

## **Placering af monitors** (rev. 5, 12.7.2008)

af Holger Lagerfeldt, producer

[www.popmusic.dk/undervisning.html](http://www.popmusic.dk/undervisning.html)

Artiklen er underlagt lov om copyright, og må ikke fotokopieres eller mangfoldiggøres. Dokumentet må ikke uploades eller linkes til, med mindre der i tydelig sammenhæng fremgår forfatterens navn og link til hjemmesiden.

### **Om denne artikel**

Artiklen er en kort forklaring om placering af studie-monitors. Artiklen er rettet mod nybegyndere eller folk med hjemmestudie og går ikke i dybden med de enkelte tekniske punkter. Denne artikel beskæftiger sig fortrinsvis med nearfield monitors, da det er den form for monitors, som de fleste hjemmestudier benytter sig af.

### **Hvad er en monitor?**

Monitor er et engelsk ord og kunne oversættes til dansk med ordet kontrol- eller lytteapparat. Som navnet lægger op til, så er kravene til en monitor anderledes end til en hi-fi højttaler. Mens en hi-fi højttaler er bygget til at være behagelig og smigrende i lyden, så skal en monitor være præcis, korrekt og ikke farve lyden for meget. En monitor skal afsløre fejl og mangler i mixet, og ikke farve lyden så den lyder bedre og mere behagelig. Når en professionel lydtekniker eller producer omtaler monitors som værende "virkelig gode" mener han altså "virkelig troværdige" og ikke "virkelig flotte og vellydende". En monitor, som alt lyder godt på, er slet ikke en rigtig monitor.

### **Hvilke type monitors findes der?**

Man skelner mellem tre typer monitors: nearfield, midfield og main. Til nearfield eller midfield monitors kan man evt. få extra bas ved at tilføje en subwoofer, som er en separat basenhed. Main monitors er meget store monitors, som er flush-mounted, dvs. indbygget i væggen. Prisen for main monitors starter normalt ved 100.000 kr. for de billigste modeller. Denne artikel omhandler kun nearfield monitors, som altid står frit placeret i rummet.

Nearfield betyder nærfelt, og det er den mest udbredte type monitor i både professionelle studier og hjemmestudier. Fordelen ved nearfield monitors er, at man sidder meget tæt på lydkilden, og akustikken i rummet således påvirker lyden mindre end med midfield og main monitors.

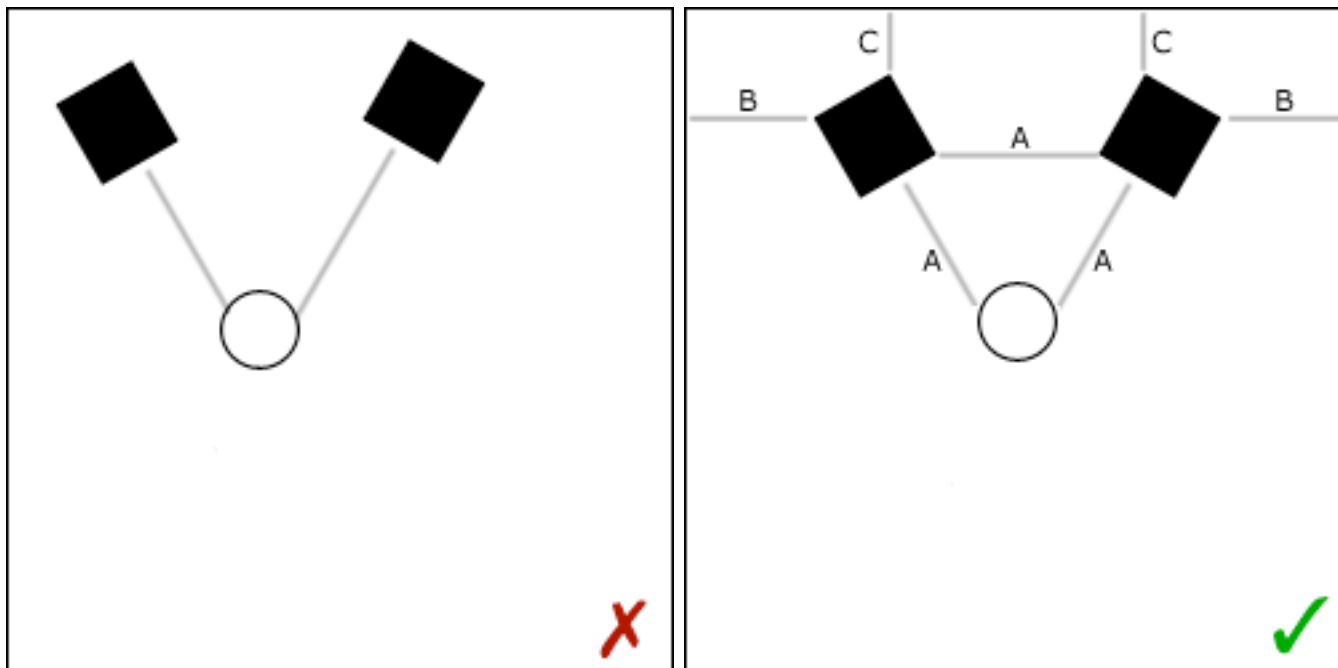
Om monitors er aktive (indbygget forstærker) eller passive (kræver separat forstærker), har ingen betydning for placeringen.

