



# Studiolösningar för digitala möten och hybridmöten

**Trafikverket**

Postadress: 781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Studiolösningar för digitala möten och hybridmöten

Författare: REMM-gruppen, Trafikverket i samarbete med DIGG

Dokumentdatum: September 2022

Kontaktperson: Ulf Pilerot, projektledare REMM, Trafikverket, 010-123 75 42, ulf.pilerot@trafikverket.se

Huvudförfattare: Bengt Littorin, Naturvårdsverket

Publikationsnummer: 2022:155

ISBN: 978-91-8045-085-0

# Innehåll

<b>Introduktion .....</b>	<b>4</b>
<b>Varför behöver man en studio? .....</b>	<b>7</b>
<b>Syftet med studion.....</b>	<b>7</b>
<b>Ministudio .....</b>	<b>7</b>
<b>Ljud och ljus i studion .....</b>	<b>9</b>
<b>Kamera och videomixer.....</b>	<b>11</b>
<b>Ljudutrustning .....</b>	<b>12</b>
<b>Bemanning och roller .....</b>	<b>14</b>

---

*Denna rapport har tagits fram av Trafikverkets satsning REMM – resfria/digitala möten i myndigheter (remm.se) i samverkan med Naturvårdsverket. En förlaga på engelska producerades som en del i en gemensam samverkan med Sustainable UN vid FN:s miljöprogram, United Nations Environment Programme (UNEP).*

*Bilder: Bengt Littorin, Shutterstock och UN.org*

”

*Studios för  
Webbsändningar,  
webbinarier eller  
digitala  
konferenser*

## Introduktion

Webbinarier och andra former av digitala arrangemang har sedan pandemin blivit vanliga lösningar för kommunikation och samverkan. Bra bild- och ljudkvalitet är viktigt tillsammans med att skapa energi i sändningarna. Därför investerar många organisationer nu i såväl teknisk utrustning som praktiska studiölösningar.

Denna trend kommer troligen fortsätta att öka då det skapar ett värdefullt komplement till fysiska arrangemang, även efter pandemin. Att samverka digitalt erbjuder organisationen och dess anställda en förbättrad tillgänglighet, ökad flexibilitet, det sparar tid och pengar samt minskar klimatutsläppen. En investering i en bra digital infrastruktur är därför ofta en god investering med kort återbetalningstid.

I den här skriften ger vi några förslag på hur man på ett enkelt och kostnadseffektivt sätt kan skapa en studio för bl a webbsändningar, webinarier eller digitala konferenser. Vi presenterar olika tekniska lösningar och ger förslag på hur man rent praktiskt kan utforma själva studion och hur man där löser ljussättning, ljudupptagning, ljudmiljö, kamera och bildmixning.



## Varför behöver man en studio?

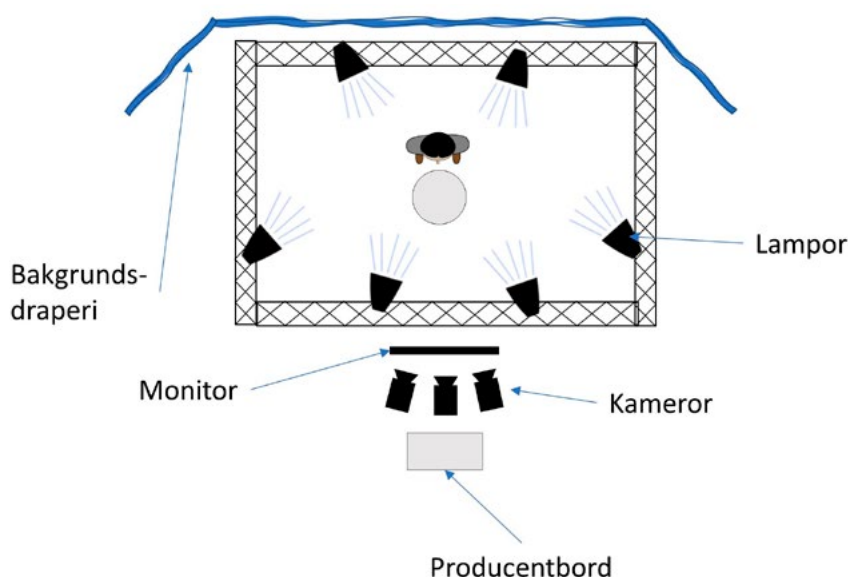
En studiosändning, t ex som en del av en digital konferens, kan öka energin och kvalitet i framförandet samt stärka budskapet. Studion kan antingen vara permanent, på en viss plats, eller mobil som kan flyttas efter behov.

