

Musikkens Rum  
af Alexandra Lutte



Alexandra Marie Lutte  
150420  
IBT  
Bosætning, Økologi og Tektonik  
Afgang  
Februar 2021

## Indhold

Vision	06
Problematik	08
Potentiale	10
Brønshøj	12
Placering	14
Vandtårnets potentiale	16
Afgrænsning	18
Akustiske principper	20
- at reflektere	22
- at absorbere	24
- at diffusere	26
Rumakustik i historiens arkitektur	28
Lyd - kunst eller støj	30
Arkitekturens akustiske elementer	32
Vejledende rumprogram	34
Litteraturliste	36



Bagsværd kirke, Jørn Utzon

Det gode lydrum opnås ikke ved kun at reducere støj. Løsningen er snarere at se lyd i rum i et større psykosocialt og æstetisk perspektiv, hvor alle aspekter af det 'at være i rum' tages i betragtning.

Udfordringen i arkitekturen er langt hen ad vejen, at lyd ikke umiddelbart lader sig oversætte til arkitekturens visuelle repræsentationsformer.

Vejen hertil går gennem udviklingen af et mere nuanceret sprog for lyd i rum; et sprog og en metode, som kan gribe hele den sanselige dimension i arkitekturen.

Ingeborg Okkels, PhD, Musikvidenskab



La Tourette, Le Corbusier

## Vision

Projektet er en musikskole ved Brønshøj centrum der vil koble sig til og forstærke det eksisterende kulturelle 'stræde' samt følge lokalsamfundets drøm om en ny kulturforankret identitet for bydelen. Skolen vil være en permanent satellit til Københavns Kommunes Musikskole og skal med sin arkitektur formidle en sanselig oplevelse og dermed skabe et mere stimulerende læringsmiljø.



Eksisterende faciliteter til musikundervisning i Storkøbenhavn

## Problematik

I Københavns Kommune ligger musikskolen i kødbyen og er den mindste af skolerne i Danmarks største byer. Dens derfor meget lange venteliste og centrale placering gør at der findes en stor geografisk- og social skævhed i hvilke børn og unge der benytter skolen.

Kommunen har forsøgt at sprede musikundervisnings tilbuddet mere ud, men de eksisterende 'satellitter' rundt omkring i kommunen er folkeskole lokaler, der på ingen måde er optimale for musikundervisning eller for de studerendes og ansattes arbejdsmiljø. I løbet af de sidste par år har der været nogle gode initiativer, som Mere Musik til Byens Børn, som laver workshops og pop-up events spredt gennem kommunen, men ingen af løsningerne er permanente.



○ Københavns Kommune Musikskole

● Musikskolens satellitter

## Potentiale

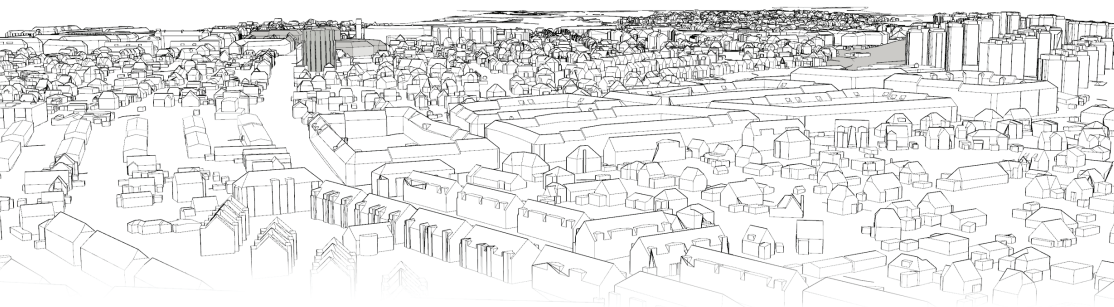
Projektet vil arbejde med at synliggøre musikken ved at placere den tættere på de områder der oftest bliver nedprioriteret.

Det arkitektoniske potentiale undersøges gennem de sanselige greb som akustik og lys. Intensionen er at skabe en lydarkitektur, hvor man sanseligt kan aflæse rummet. Undersøgelser vil have fokus på rum og materialer i akustikkens univers og koncepter som materialeresonans, spillet mellem lyd- og lysrefleksion, skala, rumklang og form.

Kan man skabe et mere stimulerende læringsmiljø gennem en variation af akustiske oplevelser?



