

Ekofri kammare

Varning: det här avsnittet innehåller en rad olika fackmässiga termer, alla kopplade till den strikt tekniska sidan av ljudbranschen. Innan vi börjar skulle jag därför vilja föreslå att man som lyssnare googlar definitionen av ordet "brus" för att bättre förstå vad det är jag talar om. Och när man ändå håller på kan man väl för all del även kolla begreppet "anechoic chamber", så är det gjort. Slut på varningen.

Låt mig börja med att göra en kort presentation. Inte av mig själv, för min person är ganska ointressant, utan av vad jag gör. Hela mitt vid det här laget ganska långa yrkesliv har bestått av en enda sak, nämligen att bygga mikrofoner. I snart 40 år har jag tillverkat studiomikrofoner till såväl mycket lokala dansband som till musikvärldens absoluta toppskikt. Nu tror ni kanske att jag överdriver eller skryter? Som ett bland många exempel (Grateful Dead, Bob Dylan, Drake) kan ni ju titta på Michael Jacksons klassiska album Dangerous och kolla vilken svensk mikrofontillverkare som får ett "special thanks" på skivomslaget. Japp, det är jag. Och ett par till, får erkännas. Men ändå.

40 år alltså. I början, det vill säga under andra halvan av 1980-talet, arbetade jag mest med att löda kretskort och göra diverse verkstadsarbeten. Senare betroddes jag med mer och mer känsliga detaljer, för att till slut helt behärska hantverket. Vid det laget var jag nästan ensam kvar på företaget, och när nya personer så småningom anställdes hade jag förvandlats till någon sorts nyckelresurs. Och det är väl där jag är idag, antar jag. Fortfarande utan att skryta går det nog att hävda att det inte finns någon som vet mer om det här yrket än jag gör, åtminstone inte på företaget där jag är anställd. Och med det sagt: ändå vet jag så oerhört lite. Ni kommer strax att förstå vad jag menar.

Jag förutsätter att ni som lyssnar inte har någon detaljkunskap om mikrofontillverkning, det är ju trots allt något av ett specialämne. Men en viktig förutsättning när man mäter upp (det vill säga gör funktionskontroller av) mikrofoner är att det är absolut tyst, samt att det finns ett minimum av störande ekon från väggar, golv och tak. Det teoretiska idealet är ett totalt tomrum som är helt fritt från ljudreflexer, den tekniska termen för detta i praktiken så gott som omöjliga tillstånd är "fritt fält". För att överhuvudtaget komma i närheten av detta behövs en så kallad ekofri kammare.

För er som har kollat upp saken framgår det förstås att ett helt perfekt ekofritt rum inte går att åstadkomma på riktigt, åtminstone inte utan att spendera en helt orimlig fantasisumma. Därför väljer de flesta som behöver en istället en kompromiss mellan behov och ekonomiska resurser. Så även företaget jag arbetar på. I vårt fall med oväntat gott, eller skrämmande, resultat.

Lite historik: det första ekofria rummet jag arbetade i var bra, det ska verkligen påpekas. Det byggdes 1987 och var ett isolerat inre rum som var gummiupphängt i ett yttre rum. En meter djupa bafflar av ljuddämpande material täckte väggar, golv och tak. När man steg in i rummet vars golv bestod av ett glest metallgaller var det som att gå in i en rymd av tystnad samtidigt som balansen rubbades, eftersom allt gungade vid minsta rörelse. Det rummet nådde en tystnad på som bäst 12 dB. Det var inte perfekt för ändamålet, men med vanliga mått mätt var det väldigt, väldigt tyst. (Som jämförelse kan man säga att löv som rör sig i vinden har en uppskattad ljudnivå på cirka 20 dB, ett riktigt tyst sovrum mellan 20 och 30. Och då ska man veta att decibelskalan är logaritmisk. Vilket innebär att en ökning med bara 3 dB är en fördubbling av ljudtrycket. 103 dB är alltså dubbelt så högt som 100 dB.) Jag vågar faktiskt påstå att ytterst få, kanske ingen, av er som lyssnar någonsin har upplevt något som är ens i närheten av det rummets tystnad. Ett rum som alltså i min värld betraktas som mediokert, åtminstone nu i efterhand.