En fördel med den permanenta lösningen är att den är tillgänglig och kan användas direkt. En mobil studio spar visserligen utrymmen men kräver riggning och montering vid varje användning. Arbetet med att sätta upp en mobil studio kan göra att man drar sig för att använda den för mindre sändningar och möten.

”

*En studio behöver inte vara stor, dyr eller utrustad med avancerad teknik.*

En studio är en plats för sändningar där man anpassar tekniken och miljön för att skapa bästa möjliga förutsättningar. Hur avancerad studio man skapar beror på syftet, ambitionen och den tillgängliga budgeten. En studio behöver inte vara stor, dyr eller utrustad med avancerad teknik. Det studiokoncept som vi föreslår nedan är enkelt att hantera. En tekniker kan ofta lära sig hur man kör enkla sändningar efter en kort introduktion.



Figur 1: Schematisk bild av en studio för webbsändningar.

## Syftet med studion

Det är viktigt att bestämma sig för vad som är det primära syftet med studion, t.ex. om det är att spela in föreläsningar, skapa konferensbidrag eller att producera utbildningsmaterial. Tänk på att om man ska leverera material till traditionell TV så är kvalitetskraven ofta högre. Det gäller att fokusera på huvudsyftet när man utformar och utrustar sin studio.

## Ministudio

För enklare webinarier kan man överväga att skapa en speciell sändningsplats, en "ministudio". Denna utformas så att man kan hantera den själv med tillräcklig kvalitet och bra energi. Bakgrund och utrustning för ljus, kamera och ljud behöver inte vara särskilt avancerade och den här platsen för sändning ska inte ses som en ersättning för en mer avancerad studio. Däremot erbjuder ministudion ett bättre alternativ än att på egen hand, med hjälp av sin dator med den inbyggda kameran, leda webinarier eller delta på distans som föreläsare. En ministudio där presentatören kan presentera stående är också ett kraftfullt sätt att skapa energi i webbsändningen eller i mötet.

”  
*Kan hanteras  
själv med  
tillräcklig kvalitet  
och bra energi.*

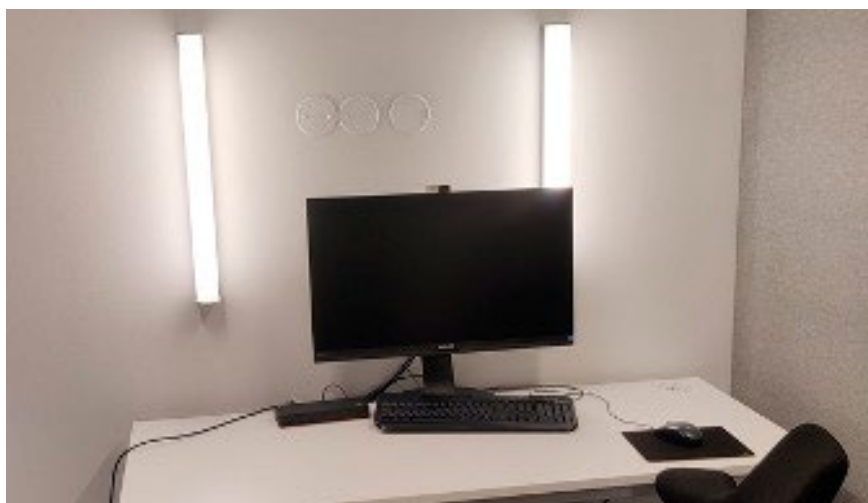


Bild 2: Exempel på hur en mini-studio kan se ut med en enkel kamera och lugn bakgrund.