Brønshøj centrum

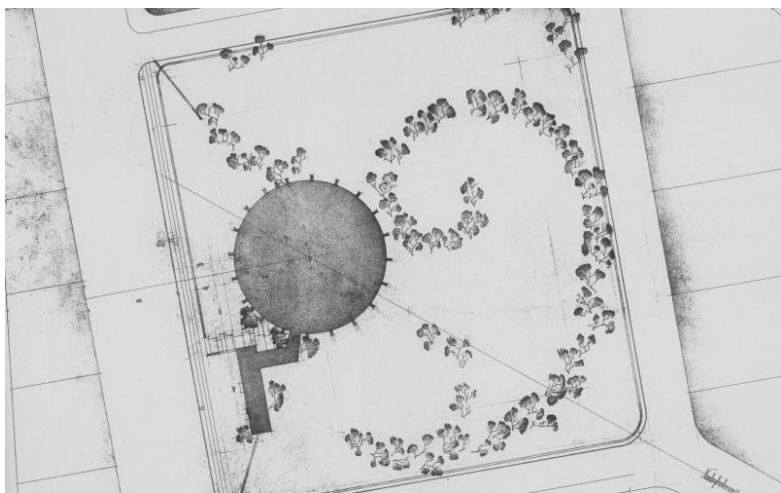
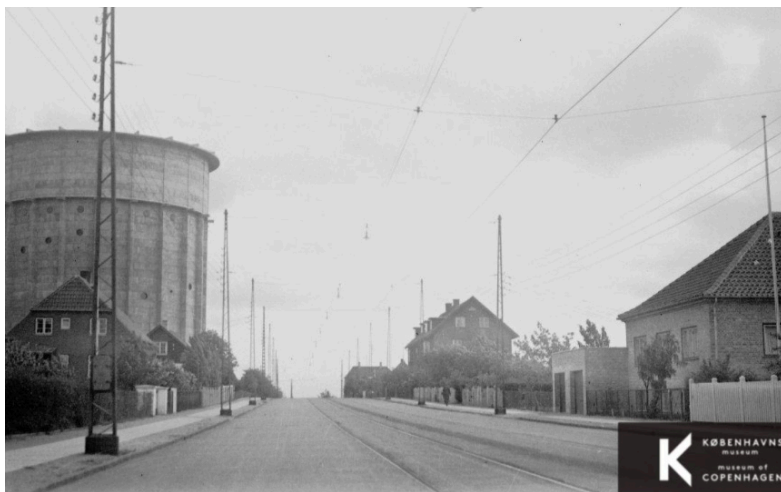


## Brønshøj

I ambitionen om at placere den nye musikskole tættere på de områder der oftest bliver nedprioriteret har jeg set på placeringen af de eksisterende satellitter og hvor der naturligt dannes et centralt sted mellem dem. Brønshøj centrum er i god afstand til de eksisterende satellitter, som i samme forståelse også betyder en tæt afstand til folkeskolerne i den nordvestlige del af København.

Lokaludvalget i Brønshøj har en vision om, at gøre Brønshøj Torv til et samlet være- og lærested, et kulturelt centrum og en levende bymidte, hvor der dagligt er liv og gang i aktiviteter både inde og ude. Konkret drejer det sig, udover selve torvet og det grønne parkområde, om Brønshøj Bibliotek, Rytterskolen, Brønshøj Skole, Pilegården og Brønshøj Vandtårn som alle ligger omkring torvet og langs Brønshøjvej.

På den måde ser jeg at en musikskole, der samler de børn, unge og undervisere som ellers har været spredt ud over satellitterne i området, kan være med til at løfte kulturlivet og fællesskabet i bydelen og kan markere sig bedst ved at ligge som del af et 'kultur stræde' på Brønshøjvej.



