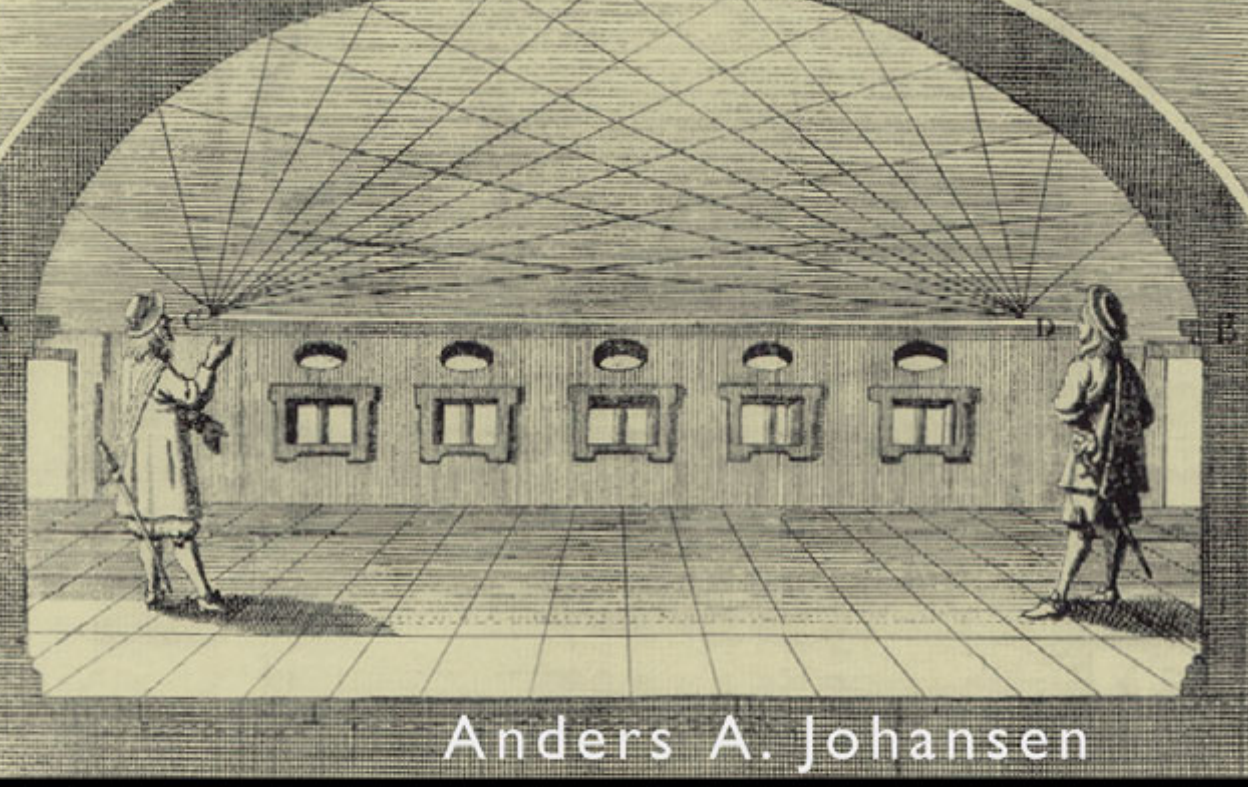


Anders A. Johansen

# LYD OG TEATER

*En innføring*

GYLDENDAL
AKADEMISK

Anders A. Johansen

# LYD OG TEATER

*En innføring*

GYLDENDAL
AKADEMISK

© Gyldendal Norsk Forlag AS 2003
1. utgave

ISBN 978-82-05-44832-2

Omslagsdesign: Designlaboratoriet
Layout og sideombrekking: Bokstavlaboratoriet
Brødtekst: Garamond 11.5/15.5 pkt.