”  
*Placera kameran  
i ögonhöjd.*

Vad är en lämplig kamera för en ministudio? Man kan använda en webbkamera av hög kvalitet, eller en videokamera där man kan styra exponering, zoom och fokus på ett bättre sätt. Oberoende av vilken lösning man väljer så är det viktigt att placera kameran i ögonhöjd.

Studion ska också erbjuda mer och bättre belysning än i ett typiskt kontor. Bättre ljus gör att även en enklare kamera ger bättre bild. Ljuskällan ska placeras framför den som presenterar och inte över. Använd gärna ett draperi för att skapa en lugn bakgrund. Ett ljus som kommer bakifrån eller ett ljus riktat mot bakgrunden får presentatören att sticka ut från bakgrunden. Man kan använda vanlig LED-belysning som är avsedd för hemmet eller kontoret om inte kraven är så stora, som t ex vid ett webbmöte. Ljuskällorna ska placeras rätt och ha en jämn färgtemperatur. Det är viktigt att kontrollera så att belysningen inte orsakar flimmer i videon.



*Bild 3: LED-belysning avsett för vanligt hem- eller kontorsbruk kan användas om de placeras rätt och är av god kvalitet.*

Mikrofonen i ministudion kan antingen vara en s k svanhals-mikrofon eller en studiomikrofon som placeras på bordet, eller ett vanligt USB- eller Bluetooth-headset anpassat för webbmöten.



## Ljud och ljus i studion

När vi bygger vår webbstudio så måste vi tänka på omgivningen där den ska placeras. Oönskat ljud kan uppstå både inne i rummet och utanför. Exempel på störande ljudkällor är automatiska solskyddsskärmar, ventilationsanordningar, tung biltrafik och buller som sprider sig i husets väggar. Den valda platsen bör vara rimligt tyst. Om ambitionen är att bygga en studio specifikt för ljudinspelningar är kraven högre. Man får ofta acceptera mindre ljudstörningar, men innan man tar beslut om var studion placeras bör man undersöka ljudmiljön med hjälp av en inspelning.

Sändningsområdet bör vara inramat med en ett draperi längs väggarna, vilket minskar buller och förbättrar akustiken i rummet.

Tunga textilier reducerar ljudet mer. Kom ihåg att textilvalet också påverkar ljusreflektionen: en mörkt blå, svart eller grå bakgrund fungerar i allmänhet bra. Det är då möjligt att anpassa scenografin för en sändning efter eventuella specifika preferenser i studion.

Undvik att använda standardbelysningen i rummet, såsom vanlig takbelysning. Ljuset ska inte komma bara direkt ovanifrån i en sändning, och när man använder vanliga taklampor så kan färgen och kvaliteten på ljuset oftast inte kontrolleras. Taklampor med LED eller lysrör kan dessutom ge en flimrande effekt i bilden. Ljus från fönster kan också ställa till problem eftersom vi inte kan kontrollera det. Vi vill inte bara ha ljus utan rätt ljus och från rätt håll.

För att skapa mer utrymme på golvet och få bort ljusstativen i studion så kan man montera metallrör i taket där lamporna kan hängas. Man använder ofta 50 mm aluminiumrör som fästs stadigt i taket. Lamporna hängs sedan med speciella hängare t ex "c-clamps" från rören. Det gör att de lätt kan flyttas och riktas om. Om man inte får montera i taket kan man bygga en ställning runt scenen och montera på. Utrustning för detta hittar man hos företag som säljer scenutrustning.