Original siteplan af Brønshøj Vandtårn med gammel tilbygning

## Placering

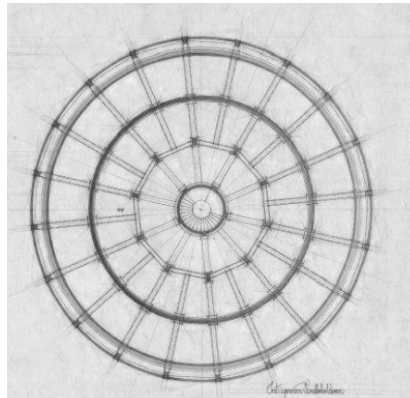
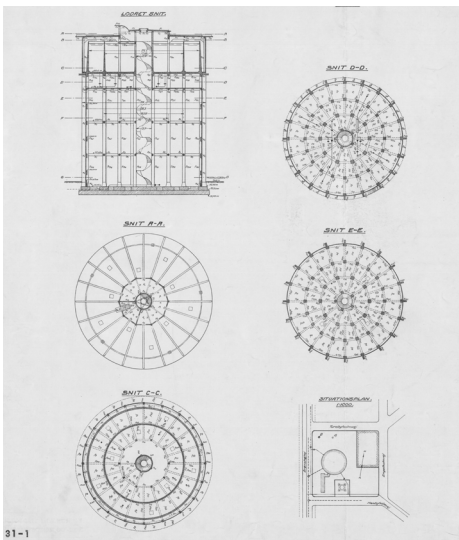
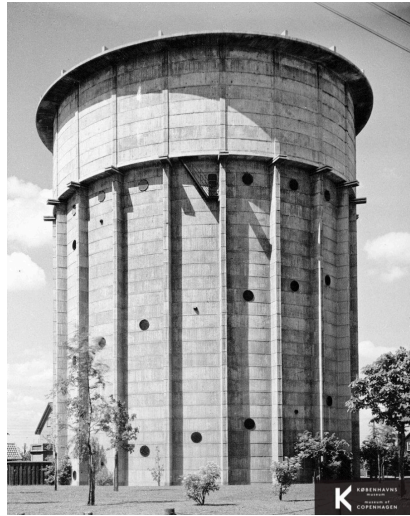
Midt i et villahus kvarter på Brønshøjvej ligger Brønshøj Vandtårn. Tårnet er opført i 1930 af stadsarkitekt Poul Holsøe med arkitekt Ib Lunding som udførende medarbejder. Det står som en funktionalistisk jernbetonbygning, der på den tid kun blev anvendt til industrielle bygninger. Den originale tilbygning er ikke længere på sitet.

Vandtårnet er et vartegn for bydelen og besidder et stort potentiale for at få Brønshøj på det kulturelle landkort. Det kræver dog, at vandtårnet får en tydeligere kulturel profil og sin egen identitet som kultursted.

Tårnet blev fredet i år 2000, men dog først åbnet i 2019 og er siden blevet benyttet nogle få gange til lyd- og lyskunst, til koncerter, installationer mv., og i den kommende tid vil fokus være på at udvikle bygningens fysiske såvel som identitetsmæssige og organisatoriske rammer.

Jeg ser et stort potentiale i at koble musikskolen til vandtårnet og dermed kultur strædet i Brønshøj og den nye helhedsplan for torvet, der kan skabe nyt liv i ydrekanen af storbyen.





Plan af Brønshøj Vandtårn

## Vandtårnets potentiale

Vandtårnet viser et kulturelt potentiale med en særlig arkitektur, ånd og en akustik, der inviterer til totaloplevelser og eksperimenter.

Musikken fremstår både i facaden, planen samt det indre rum. Der er arbejdet med både takt og rytme i jernbetonkonstruktionen der i dens høje cylinder form og efterklang på 15 sekunder drager akustiske paralleler til gamle kirker og det sakrale.

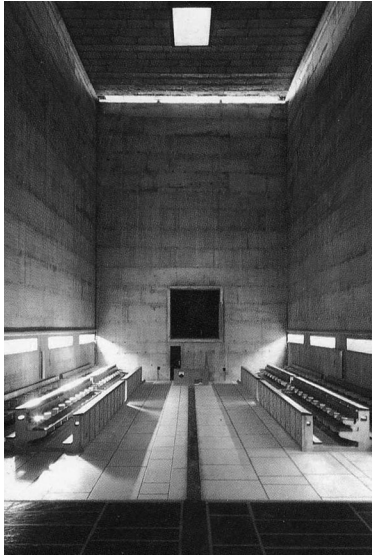
Ved at koble musikskolen til vandtårnet kan tårnets store rum bruges som del af de varierende akustiske oplevelser som musikskolen skal rumme.

## Mødet mellem nyt og gammelt

Når en bygning bliver fredet kan det udløse en vis berøringsangst der skaber kulturelle ruiner.