Alle henvendelser om boken kan rettes til
Gyldendal Akademisk
Postboks 6730 St. Olavs plass
0130 Oslo

www.gyldendal.no/akademisk
akademisk@gyldendal.no

Utgivelsen har fått støtte fra Utdannings- og forskningsdepartementet
v/Lærebokutvalget for høgre utdanning

Det må ikke kopieres fra denne boken i strid med åndsverkloven
eller avtaler om kopiering inngått med KOPINOR,
interesseorgan for rettighetshavere til åndsverk. Kopiering i
strid med lov eller avtale kan medføre erstatningsansvar og
inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

# Innhold


Innledning ..... 9

Akustikkens historie ..... 11

- De åpne scener ..... 11
- Vitruvius ..... 11
- Den romerske hemmelighet ..... 14
- Det lukkede teater ..... 15
- Romakustikkens fødsel ..... 18

Akustikk ..... 22

- Etterklang (reverberasjon) ..... 23
- Ekko ..... 25
- Stående bølger ..... 26
- Romlighet ..... 26
- Hvem opplever hva? ..... 26
- Absorpsjon og refleksjon ..... 27
- Et eksempel ..... 28
- Hvor kan vi forvente ekko? ..... 29
- Er det mulighet for stående bølger? ..... 30
- Sjekkliste for enkel akustisk vurdering ..... 31
- Hvordan skal vi dempe? ..... 32

Ørets motivanalyse ..... 33

- Konstanter ..... 33
- Gruppering ..... 34
- Strømmer ..... 35
- Lydens dimensjoner ..... 35

Øvelse ..... 36
Volum ..... 36
Tonehøyde ..... 37
Panorering ..... 37
Forskjellen gjør forskjellen ..... 37
Flere historier er mulig samtidig ..... 38
Lydmiks og teatermakk ..... 38
Diksjon og dimensjon ..... 39
Lydbildet og scenebildet ..... 40

Verktøy ..... 42

Stillhet ..... 42
Tale ..... 44
Musikk ..... 47
Koherens ..... 47
Imitasjonsgrad ..... 47
Inkoherens ..... 48
Integrasjon (realmusic) ..... 50
Ledemotiv ..... 50
Livemusikk ..... 51
Intro, overgang og avrunding ..... 52
Rammer ..... 53
Kontentum ..... 54
Lydkulisser ..... 54
Lydeffekter ..... 56

Lyddesign ..... 59

Analyse ..... 59
Gjennomlesning ..... 59
Lydskjelett (protokoll) ..... 60
Lesemåte ..... 63
Realistisk ..... 63
Gjennomillustrert ..... 64
Stilisert ..... 65
Kontrakten på dette tidspunkt ..... 66
Lydfabel ..... 66

Vendepunkter ..... 67
Fabelvendepunkt ..... 67
Scenevendepunkt ..... 68
Spillvendepunkt ..... 68
Puslespill ..... 69
Forutsetninger ..... 69
Hvilken kontrakt skal vi skape? ..... 71
Innhenting av materialer ..... 72
Nivåer og akustikk ..... 73
Respons ..... 74

Appendiks ..... 75

A. Definisjoner ..... 75
B. Utdrag fra Ibsens Peer Gynt ..... 77
C. Kort oversikt over tekstanalysen i Brecht/Penka-metoden ..... 92
Gjennomlesning ..... 92
Protokoll ..... 92
Lesemåte ..... 92
Fabel ..... 92
Rubrikker og vendepunkter ..... 92
D. Kilder ..... 94

# Innledning

Denne bok er for deg som tar et grunnfag eller mellomfag i drama, eller har tatt det. For deg som jobber i kulturskole, underviser i drama i videregående skole, leder en teatergruppe, er interessert i revy, er foredragsholder eller formidler, eller for deg som ganske enkelt vil lære mer om teater.

En gang i 1990 var jeg på turné med Lofoten Teater. Vi bodde på en campingplass, som de eneste. Det var høst og det regnet. Ved campingplassen lå et stort gammelt hovedhus, som vi kunne bruke til å lage mat og se på fjernsyn. En frikveld fant jeg og noen i gruppa ut at vi skulle prøve å skremme noen av de andre. Vi dro til hovedhuset og planla vår lille spøk.