*Bild 4: Exempel från en webbsändningsstudio. Lägg märke till belysningen som är monterad i taket.*

”  
*Undvik  
störande ljud*

”  
*Undvik  
standardbelysning*

”

## Ljus från flera håll

Vanligtvis används en enkel trepunktsbelysning: ett huvudljus från sidan, fyllnadsljus från andra sidan och ett bakljus (se bild 5). Denna typ av belysning kommer att frigöra personen från bakgrunden och göra bilden mer tredimensionell. Dessutom kan man rikta en ljuskälla mot bakgrunden för att göra det mer dynamiskt. Man vill ofta ha ett relativt jämnt fördelat ljus framifrån i studion, vilket innebär att huvudljuset och fyllnadsljuset bör vara ungefär lika starka.

Det underlättar sändningen om man enkelt kan kontrollera belysningen. En ljusmixer gör det möjligt att styra ljuset från ett ställe och att man kan finjustera belysningen under själva produktionen.

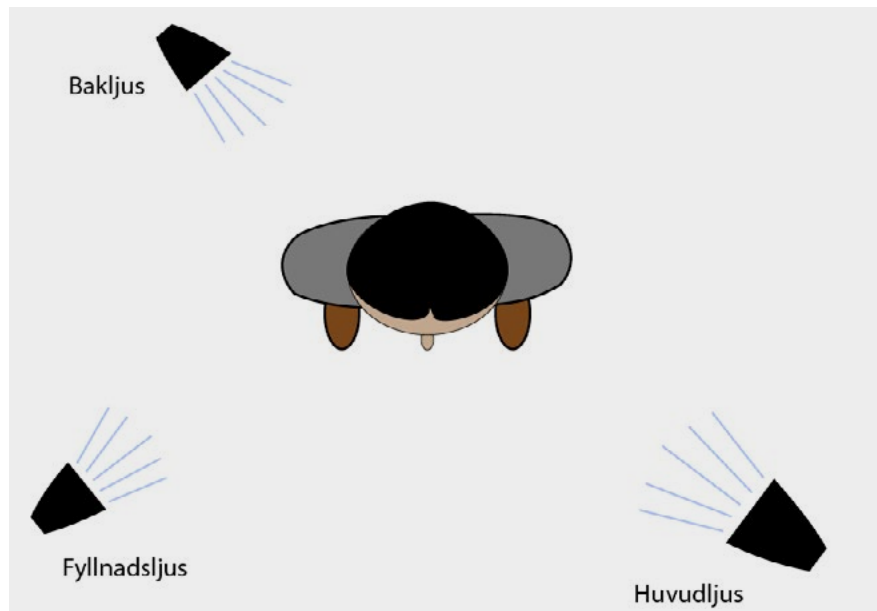


Bild 5: Trepunktsbelysning.

Tabell 1: Exempel på ljustrustning i en studio.

Tyg för väggtäckning och bakgrund	Runt studion
Tross eller ljusstativ	
Ljusmixer med DMX-protokoll	1 st
LED-paneler	6–8 st

## Kamera och videomixer

Valet av kamera beror på vilken typ av produktion man önskar. En enklare kamera räcker för att strömma video till YouTube. Strävar man efter ett mer professionellt utseende på sina videoproduktioner behöver man också en mer avancerad kamera. Vissa kameror manövreras manuellt, och andra, så kallade PTZ-kameror (Pan, Zoom, Tilt), är motordrivna och hanteras på distans från produktionsbordet. Fördelen med de motordrivna PTZ-kamerorna är att färre personer krävs vid en sändning, och att kamerorna kan placeras friare i studion. Nackdelen med PTZ-kamerorna är att de är dyrare i förhållande till den bildkvalitet de levererar.

Kameran ska ha en optisk zoom anpassad för studios storlek. Det bör även vara enkelt att justera fokus, exponering och färgtemperatur på kameran. Varje kamera behöver ett stativ med ett videohuvud för att kunna styra kamerans rörelser. Ett stort antal semi-professionella videokameror från ledande märken finns tillgängliga i olika prisklasser.

Vad det gäller upplösning så finns det kameror med 4k-upplösning och HD 1080p-upplösning. 4k betyder 4000 vertikalt pixlar per bild. En vanlig HD-bild har 1080 pixlar. Det räcker med en upplösning upp på 1080 då man inte har behov av mer för sändning.

