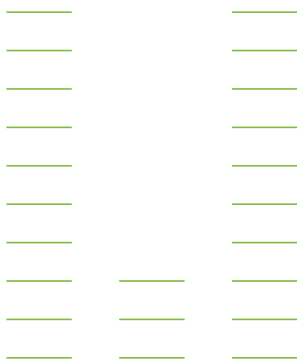


ANETTE VANDSØ



L Y D

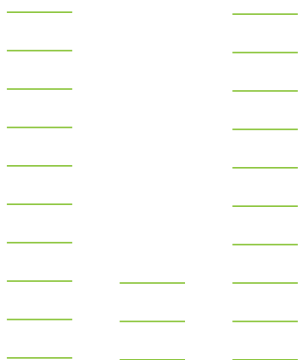
TÆN
KE
PAU
SE
R

TÆNKEPAUSER 1-57

FRIHED af Hans-Jørgen Schanz
NETVÆRK af Jens Mogens Olesen
MONSTRE af Mathias Clasen
TILLID af Gert Tinggaard Svendsen
LIVSHISTORIEN af Dorthe Kirkegaard
Thomsen
FJENDSKAB af Mikkel Thorup
FOLK af Ove Korsgaard
DANMARK af Hans Hauge
NATUR af Rasmus Ejrnæs
VREDE af Thomas Nielsen
MYRER af Hans Joachim Offenberg
POSITIV PSYKOLOGI af Hans Henrik
Knoop
KROPPEN af Verner Møller
KÆRLIGHED af Anne Marie Pahuus
ERINDRING af Dorthe Berntsen
HÅB af Bertel Nygaard
TID af Ulrik Uggerhøj
SANDHED af Helge Kragh
MENNESKET af Ole Høiris
MAGI af Jesper Sørensen
LOVEN af Gorm Toftegaard Nielsen
TERROR af Carsten Bagge Laustsen
LITTERATUR af Dan Ringgaard
ROMANTIK af Katrine Frøkjær Baunvig
FAMILIEN af Peter C. Kjærgaard
LYKKE af Christian Bjørnskov
UNIVERSET af Steen Hannestad
SPØRGSMÅL af Pia Lauritzen
GUD af Svend Andersen
SEX af Ditte Trolle
NYDELSE af Rasmus Ugilt
KORRUPTION af Mette Frisk Jensen

POLITIK af Michael Bang Petersen
TRO af Peter Lodberg
HJERNEN af Leif Østergaard
HJERTET af Diana M. Røpcke
VILJE af Søren R. Fauth
SPROG af Mikkel Wallentin
OVERVÅGNING af Anders Albrechtslund
SMAG af Susanne Højlund
TORTUR af Morten Dige
TEKNOLOGI af Kasper Hedegård Schiølin
EUROPA af Jørgen Møller
GAVEN af Anders Klostergaard Petersen
ALDER af Suresh Rattan
VIDEN af Kristian Hvidtfelt Nielsen
TAL af Henrik Kragh Sørensen
DEMOKRATI af Svend-Erik Skaaning
REFORMATIONEN af Bo Kristian Holm
VELFÆRD af Carsten Jensen
SMERTE af Troels Staehelin Jensen
HUMOR af Stefan Kjerkegaard
VALG af Jørgen Elklit
KARMA Marianne Qvortrup Fibiger
SORG af Mai-Britt Guldin
FIKTION af Simona Zetterberg Gjerlevsen
LYD af Anette Vandso

ANETTE VANDSØ



L Y D

TÆN
KE
PAU
SE
R

LYD

Tænkepause 57

© Anette Vandsø 2018

Tilrettelægning og omslag: Camilla Jørgensen, Trefold

Forfatterfoto: Poul Ib Henriksen

Forlagsredaktion: Søren Mogensen Larsen

Bogen er sat med Dante og Gotham

E-bogsproduktion hos Narayana Press

ISBN 978 87 7184 559 4

Tænkepauser

– viden til hverdagen

af topforskere fra



AARHUS
UNIVERSITET



**FAGFÆLLE-
BEDØMT**

/ I henhold til ministerielle krav betyder bedømmelsen, at der fra en fagfælle på ph.d.-niveau er foretaget en skriftlig vurdering, som godtgør denne bogs videnskabelige kvalitet.

/ In accordance with requirements of the Danish Ministry of Higher Education and Science, the certification means that a PhD level peer has made a written assessment justifying this book's scientific quality.

INDHOLD



**LYDEN
AF STILHED**
6

**HVAD
ER
LYD?**
10

**I HJEMLIGE
OMGIVELSER**
23

**AV,
MINE ØRER!**
35

**MELLEM
STJERNERNE**
50

LYDEN AF STILHED

JOHN CAGES NERVESYSTEM

Schyy ... Vær helt stille! Hold inde med det, du laver, luk øjnene, og åbn ørerne. Hvad kan du høre lige nu? Mit bud er, at det er mere, end du tror.

Den amerikanske komponist John Cage hørte også mere, end han havde forventet, da han i 1951 besøgte et helt lydtæt og lyddæmpet rum på Harvard University. Han ville høre den stilhed, der optog ham som komponist og som tænker. Det overraskede ham dog, at han ikke oplevede fuldstændig stilhed derinde, men i stedet hørte to klare lyde: en dyb tone, som han mente, var lyden af hans blods brusen, og en højere tone, som han konkluderede, måtte stamme fra hans nervesystem. ”Vi kan ikke lave stilhed. Heller ikke selv om vi forsøger”, konkluderede han, da han efterfølgende beskrev sin oplevelse på et seminar for musiklærere i Chicago i vinteren 1957.

Cage peger på noget selvfølgeligt, men alligevel tankevækkende; nemlig at vi er nedsunkne i lyd på samme måde, som en fisk er omgivet af vand. Hvis der er et billede, vi ikke vil se, så kan vi kigge den anden vej eller lukke øjnene. Men vi kan ikke flytte ørerne fra en lyd, vi ikke vil høre, og vi kan ikke lukke ’ørelågene’.

Selv når vi sover, er ørerne vågne. Den nybagte mor

bliver revet ud af sine natlige drømme ved den mindste klynken fra spædbarnet. Ligesom det lille klik fra hoveddøren, når vores kæreste sniger sig ind en sen nattetime, kan vække de fleste af os. Det skyldes, at de dele af hjernen, som opfanger og fortolker lyde, er vågne, mens vi sover.

På trods af at vi lever i en verden fuld af lyde, lægger vi dog ikke mærke til størstedelen af dem. Og heldigvis for det, vil jeg tilføje. For vores hjerne ville brænde sammen, hvis den skulle bearbejde hver eneste lyd omkring sig. I stedet koncentrerer vores neurale netværk sig om det vigtigste af de mange signaler: om den besked, du er ved at give til mig, eller om den cyklist, der råber ”pas på”, fordi jeg er ved at gå ud foran ham på cykelstien. Resten af lydene fra vores omverden folder sig ubemærket omkring os som et neutralt bagtæppe. Baggrundslyde kalder vi dem.

Det er hjernens såkaldte auditive cortex, som agerer dørmænd og afviser de knap så vigtige lyde, inden de når vores bevidsthed. Men hvis du lukker dine øjne og koncentrerer dig om at lytte, så kan du faktisk vende din bevidsthed mod den store rigdom af lyde, som din hjerne ellers sorterer fra. Måske opdager du, at der er en solsort, der fløjter i haven udenfor, og bildæk, som suser hen over asfalten for så at forsvinde ud i periferien af din hørelse igen. Som et stille akkompagnement vil du måske bemærke en lavfrekvent brummen fra dit køleskab eller fra et udluftningssystem. Og hvis der er stille nok, kan du

høre dit hjerte pumpe, dit blod løbe gennem årerne, og måske endda, som John Cage, dit eget nervesystem.

HVOR MANGE MINUTTER ENDNU?

Efter oplevelsen i det lydtætte rum komponerede Cage et værk, hvor musikeren ikke skal spille en eneste tone. Det berygtede 'tavse værk' blev uropført en regnfuld august-aften i 1952 i Maverick Concert Hall, ude i skoven tæt på den amerikanske by Woodstock. Den unge, men allerede anerkendte, amerikanske pianist David Tudor spillede værket, som den dag fik titlen 4'33''.

Cage havde nemlig besluttet, at værkets titel skulle variere, alt efter hvor mange minutter og sekunder musikeren besluttede sig for ikke at spille på klaveret, og at det i øvrigt var op til musikeren selv, hvor længe det skulle være. Cage havde ovenikøbet inddelt værket i tre satser, så det mimedede den tredelte form, som for eksempel Mozart brugte i 1700-tallet i sine klaversonater.

Ved premieren i 1952 løftede Tudor altså ikke en finger i fire minutter og 33 sekunder. Eller rettere sagt: Tudor løftede faktisk en finger, men ikke for at spille på tangenterne. Under koncerten sad han i stedet ved klaveret med et stopur i hånden og tog tid på de tre dele. Han indledte værket med at lukke låget til tangenterne og vente i 33 sekunder. Så åbnede han låget for at vise, at første sats var slut. Kort efter lukkede han låget igen for at markere starten på anden sats. Han sad nu i tavs koncentration i to minutter og 40 sekunder og lod lyden af regnen og vinden i træerne udenfor fylde den lille koncertsal.

Til slut åbnede han låget og lukkede det igen for at markere den sidste afsluttende sats på et minut og 20 sekunder. Der spredte sig en urolig mumlen i salen. Enkelte tilhørere udvandrede i protest, og en af dem råbte, at de burde jage den slags folk ud af byen. Cage fortalte senere i et interview, at han mistede adskillige venner på grund af den koncert. De mente, at han denne gang var gået for vidt.

Cage ønskede dog slet ikke at provokere. Han ville blot gøre koncertgængerne opmærksomme på baggrundslydene, så de kunne opleve dem på en mere bevidst måde. Nøjagtig sådan som de ville lytte til et traditionelt stykke musik. Han ville med andre ord trække det neutrale bagtæppe af lyde frem i forgrunden, sådan som han selv havde oplevet dem i Harvards lydtætte rum.

HVAD ER LYD?

SOM AT RØRE PÅ AFSTAND

Jeg startede min Tænkepause med at fortælle, hvordan du og ikke mindst John Cage oplever lyd. Det danske ord 'lyd' betyder sådan set også bare noget, som kan høres, og det stammer fra det oldnordiske *hljóð*, som vi kan oversætte til både 'hørbart', 'lyd' og 'stilhed'. Vi taler derfor om et fænomen, der hænger tæt sammen med et bestemt sanseorgan, nemlig vores ører.

Øret består af tre dele: det ydre øre, mellemøret og det indre øre. Vores ydre øre, hvis form har givet det tilnavnet øremuslingen, kan registrere bølgebevægelser i luft og delvist også i vand. Når vi hører en lyd, er det et slags objekt – et lydobjekt – som flyder gennem luften fra sin kilde til vores ører.