Det skulle foregå slik at en av jentene hentet en av gutta i gruppa og sa hun var blitt så skremt i hovedhuset og om ikke han kunne bli med. Tøffe, tøffe gutter! Han skulle komme inn i stua, der skulle en gyngestol stå og gynge av seg selv. Vi hadde plassert en bak stolen. Samtidig skulle et gammelt orgel begynne å spille. Vi hadde plassert en under orgelet og ute av syne. Da skulle hun som hadde hentet gutten begynne å skrike. De skulle storme ut. Men da skulle ytterdøra være låst og samtidig som de merket det, skulle strømmen gå og rare lyder skulle komme fra annen etasje.

Fungerte det? Altfor bra. Den stakkars gutten som bare gjorde sin ridderlige plikt var virkelig lysegrønn i ansiktet da vi avblåste spøken, og han måtte sy syv sting på legevakta.

Hvorfor denne historien? Bortsett fra en gyngende gyngestol ble alt dette laget med lys og lyd og guttens fantasi. Det var ingen monstre eller spøkelser, men han hørte dem og bakgrunnsstøyen bygget opp rundt hans overbevisning på en slik måte at han ble sikker. Dette er også kjernen i denne boka. Gjennom å bruke lyd aktivt kan vi skape bilder og illusjoner og realisme uten utstrakt bruk av kulisser, kostymer og rekvisitter – bare gjennom publikums fantasi og overbevisning.

Visuell estetikk er grundig gjennomarbeidet i teatret og det finnes bunkevis med litteratur. Gjennom arbeidet med kulisser, kostymer, lys, dybde, høyde, bredde, karakteruttrykk og gestaltning tar vi hele tiden valg som er viktige for det visuelle uttrykk.

Men hva med lyden? Det er lenge siden film for alvor ble bevisst lydens funksjon. I dag er lydsystemet et av de dyreste komponenter i et kinosystem. Det nedlegges enormt arbeid i kontentum og musikk. Men hva med teatret, hvor mange av våre regimessige valg dreier seg om lyd?

Nå er det ikke denne boks intensjon at vi i teatret skal begynne å bruke musikk på samme måte, eller i like stort omfang, som filmen gjør. Men at vi skal bli klar over hvilke funksjoner som påvirker hverandre, hvordan vi oppfatter og hvilke muligheter vi har.

Vi som jobber med teater og drama snakker ofte om ROMMET. Vi mener da en blanding av det visuelle og det akustiske. Det akustiske gir oss ofte en tilbakemelding på vår egen eller andres stemme som vi enten finner behagelig eller forstyrrende. Men hva vet vi egentlig om det akustiske og hvilke faktorer som er i sving? Selv om dette for en del av oss faktisk er arbeidsplassen vår og verktøyet for vårt virke, er det en forbløffende mangel på viten om grunnleggende egenskaper ved ROMMET. Jeg har, på min vandring, møtt mange myter og merkelige forklaringer, også blant profesjonelle skuespillere og regissører.

Bak i boken finner du definisjoner dersom du støter på noe som er vanskelig å forstå.

# Akustikkens historie

## De åpne scener

Mennesker har alltid hatt et stort behov for å bli hørt, helst av så mange som mulig og så tydelig som mulig. Men ofte er det vanskelig å bli hørt – ord forsvinner eller er utydelige. Selv med dagens fremragende høyttalersystemer kan det være vanskelig å forstå tale tydelig og klart.

Samtidig er myten om grekernes amfiscener stadig levende. Der skulle ti tusen mennesker kunne høre en skuespiller som hvisket på scenen.

Hva var det de kunne? Var det ren og skjær flaks, eller lå det en bevisst tanke bak?

Møt Vitruvius, den første kjente akustiker.

## Vitruvius

Marcus Vitruvius Pollio, født ca 50 f.Kr., var i tjeneste hos Julius Cæsar. Han skrev totalt ti bøker om arkitektur, og i femte bok finner vi referanser til teatrets utforming.

Han skriver at når et nytt teater skal anlegges, er undersøkelser av stedet viktig. Det må være en naturlig helling i terrenget. Stedet må ikke være dødt, stemmen må kunne spre seg fritt og klart, men det må ikke være ekko.

