



CAMILLA RYHL

TILGÆNGELIG AKUSTIK

Boligens lyd

Hvad enten vi døjer med at høre samtalen hen over søndagsbrunchen på vores støjende stamcafé eller er rejst til Rom for at opleve den uvante stilhed i Pantheons svalende sommerskygge, er rummets akustik central i oplevelsen af arkitektur. På trods af tidens visuelle prioritering viser det sig, at den ofte ubevidste akustiske oplevelse har afgørende betydning for vores vurdering af rummets kvalitet og anvendelighed. Alligevel er det de færreste, der kan mindes en arkitekturoplevelse alene på baggrund af den akustiske sansning. Bygninger opfattes generelt som tavse og ikke rummende lyd, men akustikken sanses, den har indflydelse på vores oplevelse.

Mens akustikken indgår som en central målbar videnskab (se Lund et al. i dette nummer) behersket af eksperter i koncert- og undervisningsbyggerier, optager den sjældent en rolle i arkitekturbeskrivelse og -kritik, og få vil i forbindelse med boligen betegne den som central og elementær i arkitektens formgivningsarbejde og som et element, arkitekten bør arbejde bevidst og kreativt med. Akustikken er ikke umiddelbart synlig og kan ikke indtages på samme håndgribelige måde, som når vi kan røre ved materialernes overflader eller mærke dagslysets lune komfort. Bygningens akustiske landskab kommer først til syne, når bygningen og rummene bebos og bruges. Først når lyden, vi giver fra os, kastes tilbage på bygningens præmisser, kommer rummene os i møde og fortæller os om form, volumen, stofflighed og karakter. Det samlede lydbillede i rummet informerer om variation, kompleksitet, kontinuitet, rytme, tempo, balance og differentierede frekvenser. Gennem akustikken kommunikerer rummet med os, byder os velkommen eller skubber os fra sig, lyden laver billeder, og vi taler om ekko, rungen, larm, skingren, varme, dybde, stilhed, fred osv. for at beskrive vores oplevelse. Lydene kan være refleksioner af vores egne lyde i rummet eller af boligens indbyggede lyde fra fx tekniske installationer. Men også gennem åbne døre eller grænseflader når lydene fra uderummet os og minder os om den større kontekst, både rummet og vi selv indgår i. Akustikken kan opleves så dominerende og mægtig, at vi får en stærk følelse af, at kroppen bliver ét med rummet, og fysisk kan vi reelt opleve, at kroppen reagerer på lyd, idet kroppens indre dele har egne



frekvenser, og kroppen oplever resonans i forhold til lyde udefra. Alle er det erfaringer, der bidrager til vores individuelle oplevelse af den akustiske karakter af rummet, vi befinder os i.

Om lyd i boliger

Denne artikel er baseret på forskningsresultater i forbindelse med ph.d.-afhandlingen *Sansernes bolig* (Ryhl 2003) udarbejdet ved Kunstakademiets Arkitektskole. I afhandlingen beskæftiger jeg mig med tre ligeværdige faktorer: *arkitektur, sanser og tilgængelighed*. På baggrund af den visuelle sans' dominerende position i nutidig arkitektur og arkitekturkritik har jeg ønsket at undersøge konsekvensen af at fokusere på de øvrige sansers betydning for oplevelsen og forståelsen af arkitektur, rum og form. Inspireret af den øgede opmærksomhed mod og prioritering af særlig den fysiske tilgængelighed tog forskningsprojektet form i krydsfeltet mellem disse inspirationskilder, og undersøgelsen af den *sanselige tilgængelighed til arkitekturen* blev afhandlingens faglige udgangspunkt. Når vi ved, hvor stor betydning sanserne og deres samspil har for vores oplevelse af rum og arkitektur, hvorledes sikrer vi så en arkitektur, som stadig taler til og udfordrer de aktive sanser, for de mennesker, der lever med en sanselig funktionsnedsættelse, som fx blinde eller døve? Hvordan sikrer vi tilgængelighed til de sanselige oplevelser, der er arkitekturens mening?