Nästa rum jag arbetade i var byggt i ett före detta garage. Det var inte alls lika dämpat som det tidigare, men det problemet löstes genom att dels simulera frekvenser under 500 Hz, dels genom att vid kontroll av mikrofonernas egenbrus placera testobjekten i en specialbyggd låda.

Denna låda var av en tämligen enkel konstruktion: en yttre tillverkad av tjock spånplatta som inneslöt en inre av samma material upphängd i kraftiga gummiband, alltsammans ljuddämpat med stenuisolerings i alla "tomma" utrymmen. Med denna konstruktion placerad inne i den redan tungt isolerade ekofria kammaren kunde man vid gynnsamma förhållanden nå en tystnad på i bästa fall 8 dB, 4 dB bättre än det andra rummet jag nämnde. Och eftersom decibelskalan som sagt är logaritmisk var det alltså mer än dubbelt så tyst inne i lådan i det nya ljudrummet jämfört med det gamla gummiupphängda.

Alldeles förbaskat tyst, vardagligt uttryckt. Likväl var det omöjligt att få till relevanta mätningar om det stod en lastbil med motorn igång någonstans i kvarteret, kanske 300 meter bort, eller om en bil körde förbi på gatan utanför. En mikrofon innesluten i en låda som var gummiupphängd inne i en annan låda, som i sin tur stod inne i ett extremt isolerat rum inne i ett normalisolerat hus med treglasfönster, och ändå var det inte tillräckligt tyst. Börjar ni förstå vilka nivåer av tystnad vi talar om?

Nåväl. Företaget, eller kanske snarare koncernen, expanderade. I planerna ingick en ny påkostad ekofri kammare, en som skulle vara avsevärt bättre än de båda föregående. Externa konsulter anlätades, ritningar presenterades. Det blev bra. Mätrapporten på det färdiga rummet visade att ljudnivån låg under 0 dB över hela frekvensspektrat, alltså under gränsen för mänsklig hörsel. Enkelt och subjektivt uttryckt innebär det – total tystnad. Något liknande hade åtminstone inte jag upplevt, trots mina många år i liknande miljöer. Och kanske inte så många andra heller, med tanke på hur lättträknade den här sortens rum är. Inte bara i Sverige, utan i hela världen.

Det dröjde inte länge förrän förfrågningar om studiebesök började trilla in. Under de första månaderna efter att rummet tagits i drift hade vi musikteknikutbildningar, välrenommerade amerikanska och kanadensiska ljudtekniker, australiensiska distributörer, vänner och bekanta på besök. Alla lika imponerade och/eller bestörta över den nästan aggressiva tystnaden i den nya ekofria kammaren. Jag minns särskilt några modiga besökare som bad om att få bli instängda i rummet i minst en kvart för att se hur de skulle reagera, och som när de omsider kom ut påstod att det var en dröm som gått i uppfyllelse. Och då ska man veta att det här knappast var några fjuniga amatörer utan tekniker med mångårig erfarenhet vars namn ni troligtvis skulle känna igen om jag avslöjade dem.

Jag förstår att det är svårt att beskriva för någon som inte upplevt det, men den där totala avsaknaden av ljud går inte att förklara så att det blir begripligt. Det är inte bara onaturligt tyst, det är... tomhet och tryck i huvudet samtidigt. En del lyckas finna sig i det, men de flesta står inte ut, inte någon längre stund. Jag har genom åren sett många besökare av båda sorterna. Själv bekommer den speciella tystnaden mig inte ett dugg, det har den aldrig gjort. Förrän nu.

De första mätningarna jag gjorde i det nya rummet under försommaren 2024 var inledningsvis... Ja, jag ska vara ärlig – inte helt trovärdiga. De var helt enkelt för bra. Mikrofoner som tidigare mätt in på helt okej brusvärden visade sig vara tystare än jag vågat hoppas. Den självklara konsekvensen blev att vi ändrade våra specar efterhand som jag bekräftade att modell efter modell mätte in på betydligt lägre värden än tidigare. Och allt för att det nya ekofria rummet var så mycket tystare än de båda gamla.