Her har Vitruvius allerede fjernet en vesentlig årsak til dårlige lydforhold. Ekko er taletydelighetens verste fiende, ettersom ekkoet vil skade tydeligheten på neste stavelse eller ord.

I beskrivelsen av stedsvalg bruker Vitruvius begreper som «dissonant», «circumsonant», «resonant» og «consonant».

Det er vanskelig å gi en entydig tolkning av hva Vitruvius la i begrepene, men slik tror vi de er ment:

*Circumsonant* er et sted hvor stemmen spres i alle retninger, reflekteres mot midten og oppløses samtidig som den forstyrrer endelser og ord. En mer moderne tolkning er hva vi i dag kaller etterklangstid, eller reverberasjon, trolig som følge av den spesielle sirkelformede arkitektur Vitruvius jobbet med.

*Dissonanter* er steder hvor refleksjonen av en lyd hindrer neste ord i å nå frem. Det nærmeste vi i dag kommer er interferens.

Et *resonant* sted er et sted hvor lyden kommer i kontakt med fast stoff og kastes tilbake for å doble endingene i ordene. Det er hva vi kaller ekko.

Til slutt: Et *consonant* sted er et sted hvor stemmen blir forsterket og støttet og når klart og tydelig frem til øret.

Videre sier Vitruvius at hellingen hvor tilskuerne skal sitte, skal være som en linje fra laveste trinn til høyeste trinn som tangerer alle trinn på veien. For: «På den måten møter stemmen ingen hindringer.»

Proporsjonene i teatret fastlegger Vitruvius i forhold til orchéstras diameter. Han gir ingen eksakte mål, men dette forhold tyder på at han var klar over viktigheten av reflektert lyd fra nettopp dette feltet.

Vitruvius angir sitteplassenes høyde til mellom «en fot og en håndsbredd» og «en fot og seks fingre» og dybden til 2–2 1/2 fot.

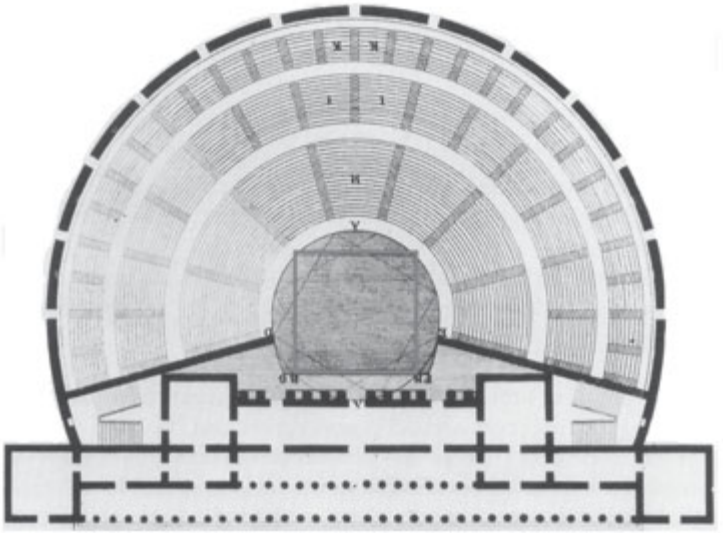
Dette sammen med hans betraktning om en linje som berører alle setene, gir et amfi med tilskuerplassene plassert i en rett linje og i en vinkel på mellom 23 og 31 grader.

Vitruvius hadde også en del teorier om resonante lydkrukker, hvor de skulle anbringes og deres funksjon. Men man har enda ikke klart å påvise deres funksjon som lydforsterker, selv om disse ble hyppig brukt så sent som på 1100-tallet.

Vitruvius jobbet mest med de akustiske forhold, og lite med de visuelle. Det kan virke som om han tok for gitt at kan man høre, så kan man se. Men Vitruvius hadde tydeligvis et begrepsapparat for akustikk som var velfundert i praktisk utprøving.

La oss se nærmere på hvordan dette fungerte i praksis.