Hvordan arbejder man nænsomt med en fredning? Og hvordan kan et arkitektonisk indgreb fremkalde potentialet af det eksisterende?

Mine undersøgelser af sammenstødet mellem nyt og gammelt vil handle om hvordan man bygger i, til og om, så tårnet kan blive en aktiv medspiller til musikskolen og en aktør i det lokale kulturliv.



La Tourette, Le Corbusier



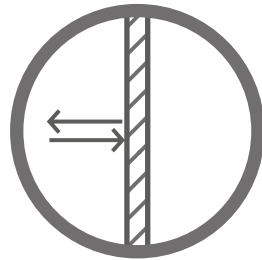
Stærekassen, Holger Jacobsen

## Afgrænsning

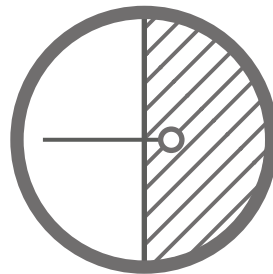
Projektet er en musikskole der både er sanselig og funktionel, hvor fokus er mere på den varierende sanselige oplevelse end det organisatoriske i en skole. Musikskolens rum vil huse forskellige akustiske kvaliteter, fra døddyd til lang resonans. Omdrejningspunktet for de rumlige undersøgelser vil være hvilke akustiske oplevelser der forstærker det specifikke program for rummet bedst og dermed er mest kvalitetsdannende.

Historisk set lukker de rum med høj akustisk kvalitet, som i kirker og teatre, omverdenen ude. Rummene er meget introverte og når musikken er holdt bag lukkede facader bliver den mystificeret. Dette kan resultere i at musikken i dag ses som noget der kun er tilgængeligt for børn og unge der er opvokset med kunsten i hjemmet. Derfor vil projektet også fokusere på det ekstroverte rum. Hvordan skolen kan være med til at formidle musikken til området og skabe en større tilknytning til byens kulturliv.

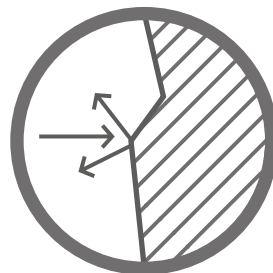
REFLEKTERE



ABSORBERE



DIFFUSERE



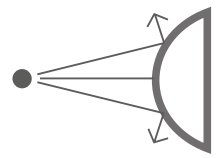
## Akustiske principper

En lydbølge kan styres på en af tre forskellige måder - den kan reflekteres, absorberes eller diffuseres. Hver af disse reaktioner afhænger af egenskaberne og sammensætningen af det materiale og form, den kommer i kontakt med.

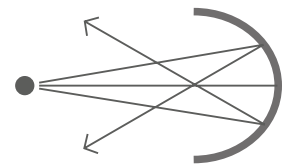
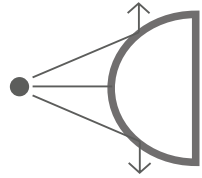
Lyden *reflekteres* stærkest på en overflade der er hård og ensartet i struktur så som glas eller beton. Fordi lydbølgen ikke kan trænge meget langt ind i overfladen, vendes bølgen tilbage på sig selv som en afspejling. Her er indfaldsvinklen lig udfaldsvinklen hvor lyden, der springer tilbage fra overfladen, skaber et ekko.

Når en lydbølge rammer en *absorberende* overflade, spredes energien der driver den, hvilket får den til at forvitte hurtigere. Denne slags lydisolering ses i bløde materialer som skum og tekstil, samt hårdere materialer hvis de er perforerede. Et materiales evne til at absorbere lyd afhænger af en række forskellige faktorer, herunder materialetæthed og hvor porøst det er.

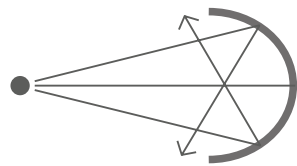
Når en lydbølge rammer en uregelmæssig overflade som skum eller tæppe, *diffuseres* den og bevæger sig langs mange mindre 'stier'. Dette deler bølgenergi og sender den i mange forskellige retninger, som udtømmer dens energi hurtigere og dermed fordeler lyden godt i rummet.