Man använder en videomixer för att välja vilken kamerabild som man vill sända ut. Videomixern kan också användas för att infoga en presentation eller visa en förproducerad video i webbsändningen. Under de senaste åren har många relativt billiga videomixers med hög kvalitet dykt upp på marknaden.

Den nya generationen kompetenta men enkla videomixers använder ofta signaler från kameran via HDMI. Detta kan vara en fördel då mindre avancerade och billigare videokameror också använder HDMI för sin video-utgång.

”  
*Man använder en videomixer för att välja vilken kamerabild som man vill sända ut.*



*Bild 6: En PTZ-kamera som kan panorera, luta och zooma (Pan, Tilt and Zoom)*



*Bild 7: Semiprofessionell videokamera.*

”  
*Fyra ingångar  
räcker i de  
flesta fall.*

Videomixern är enkel att använda. Ytterligare funktionalitet kan ofta fås genom att styra enheten med hjälp av programvara i en dator.

När man planerar vilken mixer man ska investera i måste man bestämma antalet ingående videoanslutningar. Man kan till exempel behöva ansluta flera kameror, en dator med en PowerPoint-presentation och annan dator med föreläsare på distans som ger en presentation via ett digitalt möte. Alla dessa ingångar måste blandas i webbsändningen. Dessutom kan en ingång för förinspelade videor vara användbar. Allt som allt så räcker fyra ingångar i de flesta fall. Om fler möjligheter önskas och man behöver fler ingångar, så finns det mixers på marknaden med både fler ingångar och fler funktioner. Priset blir då några tusen kronor högre.

Tabell 2: Exempel på kamera- och videoutrustning.

---

Videomixer

---

Trebensstativ med videohuvud

---

Semiprofessionel videokamera

---



Bild 8. Producentens bord med videomixern i mitten och "multiview" från mixern på skärmen.

## Ljudutrustning

Vi rekommenderar att man använder en huvudmikrofon. På så sätt kommer mikrofonen närmare talarens mun och störningar från annat ljud i studion minimeras. Ett annat alternativ är att använda en "mygga" eller en s k Lavalier-mikrofon, något som är vanligt vid videointervjuer.

I detta fall placeras mikrofonen på skjortan och därmed lite längre bort från munnen. I andra fall kan man använda en svanhalsmikrofon som står på bordet framför den som pratar. En handmikrofon som man delar är ofta bra om man har paneler med många deltagare.

I ett litet rum plockar mikrofonerna upp så gott som allt ljud. Ju närmare mikrofonen är till munnen, desto mindre ljud från det omgivande rummet kommer att höras i inspelningen. Om man vill minska störande ljud i studio behövs ett separat kontrollrum. I så fall måste man skapa ett system för att kommunicera mellan studio och kontrollrummet. Men det enklaste och billigaste sättet att minska störande ljud är att vara så tyst som möjligt och använd huvudmikrofoner på talare. För att få till ett renare ljud kan man också stänga av ("muta") de ljudkanaler som inte används för tillfället.



*Bild 9. En huvudmikrofon placeras nära talarens mun och används ofta då personen talar från en scen.*

I ett hybridmöte, där endast vissa talare eller föreläsare deltar på distans via ett digitalt möte, kan ljudet behöva hanteras på ett annat sätt. Deltagarna på distans behöver höra vad studio säger utan att de hör sitt eget ljud som ett eko. Samtidigt ska ljudet från både studio och det digitala mötet matas in i sändningen. Därför måste ljudet delas upp i grupper, ett så kallat mix-minus. Ett sätt att dela upp ljudet i grupper är att ansluta ett USB-ljudkort till den dator i vilken det digitala mötet hålls. Ljudkortet får allt ljud från studio via sin in-kanal.

Ljudmixern tar i sin tur emot ljudet från det digitala mötet via USB-ljudkortets utkanal. Tillsammans går ljuden från båda parter till mixerns huvudmix. Detta är en teknisk studiölösning som kan användas då föreläsare deltar på distans via ett webbmöte.