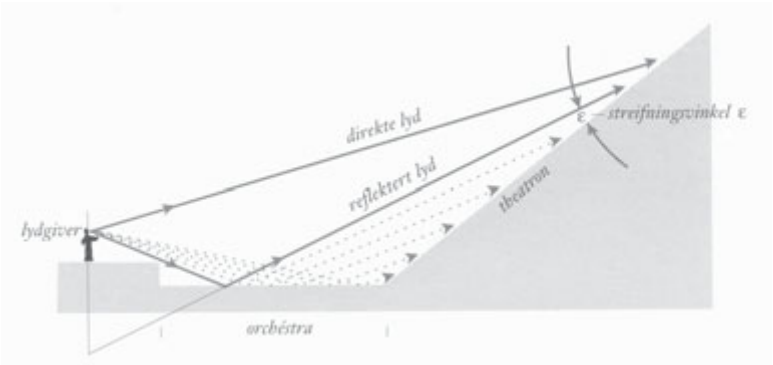
Blant de første europeiske scenene vi kjenner var *greske åpne friluftsscener*. De var bygget med en halvsirkelformet tilskuerplass – théatron – som var formet som et amfi. Foran tilskuerplassen finner vi en sirkelformet plan flate – orchéstra. Og bak denne igjen det som grekerne kalte skéne, eller scene.



Plantegning av det antikke greske teater.
Tilskuerplassen er rundt det plane sirkulære orchéstra. Bak orchéstra finner vi det grekerne kalte skéne, som via latin: scaena er blitt til scene.

Tilskuerplassen er geometrisk delt i åtte, med utgangspunkt i tre likesidete firkanter. Tilskuerbuen er på hele 240 grader. Den direkte lyd har sjanse til å rekke hele veien rundt; reflektert lyd vil bare nå ca halvparten.

*Det romerske teater* er en videreutvikling av det greske, med en ofte steilere tilskuerplass, en større scene og et bredere orkester. Tilskuerbuen er redusert til 180 grader med utgangspunkt i tre likesidede trekanter. Vi finner store variasjoner i scenene fra den tid, men en del grunnprinsipper går igjen slik Vitruvius beskrev dem.




Lengdesnitt av det antikke friluftsteater.
Lydrefleksjonene fra orchéstra treffer tilhøreren på théatron med en vinkel vi kaller streifvinkelen (ε).

## Den romerske hemmelighet

Vi ser at den direkte lyd rekker frem til hele salen. Det gjør også den reflekterte lyd. Hemmeligheten her ligger i refleksjonene fra orkesteret – uten den var lyden blitt svak og direkte. Dersom tverrgangene hadde vært høyere enn de er brede, ville lyden blitt reflektert og skapt ekko. Den åpne konstruksjon gjør at vi ikke får noen form for etterklang.

I mange av de romerske teatre finner vi at orchéstra er flislagt nettopp der den reflekterte lyden har funksjon for théatron. Man

mener at dette viser at romerne var klar over betydningen av den reflekterte lyden, og gjennom denne flislegging markerte hvor koret ikke kunne gå, slik at de ikke forstyrret akustikken i amfiet.

Den franske akustiker François Canac mener at det relativt bratte amfi også er avgjørende for de gode akustiske forhold. En liten streifvinkel, det vil si hvor nært den reflekterte lyden passerer over amfiet, ville føre til at lyden bøyes av og reduseres. Det romerske teater har en relativt stor streifvinkel som medfører at reflektert lyd uhindret kan rekke frem til de bakerste rekker.

Det er altså flere elementer som gjør at det romerske teater er en god konstruksjon for tale. Mye taler for at romerne var bevisst akustikken, både Vitruvius' nedtegnelser, den forbedrede akustiske konstruksjon i forhold til det greske teater og flislegging av området.