Men det er nu mere komplekst, end det lyder. For lyd opstår, fordi luften selv sættes i bevægelse. Den vugger frem og tilbage og forplanter sig som bølger over en større strækning. Det ydre øre har til opgave at fange disse bølger. De strømmer ind i vores øregange og rammer trommehinden i mellemøret, der bliver sat i bevægelse af trykket fra luften. Mellemøret overfører bevægelserne til det indre øre, øresneglen, hvor små nervefibre registrerer dem og sender dem videre til resten af hjernen i form af

elektriske nerveimpulser, som vores hjerne oplever som lyd.

Så når vi overhovedet kan høre noget som helst, skyldes det altså, at vores ører bliver 'ramt' af bevægelser i luftens molekyler. På den måde er lyd et taktilt fænomen, eftersom lyden i bund og grund rører ved os. Den canadiske komponist og forfatter Raymond Murray Schafer har derfor defineret vores hørelse på følgende måde: *at høre er at røre på afstand.*

PÅ BESØG HOS NAPOLEON

Jeg har lige skrevet, at lyd er et hørbart fænomen. Men det ville en fysiker formentlig ikke skrive under på. Han eller hun vil snarere definere lyd som mekaniske vibrationer af forskellige former for stof. I den sammenhæng indbefatter 'stof' også luft, og det er luftens vibrationer, og delvist også vandets, som vi kan høre.

En fysiker ville også præcisere min formulering til, at mennesker kan høre *visse* typer lydvibrationer, men ikke alle. For lydens svingninger vandrer også gennem mere faste materialer som husvægge, vinduer og pottedplanter. Det beviste den tyske fysiker, en af den moderne akustiks fædre, Ernst Chladni allerede i slutningen af 1700-tallet.

Han eksperimenterede med at drysse fint sand på tynde glas- og metalplader, som han satte i svingninger ved at stryge på siden af pladerne med en violinbue. Buens strøg resulterede i en hørbar lyd, men den skabte også et symmetrisk mønster i sandet. Med det forsøg kunne Chladni både se og høre de bølger, som opstod i pladerne og siden

forplantede sig i luften som lyd. Ved at holde forskellige steder på pladerne med sine fingre kunne han variere tonerne og opdagede på den måde, at hver tone skabte en ny symmetrisk figur i sandet: en rombe, et kryds, to bølgender streger og så videre.

Chladni fremviste denne forunderlige og smukke systematik, som naturen åbenbart gemmer på, for begejstrede videnskabsmænd og gode borgere på en rundrejse i Europa. En februaraften i 1809 ankom han til Les Tuileries, den franske kejser Napoleon Bonapartes officielle residens i Paris.

Ifølge Chladnis dagbøger var det en vellykket aften. Både Napoleons moder og kejserinde Josephine var til stede, og Napoleon stillede mange interesserede spørgsmål. Siden donerede han endda et større beløb til Chladni, så han kunne oversætte sin lærebog i akustik, *Die Akustik* fra 1802, til fransk.

Chladnis forsøg viser, at lyd vibrerer i alle mulige genstande, også selv om vi ikke direkte kan høre disse vibrationer. Men vi kan se og høre dem, hvis vi tager de rette instrumenter til hjælp. Det faktum udnytter overvågningstjenester som amerikanske CIA i dag med de såkaldte visuelle mikrofoner. Blot ved at sende et lasersignal mod et rums vinduer kan agenterne høre, hvad målene for deres aflytning siger. Laserlyset afkoder nemlig de vibrationer, som lydene i rummet skaber i ruden, og ud fra de data kan mikrofonerne gendanne lydene som ord og sætninger.

CIA afslører naturligvis ikke selv detaljerne i operationerne. Flere efterretningseksperter mener dog, at det blandt andet var visuelle mikrofoner, der gav CIA vished om, hvor al-Qaeda-lederen Osama bin Laden befandt sig, så amerikanske specialstyrker i 2011 kunne likvidere ham i byen Abbottabad i Pakistan. Fra en lejlighed i nærheden havde agenter sendt lasersignaler mod vinduerne på et bestemt hus og konstateret, at der måtte befinde sig en mand i bygningen, som aldrig gik udenfor. Ud fra denne og en række andre efterretninger konkluderede CIA, at det måtte være den på det tidspunkt mest eftersøgte mand i verden.

FLAGERMUSEN SER MED ØRERNE

Når en fysiker skal beskrive en lyd, skelner hun mellem dens frekvens, styrke og hastighed. Frekvensen er det antal svingninger per sekund, som lydens vibrationer bevæger sig med, og måleenheden hedder hertz. Styrken er det fysiske tryk, lyden giver, og hastigheden er den fart, hvormed svingningerne forplanter sig ud i omgivelserne.

Vi mennesker kan ikke høre alle vibrationer. Det kræver, at de er kraftige nok, altså at det tryk, som rammer vores ører er stort nok. Derudover kan vi kun høre lyde inden for et begrænset frekvensområde. Typisk definerer lydforskere det til at være mellem 20 og 20.000 hertz. Den nederste tone på et klaver, det dybe a, er for eksempel på 27,5 hertz, og på et orgel ligger tonen i den dybeste pibe ofte på 64 hertz.

I den australske by Sydney finder vi dog på rådhuset et

orgel, hvis dybeste tone er helt nede på 8 hertz. Lytterne kan ikke direkte høre orgelets tone, kun de overtoner, som orgelpiben danner, og de kan også fornemme vibrationerne fysisk i kroppen, alt afhængigt af hvor de står eller sidder i forhold til orgelet.

Lydene under 20 eller over 20.000 hertz kalder fysikere for infra- og ultralyde, og der er mange andre dyrearter, som kan høre. Flagermusen kan høre op til 100.000 hertz og bruger ultralyden til at 'se' med, når den flyver rundt i skumringstimen og fanger insekter. Først sender den en kort, højfrekvent og retningsbestemt lyd ud i mørket. Når signalet så rammer en husmur, et træ eller en lækker natsværmer, så bliver det slynget tilbage, og det ekko gør den i stand til at 'se' i mørket. Den teknik kalder biologerne "at ekkolokalisere".

Dagpåfugleøjen, den smukke sommerfugl med vinger i brune og blå nuancer, som de fleste af os har i vores haver, er klar over, at den er i flagermusens søgelys, eller rettere: søgelyd. Med sine vinger kan den dog udsende et ultrasonisk støjsignal, som kan forvirre eller forskrække flagermusen. På den måde håber sommerfuglen at holde sig i live lidt længere.

Hvaler, giraffer, alligatorer, næsehorn, flodheste og elefanter kommunikerer alle med infralyd på så lave frekvenser, at mennesker ikke kan høre dem. Det beviste den amerikanske biolog Katy Payne i det banebrydende forskningsprojekt, som hun påbegyndte i 1984, hvor hun optog elefanternes lavfrekvente kommunikation og flyt-

tede den op i det frekvensområde, som vi mennesker kan høre.

Med den metode fik hun ørerne op for de mange forskellige typer trutten og kalden, som elefanterne 'taler' med i løbet af en dag. Alt sammen mellem 15 og 35 hertz, hvilket vi mennesker kun kan opfatte som en dyb rumlen. Paynes konstaterede også, at **elefanter kommunikerer over ekstremt lange afstande med infralyd, i visse tilfælde over ti kilometer, ved at trampe i jorden.**

Selv om vi mennesker ikke direkte kan høre infra- og ultralydene, så benytter vi alligevel selvsamme frekvenser til at lytte til verden. Gravide kvinder i Danmark bliver for eksempel rutinemæssigt indkaldt til ultralydsscanning på sygehuset flere gange i løbet af deres graviditet. Sygeplejersken eller lægen undersøger, om barnet udvikler sig rigtigt ved at bevæge ultralydsscanneren over kvindens maveskind. Scanneren sender en højfrekvent lyd ind mod livmoderen og danner et billede af fostret ud fra den måde, som det bløde væv reflekterer lyden på.

Organisationen Comprehensive Nuclear Test-Ban Treaty Organization eller bare CTBTO har siden 1996 arbejdet på at forhindre udbredelsen af kernevåben og overvåget hele kloden for atomprøvesprængninger. Det sker ved hjælp af avancerede seismografer, der registrerer jordrustelser, og siden 2001 også 60 infralydsstationer, placeret i 35 forskellige lande.

Infralydsstationerne ligner metaledderkopper, hvis tynde ben fungerer som mikrobarometre, der måler forandringer i lufttrykket forårsaget ved meteornedslag,

jordskælv, isbjerge, der knækker, kraftige tordenskrald, men også ved menneskeskabte aktiviteter som atomprøvesprængninger eller eksplosioner i forbindelse med minedrift. Disse infralyde kan endda rejse meget langt. Den nordnorske station i Bardoff kan for eksempel registrere lavfrekvente lydbølger fra såvel kælvende gletsjere omkring den norske øgruppe Svalbard i Nordishavet som atomprøvesprængninger i Nordkorea.

Om morgenen den 12. februar 2013 observerede CTBTO et usædvanligt, lavfrekvent signal på 1-5 hertz. På baggrund af en analyse af infralydsstationernes data kunne CTBTO konstatere, at Nordkorea havde foretaget en atomprøvesprængning på 6-9 kiloton i landets nordvestlige testområde Punggye-ri.

Nærmere undersøgelser viste, at infralydssignalerne var cirka tre gange så kraftige som ved den atomprøvesprængning, som Nordkorea udførte i 2009. Eksplosionerne, som forårsagede ændringerne i lufttrykket, måtte altså være tilsvarende tre gange kraftigere.

Op ad formiddagen bekræftede en talsmand for Nordkorea stolt succesen. Da landet i 2016 og 2017 erklærede, at det havde foretaget nye prøvesprængninger samme sted, kunne CTBTO registrere endnu kraftigere signaler end dem, sprængningerne i 2013 havde forårsaget.

ET SÆRLIGT MYGGESTIK

Biologer kan sige noget generelt om menneskers hørelse, men hvordan og hvor godt vi hører hver især, varierer fra person til person ligesom resten af vores kroppe. For



eksempel kan børn og unge typisk høre et større frekvens-område end ældre. Vi hører med andre ord ikke verden helt på samme måde.

Det faktum er også udgangspunktet for den såkaldte Mosquito-alarm, som engelske Howard Stapleton har designet med det formål at forhindre unge mennesker i at forsamle sig uønskede steder. Mosquitoen 'bider' i ørerne med en højfrekvent lyd på omkring 17.400 hertz, hvilket er ekstremt ubehageligt for dem med en god hørelse, dvs. primært unge under 25 år, mens de fleste ældre slet ikke kan opfatte den høje tone.

Stapleton fortæller i en artikel i New York Times fra 2005, at han fik inspiration til sin opfindelse fra en barndomsoplevelse. Han var som dreng med sin far på vej ind i en fabrik, hvor han kunne høre en høj, irriterende lyd fra en af maskinerne, som brugte en særlig form for ultrasonisk svejsning til at lime plastikkomponenter sammen. Ingen af de voksne lagde mærke til lyden, og de troede derfor ikke på den unge Stapleton, da han fortalte, at et eller andet gjorde ondt i hans ører.