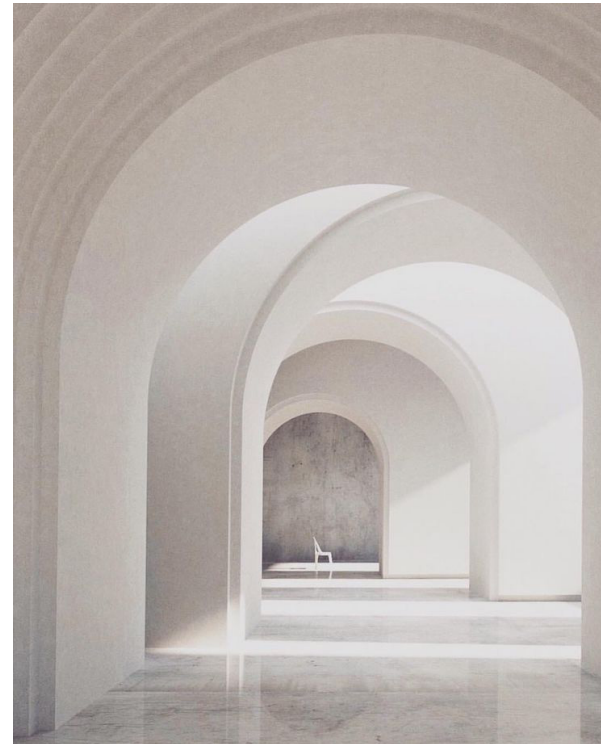
Konveks reflektion

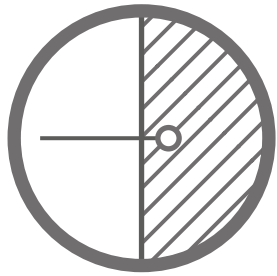


Konkav reflektion

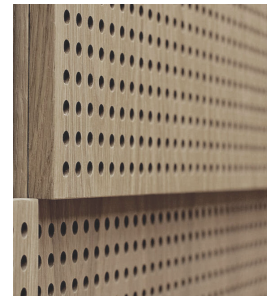


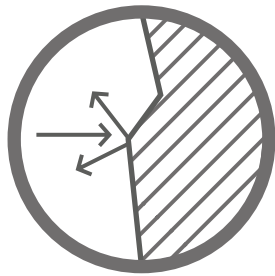
## Reflektorer



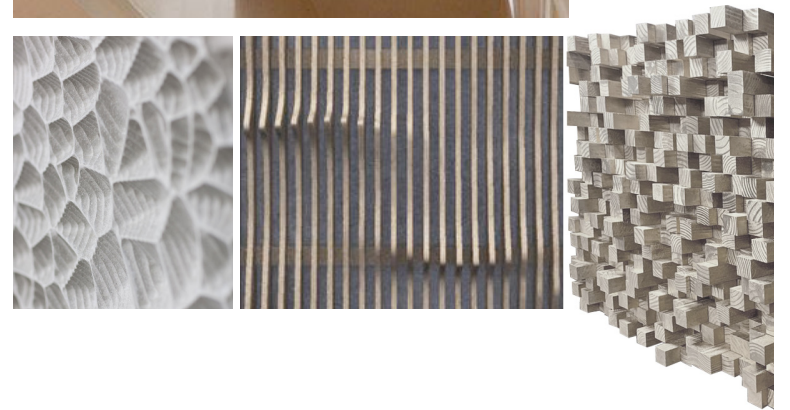


## Absorberer



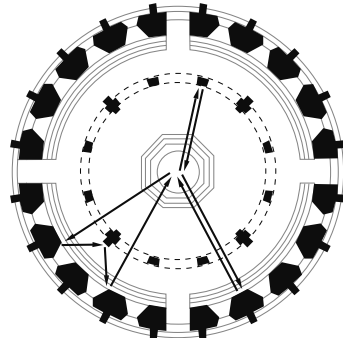


Diffuserer





Dåbskapellet, Pisa, Italien

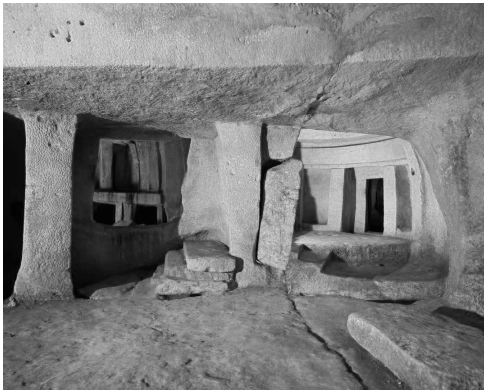


Rummets forskellige refleksioner

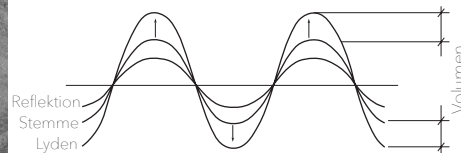
## Rumakustik i historiens arkitektur

Rumakustik er et udtryk for hvordan lyd forplanter sig i et rum, og hvor lang lydets efterklangstid i rummet er. Efterklangstiden er den tid, det tager lyden at dø ud i rummet.