Här måste jag tyvärr bli en smula teoretisk. Brusmätning på den nivå där jag jobbar består av flera olika delar. I ett första enkelt steg vill man ta reda på mikrofonens signal-brusvärde, vilket kan uttryckas på några olika sätt beroende på vilken standard man följer. Den siffran står alltid i mikrofonens specifikation oavsett tillverkare, eftersom det är ett lättbegripligt säljargument. Men betydligt viktigare – vilket aldrig syns i någon spec – är att lyssna på *hur* bruset låter, över tid. Frekvensanalys i all ära, men i verkligheten finns det egentligen inte mycket annat än erfarenhet och goda öron att förlita sig på när det gäller den här sortens lyssning. Min speciella talang är att jag har ovanligt bra öra för att hitta missljud och avvikelser som befinner sig långt nere i mikrofonens egenbrus, under brusgolvet, på en nivå som mätinstrumenten inte kan nå.

För att förtydliga det här ganska kaxiga men faktiskt helt sanna påståendet: jag vet inte bara exakt vad jag lyssnar efter, utan också precis vad jag kan förvänta mig att få höra. I bästa fall hörs inget annat än jämnt brus med ”rätt” frekvensinnehåll. I värsta fall upptäcker man en eller flera anomalier i form av slumpvis varierande frekvens, eller mikroknäppar (det vill säga knappt urskiljbara överslag mellan elektrod och membran i mikrofonens kapsel) som är så låga att de inte ens syns i ljudfilerna men ändå går att höra om man lyssnar noga.

Men det var inget av detta jag hörde den där varma försommardagen i maj, bara några veckor före min tidiga semester, när jag koncentrerat blundande med lurar på huvudet stod och letade efter hörbara avvikelser i bruset jämfört med inspelningar gjorda i vårt gamla ljudrum. Eller jo, jag hörde så klart det vanliga kaotiska väsandet, förstärkt till maximal nivå för att kunna urskilja eventuella orenheter. Men jag

hörde också något annat, något som fick mig att först stänga ner och sedan börja felsöka hela mätsystemet.

Hur ska jag beskriva det? Det lät som... Eller så här: långt nere i det vanliga bruset fanns något jag aldrig tidigare hört. Under alla år jag hållit på med det här har jag fångat upp det mesta, inom mitt speciella gebit. Läckande kondensatorer som låter som om någon spelar kazoo med stigande eller sjunkande tonhöjd. Kapsel fel i form av dova urladdningar som närmast kan jämföras med lakan som skakas. Elaka högfrekventa elektrolytmällor och elektriskt surrande zenerdioder. Allt i mikroskopisk skala, mer eller mindre omätbart men fullt hörbart för den som lyssnar på rätt sätt.

Det jag nu hörde i vårt nya och ultratysta mättrum var dock inget av det ovanstående, istället var det misstänkt likt... en kakofoni av viskningar. Långt, långt nere i bruset, avlägset och absolut utom räckhåll för mätinstrumenten växte de långsamt fram: riktiga, mänskliga röster som tycktes tala i mun på varandra. Och nej, det var inte inbillning. Vänligen kom ihåg vem jag är, och vilken erfarenhet jag har av knappt urskiljbara missljud.

Det *var* RÖSTER. Inledningsvis gick det inte att urskilja så många begripliga ord av det jag hörde, men däremot gick det ganska lätt att uppfatta olika sinnesstämningar hos rösternas ägare. Somliga verkade arga, men de flesta lät ängsliga eller rädda. Jag var ganska säker på att jag måste ha hört fel, men vid några tillfällen lät det verkligen som om någon ropade ”var är jag?” Vanligast förekommande var dock ordet ”hjälp”, oftast i frasen ”hjälp mig!”.

När de värsta känslorna av olust lagt sig (och när jag intalat mig att jag ju inte var ett dugg vidskeplig) lyssnade jag igen, och kom då fram till att jag självklart måste ha fått ett helt vanligt RFI-problem på halsen, det vill säga att något i mätsystemet plockade upp högfrekvent innehåll från en extern källa, typiskt någon radioutsändning. Jag visste av bitter erfarenhet att det räckte med en enda bristfälligt skärmd kabel någonstans i signalkedjan för att liknande problem skulle uppstå. Istället för att jaga upp mig såg jag alltså över alla kopplingspunkter, men dessvärre utan att hitta något konstigt, vilket resulterade i att jag beställde hem helt nya kablar av riktigt god kvalitet för att vara säker på att i fortsättningen plocka upp så lite som möjligt av allt det irrelevanta skräp etern var så beklagligt knökfull av.