Da Stapleton et par årtier senere, i 2005, satte sin Mosquito-alarm på markedet, afprøvede han den først ved et supermarked i Wales. Butiksindehaveren oplevede dagligt, at teenagere stod ved indgangen og skræmte kunder væk. Straks efter at han havde tændt alarmen, kom de unge ind i butikken med hænderne for ørerne og klagede over lyden, som han ikke selv kunne høre. Til sidst holdt de unge helt op med at hænge ud foran butikken.

Den højfrekvente lyd kan også være til teenageres for-

del. Stapleton har nemlig lanceret en Mosquito-ringetone til mobiltelefoner, som ”lærere og forældre ikke kan høre” ifølge reklamen. Det er der dog ingen garanti for. Måske kan du alligevel godt høre alarmen, selv om du for længst har rundet de 25 år. Du kan finde en sinus-tonegenerator på internettet, som du kan indstille på 17.400 hertz og så afgøre, om du ligesom de fleste teenagere i dette særtilfælde faktisk er inden for pædagogisk rækkevidde.

”JEG SIDDER I ET RUM ...”

I mange år arbejdede jeg i forskellige kirkekor. Først som ung i Silkeborg Kirke og siden i forskellige kirker i Aarhus. Når jeg deltog i højmissen, var det ikke bare min stemme, men også mine ører, der var på arbejde. Og sådan er det også for de andre kirkegængere, når de lytter til præstens budskab og synger med på salmerne. Jeg har altid nydt orgelets præludium, der sætter en særlig stemning lige inden selve gudstjenesten, og motetten, den flerstemmige sang, som kirkekoret synger a cappella umiddelbart efter prædikenen.

Vores høresans bruger vi imidlertid til meget andet end blot at deltage i mellemmenneskelig kommunikation som sprog og musik. Ørerne er nemlig konstant i gang med at fortolke, hvad lydene fortæller os om det rum, vi opholder os i.

Den såkaldte rumklang kan for eksempel afsløre rummets størrelse, og hvilke materialer det består af. Mere præcist betegner rumklangen lydens fortsatte klang, efter

at den har forladt sin kilde og nu bliver kastet rundt mellem rummets vægge, indhold og øvrige bestanddele.

Min farmors fine stue, som jeg legede i som barn, var for eksempel beklædt med frynsede, grønne lænestole og sofaer, tykke gulvtæpper og tunge, mørkegule velourgardiner. I den type rum har lyden en kort efterklang, fordi de mange bløde materialer absorberer lydbølgerne, som derfor ikke har så lang en levetid.

Den store rumklang i den 800 år gamle Aarhus Domkirke fortæller os omvendt, at vi er omgivet af tusindvis af hårde røde teglsten, der indvendigt kun er dækket af et tyndt lag hvidt kalk, og at vi er i et meget stort rum. Domkirken er med sine 93 meter netop en af Danmarks største kirker. På den måde reflekteres lyden af salmer og prædikener tilbage i rummet igen og igen, ligesom der i den slags store rum går meget længere tid, inden lydene rammer væggene, hvorfor de typisk også har en længere efterklang.

Alle rum har desuden også hver deres 'tone'. De har særlige frekvenser, som de dæmper, og andre, de forstærker. Og på den måde vil selv de rum, som vi oplever som helt lydløse, have en form for lyd eller tone. Det tænker vi sjældent over, men det gør de lydteknikere, som arbejder på alverdens filmoptagelser til gengæld.

De går endda så vidt, at de optager rummets lyd uden mennesker indeni – den såkaldte "*room tone*". Denne særlige form for stilhed er god at have i baghånden, hvis skuespillere skal genindtale et par replikker fra en bestemt scene, lang tid efter optagelserne er afsluttede. Lydtekni-

kerne kunne nemlig sagtens få ørerne i maskinen, hvis publikum fokuserer på pludselige ændringer i baggrundslyden i stedet for de søde ord, som Brad Pitt og Angelina Jolie hvisker til hinanden i en intim kærlighedsscene.

Den amerikanske komponist Alvin Lucier var også meget optaget af rummenes akustik og lavede endda et lille, meget sigende eksperiment i slutningen af 1960'erne. Han sad i et lydstudie på Brandeis University i Boston og indspillede en monolog, som starter med ordene ”Jeg sidder i et rum, som er forskelligt fra det rum, du sidder i. Jeg optager lyden af min talende stemme ...”.

Den optagede monolog afspillede han ud i rummet og optog samtidig afspilningen. Denne nye indspilning afspillede han igen og optog igen den nye afspilning. Sådan fortsatte han gang på gang. I den endelige udgivelse fra 1969, som Lucier kaldte for ”I am Sitting in a Room”, kan vi høre, hvordan Luciers ord bliver mere og mere forvrængede, og efter 35 gange er de fuldstændig forvandlet til støj.

Undervejs i monologen forklarer Lucier, at forvrængningen skyldes, at rummet forstærker visse frekvenser i hans tale og dæmper andre. Men med datidens teknik i tankerne må vi nok formode, at selve spolebåndoptageren og mikrofonen også har bidraget til støjen.

Lucier har siden opført værket i mange andre rum, blandt andet i sin egen stue, og opfordrer os til at gentage eksperimentet. Og det er sådan set nemt nok. Det kræver bare en stemme, en optager og en afspiller – for eksempel

to smartphones. I princippet skulle du få meget forskellige resultater, alt afhængigt af hvilket rum du vælger.

HELE VEJEN RUNDT

Vi siger, at vi ”holder øje med noget”,  men faktisk holder vi lige så meget ’øre med’ vores omverden. *Lydene fortæller os, hvad der er omkring os, og hvor det er.*

Vores synsfelt er i hvert fald forholdsvis begrænset. Vi ser kun ligeud, og det er kun et udsnit af vores synsfelt, som står helt klart for os, mens vores ører hører 360 grader rundt om os. Det er meget praktisk, fordi vi på den måde kan opfatte, hvad der sker steder, som vi ikke kan se.

Når vi cykler eller går i trafikken, så forlader vi os konstant på vores ører til at ’holde øje med’ bilerne. Af samme grund udgør el- og hybridbiler en sikkerhedsrisiko, fordi de er så støjsvage, at cyklister og fodgængere har svært ved at opdage dem. I 2015 vedtog EU derfor, at el- og hybridbiler inden år 2019 skal have tilføjet en kunstig lyd, når de kører under 20 kilometer i timen. Ved alle hastigheder derover vil deres dæk larme og på den måde advare de andre trafikanter.

Blinde mennesker har ikke andet valg end at ’se’ med deres ører så at sige. Det gjorde den amerikanske dreng Ben Underwood også. Han mistede synet allerede som toårig på grund af kræft i øjnene, men lærte som femårig at klikke med tungen og ud fra omgivelsernes ekko danne sig et billede af, hvad der var omkring ham. Underwood døde desværre allerede som 16-årig af den kræft, som

gjorde ham blind, men forinden havde han perfektioneret evnen til at orientere sig med tungeklikkene i en sådan grad, at han kunne både cykle, stå på skateboard og spille basketball.

I HJEMLIGE OMGIVELSER

KNASENDE MAKRONER OG BRUSENDE BØLGER

Da jeg var 18, kørte jeg tværs gennem Europa og ned til Mellemøsten i en stor kassevogn, som jeg havde sat i stand med et par venner fra gymnasiet. Et år senere vendte jeg hjem, fuld af indtryk, og ville gerne dele mine mange oplevelser fra turen med min familie. Jeg besøgte blandt andet min mormor i Borris i Vestjylland, og hun serverede som altid æblekage, selvfølgelig rørt op med både flødeskum og knasende makroner og kaffe i mågestellet.

Jeg gjorde som hjemvendte rejsende har gjort gennem århundreder: Jeg fremviste souvenirs og billeder fra de steder, jeg havde set. Min mormor så fotografier af pyramider, jeg havde besøgt på kamelryg i Egypten, og den vandpipe og de ægte tæpper, jeg havde købt i basaren i Cairo.

Det var straks sværere at gengive over for mormor, hvordan det var at blive vækket af muezzinernes kald til bøn fra minareterne i Tyrkiet og af libanesiske bombeangreb i Israel. Men de lyde gjorde et lige så uudsletteligt indtryk på mig som alverdens arkitektoniske mesterværker, som jeg kunne se og røre ved. Desværre er de bare meget svære at tage med hjem og vise frem.

Det er ikke kun mig og andre rejsende, der har behov for at beskrive og opsummere et lands særlige kultur. Den daværende kulturminister Brian Mikkelsen må have følt et lignende ønske, da han i 2004 satte en lang række eksperter til at udarbejde Den Danske Kulturkanon med lister over den bedste danske musik, drama, litteratur og billedkunst.

Mikkelsens kanon indeholder heldigvis både Kim Larsens gennembrudsplade *Værsgo'* fra 1973 og Anne Linnet, der i spidsen for Shit & Chanel synger "Smuk og dejlig" fra 1975. Men den inkluderer til gengæld ikke lyden af skrigende måger, Vesterhavets brusende bølger, cyklernes ringklokker, kaffestellet klirren og flagsnorenes klapren mod stængerne. Alle sammen lyde, som er ærketypiske for den danske kultur. Men hvorfor egentlig ikke?



Schafer mener i hvert fald, at hverdagslyde er væsentlige kendetegn for enhver kultur. Hans kongstanke var, at *de lydlige omgivelser definerer vores samfund og historie i lige så høj grad som malerier, romaner og potteskår* og derfor er lige så centrale for vores lokale og nationale identitet som den musik, vi bevidst omgiver os med.

I sin bog *The Tuning of the World* fra 1977 præsenterede Schafer første gang ordet "soundscape", dvs. en lydlig pendant til ordet 'landskab'. Ved at fokusere lidt mere på vores *soundscape*s vil vi ifølge Schafer opdage både væsentlige forskelle mellem kulturer samt historiske forandringer i vores egen kultur. For eksempel bød den industrielle revolution i 17-1800-tallet også på et radikalt skifte i det akustiske miljø. Nu indgik skrivemaskinens

hakkende klapren, de taktfaste rytmer fra toge på vej hen over jernbanesvellerne, dampbådenes tuden og de hånd- eller foddrevne symaskiners hurtige, afdæmpede løb over stoffet i millioner af menneskers daglige *soundscape*.

AARHUS' FORSVUNDNE VARTEGN

Schafer skrev ikke blot teorier om lydens kultur, men studerede den også i praksis. Sammen med en gruppe forskere rejste han i slutningen af 1960'erne rundt i Canada med en spolebåndoptager og en mikrofon for at dokumentere og analysere de lokale *soundscales*.

På baggrund af sine studier konkluderede Schafer, at omverdenens lyde kan deles op i tre grupper: Den ene kaldte han for "*keynote sounds*" eller grundtonelyde, dvs. alle de lyde, vi ikke lægger mærke til, men som alligevel klart definerer et sted. I en skov kan det være trætoppene, der bruser, og i en by trafikkenes konstante susen.