### **Hvorfor skal du placere dine monitors korrekt?**

Da dine mix skal lyde godt på alle anlæg og ikke kun dit eget, så er det vigtigt at dine monitors afspejler lyden på en neutral og sandfærdig facon. Hvis dine monitors f.eks. lyder mudrede i bassen eller for sløve i topfrekvenserne, så kompenserer du for det ved at skære i bassen og skrue op for toppen, mens du mixer. Når folk med et godt system så spiller musikken, ja så vil den lyde tynd i bunden og skarp i toppen. Gode monitors, korrekt placering og god akustik vil forbedre dine mix, så de lyder bedre alle vegne.

## Placering i selve rummet

Symmetri i placeringen af monitors er meget vigtigt for at bevare et korrekt stereobillede. Der skal være lige langt fra parallelle vægge og andre flader til dine monitors. Det samme gælder andre ting i lokalet, store møbler, computerskærm(e), rackskabe osv. som kan forstyrre akustikken. Desuden skal der være lige langt fra begge monitors til din ører. Se nedenstående illustration for eksempler.



### Asymmetri skævvrider både stereobillede og frekvenser

I det venstre eksempel er alle afstande forkert. Afstanden fra hver monitor og til lytteren er forskellig. Afstanden til sidevæggene er forskellige, og ligeledes er afstanden til frontvæggen forskellig. Dette vil give et skævt stereobillede. Desuden vil den viste placering give forskellig frekvensgang i hver monitor fordi venstre monitor står tættere på et hjørne. Hjørner påvirker nemlig frekvenserne på en helt speciel måde - det bliver forklaret i detaljer lidt længere nede.

### Sådan skal afstandene være

I det højre eksempel er alle afstande korrekte.

### Sweet spottet

Læg mærke til hvordan afstanden mellem monitors og lytter udgør en ligesidet trekant. Dette er en god måde at få den bedste lyd på, og sikrer, at man sidder lige i centrum af lyden, det såkaldte "sweet spot". Vinklen på monitors skal justeres så præcist, at en tommestokke sat i forlængelse af hver monitor pegende mod lytteren mødes præcis ved ørene. Forkert afstand eller forkert vinkel vil indsnævre området for sweet spottet, du skal derfor eksperimentere lidt med at finde den bedste størrelse på trekanten i dit rum. En god tommelfingerregel er, at afstanden A ikke bør overstige 2 meter og ikke være under 1

meter. Når du sidder lige i det teoretiske sweetspot i et helt symmetrisk rum, så bør du rykke 5-10 cm tættere på højttalerne og måske flytte hovedet 5 cm til en af siderne. Så undgår du nemlig visse udfasningsproblemer, men du bevarer et korrekt stereobillede.