Några dagar senare var allt det nya kablaget på plats. De akustiska mätningarna genomfördes utan anmärkningar, precis som före bytet av alla kablarna. Men sedan kom jag på nytt till lyssningen. Med en känsla av lätt hopplöshet konstaterade jag tämligen omgående att problemet trots kabelbytena fortfarande var kvar: långt nere i bruset fanns en anomali som starkt påminde om viskande röster.

Vid det här laget hade jag börjat bli lite trött. Ett av de värsta irritationsmomenten i mitt jobb är krånglande mätteknisk utrustning. Jag avskyr verkligen den sortens problem – det är att jämföra med om jag vore snickare och hade en tumstock som slumpmässigt och oförutsägbart ändrade storlek. Det är med andra ord rätt lätt att bli frustrerad.

Jag satte störningsdämpande ferritkärnor på kablaget och provade igen. Ingen skillnad. Jag gjorde en frekvensanalys av de delar av ljudfilen där störningarna var som mest tydliga. Det gav mig inga som helst ledtrådar till var eländet kunde komma ifrån. Till slut tänkte jag att det var väl själve fan, och stängde in mig i det ekofria rummet för att med egna öron försöka fånga upp eventuella akustiska missljud. Vilket givetvis misslyckades eftersom hörseln inte på långa vägar förmår registrera svaga ljud lika bra som – mikrofoner.

Till slut resignerade jag och bestämde mig för att göra en ny mätning. Jag visste naturligtvis redan innan jag gjort den att den inte skulle leda till några nya och bättre resultat, men ibland är det ändå bättre att bara börja om från början.

Den här gången lät jag brusinspelningen pågå i fem minuter. Det är alldeles för kort tid om man letar efter fel som dyker upp bara då och då – i sådana fall måste man låta mikarna stå igång under en halv eller till och med en hel arbetsdag för att inte missa det där enstaka ljudet som om det dyker upp vid fel tillfälle har potential att förstöra en hel inspelning, i värsta fall med välrenommerad symfoniorkester och stor kör med professionella solister. Men det jag letade efter nu var ju inte något intermittent fel, utan en störning som tycktes finnas där hela tiden.

Jag normaliserade ljudfilen (det är ungefär som att maximera volymen på det man spelat in) och skruvade upp lyssningsvolymen efter att ha försäkrat mig om att inga plötsliga men helt normala ljud fanns som skulle göra mig hel- eller halvdöv, som dörrar som öppnas och stängs i någon annan del av huset. Sedan tog jag på lurarna för att lyssna på det jag spelat in.

Filens första tio sekunder var helt normala. Möjligen kunde jag ana ett svagt prassel som antydde en halvtrasig filterkondensator eller zenerdiod. Och under ett kort och lyckligt ögonblick trodde jag mig faktiskt ha funnit orsaken till de kusliga ljud som jag misstagit för viskande röster.

Sedan satte det igång igen. Det var som om det tonade in från ingenstans, en tilltagande storm av viskningar där bara enstaka ord kunde urskiljas. Och vad jag än försökt intala mig tidigare om defekt kablage och störningar så blev jag nu tvungen att inse att det inte var så enkelt. För nere bland alla rop och allt jämrande hörde jag plötsligt mitt namn. Någon viskade fram mitt namn, först trevande som om man liksom kände sig för, med något frågande i tonfallet. Bara för att ögonblicket senare börja rabbla det som ett mantra: HanshanshanshansHANS!

Jag drabbades av en i och för sig lättbegriplig impuls att slita av mig lurarna och fly ut ur mättrummet, men jag lyckades hejda mig. Istället pausade jag inspelningen med ett lite för hårt tryck på mellanslagstangenten och försökte tänka efter. Det var inte lätt. För inget av det här var ju riktigt klokt, det kunde bara inte stämma. Jag backade i ljudfilen till ungefär det ställe där viskandet börjat, drog ett djupt andetag och lyssnade igen.