Den anden gruppe er de lyde, vi mere bevidst lægger mærke til; de er ifølge Schafer "signaler". Det kan være fodgængerfeltets hurtige eller langsomme bippen, bilernes dytten og ikke mindst beskedtonen på vores smartphone.

Endelig foreslog han ordet "*soundmark*", lydmærke på dansk, til de forgrundsløde, som vi kender og forbinder med særlige steder. Den type lyde både udtrykker og skaber vores kultur, ligesom de danner kollektive erfaringer og erindringer, som former vores selvforståelse og identitet.

Med tiden kan visse signaler forvandle sig til *sound-*

marks. Det gælder for eksempel DSB's karakteristiske jingle, som den danske komponist Niels Viggo Benzton udarbejdede i 1984, og som meget passende starter med tonerne d-es-b. Den oprindelige komposition er noget længere, men i dag er det blot de tre første toner, som DSB benytter sig af på stationernes højtaleranlæg, og som langt de fleste danskere kender. Samme status kunne vi tildele de københavnske rådhusklokker, der spiller "Vægtersangen", og som siden 1925 har markeret over for Danmarks Radios lyttere, at det nu er tid til middagsradioavisen.

I 2002 forsøgte DR at erstatte radioklokkerne med en mere moderne jingle. Danskerne kunne ikke tro deres egne ører, de indsamlede underskrifter og skrev debatindlæg i flere af landets medier, ja, flere medlemmer af Folketinget mente, at sagen var af så stor national interesse, at de også blandede sig.

For mange lyttere var rådhusklokkerne nemlig ikke bare et signal om, at der nu kom nyheder, men også et symbol på et nationalt fællesskab. Sagen endte med, at klokkespillet fik lov til at overleve, men beskåret til at vare nogenlunde lige så længe som en almindelig jingle i det 21. århundrede. Derfor afspiller DR i dag kun de første 17 sekunder i stedet for hele klokkesekvensen på næsten to minutter.

Soundmarks kan også være af mere lokal karakter. I mange år forbandt aarhusianerne deres hjemby med den langtrukne og klagende tuden fra tågehornet på Østre Molearm, der havde lydt siden 1926. Ude på havet kunne

sømændene høre og navigere efter den karakteristiske lyd, men den blev for mange aarhusianere også et af byens vartegn.

I 1999 besluttede byens havnemyndigheder dog at fjerne tågehornet, fordi nutidens tank- og containerskibe anvender radar- og GPS-teknologi som styringsredskaber. På sin vis en korrekt og fornuftig beslutning mente den danske lydforsker Morten Breinbjerg, som dog påpegede, at tågehornet i mere end 70 år havde været en del af byens lydmæssige miljø og i generationer havde ”markeret Aarhus som en by ved havet”.

Tågehornet var med andre ord ikke bare en lyd i Aarhus, men lyden af Aarhus som havneby. Det mindede aarhusianerne om deres bys historie helt tilbage til vikingetiden for tusind år siden og stimulerede deres fantasi. Vi kan dog heldigvis stadig høre den ikoniske lyd, hvis savnet vokser sig for stort. Gnags med sangeren Peter A.G. i spidsen miksede den ind i slutningen på sangen ”Lav sol over Aarhus” fra 1991, og det samme gjorde aarhusbandet Sorten Muld i 1997 på sangen ”Havets farer” fra albummet *Mark II*.

PÅ GÅTUR MED ØRERNE

I maj 2010 inviterede den tyske lydkunstner David Helbich på en *Walk Composition* i Gellerupplanen i den vestlige del af Aarhus. Jeg fulgte sammen med de andre deltagere Helbichs rute gennem de store etagebygninger fra slutningen af 1960’erne. Helbich havde indlagt lyttepauser undervejs. For eksempel ved hjørnet af en stor

boligblok, hvor vinden raslede højlydt med de tørre blade, ved en rist i vejen, som havde en dyb susen, og lige foran Bazar Vest, hvor vi hørte tyrkiske, libanesiske og somaliske mænd og kvinder tale sammen.

For mig fik lydvandringen politiske undertoner, eftersom Helbich åbnede Gellerup for mine umiddelbare sanser. På den måde skabte han et andet (lyd)billede af bydelen end det stigmatiserende ghetto-prædikat, som den især har lidt under, siden danske regeringer i 2010 er begyndt at udsende den såkaldte ”ghetto-liste”. Den opsummerer de mest udsatte boligområder i Danmark ud fra antallet af beboere på overførselsindkomst og fra ikke-vestlige lande.

John Cage var også pioner inden for lydvandring og opførte selv 4’33” på sine gåture rundt omkring i de nordamerikanske skove. Så tav han og lyttede til naturen; det sagte *ssssshuuuu* fra vindens susen, fuglenes kvidrende *tjip-tjip-tjip* og det tørre *snap* fra kviste, der knækkede under hans trin.

I Østrig i 2010 deltog jeg i en anden spektakulær lydvandring. Det var den tyske komponist og lydkunstner Christina Kubisch, som arrangerede en af sine *Electrical Walks* i en nedlagt tobaksfabrik i Linz under den årlige festival *Ars Electronica*. Udstyret med et par store specialbyggede hovedtelefoner, som omdannede elektromagnetiske bølger til lydsignaler, gik jeg sammen med resten af gruppen i hælene på Kubisch gennem bygningens grå betongange.

Første stop var ved en elevator, hvor der åbenbart var

et elektromagnetisk felt, for hovedtelefonerne begyndte at brumme. Siden passerede jeg neonskilte, der knitrede højt med tilfældige intervaller, internet-routere og hæveautomater, som afgav overraskende kraftige, klare toner. En af deltagerne viste mig, at min mobiltelefon også udsender elektromagnetisk stråling. Jeg hørte en lys summen, når jeg holdt min mobil tæt på hovedtelefonerne.

Kubisch kalder netop sine lydvandring for ”elektromagnetiske undersøgelser af byen”, fordi de lader os sansede kraftfelter, som de fleste af os ikke anede eksisterede.

Men vi bevæger os i og igennem dem hele tiden, hvorfor EU da også regulerer dem ganske strengt ved hjælp af miljø- og arbejdsmiljølove.

VRUUMMM!

I en brochure fra 1930'erne for en Siemens-støvsuger ser vi et billede af en ung kvinde, som støvsuger en lampekærm. Med et hvidt forklæde uden på kjolen og et mildt smil om læberne repræsenterer hun sin tids ideelle husmor. Ved hendes side står en lille pige lænet ind over støvsugeren og lytter med en hånd op til øret. Som om hun undrer sig over, hvor lyden bliver af.

I teksten neden under billedet kan vi læse, at den ”hviskende” støvsuger kombinerer grundig rengøring med et smart visuelt design og en aktiv støjreduktion. I dag, cirka 80 år senere, illustrerer reklamen mest af alt, at lyde ikke bare omgiver os. Lyd er også noget, vi gør. Vi designer og tilrettelægger den, alt efter hvad vi gerne vil vise eller opnå med den.

I dag er et lavt støjniveau for eksempel et almindeligt parameter til at bedømme og sammenligne opvaskemaskiner og vaskemaskiner. Lige netop støvsugerne er dog ikke så støjsvage, som de kunne være. Producenter som Miele, Siemens og Electrolux har nemlig opdaget, at forbrugerne reagerer med en vis skepsis, hvis støvsugeren ikke lyder højt nok. Vi foretrækker åbenbart at høre et ordentligt sug, så vi ved, at den virker.

Bilmotorer er underlagt lovkrav om ikke at larme for meget. Men producenter som Ford, BMW og Jaguar arbejder ikke blot på at reducere motorlydene, men også på at designe dem, så de passer til den oplevelse, som kunderne efterspørger, og det brand, som virksomhederne ønsker at vedligeholde og forfine.

Jaguar er for eksempel en britisk bil, som vi gerne skal forbinde med klassisk, historisk elegance, mens den italienske Lamborghini er kendt for at være hurtig og vovet. Disse kvaliteter formidler producenterne via Jaguarens bløde former og Lamborghinienes skarpe og næsten aggressive ydre design, men altså også via lyden af deres motorer.

Både Lamborghini og Jaguar har for eksempel modeller med en V12-motor under kølerhjelmene, men motorlydene er alligevel vidt forskellige. Når chaufføren i Lamborghinien træder på speederen, hører han for eksempel en sprød og dynamisk eksplosion i forhold til Jaguaren, hvor han kan nyde en langt mere afdæmpet og diskret summen.

Flere bilmærker har ligefrem forstærket lyden af mo-

toren inde i bilens kabine. I Fords Mustang-model leder et rør motorlyden ind i kabinen, mens BMW's M5 optager motoren udefra og afspiller dens brummen inde i kabinen over stereoanlægget. Omvendt har Honda installeret en såkaldt *Active Noise Cancellation* i kabinens højtalere på firmaets Odyssey Minivan for at eliminere støj udefra.

Takket være bilernes forskellige lyddesign kan producenterne henvende sig til bestemte kulturelle fællesskaber og grupper. Den britiske kunstner Grayson Perry har lavet flere dokumentarudsendelser om smag, og han konkluderer for eksempel, at den engelske overklasse er kendetegnet ved, at dens smag er usynlig.

Dens medlemmer skilter ikke med den og ænser måske knap nok, at de har særlige præferencer for afdæmpede varemærker. Måske er det derfor, at Jaguar passer så godt til den britiske overklasse; den er eksklusiv, men gør ikke opmærksom på sig selv ved for eksempel en øredøvende motorlyd. Det er nok heller ikke tilfældigt, at den britiske premierminister Theresa May lader sig transportere rundt i en sort Jaguar XJ Sentinel.

Men gad vide, hvordan byernes *soundscape* vil være, når vi i fremtiden udelukkende kører i el- og hybridbiler? Det vil få vidtrækkende konsekvenser, hvis vi ikke længere skal forholde os til motorstøjen fra biler og busser: Lejlighedspriserne på Nørrebrogade i Aarhus og Vesterbrogade i København vil nok stige til uanede højder.

Bilstøjen vil selvfølgelig ikke forsvinde helt, da dækene larmer lige højt, uanset om det er benzin eller elektricitet, som driver dem rundt. Men alligevel er det

tankevækkende, at benzinmotorernes *vruummm*, som mere end nogen anden lyd definerer de fleste storbyers *soundscape*, måske en dag vil være et fortidslevn, ligesom tågehornet i Aarhus.

CHRISTIAN 4.S USYNLIGE MUSIKERE

I 1634 kom den franske gesandt grev d'Avaux i audiens hos kong Christian 4. på Rosenborg Slot. Christian var stolt af slottets mange raffinerede detaljer – de høje kobberbeklædte tårne, det sandstensornamenterede murværk, de smukke loftsmalerier og endda en vindebro, som han kunne hæve og sænke inde fra Vinterstuen – hvilket gerne skulle imponere gæsterne. Og det lykkedes, kan vi læse i den beskrivelse, som gesandten sekretær, Charles Ogier, nedfældede i sin dagbog efter besøget.