Projektet var en kvalitativ undersøgelse baseret på empiriske data indsamlet gennem både interviews og rumlige 1:1-afprøvninger i eksisterende boliger. Disse data blev indsamlet i samarbejde med en brugergruppe, der deltog løbende igennem hele den empiriske fase. Det var personer, der var enten blinde, døve eller levede med nedsat syn eller hørelse. Desuden medvirkede en kontrolgruppe af personer uden sansenedsættelse. Deltagerne havde ingen arkitektfaglige forudsætninger, og alle deltagere i de empiriske 1:1-afprøvninger af eksisterende rum havde også deltaget i den forudgående interviewundersøgelse. Citater i artiklen stammer fra dette materiale.

Akustikken indgik i udgangspunktet som en af undersøgelsens fem arkitektoniske elementer (proportioner, åbninger, forbindelser, akustik og kompleksitet), men fik tidligt i processen en central placering, da det blev tydeligt, at den spiller en afgørende rolle i arkitekturoplevelsen.

Jeg har været ude for rum, hvor jeg er gået min vej på grund af hørelsen [...] hvor der har været så dårlig akustik, at det bare gjorde ondt i hovedet [...] det kan være nok så flot med lyset, men hvis lyden er grim, så er det bare flot, og så kan man gå igen, så kan vi ikke bruge det til noget. (Person med nedsat hørelse).



Boligens akustiske kvalitet

Når man taler om boligens akustiske kvalitet, eksisterer der tre afgørende parametre: orientering, taleforståelighed og efterklangstid.¹ Orientering og taleforståelighed kan bedst observeres og afprøves i praksis, mens efterklangstiden kan måles præcist med teknisk udstyr (se også Pedersen i dette nummer). I forhold til rummets lyd og akustiske egenskab er der en udbredt faglig enighed om, at et rums akustiske egenskaber og karakter bedst beskrives ved at måle rummets efterklangstid.² Det er almindeligt antaget, at den øverste rimelige grænse for efterklangstiden i boligens opholdsrum ligger på 0,4-0,5 sekunder. Hvis efterklangstiden i et rum bliver meget lav, betyder det, at lyden næsten ikke reflekteres, og det vil føles, som om rummet er helt stille, nærmest „dødt“. Ved en efterklangstid på 0,2 sekunder begynder man at kunne høre alting, også egenlyde, og det vil for de fleste opleves som ubehageligt og lyddødt. Når efterklangstiden omvendt er høj, betyder det, at lyden kastes rundt i rummet, det runger, og det bliver også svært at høre og forstå tale. De fleste ældre mennesker får problemer med taleforståeligheden, når efterklangstiden når 0,5 sekunder.

Sanserne i akustikoplevelsen

Umiddelbart kan det synes unødvendigt at påpege, at hørelsen er akustikkens væsentligste sansorgan. Men det empiriske materiale har påvist, at også andre sansninger er væsentlige for akustikoplevelsen af rum og arkitektur. Følesansen, den kinæstetiske sans og balancen er alle aktive sanser i vores akustiske registrering, og deres rolle får øget betydning for personer med sanselige handicap. I arbejdet med alle deltagere, både hørende, døve og dem med nedsat hørelse, fremkom begrebet „lydsans“ som væsentlig. Med lydsans skal forstås evnen til at sanse lyd, selv om den ikke kan høres, fx ved at mærke lydølgerens vibrationer i gulv og loft.

Hørelsen er central i akustiksansningen. Med hørelsen udvider vi det fysiske rum og sanser aktiviteter og informationer, der ligger langt uden for vores kropsrum og synsfelt. I arkitekturoplevelsen opløser hørelsen visuelle grænser, nedbryder fysiske barrierer og bevæger sig på tværs af rum.