Jag hade inte hört fel. Mikrofonen inne i det ekofria rummet hade plockat upp ljudet av någon, eller något, som viskade mitt namn. När jag lyssnade vidare i filen blev jag ganska omgående tvungen att rysande konstatera att det bara fortsatte, och fortsatte, och fortsatte. Viskande rop på hjälp och den ständigt återkommande frågan "var är jag?", då och då avbrutna av samma kusliga rabblande av mitt namn som om något försökte påkalla just min uppmärksamhet.

Jag såg ingen annan råd än att hämta min kollega så att han också kunde lyssna. Jag vet egentligen inte vad jag hoppades att det skulle resultera i, han har inte mer än typ fem års erfarenhet och frågar mig ofta till råds om bedömningar av missljud som i mina öron borde vara helt solklara. Men vad annat kunde jag ta mig till?

Precis som jag anat gjorde det inte saken ett dugg bättre. Efter någon minuts typiskt demonstrerande av koncentrerad uppsyn, som för säkerhets skull inkluderade en fundersamt rynkad panna, såg min kollega fåraktigt på mig och undrade vad det var han egentligen skulle lyssna efter. Bruset lät bra, påstod han, han kunde inte höra något konstigt. Jag tog ifrån honom lurarna, kanske lite väl bryskt, och kontrollerade så att han verkligen lyssnat på rätt segment av ljudfilen. Vilket han gjort, men alltså utan att höra ett dugg. Jag tackade honom vänligt för hjälpen men var samtidigt tvungen att bita mig i tungan för att inte säga vad jag egentligen tyckte om hans så kallade öron.

När han gått lyssnade jag igen, bara för att kontrollera att jag inte blivit galen. Men viskningarna fanns där, långt nere i bruset, precis som innan. Och det var inte fråga om inbillning eller hallucinationer, för jag kunde backa inspelningen och lyssna på alltsammans igen, och allt var exakt likadant varje gång. Det var alltså inte min hjärna som liksom "överlagrade" påhittade ljud på det befintliga bruset, för i så fall skulle det antagligen ha låtit annorlunda vid varje ny lyssning. Eller hur?

Medan jag stod där och förgäves försökte finna olika tekniska förklaringar på mitt problem slog det mig plötsligt att det ju fanns ett busenkelt test som skulle visa om viskningarna var störningar i mätsystemet, eller om det var äkta ljud det handlade om. Varför hade jag inte tänkt på det tidigare?

Jag skyndade mig in i kammaren och kopplade ur mikrofonen och kopplade i dess ställe in en enkel last som så att säga lurade mätsystemet att tro att det rörde sig om en helt vanlig mätning. Resultatet skulle bli en ljudfil där man bara hörde mätsystemets egenbrus, eftersom den inkopplade lasten saknade kapsel och alltså inte kunde ta upp något verkligt ljud. Om viskningarna fortfarande hördes skulle den ofrånkomliga slutsatsen vara att det trots allt bara handlade om helt vanliga störningar, hur kusligt det än lät. Jag tvivlade

nämligen starkt på andar som kunde tala till mig på elektromagnetisk väg, det fick vara någon måtta på dumheterna.

Några minuter senare hade jag lyssnat igenom den nya inspelningen. Den var knäpptyst. Det vill säga, förutom det helt normala brus man kunde förvänta sig från elektronisk utrustning. Av detta beklagliga faktum drog jag två slutsatser:

1. Det var ingen störning.
2. Ljudet jag spelat in var akustiskt. Det vill säga, det var ett helt vanligt ljud, men så tyst att det låg under gränsen för mänsklig hörsel.

