är fyllt med mycket absorberande textilier har kort efterklangstid i diskanten och lång i basen. Ett sådant rum låter dämpat men bumligt.

Ett rum med lite textilier och med tunna och medeltjocka träväggar och golv har en ljus och tunn karaktär eftersom efterklangstiden i diskanten är lång och det finns mycket absorption i basen. Träväggar fungerar som membran som suger upp energin vid låga frekvenser.

När man bygger en studio strävar man efter en jämnhet vid alla frekvenser och det åstadkommer man med lämpliga materialval. Man kan bygga vändbara väggpaneler och på så sätt kan man få en studio där man kan variera efterklangstiden alltefter behov.

### Ge arkitekten en sup

När man bygger en studio är det lämpligt att undvika parallella väggar för att frekvensmässigt sprida ut de stående vågorna så mycket som möjligt. Man kan säga att variationen på avstånden mellan väggar och golv och tak bör vara stor. Paneler med diffust reflexmönster är också ofta lämpligt att använda sig av. Med andra ord: bygg absolut inte den perfekta kuben med släta väggar. Tyvärr är många av våra moderna bostadsrum byggda med perfekt parallella väggar och nästan kubiska.

### Billig akustikförbättring på plats: flyttkartonger

Storleken på dessa kubiska rum gör vanligen att de får en markerad resonans i lägre talområdet mellan 150 och 200 Hz. Den som försökt spela in en röst i ett sådant rum vet hur "burkigt" det låter.

Att hänga upp tjocka gardiner hjälper en aning, men här behövs absorption vid låga frekvenser. Membranabsorbenter, tunna plywoodskivor är bra här, men för tillfälligt bruk är tomma uppfällda wellpappkartonger utmärkt. Testa att ställa in några tomma flyttkartonger och lyssna på skillnaden.

### Mikrofonavstånd

Vid inspelning utomhus reflekteras minimalt av ljudet från källan. Allt ljud som når mikrofonen är direktljud, samma sak gäller i ett dämpat mättrum. En aning mer reflexer finns i en dämpad studio och mest reflexer uppstår i ett rum med hårda väggar.

Tänk er att vi gör en inspelning i ett rum. Om mikrofonen är nära ljudkällan dominerar direktljudet, ökas avståndet hörs mer och mer reflekterat ljud.

Med en rundtagande mikrofon hörs detta ganska snart. Med en kardioidmikrofon kan avståndet ökas till nästan det dubbla för samma proportion av reflekterat ljud. Vid lika delar direktljud och reflexljud uppnås den så kallade rumsradien. Utanför den nås mikrofonen mest av reflekterat diffusljud.

Kort mikrofonavstånd har för- och nackdelar. Fördelar med det korta mikrofonavståndet är att man får mycket direktljud och akustiken i rummet och läckaget från andra instrument blir litet. Kort avstånd ger också hög signal från mikrofonen och det minskar brusnivån. En nackdel är att korta avstånd ger en extrem närbild av instrumentet och risken är stor att instrumentet inte låter som vi hör det med örat. Detta kan i och för sig vara önskvärt, men man skall vara medveten om detta. Instrumentet strålar olika vid olika frekvenser och vissa toner

riskerar att gå förlorade och med det en del av instrumentets naturliga karaktär. Titta på bilderna av instrumenten och se hur strålningen är vid olika frekvenser. Det är lätt att förstå hur korta mikrofonavstånd medför kompromisser med instrumentets naturliga klang. De flesta instrument som används idag konstruerades före förra sekelskiftet. Det finns några instrument som såg dagens ljus under 1900-talet, exempelvis elgitarr, synt och stämda steeldrums, men de är få. Så historiskt sett har man alltid avlyssnat instrumenten på minst några meters avstånd och instrumentbyggaren har tagit hänsyn till detta när han har optimerat instrumentet. Därför vill jag inte säga att det är fel att placera mikrofonen nära. Det går ofta att finna en "sweet spot" som låter precis som man vill ha det i sin inspelning.

Proximityeffekten måste beaktas med

riktade mikrofoner som kardioid och åtta. På korta avstånd höjs låga frekvenser påtagligt. Det är ofta önskvärt men det är viktigt att beakta. Tänk på att korta avstånd är problematiska när musikern rör sig. Om mikrofonen placeras 20 cm från en gitarr och gitarristen böjer sig kan avståndet lätt bli det dubbla eller hälften, och därmed får ljudet en helt annan nivå och karaktär.

Ett annat fenomen som man märker när man har korta mikrofonavstånd är att mekaniska ljud från instrumentet som klaffar, mekanismer och fingrar hörs tydligare än på längre avstånd.