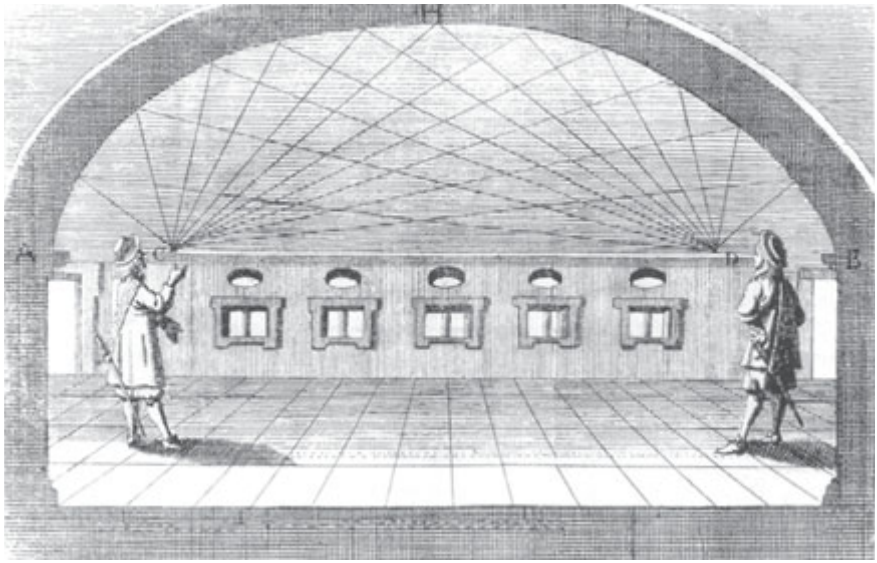
Det totale fravær av etterklang og romlighet (lyd som kommer fra siden) gjør konstruksjonen meget dårlig egnet for musikk. Men til tale var konstruksjonen uovertruffen frem til 1898.

## Det lukkede teater

Først under renessansen på 1500-tallet begynner man å lage lukkede teaterbygg. Et av de første ble oppført av Andrea Palladio, Teatro Olympico i Vicenza. Bygget ble først fullført i 1585 av Scamozzi etter Palladios død.

I det alt vesentlige er dette byggverket et romersk teater med lokk på. Hvilket ikke er så rart, siden Vitruvius' ti bøker om arkitektur ble gjenutgitt på italiensk i 1556.

Selv om dette teatret er bygget etter Vitruvius' anvisning, er alt forandret akustisk. Der det åpne teater bare hadde direkte lyd og tidlige refleksjoner, skaper taket nå en mengde refleksjoner. Refleksjoner mellom gulv og tak oppstår slik at bygget enkelte steder får ekko, og hele rommet har etterklang som følge av gjentatte refleksjoner.



Athanasius Kircher viste i *Phonurgia Nova* i 1673 at tale fra en person som befinner seg i brennpunktet under et ellipseformet tak reflekteres og konsentreres i det andre brennpunktet.

Opp gjennom 1600-tallet oppstår en rekke nye ideer om lydens utbredelse i lukkede rom. Athanasius Kircher påpeker at konkave flater samler lyden. Kircher utvikler et konkavt tak med brennpunkter som samler lyden fra taleren og sender den direkte til tilhøreren.

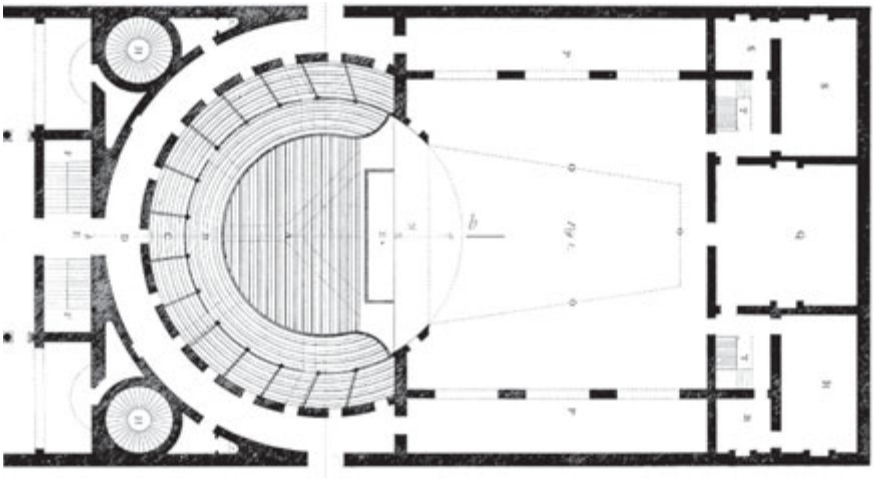
Problemet med denne type forsterkning er at så snart taleren flytter seg, flytter også brennpunktet seg, og tilhøreren kan plutselig befinne seg i en lydlomme der det nesten ikke er lyd i det hele tatt. Konstruksjonen var altså lite egnet for teater. Men viktigheten av den reflekterte lyden er for alvor tydeliggjort.