Som de andre sansorganer har også øret en forunderlig adaptionsevne. For at beskytte os mod de uendelige mængder sansindtryk, vi konstant udsættes for, skruer vi ubevidst op og ned for vores hørelse i forhold til mængden af lyde omkring os. I nattens stilhed kan vi pludselig høre lyde i vores fysiske nærmiljø, som vi ikke bemærker om dagen, og vi bliver bevidste om en anden rumlig sammenhæng end i dagtimerne. Man kan ligefrem sige, at ørerne bliver vores øjne om natten, at hørelsen ser i mørket. I hvert fald sanser øret det, som øjet ikke kan se, og hørelsen er så nært forbundet med synet, at vi ikke stoler på hørelsen uden den visuelle bekræftelse. Det er derfor et velkendt fænomen, at



vi tænder lys, når vi hører en fremmed lyd, som om lyden kan materialisere sig for vore øjne. Vi vil se, hvad vi hører, før vi stoler på, at det er der.

En anden væsentlig fordel ved ørets adaptionsevne i arkitekturoplevelsen er, at vi kan skrue ned for uønskede lyde, også defineret som støj, en evne, der bliver stadig mere nødvendig, i takt med at det generelle støjniveau i vores samfund stiger støt. Vi bombarderes med lyde i alle sammenhænge, vi skruer ned for vores høreelse for at kunne fungere, og vi mister i det akustiske virvar lydoplevelser, der kunne være positive. En bevidst akustisk planlægning og bearbejdelse af vores fysiske rammer vil kunne forhindre denne tendens. „Vores ører er blevet blændet“ siger den finske arkitekt Juhani Pallasmaa (Pallasmaa 1996:36) om nutidens lyddøde bygninger og monotone lydlandskaber i offentlige rum.

Lydene er der altså hele tiden, men vi forbliver oftest ubevidste om vores sansning af dem. Fordi vi stadig sanser dem, lagres de også i vores krop, og vi reagerer fysisk på dem. Nogle mennesker er særligt sensitive over for lyd, og personer, der i øget grad er afhængige af deres høreelse, som fx personer med nedsat synsevne eller nedsat høreelse, har en øget fysisk relateret akustisk sensitivitet.

Det kommer an på, hvilken lyd det er, hvis det er en ubehagelig lyd, så bliver man stresset og føler ubehag, det er, som om det er nervetrådene, der bliver ramt. (Person med nedsat høreelse).

Hørelsen spiller en vigtig rolle i vores rumlige orientering. Ud fra kroppens centrum, der defineres som en lodret akse centralt på kroppens forside, er vi i stand til at lokalisere lydkilder og orientere os efter dem. Vi noterer os akustiske pejlemærker, vi sender lyde ud i rummet og væk fra kroppen for at aflæse rummets form og karakter af den akustiske information, rummet sender tilbage til os. Vi er ubevidst i konstant akustisk dialog med vores fysiske rammer.

Overblik er også noget med at have lyden tæt på sig. (Blind person).

For især blinde personer spiller hørelsen den primære rolle i orienteringen, og hørelsens betydning er langt større for denne gruppe end for seende. Betydningen af akustiske pejlemærker, også i et velkendt miljø som boligen, kan ikke overvurderes for personer med stærkt nedsat syn. Ud over selv at lave lyd for at kunne orientere sig rumligt ved den akustiske information, der kommer tilbage, er også aktive lydkilder, såsom et ur, der tikker, et fuglebur eller et gulv, der knirker, afgørende for den enkelte persons forståelse af rummets form og egen placering heri.

Der er jo toner i alting – bare ikke i beton [...] min mor boede i en lejlighed med beton over det hele, der havde jeg svært ved at finde rundt, der er ens lyde overalt og ingen døtrin. (Blind person).