### Långt mikrofonavstånd

avstånd är att instrumentklangen blir mer naturlig och att mikrofonen plockar upp en bra blandning av alla strålningslobber från instrumentet. En annan fördel är att placeringen

## KONTRABAS

Kontrabasen har naturligtvis likheter med fiolen, den strålar både bakåt och framåt vid mellanregistret (grönt). Dessutom finns en bred lob framåt (violett) där både mycket låga och höga frekvenser strålar ut. Snett åt höger visas en lob med frekvenserna 300–400 Hz (brunt). Lämplig mikrofonplacering är en aning snett till höger framför instrumentet, i höjd med eller något ovanför stallet, men här finns utrymme för experiment. Ofta spelar kontrabasen tillsammans med tonstarka instrument så det är vanligt att använda olika typer av kontaktmikrofoner monterade på eller i instrumentet. Det kan vara en god idé att kombinera kontaktmikrofoner med akustiska mikrofoner och på så sätt få fram önskvärd klang.

60 Hz - 160 Hz och 1000 - 1500 Hz



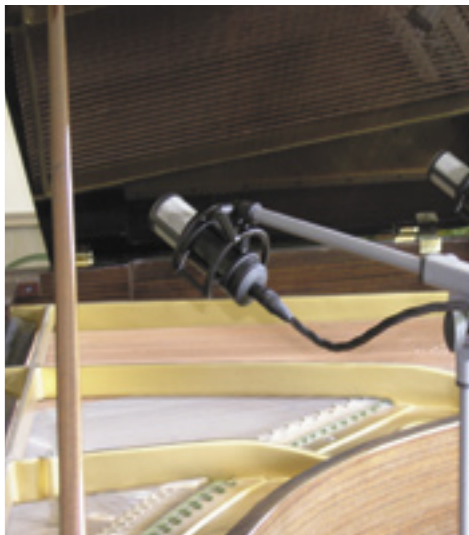
200 Hz - 250 Hz  
och 600 - 800 Hz



300 Hz - 400 Hz



# Att placera studiomikrofoner



## FLYGEL

En flygel är ett stort instrument som strålar både uppåt och nedåt. Mikrofonplaceringen blir därmed också beroende av golvet reflexer. Flygelns lock kan sättas i något av fyra olika lägen: stängt, kort pinne, lång pinne och helt borttaget. Skillnaden mellan de olika alternativen hörs främst i övre mellanregistret och uppåt och påverkas mest i diskanten. När locket vilar på lång pinne reflekteras mellanregister och diskant ut i rummet. Mikrofonplaceringen beror helt på vilken typ av musik som spelas och vilken klang som önskas. För jazz och popmusik är korta avstånd det vanligaste, antingen halvnära med kardioid mikrofon eller mycket nära, monterat i instrumentet, i vilket fall rundtagande mikrofoner är det bästa. För klassisk musik är det lämpligt att avståndet är 1,5 meter eller mycket mer beroende på lokalen. Bilden visar en Pearl TL4 (TL44) i böjen på Malmsjö-flygeln cirka 2 meter från flygeln; Carl Axel Dominiq spelar. Alltså en enda stereomikrofon. Bild på sidan 50, visar relativt nära placerade kardioider, Brauner Phantom.

***“Genom att studera musikinstrumentens strålningsmönster förstår man lättare hur man får fram en välbalanserad ljudbild av instrumentet.”***

inte blir så beroende av hur musikern rör sig och att proximityeffekten får liten betydelse. Nackdelarna är att längre avstånd ger mer ljud från andra instrument och rummet. Detta kan vara bra eller mindre önskvärt. Mikrofonsignalen blir svagare och kräver mer av mikrofon och förstärkare.

### **Symfoniorkester, A/B stereo**

Jag börjar med att beskriva den enklaste, men samtidigt svåraste mikrofonplaceringen. Den anses också av många vara den bästa, i varje fall anser många renläriga att få mikrofoner bör användas. Grundkravet är naturligtvis en bra orkester och en lokal med god akustik. Har man dessa förutsättningar är mycket vunnet. I det fallet kan två mikrofoner vara tillräckligt. Lämpligt arrangemang är A/B med 30–60 cm avstånd mellan mikrofonerna. Avståndet är beroende av orkesterns storlek och akustiken i lokalen. Mikrofonhöjden bör minst vara tre meter över scengolvet, gärna mer. Mikrofonen måste ”se” alla instrument. Mikrofonen kan hängas eller monteras på ett högt stativ. Se till att allt är säkert förankrat. Avståndet brukar vara några meter bakom dirigenten, men detta är starkt beroende

av lokalen. Vinkeln mellan mikrofonerna bör inte vara så stor att det uppstår ett hål i mitten, samtidigt som vinkeln täcker hela bredden på orkestern.