Greven og kongen mødtes ude i haven, hvor først den ene og så den anden bukkede for hinanden. Med de formelle hilsner vel overstået trak de sig tilbage til kongens vinterstue, hvor de fik serveret søde sager og konverserede på latin. På et tidspunkt kunne de med Ogiers ord ”skelne hin underjordiske og usynlige, men ikke ubehagelige Musik, hvilket vel skete paa Kongens Bud”.

Den sælsomme underjordiske musik skyldtes en særlig indretning, som Christian havde tilføjet under ombygningen af Vinterstuen i årene 1613-15. Han havde fået indlagt såkaldte lydkanaler i gulvet, som forbandt sig til kælderen, hvor det kongelige kapel kunne sidde uset og musicere på instrumenterne.

Alligevel var musikerne på sin vis stadig til stede i slot-

tets stuer. For hvis de fine gæster hævdede blikket, kunne de oppe i det såkaldte ”musikanterloft” se en kreds af musikere spille på blandt andet lut, gambe og fløjte. Vi ved ikke, om det faktisk er Christians musikere, kunstneren har afbildet, men vi ved dog, at hans kongelige kapel talte blandt Europas dygtigste. Så han havde god grund til at prale med det.

Danmarks Radios koncerthus fra 2009 er et nyere eksempel på et ekstremt pertentligt akustisk design, der ret præcist styrer, hvordan lydene skal brede sig ud i rummet. Manden bag er den verdensberømte akustiker japaneren Yasuhisa Toyota.

I den store koncertsal har Toyota for eksempel fået gjort visse af væggene ekstremt tykke og fået dem formet af en blød gips, der sikrer en korrekt gengivelse af dybe toner, ligesom han har designet sæderne i salene til at absorbere lige meget lyd, uanset om der sidder en tilhører eller ej. **Musikerne kan dermed være helt sikre på, at musikkens klangfarver og rumklange ikke ændrer sig fra generalprøven i en tom sal til selve koncerten foran publikum.**

Til alle fire sale i koncerthuset har Toyota tilmed udviklet en variabel akustik – det vil sige, at lydteknikerne kan ændre på rummet, så det tilpasser sig de enkelte op-sætninger, alt efter hvor mange musikere der spiller, hvor højt de spiller og så videre. For eksempel kan de trække store gardiner frem fra væggene for at forkorte rumklangen.

Den klassiske musik, som vi kender fra symfonier af

komponister som Johannes Brahms, Richard Wagner og Arnold Schönberg med over 70 musikere fordelt på både violiner, celloer, klarinetter og pauker ville være utænkelig uden store og nøje indrettede koncertsale. Vi lyttere ville slet ikke kunne skelne de mange instrumenter fra hinanden, hvis lydenes forskellige vibrationer ikke kunne brede sig ud i en stor og velindrettet sal, og hvis der ikke er nogenlunde stilhed fra sæderækkerne. I Wagners opera *Rhinguldet* spiller og synger for eksempel hundredvis af musikere og sangere i op til fire timer i træk. Det stiller krav til de fysiske rammer.

AV, MINE ØRER!

ROMERSKE KVALER

Siemens' støvsuger-reklame fra 1930'erne fortæller os også noget andet. Nemlig at vi ikke er lige glade for alle lyde, og dem, vi ikke bryder os om, kalder vi for støj. Uønsket lyd er dog langt fra et nyt problem. Den romerske digter Juvenal spurgte klagende for næsten to tusind år siden med tanke på støjen i det gamle Rom: "Har nogen overhovedet nogensinde fået en god nats søvn i denne by, hvor tiggere råber og hestevogne dunderer forbi i de snævre gader?".

Det er ikke underligt, at han ikke kunne sove i den evige stad. Hestevognene måtte ikke køre om dagen, kun om natten, og husvæggene var ofte papirtynde. De gamle romere havde desuden heller ikke alle de meget nøjereg-nende måleinstrumenter, vi har i dag til at holde øje med støjen.

Det første støjregulativ måtte verden da også vente ganske lang tid på. I 1972 besluttede USA's politikere aktivt at bekæmpe støj med den såkaldte *Noise Control Act*, som også de fleste europæiske lande tilsluttede sig få år efter, heriblandt Danmark. Med den i hånden begyndte myndighederne at fastsætte grænserne for de støjniveauer, som eksperter anså som skadelige for helbredet og velfærden hos landets borgere. De fleste former for

teknologi må i dag for eksempel kun larme op til et vist niveau: Det gælder lige fra blenderen i køkkenet, til bilerne, busserne og asfalten på vejene.

Takket være grænseværdierne kan vi også måle, hvor mange borgere der i princippet bliver generet af støj. Interesseorganisationen Gate21 med kommuner og regioner samt virksomheder og vidensinstitutioner som medlemmer anslog i 2016, at mere end 1,4 millioner danskere dagligt er påvirket af trafikstøj over Miljøstyrelsens vejledende grænseværdier. Ved boligområder er grænseværdien for trafikstøj for eksempel 58 decibel. Til sammenligning larmer en symaskine typisk med 60 decibel, og det virker meget voldsomt, hvis beboerne kan høre den døgnet rundt. Støj er dog ikke kun et irriterende problem, men direkte sundhedsskadelig og kan ifølge verdenssundhedsorganisationen WHO medføre alvorlige lidelser såsom tab af hørelse, hovedpine, sindslidelser og forhøjet blodtryk.

Støj er derfor også et emne, som jurister ofte må forholde sig til. I 2014 klagede en beboerforening ved Marmorkirken for eksempel til Københavns Kommune over metrobyggeriet i nærheden. I den forbindelse fastsatte kommunens embedsmænd specifikke grænser for, hvor meget byggeriet måtte belaste omgivelserne. For eksempel må larmen mellem klokken 7 og 18 ikke overskride 96 decibel, hvilket cirka svarer til lyden fra en traktor.

Men hvad med den ultra- og infrasoniske støj fra byggerier, varmeværker og elektriske transformatorstationer, som også er til gene for mange borgere? Hvordan regule-

rer myndighederne en lydkilde, som vi ikke umiddelbart kan høre?

Det spørgsmål blev aktuelt i 1990'erne, fordi flere og flere danske borgere klagede over lige netop denne form for lav- og højfrekvent støj. Derfor udfærdigede den danske miljøstyrelse i 1997 også grænseværdier, som ikke må overskrides. Men grænseværdierne løste dog ikke alle problemer, for den lavfrekvente lyd er kendetegnet ved, at kilden kan befinde sig langt væk og derfor kan være svær at identificere entydigt som problemets årsag. **Kraftværker og vindmøller kan sagtens udsende lyde, som vi mere end 30 kilometer væk ikke kan høre klart og tydeligt, men som vi alligevel bliver påvirket af.**

ITALIENSKE STØJMASKINER

Men hvem siger, at støj per definition er noget dårligt? I mange musikgenrer er støj en berusende og positiv kraft. Ikke et støjhelvede, men en støjhimmel. Fans af amerikanske rockbands som Sonic Youth og Swans elsker for eksempel deres rå forvrængede guitarstøj, som i øvrigt gav dem prædikatet støjrock. *Noise*, som genren hedder på engelsk, kan også dække over endnu mere ekstreme former for musik. Den japanske støjkunstner Masami Akita komponerer slet ikke melodier og omkvæd, men i stedet hvæsende tunge, elektriske støjflader, der breder sig ud som en tyk, nærmest skulpturel pulseren.

Allerede for over hundrede år siden, i 1913, udbredte den italienske multikunstner Luigi Russolo sig begejstret om støjens kunst – *L'Arte dei Rumori* – i et af de mani-

fester, som den italienske kunstbevægelse futurismen gjorde til sit teoretiske fundament. Her forklarede han, at den gamle verden var præget af fredelig landidyl, mens den nye verden bestod af maskinstøj.

Juvenal ville nok ikke være enig med Russolo i den analyse. Mennesker har altid larmet, og mange mennesker samlet på et sted larmer meget. Storbyer har derfor altid været en dansende mangfoldighed af uforudsete lyde – eller støj, om man vil.

Russolos udsagn er derfor nok først og fremmest et udtryk for, at støjen fik en markant anden karakter i hans levetid. For som Schafer bemærkede, medførte den industrialisering, som begyndte i England i midten af 1700-tallet og siden spredte sig til resten af verden, nemlig et utal af maskiner, og deres indtog i dagligdagen gik langtfra stille af sig.

Russolo begræd dog ikke den udvikling, men omfavnede fremskridtet på en konkret måde. Han besluttede sig for at lave en ny, tidssvarende og derfor støjbaseret kunst. Han var blandt andet inspireret af landsmanden og digteren Filippo Marinetti, som elskede orkestermusik baseret på krigslyde som maskinpistolens *ratatatataaaa* og bombernes *ba ba buuum*.

Russolo gik dog et skridt videre og byggede en række støjmaskiner, de såkaldte *intonarumori*, af metal- og træstykker og trommeskind. Dem spillede han på ved at dreje et håndsving, og han opførte sågar koncerter med dem. Formålet var at få støjen ud til de borgere, der sad og sov i de blodfattige koncertsale og få dem til at vågne



op til det moderne, industrialiserede og støjende 20. århundrede. I 1914 til en skandaleombrust koncert opførte han sammen med Marinetti blandt andet værket ”Mødet mellem biler og flyvemaskiner”.

Den franske komponist og lydtekniker Pierre Schaeffer var inspireret af Russolo, da han i årene lige efter Anden Verdenskrig tog sin båndoptager med ud i Paris' gader og indsamlede lyde. Han optog for eksempel et langtrukket *tut-tuiiiiii* fra damptogenes fløjten og en rytmisk klappen af hjul, som kører hen over skinner. De lyde satte han sammen og udgav dem i 1948 som værket *Etude aux chemins de fer*, på dansk ”Etude for jernbaner”, det første i en længere række støjværker eller støjetuder, som han kaldte dem.

Schaeffer ville ikke bare male et lydbillede af en moderne storby. I stedet ville han komponere en ny form for musik, som inviterede lytteren til at sanse de lyde, vi ellers nemt affærdiger som støj, med alle deres forførende nuancer og klangfarver.

På nogenlunde samme tidspunkt i et lydstudie i Köln sad den tyske komponist Karlheinz Stockhausen og var fascineret af de lyde, som alene opstår af elektriske signaler. Han sluttede blandt andet en elektrisk oscillator, som frembringer elektriske impulser i forskellige rytmer og intervaller, til et par højtalere.

Oscillatoren er en uundværlig bestanddel af mange forskellige teknologier som ure og radiosendere samt i alverdens data- og telekommunikation, men Stockhausen betragtede den som et nyt instrument til at lave

musik med. Når han drejede på den knap, som ændrer frekvensen af strømmens pulseren, skiftede han samtidig tonehøjde. Han kunne også sætte forskellige filtre på lydene og således skabe et unikt udtryk bestående af klare sinustoner, som glider op og ned i tonehøjde, diffuse, dybe rumklange, der langsomt glider fra den ene til den anden højttaler, knitrede, diskante signaler og abrupte støjflader uden fast puls som i værket *Kontakte* fra 1958.

