



ENQUETE

KEVIN BERNARD GINN

LYDKVALITET I BILER

Eller „En sølvgrå Rolls Royce? Ja, så gerne.
Hvilken lyd ønsker De?“

Lyd har været brugt af mennesker som kommunikationsform lige siden Adam og Eva. Lyd kan bl.a. bruges til advarsler, samtaler, ritualer og underholdning. Den måde, vi bruger sproget på, viser ikke bare trang til at kommunikere, men siger også noget om vores tilhørsforhold og om vores rang og status i samfundet. Lyden hjælper os med at definere vores identitet. Den kritiske udvælgelse af nogle lyde, som vi foretrækker frem for andre, hviler ikke kun på objektive målinger, fx lydtryk, men også på subjektive meninger og holdninger. Man taler om begrebet produktlydkvalitet. Disciplinen psykoakustik arbejder med lydkvalitet, og på trods af den store variation imellem mennesker er der udviklet målemetoder og „metrikker“, som hjælper forskere med at forudse, hvordan folk vil opleve visse lyde. *Metrikker* som lydstyrke, skarphed, fluktuation og ruhed indgår i specifikationen af nye produkter som en del af designet. Et kendt eksempel er den karakteristiske dybe brummen fra en Harley Davidson-motorcykel, en lyd, som virksomheden har beskyttet som varemærke i en række lande.

Lydkvalitet i biler

Især i bilindustrien spiller lydkvalitet en afgørende rolle for kundens valg. De store bilfabrikanter bruger slagord som „fun to drive“ og „the power of dreams“ i deres markedsføring for at skabe opmærksomhed på deres produkter, og lyden er en vigtig del af oplevelsen, når man kører i bil. En ny bil er en stor investering, og køberen vil gerne have, at bilen afspejler hans eller hendes personlighed, og at den vil promovere hans eller hendes image. Skal bilen være sportspræget eller luksuriøs? Valget kan være bevidst eller ubevidst, men hver eneste lyd, kunden bliver udsat for, er nøje overvejet af fabrikantens teknikerhold. Det første, man hører, når man skal ud på en prøvetur, er nok låsemekanismen.



Lyder den billig eller solid? Dørmældet, efter at man er steget ind, giver det indtrykket af gedigent kram, eller lyder det, som om man har smækket låget på en kagedåse? Lyder indstillingen af sædet, sikkerhedssele og sidespejle betryggende? Nu startes bilen. Lyder den anstrengt? Der trykkes lidt på speederen. Lyder motoren kraftig, raffineret eller aggressiv? Der køres ud ad landevejen. Har man glæde af bilens stereoanlæg og dens talrige højttalere, eller er støjniveauet i kabinen for højt til at høre musikken? På motorvejen skal der overhales. Lyder motoren anstrengt, eller arbejder den bare hårdere? Er vindstøjen eller dækstøjen et problem ved høj hastighed? Kan man høre antennen hvisle? Vibrationen, som er lydets uundværlige ledsager, spiller også en vigtig rolle. Mærker man vibrationerne igennem rattet, pedalerne eller sædet? Der findes andre uønskede lyde, fx fra ventilationsanlæg eller muligvis den mest irriterende lyd af alle, en svag raslende lyd, som kun forekommer af og til, og som man ikke umiddelbart kan bestemme. Hvor stammer den fra? Den er i hvert fald ikke nogen indikator for god lyd kvalitet. Der stilles krav også til de ønskede lyde som indikatorer; de bør ikke lyde for hidsige eller for dovne.

Skrivebords-NVH-simulator som værktøj til lyd design

Hvordan undersøger man disse fænomener og formidler dem på en måde, så man kan lave fornuftige beslutninger om designændringer til en bil? En af de mest lovende metoder er at bruge en „skrivebords-NVH-simulator“ (akronymet NVH står for det engelske udtryk „Noise Vibration Harshness“ og er et kendt begreb inden for biludvikling). Den teknologi gør det muligt for folk, også uden en teknisk uddannelse, at sidde ved et skrivebord, foran en computerskærm, med rat og kontrolpedaler og køre et virtuelt køretøj igennem et virtuelt landskab, som ses på skærmen. Forsøgspersonen kører bilen helt frit og hører igennem høretelefoner den ledsagende lyd, mens han bedømmer lyd kvaliteten fra forskellige biler eller en bil med forskellige påtænkte ændringer.