### **Utstrålning**

Olika instrument strålar ut sitt ljud olika vid olika toner/frekvenser. Detta mönster lär man sig mer eller mindre när man arbetar mycket med inspelning, men jag försöker här visualisera detta med hjälp av bilder av musiker ur Chalmers Barockenseble i Göteborg. Bakgrundsmaterialet är baserat på egna och andras erfarenheter. I litteraturen finns bland annat en framstående forskare på detta område som heter Jürgen Mayer, om någon vill göra en djupdykning i detta och annan akustik. Generellt strålar instrument rundare och bredare ju lägre frekvenser de avger. Högre frekvenser strålar ofta smalt. Det är viktigt att komma ihåg att högre frekvenser dämpas mer än lägre när avståndet ökas. Av strålningsmönstret framgår att det är lättare att få en bra balanserad ljudbild av instrumentet genom att inte gå för nära. En lösning kan vara, när man av någon anledning måste ha kort mikrofonavstånd, att använda flera mikrofoner för att kunna fånga hela ljudutstrålningen.

Bilderna här är en grov approximation och ett underlag för att komma på god väg att placera mikrofonen på ett ställe som ger det önskade resultatet.

### **Summering**

Det viktigaste är ju musiken och att musikererna trivs så att de spelar riktigt bra, tekniken skall sedan förmedla detta. Det är därför viktigt att se till att mikrofoner placeras i samspel med musikerna. Man måste också se till att musikerna hör både sitt eget instrument och de andra i orkestern, antingen genom rätt akustik och placering eller medhörning i högtalare eller lurar. Min erfarenhet är att det är en bra strategi att tidigt se till all medhörningen fungerar bra; då spelar musikerna bättre och blir mer samspelade och slutresultatet blir det allra bästa.

Den här artikeln har inte haft ambitionen att vara heltäckande för alla instrument, men den kan vara en inspiration att undersöka hur instrument låter beroende på varifrån mikrofonen lyssnar på instrumentet.

**Artikelförfattaren är verksam som musiktekniker och föreläsare i ljudteknik och kan kontaktas via e-post: [hakan.lindberg@mikrofonen.se](mailto:hakan.lindberg@mikrofonen.se)**

### FÅNGA RUMMET

Efterklang på burk i all ära, men rummet där inspelningen görs passar oftast bättre ihop med det ljud som kommer från övriga mikrofoner, speciellt vid längre mikrofonavstånd. Det är alltid bra att banda några kanaler med ljud från diffusfältet. I en stor lokal fungerar ett par mikrofoner med åttakaraktär bra, eftersom åttans döva sida kan vändas mot orkestern. På så sätt skapas en renare bild av rummets reflexer utan direktljud. Med många inspelningskanaler och tillräckligt med mikrofoner är det en god idé att skapa flera alternativ. Rigga dubbelt och välj i efterhand. Detta förlänger naturligtvis efterarbetstiden på samma sätt som det blir merarbete med många tagningar och reparationer.

### STÖDMIKROFONER

Ibland är det nödvändigt att stötta vissa instrument eller instrumentgrupper. Det är då viktigt att inte gå alltför nära för att karaktären inte skall skilja för mycket jämfört med huvudmikrofonen. Stödmikrofonen måste panoreras på plats i ljudbilden. Att tidsfördröja stödmikrofonerna är en metod som gör det möjligt att behålla den unika djupinformation som kommer från huvudmikrofonen. Detta åstadkoms genom att avståndsdifferensen mäts med måttband eller en ultraljudmätare (som hantverkare använder). När man vet avståndet i meter kan man lätt räkna fram tiden utifrån ljudhastigheten, som är 340 m/s. Exempelvis blir 17 meter 50 millisekunder. Praktisk erfarenhet har visat att den beräknade tiden bör ökas med 15–20 procent för att kompensera för reflexer i golv och annat. Görs detta rätt blir det ett utmärkt resultat, men som allt annat kräver det en del övning och experimenterande.



**SENNHEISER**

- Scanning och frekvensallokering
- Överför data till sändare och mottagare
- Kan användas med dator eller "stand-alone"
- 10 st mottagare till varje NET 1, flera kan kaskadkopplas
- Övervakning av alla parametrar och fjärrstyrning av mottagare via PC
- Kompatibel med flera av våra trådlösa system

**Management för våra trådlösa system – NET 1**



För mer info kontakta Sennheiser AB 08-566 16 400 [www.sennheiser.se](http://www.sennheiser.se)