I dåbskapellet i Pisa reflekteres lyd mellem forskellige 'lag' af bygningsdele, som set i planen til venstre. Dette opbygger efterklangen og danner et akustisk rum hvor en sanger ville kunne harmonisere med sig selv.

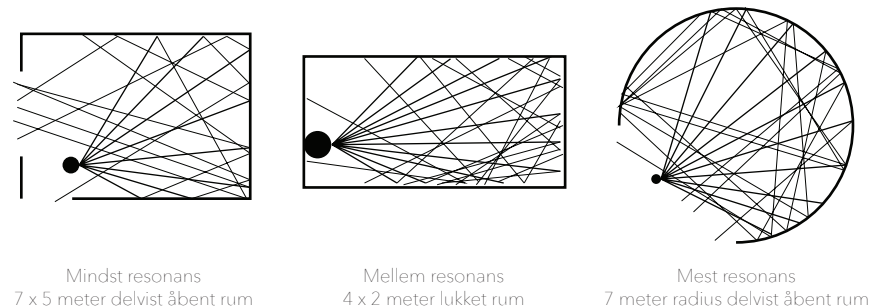


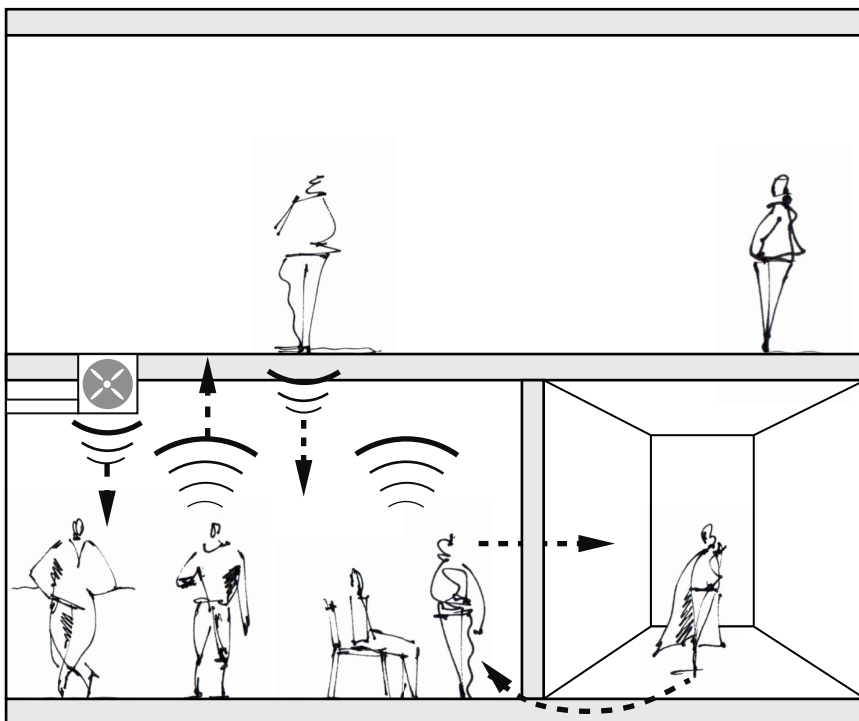
Hal-Saflieni Hypogeum, Malta



Lyde kan også forstærkes i tilfælde af medsvingning, eller genklang, som i Hal-Saflieni Hypogeum hvor der er identificeret akustiske resonanser ved frekvenser på 110-12 Hz, som repræsenterer tonehøjder i det menneskelige vokalområde. Det er bevist at denne akustiske oplevelse påvirke hjernen på samme vis som meditation hos buddhistiske munke.