### Afstand til vægge

Det er vigtigt at holde en vis afstand til både sidevægge og frontvæg/bagvæg. Når lyden rammer væggen bliver en del af lyden kastet tilbage som en refleksion. Da lyd jo er bølger vil denne refleksion møde de andre lydbølger og enten forstærke eller dæmpe en given frekvens - og dermed ødelægge frekvensgangens præcision.

### Sidevægge og frontvæg

Kig på den korrekte opstilling til højre i ovenstående illustration. Bemærk at siderne B og C har forskellige længder i forhold til hinanden. Det betyder, at afstanden fra monitoren ikke må være den samme til sidevæg og frontvæg. Hvis afstanden er den samme i B og C vil visse frekvenser risikere enten at blive forstærket eller dæmpet dobbelt så meget som ellers.

En kendt regel siger, at man bør placere sig selv (dvs. lyttepositionen) præcis 38% tilbage i rummet fra frontvæggen (den væg man kigger på). I denne position er der teoretisk færrest problemer med stående bølger. Alternativt kan man prøve 33%. Har du altså et rum, der er 10 meter langt bør du sidde 3 meter og 80 centimeter tilbage fra frontvæggen. Derefter placerer du nu højttalerne, så den ligesidede trekant dannes. Bemærk at det altså er din lytteposition der bestemmer hvor højttalerne skal stå - og ikke omvendt.

### Hjørner

Da hjørner kan betragtes som to vægge på én gang, påvirker hjørner altså lyden dobbelt så kraftigt som en enkelt væg. Hver væg påvirker basfrekvensen med ca. +6dB. Stiller du dine monitors tæt ved væggen får du altså 6dB ekstra bas pr. monitor, i alt 12dB mere bas, end hvis de var fritstående. Nedenstående skema viser den effekt, vægge og hjørner har pr. monitor.

Basforskydning	Placering
+6dB	Op ad væg
+12dB	I hjørne
+18dB	På bord i hjørne

Det bør nu være klart hvorfor man ikke har monitors placeret i hjørnerne, og da slet ikke kun den ene monitor, som vist til venstre i ovenstående illustration.

### **Stativer**

Den bedste måde at placere nearfield monitors på, er ved at placere dem på gode fritstående stativer, bag pulten eller konsollen. Det er dog ikke ualmindeligt, at se små monitors som f.eks. NS10 placeret på mixerens meterbro. Men tag ikke fejl: det er ikke en særlig nøjagtig måde at placere monitors på, da de tidlige refleksioner fra pulten vil ændre frekvensgangen negativt.

Ved at placere monitors fritstående på et stativ lige bag ved pulten, får man en mere korrekt og troværdig lyd. Derfor skal man heller ikke placere sin monitors på bordet, da

bordet både opfører sig som en stor selvsvingende resonanskasse og desuden ødelægger frekvensgangen med kraftige tidlige refleksioner.

Stativerne bør kunne fyldes med sand for at øge vægten og have enten spikes eller anden type absorber i bunden, for ikke at overføre vibrationer til gulvet. Alle vibrationer som overføres fra monitors til stativ eller gulv, er tabt energi og fører til tab af både lyd og præcision. Et godt mærke i monitor stands er Ultimate Support, som både har skjult kabelføring, spikes (til gulvtæppe) eller gummifødder, og kan fyldes med sand.

Har du udover dine monitors et sæt små hi-fi højttalere til referencebrug, så kan disse evt. godt placeres anderledes eller mindre korrekt end monitors, f.eks. på et bord. Brug da absorbers, som du stiller under højttalerne, f.eks. Valhalla Technology VTFeet, som kan købes i bl.a. Hi-Fi Klubben.

### **Vandret eller lodret placering**

Monitors skal i reglen altid placeres lodret, dvs. opretstående - og ikke liggende ned på siden. Kun meget få højttalere er faktisk bygget til at ligge ned, f.eks. ADAM S3A eller Klein +Hummel O 300.