”  
*I ett hybridmöte kan ljudet behöva hanteras på ett annat sätt.*



*Bild 10. Exempel på ett USB-ljudkort.*

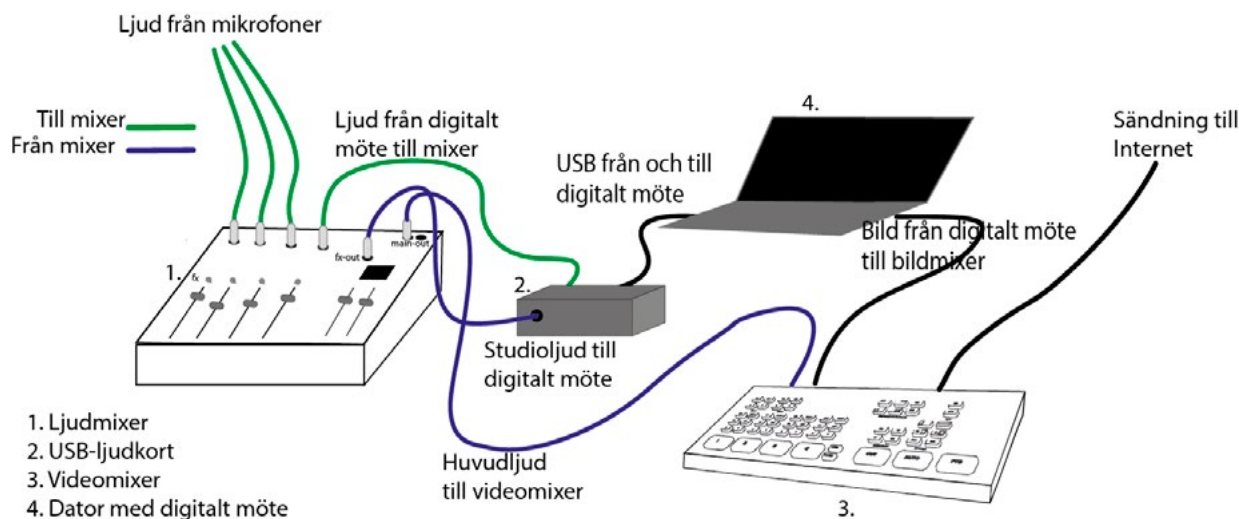


Bild 11. Exempel på en ljud-opsättning och hur de olika komponenterna kopplas ihop.

Tabell 3: Exempel på ljudutrustning

Ljudmixer	1 st
USB-ljudkort	1 st
Huvudmikrofoner, trådlösa	4 st

## Bemanning och roller

En person kan oftast ensam hantera den typ av studio som vi har beskrivit här. Vid mer komplexa sändningar eller om talare, föreläsare, moderatorer och paneldeltagare deltar på distans via ett digitalt möte, krävs ytterligare en person då det annars är svårt att hantera alla funktioner.

”  
En eller två  
personer  
– flera roller

”**Webbmötespilot**”: Denna roll arrangerar det digitala mötet, håller reda på digitala föreläsare och ser till att rätt bild från webbmötet delas till bild-mixern genom att använda eventuell spotlight-funktion i webbmötet. Personen som har denna roll bör också gå igenom upplägget med distansdeltagarna i förhand, så att de är bekväma med mötesverktyget och det de ska göra under mötet.

**Bildproducent:** Den här rollen styr vilken bild som ska sändas via bildmixern och ger instruktioner till eventuella kameraoperatörer.

**Kameraoperatör:** Denna roll hanterar kameran eller styrenheten på PTZ kameror.

**Ljudtekniker:** Denna roll hanterar ljudmixern och ser till att rätt ljud går till sändningen. Personen är också ansvarig för att kontrollera ljudet, slå på mikrofonerna och placera dem på deltagare i studion.

Alla roller har sällan en egen, dedikerad person. Mer vanligt är att dessa olika roller i studion hanteras av en eller två personer.