Først i 1790 får vi neste bidrag til akustikken. Den engelske arkitekt Georg Saunders gjør en rekke enkle eksperimenter med tale. Han lar en person lese opp fra en bok under åpen himmel og på et plant terreng. Saunders noterer seg i hvor stor avstand han kan høre teksten. Han finner at stemmens utbredelse ikke er sirkulær

ut fra taleren. Det vil si at når vi trekker en sirkel rundt taleren på 50 fot, hører vi ikke like godt hele veien rundt. Best hører vi foran. På sidene hører vi ikke så veldig mye dårligere, men bak hører vi lite. Saunders finner at det er minst variasjon i sirkelen når sentrum i den ligger 17 fot foran taleren. Dette betyr altså at stemmens utbredelse kan beskrives som konsentrisk fra et punkt 17 fot foran taleren.

Saunders bemerker med fryd at dette er helt identisk med proporsjonene på det romerske teater.

Ut fra dette tegner Saunders et teaterbygg med en sirkulær tilskuerbue rundt et punkt nettopp 17 fot foran scenekanten. Men han avviser helt teoriene om reflektert lyd, og mener at det kun er den direkte lyd som er av betydning for taletydelighet. Han mener at teatrets begrensende flater er uten betydning.



Formen på Georg Saunders' idealteater fra 1790 er bestemt av hans forsøk med den menneskelige stemme i det fri. Tilskuerplassen er sirkulært oppbygget med sentrum liggende 17 fot foran taleren. Rekonstruert arbeidstegning gjengitt i Jørgen Petersens bok *Lydglimt fra teaterakustikkens historie* (hentet fra *A Treatise on Theatres*).

I 1809 gjenoppfører Benjamin Wyatt Royal Theatre i Drury Lane etter en stor brann. Planene til Wyatt stemmer godt overens med Saunders' ideelle teaterform. Allerede i 1822 blir teatret bygget om til den tradisjonelle hesteskoform, på grunn av både visuelle og akustiske forhold!

Saunders' betraktning om lydens utbredelse i åpent rom er verifisert på 1970-tallet av Moreno og Pretzschner. Saunders' teori om lydens utbredelse viste seg å være forbløffende nøyaktig.

Den tyske arkitekt Carl Ferdinand Langhans skriver i 1810 en omfattende avhandling om teaterakustikk: *Über Theater oder Bemerkungen über Katacoustics*. Han konkluderer med at i lukkede rom forekommer det både direkte og reflektert lyd. Men at man enda ikke har funnet lovene som forklarer forskjellene i lydbilde fra teater til teater.

Dette sammenfatter også ganske godt de tre hundre år som var gått siden det første lukkede teater ble bygd. Man er kommet så langt at man vet at lyd blir reflektert, man vet noe om hvordan lyd brer seg i åpent terreng, man er klar over viktigheten av den reflekterte lyden. Men så langt ligger bare visuelle siktelinjeprinsipper til grunn for akustikken.

Grunnen til at det ikke gikk så galt med mange av losjeteatrene som ble bygd på den tid, er at losjene med sine tunge stoffer er utmerkede absorbenter for høye frekvenser, og treverket som ble brukt for å kle teatrene innvendig er gode absorbenter for lave frekvenser.