Nogle personer er så følsomme over for lyd og især støj, som kan give dem stærkt fysisk ubehag, at de oplever, at akustikken hindrer dem i at deltage i begivenheder og samtaler. Akustikken påvirker altså ikke blot vores fysiske velvære, men spiller også en stor rolle i forhold til kommunikation, og dermed understreges også akustikkens rolle som social faktor. Verbal kommunikation er vores primære kommunikationsmedie, og for personer med nedsat hørelse kan rummets evne til at understøtte brugen af deres hørerest være afgørende for udbyttet af verbal information, samtale og oplevelse. Kropssproget er en stor del af vores kommunikation, men stadig formidles mange nuancer og detaljer via stemmeleje og betoning, og som svagthørende oplever man ofte at føle sig udelukket og ensom i sociale sammenhænge. Akustikken påvirker altså både vores rumlige og sociale oplevelse af at eksistere i verden (se også Bisgaard i dette nummer).

Ved bevidst at arbejde med akustikken som understregning eller forstærkning af de arkitektoniske intentioner i boligen er det dog muligt for arkitekten at øge ikke bare kvaliteten af arkitekturoplevelsen, men også beboernes muligheder for at orientere sig, kommunikere og ikke mindst undgå fysisk ubehag.

Kinæstesien er også uløseligt forbundet med rummets akustik, idet hørelsen er en aktivt baseret sans: Uden bevægelse er der ingen lyd. Vi bliver nødt til at lave lyd og sende lyd ud for at kunne høre, vi klapper eller synger for til fulde at nyde fx kirkerummets storhed og potentiale; vi oplever, at først når lyden fylder rummet, vækkes det til live.

[...] så danner jeg mig et billede af, hvordan rummet ser ud, hvis jeg bruger stok, så knalder jeg den bare i gulvet, hvis jeg kommer ind i et bart rum, så laver jeg noget lyd, det bliver jeg nærmest nødt til, nærmest ligesom en flagermus. (Person med nedsat syn).

Omvendt kan rummets lydløshed understrege vores egenlyde, pludselig bliver lyden af vore egne skridt og vejrtrækning markant, og rummets stilhed fremhæver vores eksistens. Stilhed er ikke nødvendigvis ikke-lyd, men måske nærmere et udtryk for en anden koncentration, et skift i fokus. Rummet kan være stille i sin egenskab, eller stilheden kan blive dominerende, idet vi møder rummet, som også Pallasmaa siger: „En overvældende arkitekturoplevelse overdøver al ydre støj; den fokuserer vores opmærksomhed på vores egen eksistens, og som med al kunst gør den os opmærksomme på vores fundamentale ensomhed“ (Pallasmaa 1996:36, min oversættelse).

Lydsans

Følesansen er konstant aktiv i vores akustiske perception. Som nævnt kan vores indre organer opleve resonans med rummets akustik, men vi registrerer også aktivt ved berøring af vibrerende flader, der reflekterer rummets lyd. I arbejdet med gruppens døve deltagere blev „lydsansen“ en vigtig og aktiv sans. Deltagerne anvendte begrebet for at beskrive deres registreringer af døre, der blev åbnet og lukket, og af personer, der snakkede højt



uden for deltagernes synsfelt. Lydene blev konsekvent registreret gennem vibrationer i gulv-, bord- og vægflader, og det blev hurtigt tydeligt, at rummets akustik ikke nødvendigvis er utilgængelig for døve personer, selv om de absolut ingen hørerest har. Hvis rummets konstruktion og anvendte materialer giver mulighed for at kommunikere vibrationer, kan adskillige lyde kommunikeres uden besvær til personer i rummet via deres følesans. Det vil sige, at et højt skænderi, rabalder eller musik kan mærkes via fx vibrationer i enten gulvet eller væggene. Gulvet er i denne forbindelse mest oplagt, idet vi konstant er i berøring med det. Hvis brugen af „lydsansen“ på denne måde indarbejdes tidligt i designprocessen, kan arkitekten altså give døve personer adgang til lyde, bevægelser og aktiviteter, der finder sted uden for synsfeltet. Rummets akustik behøver derfor ikke nødvendigvis være utilgængelig for personer uden hørerest.

Når man står midt i et rum, så mærker man måske gulvet, om det er blødt eller hårdt, altså om det er et trægulv, det kan man godt mærke, og lidt fornemme lyden, jeg bruger jo lydsansen. [...] Somme tider hvis der er noget, der vibrerer i lang tid, så kan jeg mærke det i gulvet, altså hvis der er et rabalder, så vender jeg mig om. (Døv person).