Den danske komponist Else Marie Pade, som flere musikere herhjemme kalder for ”den elektroniske musiks bedstemor”, fandt inspiration hos både Stockhausen og Schaeffer. Pades egen banebrydende komposition *Symphonie Magnétophonique* fra 1958 afspejler et døgn i København og er ifølge hende selv et ”forsøg på symbolsk at indordne den ’symfoni af lyde’, vi alle dagligt er omgivet af, i et musikalsk forløb”.

En del af lydene havde hun optaget i København, andre frembragte hun i et lydstudie eller hentede i DR’s arkiver. Vi kan blandt andet høre den søbende smasken fra en kaffedrikker, en klirren fra mælkemandens flasker og en gammeldags skrivemaskines klapren.

Den 4. april 1959 uropførte Danmarks Radio Pades næsten 20 minutter lange symfoni som del af en ugelang temaudsendelse, der hed *Musik i Atomalderen*. Programrækken handlede om den musik, som musikere ikke skulle frembringe ved hjælp af instrumenter, men som komponisterne alene havde skabt på og til en spolebånd-optager.

Inde i Danmarks Radios studie sad komponisten

Knudåge Riisager, som skulle diskutere de nye tendenser, og han var ikke begejstret for den musik, som han sammenlignede med Hitlers taler. Det var en hård konklusion for Pade, der havde været frihedskæmper og endda siddet i den tyske fangelejr Frøslevlejren under Anden Verdenskrig. Selv sammenlignede hun sin musik med en ”opdagelsesrejse i lydverdenens jungle”.

Selve titlen, *Musik i Atomalderen*, afslører, hvordan denne elektro-akustiske musik blev oplevet som en forlængelse af efterkrigstidens nye teknologiske udviklinger. Atomkraft indebar eksempelvis nok uanede muligheder, men også lige så skræmmende og destruktive perspektiver. Måske var det derfor, at programlederen valgte at afslutte hele udsendelsesrækken med et ældre, og mere konventionelt stykke klassisk skønsang, nemlig lieden ”An die Musik” fra 1817 skrevet af den tyske komponist Franz Schubert og fremført af den populære engelske sopran Kathleen Ferrier.

ÅH, DEN SKØNNE LYD AF BUSSE

Vi kan nu også gøre andet end at slukke for støjen og sætte et dejligt stykke musik på, sådan som den programansvarlige på DR gjorde det. Vi kan for eksempel ændre den måde, vi opfatter støjen på. Det var jo John Cages idé. ”Uanset hvor vi er, hører vi mestendels støj. Når vi ignorerer den, så forstyrrer den os. Når vi lytter til den, finder vi den fascinerende”, sagde han i en forelæsnings om musikkens fremtid i 1937.

Typisk skelner vi mellem ’at høre’ som en fysiologisk



evne til at opfange lyd og 'at lytte' som en bevidst og kulturelt tillært aktivitet. Cages forslag er med andre ord, at vi lærer at lytte bevidst til støjen, når den trænger sig på, i stedet for bare at forsøge at lukke den ude.

Cage påstår også, at vi med øvelse kan blive bedre til at lytte til omverdenen, og med øvelse kan selv den værste støj komme til at lyde som sød musik. Pades symfoni er efter min mening ikke bare udtryk for hverdagens støj, men også en musikalsk oplevelse, som udpeger et æstetisk potentiale i de lyde, vi ellers ignorerer eller ønsker hen, hvor peberet gror.

Det er dog til tider lettere sagt end gjort. Selv for en lydforsker som jeg. Da jeg i 2006 var på forskningsophold i Canada, sov jeg en nat i Montreal på en overfyldt sovesal. Blandt mine sengekammerater lå der en fuld mand, som snorkede højlydt gennem hele natten. Mandens rytmiske, fyldige snorken var måske ikke så forskellig fra havets blide brusen; begge er rytmiske og regelmæssige og inden for cirka samme frekvensområde.

Men hvorfor irriterer den ene lyd mig så grænseløst, når den anden beroliger mig? Ja, ganske enkelt, fordi det er svært at høre en lyd uden at høre den som lyden *af noget*. Og en fuld mand med søvnapnø lyder unægteligt meget anderledes end en caribisk bounty-strand.

Vi kan dog, som Cage anbefaler, træne vores evne til at lytte bedre til verden, men vores ører er svære at styre. Heldigvis kan teknologien ofte komme os til hjælp. Schaeffer opdagede også, at han havde meget nemmere ved at høre lydenes egne kvaliteter og undlade at fokusere

på deres kilde, når han blot optog alle de lyde, han stødte på i Paris' gader, og så først lyttede mere opmærksomt til dem tilbage i lydstudiet.

Den erfaring gjorde jeg mig også en forårsdag for et par år siden i Aarhus' Øgade-kvarter, hvor jeg gik rundt for at optage hverdagens blip, brag og brummen til den lydkulisse, som jeg var i gang med at lave til et teaterstykke. Et par dage senere sad jeg så i mit lydstudie og lyttede igen og igen til en bestemt buslyd. Jo flere gange jeg hørte lyden, jo flere nuancer, overtoner og rytmer opdagede jeg. Den simple buslyd foldede sig ud i et væld af skønne klange.

Bagefter kunne jeg slet ikke lade være med at lytte til trafikken, som om det var en slags musik. Min hjerne havde ganske enkelt svært ved at parkere buslyden som bare 'en bus' og insisterede på at afkode hver eneste lille detalje i lyden af de forbipasserende busser. Selv i dag har jeg den 'arbejdsskade', at jeg stadig kan falde i staver over lyden af busser, der kører forbi.

Den canadiske filosof Marshall McLuhan mente, at de teknologier, vi omgiver os med, er en slags forlængelse af vores krop. Vi kan for eksempel udvide området for, hvad vi kan høre, ved hjælp af mikrofoner, højttalere og hovedtelefoner. Men det lader til, at vi ikke kun *udvider* vores sansemæssige rækkevidde med teknologierne, men at de også omvendt påvirker os og selve vores hørelse.

Vi kan derfor ikke blot definere hørelsen som et mekanisk system, der reagerer på en ydre påvirkning. Vi opfatter nemlig også lyde på baggrund af kulturelle koder,

som både er formet af vores opvækst, omgivelser, sociale klasse og de teknologier, vi omgiver os med. Russolo, Cage og Pade grundlagde altså ikke bare nye kunstneriske praksisser, men lærte os også at lytte på nye måder, som vi alle kan afprøve, og dermed kan vi også ændre vores eget forhold til for eksempel støj.

SKØNSANG ELLER OVERLEVELSESKAMP?

Swuuuuuish swuuuuuuuish swuuuuuish ...

Engang skulle vi fysisk bevæge os ned til strandkanten for at høre lyden af bølger, der brydes. Men det ændrede sig i 1970'erne, da det amerikanske pladeselskab Atlantic Records begyndte at udgive deres *Environments*-lp'er. På pladerne kan vi høre optagelser af utallige naturlyde såsom regnskovens eksotiske fugle eller den stille brusen af havets bølger, der slår mod stranden. Pladeselskabet markedsførte udgivelserne for deres beroligende og afstressende virkning, og på omslagene står der også, at naturens mangfoldige lyde er et effektivt middel mod den ubehagelige og unaturlige larm fra biler og busser, som angriber os lige uden vores husdør.

Futuristen Russolo mente, at det naturlige lydmiljø for mennesker i det 20. århundrede var industrialiseringens larm og byens støj, men tanken bag *Environments* er lige omvendt: Maskinernes lyde stresser os, mens vores ører finder hvile og føler sig hjemme i naturens susende vinde og faldende regndråber.

Den engelske lydkunstner Jez Riley French er ekspert i at optage naturens lyde. Han har dog ikke meget tilovers

for ideen om, at de skulle kunne afstresse os. De *tjip tjip tjip*, vi opfatter som fuglenes hyggelige skønsang, er i virkeligheden udtryk for en hård kamp for at overleve. Fuglene kvidrer ikke bare for sjov, men for at jage konkurrerende artsfæller væk fra deres territorium, for at lokke potentielle mager til og for at advare om et rovdyr, der nærmer sig, eller måske som et sidste nødråb om hjælp til at komme ud af dets klør. *Det er kun os udenforstående byboere, der kan finde ro ved at lytte til naturens evige kamp om liv og død.*

Men til trods for Frenchs indvendinger er der unægtelig et marked for naturlyde. Det danske firma MusiCure udgiver cd'er med lyden af bølger, skiftende årstider, nordlys, Skandinavien og drømme blandet med harpespil, panfløjter og synthesizerklange.

På hjemmesiden kan vi endda læse, at det er mere end 20 års forskning i naturens lyde og deres afstressende effekt, som ligger bag udgivelserne. Efter MusiCures eget udsagn skulle musikken uden for enhver tvivl gavne helbredet, reducere stress og smerter og ikke mindst få antallet af positive hormoner til at stige. MusiCure markedsfører ligefrem deres lydudgivelser som medicin, hvorfor de også kun sælger cd'erne på landets apoteker.

Allerede i 1920'erne begyndte det amerikanske firma Wired Radio at komponere såkaldt *mood music* direkte til supermarkeder og hoteller. Målet var at bruge musik som et strategisk middel til at få kunder og gæster til at slappe af og dermed åbne deres pengepung endnu mere.

I 1934 ændrede den amerikanske stifter George

Owen Squier firmaets navn til Muzak, hvilket i dag er det almindelige, men lidt nedsættende, ord om denne meget brugsorienterede musik. Muzak er ikke en selvstændig musikgenre, men favner træk fra alle mulige musikalske udtryk, både fra den klassiske orkestermusik til disco, jazz og *latin*.

Fællestrækket for al muzak er dog, at den skal holde sig i baggrunden ligesom væggenes tapet og rummets møbler og blot sætte den rette stemning. Derfor er arrangementerne ofte forudsigelige og afdæmpede uden de store dynamiske udsving eller overraskelser.

Andre mennesker finder afstresning i hverdagens lyde. På youtube-kanalen *Silentwhispering* fortæller unge kvinder med hviskende stemmer om, hvordan de lige nu reder deres hår, lader neglene glide hen over en plastikflaske eller åbner en papirpose. Alt sammen sagte, gentagne, diskante smålyde.

I kommentarfeltet neden under videoerne kan vi læse, hvordan lydene giver en dejlig følelse i kroppen, en slags kilden af hjernen, og at nogle brugere anvender videoerne som en slags meditation eller endda til at dæmpe kroniske smerter med. Fænomenet har ligefrem fået et tilsyneladende meget videnskabeligt navn: *Autonomous Sensory Meridian Response* – eller blot ASMR – som vi kan oversætte til en sanselig, fysisk stimulus ved hjælp af lyd. Og ja, det er netop, hvad brugerne oplever: en dejlig fysisk følelse – som at blive berørt eller aet med lyd. Deres følelser bekræfter på den måde Schafers teori om, at lyd er at røre på afstand.