Tidligere kulturer har muligvis skabt rum for at fremkalde visse sensoriske oplevelser, der kunne sætte folk i en mere åndelig sindstilstand.





Akustiske begreber

1. Luftlydstransmission gennem en væg (fra tale)
2. Mekanisk frembragt lyd (fra ventilator)
3. Luftlydstransmission gennem etageadskillelser fra f.eks tale (luftlyd) eller trin (bygningsslyd)
4. Flangetransmission af lyd

## Lyd - kunst eller støj?

Vi har fået et stilhedsideal i nutidens arkitektur hvor lyden ofte bliver en eftertanke. Fokus ligger tit på at efterisolere et rum til det punkt hvor lyden dør, så vi ikke kan høre vores naboer eller trafikken fra vejen. Men når lyd kun sidestilles med støj, går arkitekturen glip af en hel sanselig dimension.

Diskussionen om lyd i vores bygninger burde handle om mere end støjniveau. Det skal handle mere om væren i rum og om den sanselige oplevelse, der opstår, når et menneske træder ind i et rum og gennem rummets lyd får en særlig følelse af egen tilstedeværelse. Hvis vi slukker for klang og resonans fra vægge, loft og gulv forsvinder enhver fornemmelse af overflade, struktur, dimension og materiale og dermed fornemmelsen af stoffighed og rum.





Buen



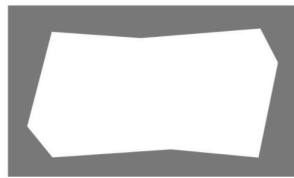
Trappen



Søjlen

## Arkitekturens akustiske elementer





Sonorous Museum, ADEPT

Vejledende rumprogram - et hierarki i akustiske kvaliteter

Lydstudie/musikindspilning

Lærerværelse

8 solo rum til undervisning/øve rum

3 rum til gruppe undervisning

Fælles 'forum'

Rum til mindre koncerter/taler/møder (også offentlig adgang)

## Illustrationer

Bagsværd Kirke, Kunstbiblioteket.Keld Helmer-Petersen  
Lokaliseret 09.02.21 på www: <http://www.kunstbib.dk/en/collections/architectural-photographs/architecture-photographs/000062004/3>

Brønshøj Vandtårn, Kbh billeder, 1928. Lokaliseret 03.02.21 på www: <https://kbhbilleder.dk/kbh-arkiv/91387>

Gentofte Musikskole, Kulturskolerne, 2019. Lokaliseret 22.01.21 på www: <https://www.kulturskolerne.dk/gentofte-musikskole/>

Sonorous Museum, Arkitektfirmaet ADEPT, 2014. Lokaliseret 22.01.21 på www: <https://www.adept.dk/project/sonorous-museum>

Stærekassen, Astoft. Lokaliseret 06.01.21 på www: <http://www.astoft.co.uk/kbh/staerekassendk.htm>

## Litteraturliste

Brønshøj Vandtårn. Vision. [Hjemmeside for Brønshøj Vandtårn]. Lokaliseret den 25.januar 2021 på World Wide Web: <https://vandtaarn.kk.dk/artikel/vision>

Build. Reflection, diffusion and absorption of sound. Lokaliseret den 10.februar 2021 på World Wide Web: <https://build.com.au/reflection-diffusion-and-absorption-sound>

Gulvfakta. Om Akustik. Lokaliseret den 5.februar 2021 på World Wide Web: <https://www.gulvfakta.dk/tekniske-egenskaber/akustik/om-akustik/#35c2f03a-6b83-40a8-a646-4de1e0c198b9>

Okkels, Ingebord. (2019). Arkitekter omfavn lyden. Seismograf, (webside), Lokaliseret den 2.februar 2021 på World Wide Web: <https://seismograf.org/artikel/arkitekter-omfavn-lyden>

The relationship between sound and architecture. I: Archdaily. Lokaliseret den 2.februar 2021 på World Wide Web: <https://www.archdaily.com/776913/ted-talk-shea-trahan-on-the-relationship-between-sound-and-architecture>

Wikipedia. Brønshøj Vandtårn. Lokaliseret den 25.januar 2021 på World Wide Web: [https://da.wikipedia.org/wiki/Br%C3%B8nsh%C3%B8j\\_Vandt%C3%A5rn](https://da.wikipedia.org/wiki/Br%C3%B8nsh%C3%B8j_Vandt%C3%A5rn)