Efterklangstidens betydning for beboelighed

Uafhængigt af handicap var alle deltagere, inklusive kontrolgruppen, i udgangspunktet ubevidste om akustiske krav eller oplevelser. I løbet af processen blev de dog alle mere bevidste om akustikken omkring sig, men også om tidligere erfaringer. Det var således tydeligt, at de fleste deltagere allerede i løbet af interviewfasen gennemgik en erkendelsesproces, som blev forstærket under de rumlige 1:1-afprøvninger, idet de opdagede, at de havde både gode og dårlige erfaringer med rum og akustik. De havde blot aldrig sat ord på dem tidligere. Det skete derfor i de fleste tilfælde, at deltageren selv blev overrasket over, hvor mange eksempler der var at fortælle om, da der først blev åbnet for de hidtil ubevidste og uformulerede akustiske erindringer. Denne udvikling var tydeligst hos deltagere med sansenedsættelse, men også kontrolgruppen satte undervejs i forløbet flere og flere ord på deres akustiske registreringer. Deltagernes umiddelbare oplevelse af ikke at have akustiske registreringer viste sig altså ikke at være sand, det var blot et spørgsmål om at være sig dem bevidst.

Fælles for alle deltagere var, at rum med lang efterklangstid, altså med rungen og ekko, gav dem problemer med at føre samtaler, især for de svagest hørende. De afprøvede eksisterende rum var alle i boliger tegnet af samme tegnestue i 1990'erne, og efterklangstiden i de individuelle rum blev målt til 0,5 sekunder for det laveste og 1,2 sekunder for det højeste. Der var kun ét rum, der mødte det fagligt accepterede niveau, og det endda på det accepterede maksimum. Men eftersom de afprøvede boliger er typiske for tidens arkitektur i materiale og konstruktionsvalg, er de voldsomt høje efterklangstider næppe unikke.



Deltagere med øget afhængighed af deres hørerest havde generelt de mest voldsomme og nuancerede beskrivelser af den oplevede akustik. I rummet, hvor efterklangstiden nåede 1,2 sekunder, blev de blinde deltagere nærmest frosset fast midt i rummet, de ønskede ikke at bevæge sig omkring, det var alt for ubehageligt og uoverskueligt. Deltagerne med nedsat syn og nedsat hørelse havde samme reaktion, om end de kunne lokkes til at bevæge sig omkring efter en tilvænningsperiode, og interessant nok havde også kontrolgruppen stor modvilje mod rummet på grund af akustikken. Alle fandt, at rummet ikke var beboeligt. Tendensen til at bemærke og kritisere akustikken var generel i alle afprøvede rum, og kun i det rum med den laveste efterklangstid (0,5 sekunder) var der enighed om, at rummet var godt. Her vendte billedet, og deltagerne med hørerest brugte pludselig mindre energi på akustikken og langt mere på at bemærke og beskrive andre elementer, såsom dagslyset, proportionerne og anvendeligheden. I dette tilfælde var deltagerne enige om, at det rum godt kunne bebos. Interessant nok var kontrolgruppen aldrig uenig med de andre deltageres vurdering af den akustiske kvalitet, blot langt mindre bevidste og mindre øvede i at nuancere og beskrive deres akustikoplevelse. På tværs af deltagergruppen var det dog tydeligt, at rum med meget dagslys, god plads, forbindelse til uderum og sammenhæng med resten af boligen – alle elementer der indledningsvis var defineret som kvaliteter – blev vurderet som mangelfulde, når efterklangstiden var for høj.

Det ville være dejligt, hvis det kom på mode igen med gobeliner, ligesom hos dronningen, det ville give sådan en blød lyd og dejlig fornemmelse. (Person med nedsat hørelse).