LYDSTYRKE

I 2010 anvendte Maersk-skibet Alabama et lidt usædvanligt våben i kampen mod pirater. Skibet var nemlig blevet udstyret med såkaldte *Longrange Acoustic Devices* eller på godt dansk lydkanoner. Hver enkelt 'kanon' består sådan set bare af mange små højtalere, hvor de yderste udsender en kontralyd, der sikrer en vis samling på lydstrålen og gør det muligt at retningsbestemme signalet.

Selve ammunitionen udgøres af en ekstremt kraftig lyd på 120-150 decibel, som svarer til lyden fra en jetmotor, og lydstrålerne har en rækkevidde over vand på cirka 500 meter. Frekvensen ligger helt oppe på 20.000-30.000 hertz, hvilket de fleste mennesker ikke vil opleve som egentlig lyd, men snarere som en ubehagelig, desorienterende smerte i ørerne, der kan føre til høretab, ja, sågar hjerneskader. Det er ikke så svært at forstå, hvorfor piraterne valgte at fiske i andre farvande!

Det er dog ikke nogen nyhed, at en høj lyd kan virke desorienterende og skræmmende. De mellemamerikanske aztekere spillede for 500 år siden på deres såkaldte dødsfløjter, inden de gik i krig mod deres fjender. Fløjterne formede de meget passende ligesom et menneskekranium, men deres udseende er ikke den mest skræmmende effekt; det er den hæse og høje skrigen, som de kan udsende.

Lyd er faktisk så kraftfuldt et våben, at FN har forbudt, at efterretningsagenter benytter sig af den under afhøringer af krigsfanger, men det er stadig tilladt ifølge amerikansk lov. CIA har da også bekræftet, at amerikanske

soldater i 2003 i det berygtede Abu Ghraib-fængsel i Irak afspillede blandt andet det amerikanske heavy metal-band Metallicas storhit fra 1991 "Enter Sandman" med en forvrænget guitar, pumpende bas, tunge trommer og vrængende vokal for fuld udblæsning døgnet rundt ind i cellerne. Det skulle ifølge mange vidner være et effektivt middel til at nedbryde fangerne, så de bagefter er nemmere at forhøre og få oplysninger ud af.

På Københavns Hovedbanegård afspiller DSB også høj musik. Men det er for at forhindre, at folk opholder sig på banegården for længe. Især de mange hjemløse, der søger ly indenfor, udgør ifølge DSB et problem, men det kræver mange vagter hele tiden at genne dem væk. *La Bohème* af Puccini har til gengæld nemt sørget for, at ingen sætter sig for godt til rette.

Andre statslige tjenester og private virksomheder aflytter os for bedre at kunne kontrollere og overvåge vores tanker og handlinger. Efterretningstjenester som amerikanske NSA kan ved hjælp af avanceret software tænde for de indbyggede mikrofoner i vores smartphones og computere, uden at vi ved det, men det kan private firmaer som Facebook også. Ja, vi har selv givet lov til det, hvis vi har installeret Facebook-appen på vores smartphone.

Facebook tilbyder nemlig forskellige tjenester, som kræver adgang til mikrofonen. Og derfor kan Facebook i princippet lytte til vores gøren og laden uden vores vidende. Hvor ofte og hvor meget vi bliver aflyttet, er af gode grunde svært at sige, eftersom vores aflyttere

arbejder i hemmelighed. Men *at* det er en mulighed, er der ingen tvivl om, og grænsen mellem online og offline skrider, når vi afsætter digitale fodspor, selv om vi tror, at vi er offline.

I Japan har politikerne bestemt ved lov, at alle mennesker i nærheden af fotografen skal kunne høre, hvis han eller hun tager et billede med smartphonen. Kameraets lyd er påbudt for at undgå den såkaldte ”kamera-voyeurisme”, som især japanske mænd har ry for at gøre sig skyldige i. De ynder at snige sig til at tage billeder op under nederdelene på både voksne kvinder og yngre skolepiger, når de rejser med offentlige transportmidler. Derfor er kameraets klik- og blitzlyde installeret på alle landets smartphones, og brugerne kan ikke slå dem fra.

MELLE STJERNERNE

SFÆRERNES MUSIK

Omgivet af gigantiske teleskoper, der står side om side på en mark, sidder Jodie Foster på toppen af sin bil og lytter med et intenst blik til radiosignaler i sine hovedtelefoner. I filmen *Contact* fra 1997 spiller den amerikanske skuespiller rumforskeren dr. Eleanor Arroway, som opdager, at rumvæsener forsøger at kommunikere med os via radiobølger.

Filmen er selvfølgelig fiktion, men scenen er ikke helt misvisende. For lyd har altid spillet en stor rolle for vores forhold til universet, og især for hvordan vi udforsker verdensrummet. Forskere har ikke kun vendt blikket, men også ørerne mod den fjerneste af alle horisonter.

Det gjorde den tyske astronom og matematiker Johannes Kepler også, da han i 1619 fremlagde sine udregninger af planeterne baner om solen. Ifølge Kepler er hele universet gennemsyret af musik; hver planet bevæger sig på sin egen toneskala, og tilsammen former alle planeter koret *Harmonices Mundi*, verdens harmoni, som han også kaldte sin bog fra samme år. Det er dog vigtigt at nævne, at Kepler først og fremmest mente, at denne musik udtrykte de harmoniske talforhold, som skulle være hele universets byggesten.

Den tankegang havde han overtaget fra den oldgræske tænker og matematiker Pythagoras. For godt og vel 2.500 år siden udførte Pythagoras en række betydningsfulde forsøg på en såkaldt monokord, et strengeinstrument, som ligger vandret og lidt ligner en guitar. Ved at variere strengenes længde og slå dem an opdagede han, at der er en nøje sammenhæng mellem tonehøjder og talforhold.

Slog han en streng an og satte fingeren midt på den, så den blev halvt så lang, steg tonen en oktav, altså otte toner, og blev til samme tone igen, blot i en lysere version. Hvis han flyttede fingeren og satte den på præcis en tredjedel af strengens længde, steg tonen kun en kvint, altså fem toner.

Han konkluderede derfor, at enkle talforhold som 2:1 og 3:2 måtte ligge til grund for de velklingende, harmoniske toneintervaller, som vores musikskalaer bygger på, mens alle andre talforhold giver skærende og ubehagelige lyde.

Eller det er sådan, den officielle historie lyder. Men vi har den ikke fra hestens egen mund, eftersom Pythagoras aldrig selv nedfældede sine observationer. Til gengæld havde han allerede i sin egen levetid fået mange begejstrede følgere, de såkaldte pythagoræere. De studerede tal, fordi de mente, at det var det samme som at studere hele verden og dens opbygning. Universet bestod ganske enkelt af tal.

Planeternes kredsløb beskrev de for eksempel som udtryk for bestemte talforhold, på samme måde som musikkens skalaer. Deres tanke var faktisk, at universet var gennemstrømmet af musik, "sfærernes musik", som vi dog ikke kan høre, eftersom vi konstant er badet i den.

Pythagoræerne mente lidt mere præcist, at planeterne sad på skaller, som roterede uden om jorden. På samme måde som en russisk babusjka-dukke med mindre dukker indeni. Når sfærerne bevægede sig inden i hinanden, opstod der harmoniske klange, denne sfæernes musik. De forestillinger kom sidenhen til at præge astronomer som Kepler.

I dag tror vi ikke længere, at universet er styret af harmoniske talforhold, men rumforskere anvender stadig deres ører i forsøget på at forstå universet. På et officielt og meget højtideligt pressemøde i februar 2016 præsenterede et hold astrofysikere frugten af årtiers arbejde med at måle de tyngdekraftsbølger, som den tysk-amerikanske fysiker Albert Einstein første gang havde forudset i sin generelle relativitetsteori fra 1915.

Astrofysikeren Gabriela González afspillede blandt andet nogle korte *tjuip tjuip*, som to specialbyggede observatorier i USA havde opfanget i september og december 2015. Det var lyden fra to sorte huller, der kolliderede for cirka 1,3 milliarder år siden, og hvis møde skabte krusninger i selve rumtiden. Indtil nu havde vi været døde over for store dele af universet, men med disse to observatoriers enorme mikrofoner har vi endelig fået ører, proklamerede det stolte forskerhold bag projektet.

Det er dog ikke den første lyd fra rummet, som vi har kunnet høre her på jorden. Allerede for flere årtier siden besluttede det amerikanske rumagentur NASA at oprette et omfattende lydbibliotek, som det endda har offentliggjort dele af på sin hjemmeside. Vi kan for eksempel høre

den klikkende, nærmest fløjtende pulseren af radiobølger fra Jupiter, som NASA's rumfartøj Cassini opfangede i 2001.

Men faktisk er der ikke lyde i det ydre rum. I hvert fald ikke, hvis vi definerer lyd som et fænomen, vi kan høre. Lyd behøver et materiale som for eksempel luft for at kunne udbrede sig, og det er der ikke noget af i det ydre rum. Så hvorfor siger astrofysikerne, at de kan opfange lyde fra rummet?

Svaret er, at de lytter til rummet ved hjælp af en ganske avanceret teknologi, som omsætter andre bølgeformer, især elektromagnetiske bølger, men altså også tyngdekraftsbølger til lyd. Det er ikke så usædvanligt, som det lyder. For meget af den lyd, vi omgiver os med, er allerede en oversættelse af andre bølgeformer.

Når en radiospeaker taler ned i en mikrofon, sætter talestrømmen en tynd plademembran i bevægelse, som laver stemmens lufttryk om til elektriske signaler. Radio-kanalens antenne omsætter herefter de elektriske signaler til radiobølger, som din radio kan modtage, og igen sætter de elektriske signaler en membran i bevægelse. Og voila: lyd i dine højtalere: Fra luftbølger til elektriske signaler til radiobølger til luftbølger igen. Ja, selv vores stemme er jo en form for omformning af bølgebevægelser, eftersom bølgebevægelserne i stemmebåndene bliver til luftbølger, som vi hører som lyd.

Det er samme princip, som astrofysikerne benytter sig af i deres laboratorier. Radiobølgerne fra Jupiter er for eksempel elektromagnetiske bølger. De kan umiddelbart

omdannes til lyd. Nogle bølger skal dog sættes op eller ned i frekvens, eller signalet skal gøres kraftigere, for at vi kan høre dem.

Nogle gange er det en længere proces at forvandle data til lyd. På mange af de store rumlaboratorier arbejder lydteknikere og komponister med en såkaldt sonificering, som ved hjælp af avanceret software kan knytte data til lyde.