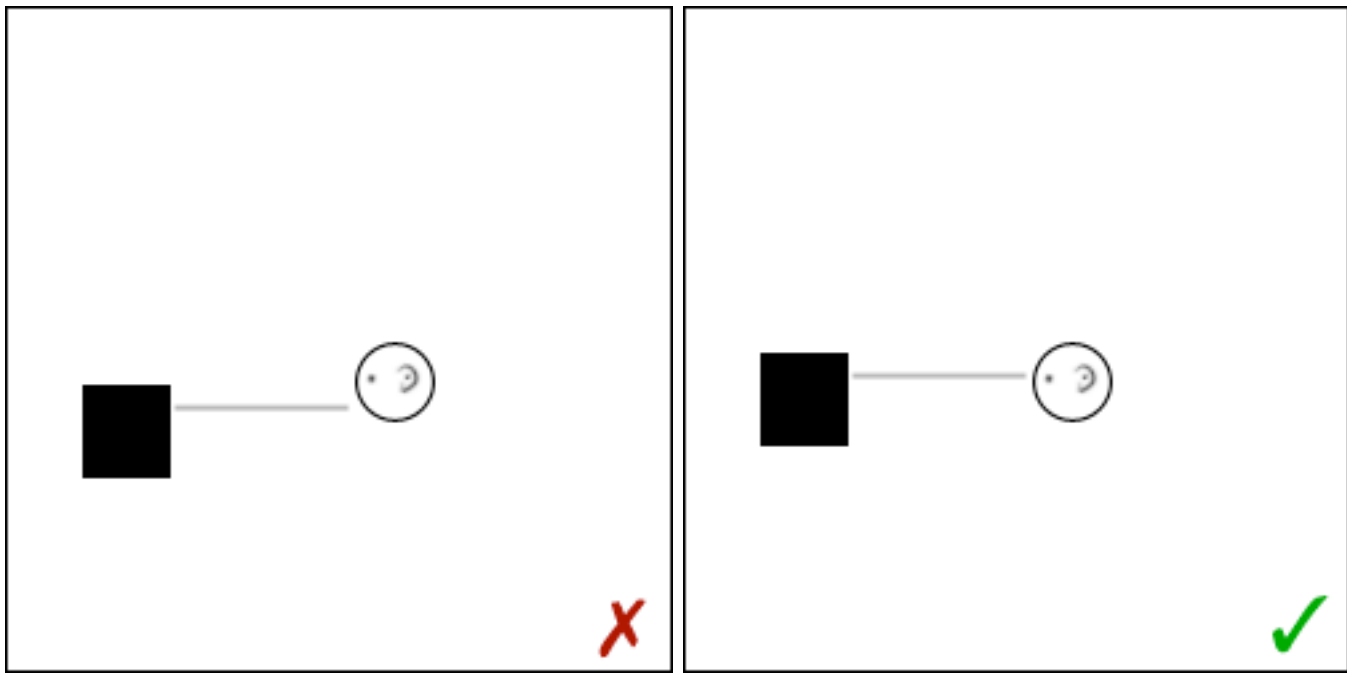
Mange hjemmestudier er fejlagtigt blevet inspireret af, at flere professionelle studier har de klassiske NS10 højttalere liggende vandret på meterbroen. Dette er heller ikke en god idé at efterligne. Der opstår stort set altid to problemer med vandret placering af monitors: for unaturligt bredt stereoperspektiv og faseforskydning.

Hvis stereoperspektivet er unaturligt bredt, vil dine mixes oftest virke smalle og mono-agtige andre steder. Faseforskydningen påvirker frekvensgangen og gør at din equalisering ikke bliver præcis nok. Husk at monitorering handler om troværdighed og præcision, ikke blær og lir. Lodret placering er derfor næsten altid den rigtige løsning.

### **Højden på placering af monitors**

For at kunne vurdere lyden og frekvensgangen rigtigt skal en monitor været placeret lige ud for øret rent højdemæssigt. Hverken over eller under.