Akustisk tilgængelighed

Projektets resultater verificerede den oprindelige antagelse: Der eksisterer ubevidste krav til boligens efterklangstid, hvis den enkelte beboer, handicappet eller ej, skal kunne bo på egne præmisser og ikke på arkitektens. Akustikken har vist sig at have så stor betydning for grupperne med funktionsnedsættelse, på nær de døve, at den kan være afgørende for, om den enkelte person overhovedet kan opholde sig i et rum. Til en vis grad kan akustikken justeres ved personlige hjælpemidler eller bevidst møblering, men ikke i de rum, som blev afprøvet i dette projekt. Dertil var efterklangstiden alt for høj i alle rum.

Efterklangstiden påvirkes af rummets form, volumen og absorptionsevne, og her får også materialernes beskaffenhed, fladernes stoflighed samt møblering betydning. Der er generelt faglig konsensus om efterklangstidens betydning for rummets akustiske kvalitet, men der eksisterer ingen formulerede lovkrav til efterklangstiden i boligens rum.³

Blandt arkitekter er der en udbredt opfattelse af, at den øverste rimelige grænse for efterklangstiden i boligens opholdsrum bør ligge omkring 0,4-0,5 sekunder, en grænse, der har stået til troende i årtier. Set i lyset af samme periodes udvikling inden for arkitektur, boligbyggeri samt familie- og livstilsmonstre er det interessant, at man i dag ikke måler



efterklangstiden i boligen, når man bygger nyt. Det virker, som om man tager tidligere tiders norm for givet og undgår at forholde sig til konsekvenserne af fx vor tids minimalistiske boligindretning, der ofte betyder, at man indretter sig med få møbler, gardiner og tunge tekstiler. Eller konsekvensen af boligens formgivning, der i dag ofte betyder store åbne rum med lydflekterende glasflader, rå eller pudsede vægge, og dertil gerne varierende loftshøjde og funktionszoner, der smelter sammen horisontalt og vertikalt, med mindre kontrol over lydenes bevægelse i boligen som resultat. Der eksisterer stadig inden for arkitekturforskningen meget lidt viden om, hvilken indflydelse denne udvikling har på vores fysiske og mentale oplevelse af rum og især boligens rum.

Ud over behovet for en faglig diskussion og større almen bevidsthed om akustikkens betydning for oplevelsen af arkitektonisk kvalitet, fysisk velvære samt både verbal og fysisk kommunikation viser projektet også, at det er nødvendigt at inkludere akustikken i arbejdet med tilgængelighed til det fysiske miljø.

At sikre alle fysisk adgang til arkitekturens rum er kun første led, hvis målet er at garantere alle borgere mulighed for deltagelse på lige fod. Hvis rummets akustiske kvalitet ikke er høj, kan det ikke alene tvinge nogle personer til at forlade rummet igen på grund af fysisk utilpashed, men også forringe kvaliteten af både oplevelse og samvær for de personer, der kan blive. Der er derfor behov for både større vidensindsamling på feltet samt en styrkelse af opmærksomheden på og diskussionen af akustikkens rolle som central tilgængelighedsparameter.

Noter

1. Efterklangstiden beskriver den tid, der går, fra en lydkilde afbrydes, til lydtryksniveauet er faldet 60 dB.
2. Blandt andet ifølge Ballisager et al. (1976:2.10) og akustiker ved Kunstakademiets Arkitektskole Bo Mortensen.
3. Bygningsreglementet (BR95) stiller i forhold til boligen kun krav til luftlydisolation mellem boligenheder, til trinlydniveau i forhold til omkringliggende boliger og til efterklangstiden i fælles trapperum. Småhusreglementet (BR-S98) stiller kun krav til støjniveauet fra udefrakommende støj, fx trafikstøj.

Litteratur

- Ballisager, Ib et al.
1976 Akustik for bygningsteknikere. København: Teknologisk Instituts Forlag.
- Pallasmaa, Juhani
1996 The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses. London: Academic Group Ltd.
- Ryhl, Camilla
2003 Sansernes bolig. København: Kunstakademiets Arkitektskole.