Det var baggrunden for ”den syngende komet”, som den europæiske rumorganisation ESA’s fartøj Rosetta opdagede i nærheden af Jupiter i 2014. Alverdens medier var fascinerede af det sælsomme fænomen: en komet, der synger med en klikkende, nærmest klagende stemme. Men lyden stammede slet ikke fra det ydre rum. Det var den tyske komponist Manuel Senffts, som havde ’sonificeret’ de mange data om kometens elektromagnetiske felt, som Rosettas avancerede måleinstrumenter havde opfanget på sin rejse. Selve lydene lød grangiveligt, som om de kom fra det ydre rum, men faktisk stammede de bare fra Senffts synthesizer.

OPLYSENDE OPFINDELSER

Kepler opfattede lyd som et udtryk for talforhold og tonehøjder, mens astrofysikere i dag betragter det som et fænomen, der består af bølger og vibrationer. Den udvikling kan vi takke ikke bare Chladni, men også en lang række andre tænkere, herunder den franske matematiker og fysiker Joseph Sauveur, for.

Sauveur lavede i 16-1700-tallet ligesom Pythagoras

forsøg med strengeinstrumenter. Men i stedet for at definere tonernes højde som et resultat af strengenes længde beskrev han dem som en frekvens: et antal svingninger per sekund. Han ændrede lyd til at være et fænomen, som vi kan måle som en funktion af tid og ikke længde.

Det står dog også klart, at vores teorier om lyd er formet af de teknologier og maskiner, som vi anvender, når vi vil studere den. Først da forskerne i 1800-tallet kunne se lydens bevægelser, stod det for alvor klart for dem, at lyd er svingninger. Den engelske videnskabsmand Charles Wheatstone opfandt for eksempel en såkaldt "phone-tisk kaleidofon", en slank metalstang med en refleks på spidsen. Når Wheatstone slog stangen an i et mørkt rum og sendte lys mod refleksen, kunne publikum både høre tonen og se bevægelserne i den lysende spids træde frem som et mønster. Effekten er lidt den samme, som når vi nytårsaften tænder en stjernekastet og ved at bevæge den hurtigt tegner figurer med gnisterne i mørket.

Den franske trykker og boghandler Édouard-Léon Scott de Martinville tog patent på en opfindelse i samme stil i 1857. Hans såkaldte fono-autograf opfangede lyden med en stor tragt og førte den ned til en membran. På membranen sad en tynd nål med blæk, som lod lydens vibrationer nedfælde på et papir. Nu kunne man ligefrem gemme lydbølgernes form som et billede.

Martinilles fono-autograf kunne dog ikke afspille lyden igen. Det kunne til gengæld den fonograf, som den amerikanske opfinder Thomas Edison lancerede i 1877. Noder og skrevne ord var pludselig ikke længere de ene-

ste medier, som kunne videreformidle lyd. Med Edisons fonograf kunne musikere fastholde og afspille lyd, lige så ofte de kunne ønske sig det.

De forskellige eksempler angiver vigtige fremskridt i den lydlige pendant til 1700-tallets oplysningstid, som den canadiske lydforsker Jonathan Sterne mener, har udfoldet sig over de sidste 200 år: ikke ”Enlightenment” men ”Ensoniment”. Med det ordspil mener han, at lyd fra det tidspunkt kom til at spille en ny og anderledes rolle i vores kultur, ligesom han med udtrykket vil skabe en modvægt til en snæver fortælling om, at vi op igennem historien har bevæget os fra en lydmæssigt domineret kultur til en visuel kultur.

”HR. WATSON, KOM HER”

I 1837 patenterede Wheatstone sammen med kollegaen William F. Cooke en anden, skelsættende teknologi, nemlig den elektriske telegraf. På samme tid opfandt amerikaneren Samuel Morse sin version af telegrafen, og det var hans apparat, som sidenhen spredte sig over hele verden.

Operatøren skulle blot trykke på en enkelt kontakt, som tilsluttede og afbrød et elektrisk signal, og på den måde kunne han sende en kode bestående af lange og korte signaler – det såkaldte morsealfabet. De dygtigste telegrafister kunne afkode signalet alene ved at lytte til afsenderens konstante vekslen mellem korte og lange signaltoner.

Morse åbnede den første elektriske telegraforbindelse i USA mellem Baltimore i delstaten Maryland og hoved-

staden Washington, D.C., den 24. maj i 1844. Beskeden lød blot på bibelcitateret ”*What hath God wrought*” – ”hvad Gud har gjort” – som et udtryk for forundring og betagelse over den nye teknologis uanede muligheder.

Beskeden sendte han fra den gamle Højesteretsbygning til en stationsbygning i Baltimore, 64 kilometer væk. ”Det var endelig, mirakuløst lykkedes at ophæve rum”, skrev en journalist i *The New York Daily Tribune*. I 1852 vedtog den danske rigsdag, at Danmark også skulle have sådan en ”elektromagnetisk Telegraphforbindelse”.

Udviklingen af et globalt kommunikationsnetværk baseret på lyd fortsatte med den moderne telefon, som den skotsk-amerikanske opfinder A. Graham Bell udviklede og tog patent på i 1876. Vi kan i Bells dagbogsnotater fra den 10. marts 1876 læse, at ordene ”Hr. Watson, kom her – jeg vil gerne se Dem” var de første ord, han råbte ind i mundstykket på sin nye opfindelse. Modtageren var hans assistent Thomas Watson, som befandt sig i et andet rum.

Telefonen viste sig med tiden ikke blot at være en måde at formidle lyd på, men også en antenne. Det opdagede Bells Telephone Company, fordi deres transatlantiske forbindelse havde en mærkelig støj. Fysikeren Karl Jansky, der arbejdede som radio-ingeniør for firmaet, blev sat på sagen. Ud fra sine undersøgelser kunne han i 1930’erne påvise, at Mælkevejen, vores galakse, udsender radiostøj. Dermed var Janskys opdagelser også med til at grundlægge en helt ny videnskab, hvor radioastronomer studerer rummet ved at opfange radiobølger, præcis som dr. Arroway i *Contact*. Faktisk opdagede de amerikanske

fysikere Arno Penzias og Robert Wilson i 1965, at den mystiske baggrundsstøj, de kunne høre via deres radio-antenne, var kosmisk baggrundsstråling, altså en svag elektromagnetisk stråling, som stammede helt tilbage fra det tidlige univers.

I 1978 fik Penzias og Wilson nobelprisen i fysik for deres opdagelse, som ledte til teorien om *The Big Bang* – altså at det nuværende univers er et resultat af en ekstremt hurtig ekspansion af varm plasma. Dette big bang har efterladt spor, som vi faktisk kan høre, nu når vi har lært, hvordan vi skal lytte. Nogle astrofysikere arbejder endda med at genskabe den lyd, som selve big bang må have udsendt.

VIDEOEN DRÆBTE IKKE RADIOEN

”Video Killed the Radio Star” lød omkvædet på et af de store hits fra min barndom. Det var det engelske band The Buggles, som i 1979 udgav sangen på lp’en *The Age of Plastic*. Da tv-stationen Music Television, eller bare MTV, begyndte at sende i 1981, var den første musikvideo netop dette hit. Jeg kunne desværre ikke selv se den på mine forældres tv, for dengang havde vi som alle andre danskere blot Danmarks Radio at kigge på om aftenen. Men jeg forstod budskabet i sangen, nemlig at videoen som visuelt medium skabte en hel ny musikkultur, hvor de gamle radiostjerner ikke længere havde en plads.

Det viste sig dog langtfra at holde stik. For radioen i sig selv, radiostjerner og den rene lyd døde ikke. De såkaldte podcasts og diverse lydbiblioteker og streaming-

tjenester såsom svenske Storytel har over de seneste år gjort det både populært og nemt at høre radio, lydbøger og musik uden billeder.

Podcasts er dog blot en ny måde at distribuere lyd på og ikke en **genre** som sådan. Men netop deres digitale og nemt tilgængelige form taler så godt sammen med vores smartphones, at **lyd i vores ellers visuelt dominerede kultur i dag har fået en renæssance.**

Det hænger sammen med, at vores smartphone i højere og højere grad er det primære medium for de fleste af os. Vi er allerede så småt ved at lære at styre den ved hjælp af stemmen i stedet for fysiske tryk på skærm og taster. Inden længe behøver vi slet ikke at røre ved vores telefon, vi kan bare tale til den.

Vores medielandskaber ændrer sig altså hele tiden. Og med dem hele vores kultur. Det er derfor svært at forestille sig, hvilke fremtidige *soundscapes* vi kommer til at leve i, fordi lyd som fænomen hænger så tæt sammen med den teknologiske udvikling.

Således har telegrafene, telefonen, radioen og siden fjernsynet, computeren og internettet skabt en verden, hvor vi kommunikerer via elektriske impulser og ikke kun via talte eller trykte ord og billeder. Den amerikanske litterat Walter Ong konkluderede allerede i 1982, at vores samfund på en måde er vendt tilbage til en mundtlig kultur, som også eksisterede, inden den tyske guldsmed Johann Gutenberg i midten af 1400-tallet fandt ud af at masseproducere tekster med en trykpresse.

Med Gutenbergs bogtrykkerkunst fik vi ikke kun *mere*

skrift i vores kultur; nej, snarere var der tale om, at hele vores kultur forandrede sig, idet den baserede sig mere og mere på skrift. Nu behøvede sangere og musikere ikke at høre musikken for at lære den. De kunne bare læse den i et partitur. Og fortiden var nu ikke længere alene fastholdt i et ældre menneskes forgængelige erindringer eller hos de få lærde, der havde adgang til skriftlige kilder, men kunne nedfældes til evig tid i en bog, som trykkere kunne frembringe i tusindvis af eksemplarer og distribuere til alverden.

Ong mener dog ikke, at den nye mundtlighed er en tilbagevenden til fortiden. Det er snarere en form for ”sekundær mundtlighed”, som grundlæggende set fungerer i en skriftkultur. Radiospeakere leverer for eksempel i dag nok en mundtlig besked, men i bund og grund er det en tekst, de læser højt. På samme måde overleverer, fastholder og udvikler vi vores store fortællinger og fælles forestillingsverdener om for eksempel historie, religion og nationalitet via skriftlige kilder og ikke mundtlig kommunikation alene.

Det er med andre ord hævet over enhver tvivl, at vi kun kan begribe og beskrive fremtidens lyde ved samtidig at medtænke, hvilke teknologier vi bruger til at skabe og formidle dem med. Og så må vi lære at leve med, at det ikke længere kun er os, som lytter til alt mellem himmel og jord, men at vores digitale teknologier på godt og ondt nu også forsøger at opfange selv vores mindste lyd.



Lyd er det nye sort. I hvert ledigt øjeblik finder vi høretelefonerne frem og lytter til podcasts og musik, eller vi taler ud i luften. Det er ikke så underligt, som det lyder. For når vi sætter luften i svingninger og hører, er det som at røre på afstand. Det er nok derfor, at vores ører også lytter, når vi sover. Eller også er det, fordi stilhed praktisk talt er umuligt, og fordi universet er gennemsyret af musik. Ja, man skulle næsten ikke tro sine egne ører. Heldigvis kan Anette Vandsø, lydforsker ved Aarhus Universitet, få os til at spidse dem, før de falder af.