När jag skriver det här är det nästan jul. Sommar- och höstmånaderna har runnit iväg som sådana månader gärna gör när man är upptagen på ett eller annat sätt. Och upptagen har jag varit, mest med att försöka förstå vad det egentligen är för något som hörs inne i vårt ekofria rum. För det hörs fortfarande, mer eller mindre. Mindre om det är en mikrofonmodell med lite högre egenbrus, mer om det är en tyst modell. Vilket förstås är helt logiskt: varje litet ljud, varje tiondels dB, riskerar att dränka ljudet av viskningarna. Som är, om jag förstår det rätt, konstant. Det finns alltid där, dag som natt. Och inte bara där förresten, i vår supertysta kammare, utan förmodligen överallt. I din lägenhet, i ditt sovrum. Ropen på hjälp upphör aldrig. Det är bara det att ljuden från omgivningen dränker jämmern så att vi aldrig märker att den finns där.

Jag borde väl ha sagt det här tidigare, men jag är alltså ingen vän av spökerier och allmän övernaturlighet. Jag har ett både skeptiskt och vetenskapligt perspektiv på tillvaron, och därför tar det emot att säga det här. Det spökar så klart inte, men efter allt jag tvingats lyssna på i mitt dagliga jobb kan jag inte dra någon annan slutsats än att det är ljudet av... av döda människor jag spelar in. De är vilsna och rädda, de förstår inte vad som har hänt dem. Så de ropar på hjälp så högt de kan, utan att någon hör dem. Fast å andra sidan: även om vi kunde höra dem under normala omständigheter, så vad i hela världen skulle vi kunna göra för att hjälpa dem?

Jo, det var ju en sak till som jag kanske också borde nämna, och nu riktar jag mig särskilt till er som i likhet med mig själv har förmågan att urskilja ljud som döljs av andra ljud. När rösternas ägare förstår att det faktiskt finns någon som kan höra dem - och fråga mig inte hur det går till, men kanske känner de bara av att det är någon som lyssnar - börjar de försöka kommunicera. Gå inte i den fällan, det är bara obehagligt. Och gör ALDRIG det de säger åt er att göra.

Jag vet, de flesta av er som lyssnar tror att jag hittar på. Därför avslutar jag den här redogörelsen med en kort sekvens från en inspelning gjord i vår ekofria kammare. Viskningarna är särskilt tydliga på den här, och har ni bara ett uns öra för ljud som ligger dolda under andra ljud så borde ni också höra dem.

Lycka till.

Ljudfil med normalt brus

...

Fast vänta nu. Det finns många sätt att berätta en historia på, det vet ni säkert. Ett särskilt effektivt sätt är att i all enkelhet återge något som är sant, men att samtidigt krydda sanningen med väl avvägda lögnar och överdrifter som i sammanhanget knappt märks men som ändå skapar dramatik. Det är en välkänd och mycket effektiv taktik som ofta används i till exempel politiskt spel, då som nu. Men också i helt vanligt historieberättande, vilket är precis det jag gjort här. Nästan allt i berättelsen ni just hört är nämligen sant, förutom de mest dramatiska detaljerna som är påhittade. I klartext: ja, vårt nya ekofria rum är extremt tyst. Men nej, jag har inte spelat in några viskande röster. Vilket ni själva har kunnat konstatera om ni har lyssnat på den avslutande ljudfilen. Min tanke med berättelsen var att ni som lyssnare själva skulle dra slutsatsen att rösterna jag påstår mig ha spelat in bara finns i mitt huvud. Den kusliga poängen skulle alltså vara att jag... äsch, jag tror att ni fattar.

Problemet är bara att det finns ytterligare en inspelning. Och det här är en äkta upptagning från ett långtidstest som gjorts med ett matchat par inne för service. Tre timmar, fyrtiofyra minuter och tjugotre sekunder in i ljudklippet hörs plötsligt det här inne i den med dubbla dörrar tillslutna kammaren:

Ljudfil med tydliga och tunga andetag, någon röjer runt inne i ljudrummet, morningar, saker flyttas runt.

Inte ens jag har en aning om vad det här är. Däremot vet jag nu säkert att det stämmer att verkligheten alltid överträffar dikten. Inte minst genom det faktum att jag inte längre är ensam i kammaren: det finns en ständig känsla av att det står någon inne i ett av hörnen och stirrar på mig ur den onaturligt djupa tystnaden. Och jag har börjat fundera på om det finns några garantier för att det en dag inte ska följa med mig ut ur kammaren, och sedan vidare med hem. Varför skulle jag skriva den här berättelsen? Fan.