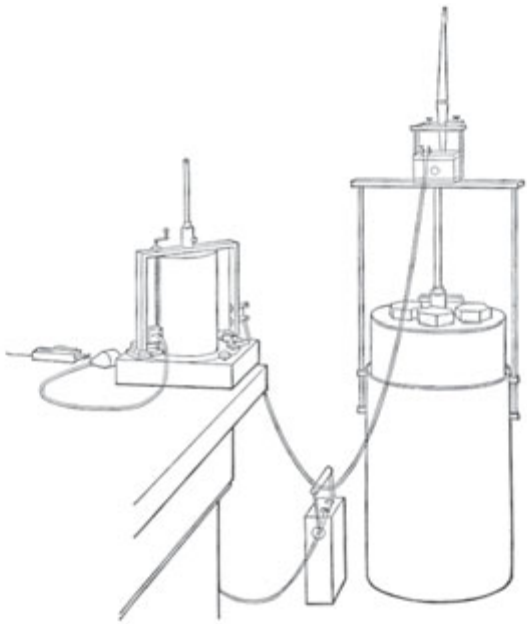
Først i 1898 får akustikken en matematikk å forholde seg til – med W. C. Sabine!

## Romakustikkens fødsel

Det amerikanske Harvard University hadde i 1895 nettopp tatt i bruk et stort auditorium på Fogg Art Museum. Lydforholdene var elendige, og den unge W. C. Sabine ble satt på oppgaven. Historien forteller at universitetets ledelse ville vært fornøyd med en

hurtig løsning. Men en slik fremgangsmåte var umulig for den unge forsker som satte seg fore å finne en kvantitativ forståelse av romakustikk.

Han utviklet et instrument som besto av en orgelpipe montert på en trykkluftbeholder. En kronograf (tidsregistreringsapparat) var koblet til, slik at kronografen begynte når luften til orgelpipen stoppet. Kronografen kunne stoppes på avstand når etterklangen ikke lenger var mulig å oppfatte. Med dette hadde Sabine et presist instrument til å måle etterklangen i rommet.

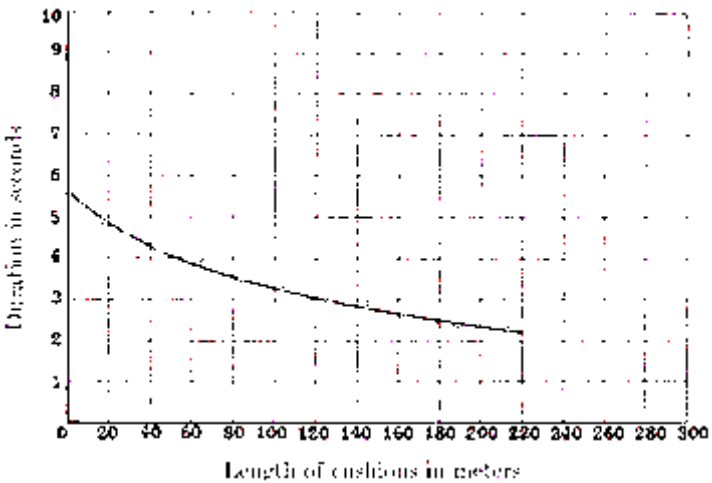


W. C. Sabines instrument for måling av lydens etterklangstid.

Sabine fant at Fogg-auditoriet på dette tidspunkt hadde en etterklangstid på litt over fem og et halvt sekund. Og som Sabine påpeker vil «på denne tiden selv en sindig taler ha uttalt tolv til femten stavelser».

I det nærliggende Sanders Theatre finner Sabine at etterklangen er langt kortere, til tross for at det er langt større. Her er det treverk på veggene og puter på alle stolene, i motsetning til Fogg-auditoriet, som hadde pussede vegger og ingen puter.

Sabine lånte alle putene fra Sanders Theatre og fant at det var sammenheng mellom antall puter og etterklangstiden. Da alle putene fra Sanders Theatre var lagt ut, var etterklangstiden sunket fra 5,5 til 1,1 sekunder.




W. C. Sabines måleresultater fra eksperimentene i auditoriet på Fogg Art Museum.

En stund tumler Sabine med å sette sine observasjoner i den rette sammenheng. I 1898 blir han bedt om å medvirke som akustisk rådgiver ved oppførelsen av Boston Symphony Hall. Men Sabine vegrer seg, han har enda ikke klart å finne den lovmessigheten som gjør ham i stand til å forutsi et roms etterklangstid.

Historien forteller at en lørdag aften, 28. oktober 1898, sitter Sabine hjemme hos sin mor. Plutselig utbryter han: «Mor, mor, det