Før man kan skabe en virtuel bil, skal man først anskaffe sig pålidelige optagelser af lyde og vibrationer. Det foregår ved at udstyre en bil med mikrofoner og accelerometre (for at måle vibration) og at køre en tur på en testbane under forskellige kørselsbetingelser, ved forskellige hastigheder og med forskellige motorbelastninger. Formålet med målingerne er at bestemme lydtrykket ved passagerernes ører. Det kan enten gøres, ved at chaufføren har små mikrofoner placeret ud for øregangen, eller også er der placeret en mannequin med indbyggede mikrofoner i hovedet på passagerens plads. Det er vigtigt, at der bruges to mikrofoner for at skabe den binaurale virkning ved afspilning.

Lyden nedbrydes i komponenter og bygges op på ny

Før disse lyd- og vibrationsoptagelser fra det totale køretøj kan bruges i simulatoren, må de dekomponeres til lydkomponenter. Først pilles alt, som er relateret til motorens omdrej-





ningsshastighed, fra og brydes ned til tre lydkomponenter: motoren selv, luftindsugning og udstødning. Den lyd, som er tilovers, vedrører vejstøj, dækstøj og vindstøj. Disse lyde fra forskellige biler spilles tilbage via høretelefoner til en forsøgsperson, som sidder ved „skrivebords-NVH-simulatoren“. Ved hjælp af rat og pedaler kan personen køre bilerne igennem et computeranimeret landskab, imens han vurderer „lydkvaliteten“. Ved at trykke på en knap kan man „skifte“ bil i fuld fart. Det må siges at være nemmere end at udføre den tilsvarende manøvre på en testbane! Simulatoren gør, at bedømmelsen af lyd-kvaliteten bliver meget mere troværdig, fordi man bevarer fornemmelsen af at køre under vurderingen.

Der findes andre metoder, hvorpå man kan måle lydens udbredelsesbaner igennem bilen. På engelsk hedder disse metoder „source path contribution“. Det gør det muligt for teknikeren at bestemme, hvor meget hver eneste komponent bidrager til lyden ved chaufførens øre eller vibrationen ved chaufførens hænder. Ud fra et bibliotek af målte komponenter eller fra manipulerede lyde kan teknikeren „bygge“, „køre“ og „opleve“ næste års bil i en „skrivebords-NVH-simulator“, længe før prototypen er konstrueret.

Disse „biler“ kan efterfølgende evalueres af afdelingsledere eller kunder for at definere acceptable mål for lyden. Ved at jonglere med de forskellige bidrag kan man nå frem til et mål for lyden af en „raffineret“ bil eller en „kraftig“ sportsvogn. Man kan lytte til reduktionen i vindstøj ved fx at skifte vinduerne ud med lamineret glas. Bilen bliver tungere og ikke så økonomisk som før. Man skal vælge, hvad man vil have.

Indtegnning af lyde i et semantisk rum

De fleste bilfabrikanter har i dag deres „egne“, lyde. Ved at indtegne disse lyde på en graf, hvor den ene akse er „kraftfuld lyd“ og den anden er „raffineret lyd“, et såkaldt semantikum, sammen med lydene fra konkurrenterne, kan man vurdere, hvordan næste års bil bør lyde for at få succes.

For at give mere kontekst til evalueringsarbejdet kan det være, at en „skrivebords-NVH-simulator“ ikke er tilstrækkelig. Hvis man fx ønsker at teste bilens affjedring, er en „hel bil-simulator“ en mulighed. Mens forsøgspersonen sidder i bilen, kigger igennem ruden og ser på en stor skærm, at han kører over bump på vejen, fører elektrodynamiske rysteborde tilsvarende vibrationer op til sæde, rat og pedaler. For at denne simulation virker efter hensigten, er det vigtigt at synkronisere lyd- og synsindtrykket med den vibration, man oplever.

Fremtidsudsigter

Arbejdet med at udvikle nye køretøjer med de ønskede lyd- og vibrationsegenskaber gøres hurtigere og mere effektivt ved brug af simulatorkonceptet. Det er ikke så svært at



forestille sig, at en kræsen bilejer ved brug af simulatorkonceptet i fremtiden vil kunne forudbestille lyd kvaliteten i sit kommende køretøj i bilforhandlerens udstillingslokaler, ligesom man i dag kan vælge farve! „En sølvgrå Rolls Royce? Ja, så gerne. Hvilken lyd ønsker De?“