En monitor består oftest af en basport nederst, en bas/mellemtone-enhed i midten og en diskant øverst. Monitoren skal placeres højdemæssigt, så øret er ud for midtvejspunktet mellem wooferen og diskanten (2-vejs højttalere) eller midtsvejspunktet mellem mellemtonen og diskanten (3-vejs højttalere). Køber du gode stativer, er de oftest ikke justerbare, men har en fast højde. Derfor skal du indstille din arbejdsstol så den passer med, at dine ører er ud for dette punkt i din normale arbejdsstilling. Se nedenstående illustration:



## Akustik

Denne artikel handler ikke om akustik men kun om placering af monitors. Akustisk tilpasning af rummet er lige så vigtig som placering af monitors. Du kan finde mange gode links om akustik og akustisk tilpasning på Den Ultimative Link Liste på adressen [www.popmusic.dk/links.html](http://www.popmusic.dk/links.html) eller på [www.lydmaskinen.dk](http://www.lydmaskinen.dk)

## Monitoranbefalinger

Der findes mange gode monitors, men desværre også mange fabrikater som påstår at være troværdige, men slet ikke er det. Her kommer et par forslag til gode mærker inden for aktive nearfield monitors:

ADAM er et tysk mærke som har oplevet stor fremgang i de senere år. Et specielt kendetegn for ADAM er den særprægede bånddiskant, som giver et anderledes lydbillede i topfrekvenserne. Det kan være en fordel fordi den kan spille meget lyst og hurtigt i toppen. Det kan også være en ulempe fordi det kræver mere erfaring, at "oversætte" til næsten alle andre højttalertyper, som benytter almindelige diskantenheder. ADAM er velegnede til mixning, men bruges sjældent til mastering.

Dynaudio er et dansk mærke med stor anerkendelse i professionelle kredse. Blandt andet er hele DR Byen udstyret med Dynaudio monitors. Dynaudio er kendt for deres veldefinerede og hi-fi agtige lydbillede. De mindre Dynaudio er velegnede til mixning, mens de store modeller fra Air 25 og opefter også kan bruges i masteringstudier.

Genelec er et finsk mærke, som i mange år har været en standard i de fleste studier og stadig fortsætter med at leverer kvalitetsprodukter. Genelec er udbredt inden for både mixning, post production og mastering. Det er kun de helt store flushmountede Genelecs, som normalt benyttes til mastering.

JBL er et amerikansk/japansk mærke, som har eksisteret i mange år, og som efter lanceringen af deres troværdige LSR-serie har fået fornyet succes. JBL LSR monitors bruges primært til mixning og i broadcast studier.

Klein+Hummel er et hæderkronet tysk selskab, som i dag ejes af Sennheiser. Klein +Hummel fortsætter dog med at lave ypperligt teknisk håndværk med tysk præcision og sans for detaljer - og deraf følgende troværdighed i hele lydbilledet. Prisen er da også blandt markedets højeste i forhold til størrelse. Klein+Hummel benyttes til både mixning og mastering.

PMC er et engelsk mærke som leverer meget veldefinerede monitors. De har desuden indgået et samarbejde med Digidesign (firmaet bag ProTools) om at lave en serie referencehøjtalere, som bærer Digidesigns navn, men har PMC indmad. PMC bruges til både mixning, post production og mastering.

En kort opremsning af andre gode og anerkendte mærker: ATC, Event, Focal, KRK og NHT. De kendte og udbredte Yamaha NS-10 passive højtalere produceres ikke længere og kan kun købes brugt.

### **Kabler og diverse**

Brug altid gode skærmede kabler lavet til formålet. Jeg anbefaler Mogami eller Klotz med Neutrik stik. Mange forhandlere har mulighed for at levere kabler efter mål og ønske. Brug derfor aldrig omformerstik, f.eks. jack-XLR eller lign., det kan være en unødvendig forringelse af lyden pga. løse forbindelser.

af Holger Lagerfeldt, producer

[www.popmusic.dk/undervisning.html](http://www.popmusic.dk/undervisning.html)