

*rivm*

Rapport 815120004/2010

J. Devilee | E. Maris | I. van Kamp

## De maatschappelijke betekenis van geluid

RIVM Rapport 815120004/2010

## **De maatschappelijke betekenis van geluid**

J. Devilee  
E. Maris  
I. van Kamp

Contact:  
Irene van Kamp  
Centrum voor Milieu, Gezondheid en Omgevingskwaliteit  
[irene.van.kamp@rivm.nl](mailto:irene.van.kamp@rivm.nl)

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van VROM/LOK, in het kader van Project Gezondheids effecten Verstoring

© RIVM 2010

Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: 'Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave'.

## Rapport in het kort

### De maatschappelijke betekenis van geluid en lawaai

Mensen willen graag controle over geluid in hun omgeving. Als dat niet het geval is, heeft dat invloed op hun gedrag. Ze kunnen bijvoorbeeld agressief worden of hun behulpzaamheid en geduld verliezen. Het is daarom van belang dat beleidsmakers zich hiervan bewust zijn en maatregelen daarop afstemmen. Zo is het raadzaam bewoners vooraf te informeren over geluidsoverlast, zoals van popconcerten, bouwactiviteiten en dergelijke.

Dit blijkt uit onderzoek van het RIVM naar geluid en sociaal gedrag in opdracht van het ministerie van VROM. Hiervoor is literatuuronderzoek gedaan en zijn experts geraadpleegd. Tot nu toe is er relatief weinig aandacht voor de betekenis van geluid, voor de geluidproducent en ontvanger, en de context waarin het optreedt. Vooral nog staat onderzoek en beleid op het gebied van omgevingsgeluid in het teken van geluid als een fysische maat in decibellen, geluid als stressor en tot slot geluid als verstoring. Hierbij ligt de nadruk op (overschrijdingen) van drempelwaarden en bijbehorende negatieve effecten op welbevinden en gezondheid.

De laatste jaren komt er steeds meer aandacht voor de maatschappelijke betekenis van geluid. Zo verkennen stedenbouwkundigen en planologen zowel de nadelige kanten van geluid en lawaai als de positieve, potentieel herstellende functie ervan. Bijvoorbeeld door bronnen van geluiden die mensen als prettig ervaren in stedelijke gebieden te integreren. Er bestaat echter nog geen theorie die ruimte biedt voor zowel de positieve als negatieve aspecten van geluid en waarin sociale en maatschappelijke aspecten worden geïntegreerd met korte en lange termijn gezondheidseffecten.

Het RIVM heeft daarom een model ontwikkeld dat uitgaat van de motieven en behoeften van mensen om lawaai te maken en de sociale effecten daarvan op de omgeving. Het instituut beveelt aan om bij het denken over geluid, het geluidonderzoek en geluidregulatie rekening te houden met deze motieven, betekenissen en gedrag.

Trefwoorden: Geluid, Gedrag, Akoestische kwaliteit, Soundscape, Betekenis, Functioneren,



## **Abstract**

### **The societal meaning of sound and noise**

People prefer to have control over sounds and noise in their environment. If this is not the case it affects their behaviour in terms of helping behaviour, aggression and tolerance towards other people. It is important that this is taken into account in policy and action. It is e.g. advisable that noisy events are announced timely to residents such as pop concerts and building activity.

This is one of the conclusions of a study of RIVM into the societal aspects of environmental noise commissioned by the Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment. This study comprises of a literature study and interviews with experts. Until now relatively little attention has been paid at both the scientific as policy side to the meaning of sound and noise for both producer and receiver. General research and policy into environmental noise has been dominated by 1) noise as a physical measure in decibels such as Lden, Lmax and SEL 2) noise as a stressor and 3) noise as disturbance. The emphasis lies primarily on (exceedance of) threshold levels and accompanying negative health effects.

In the past years, there has been growing attention to the perception of noise and the role of its meaning and context. City planners are exploring the negative aspects of acoustic environments in conjunction with positive, potentially restorative aspects. For example by integrating sounds which people perceive as pleasant into urban areas. However, there is still a need for a theoretical framework in which both positive and negative aspects can be combined and in which acute and long term health effects as well as (social) behavioral aspects are integrated.

RIVM has canvassed such a model taking human behavior and motives as a point of departure and its social effects on the immediate environment. The Institute advises to take these aspects of motives, meanings and behaviour into account in approaches to environmental noise, noise research as well as noise regulation.

Key words: Noise, Behaviour, Acoustical Quality, Soundscape, Meaning, Functioning



# Inhoud

<b>Voorwoord</b>		<b>9</b>
<b>1</b>	<b>Introductie</b>	<b>11</b>
1.1	Een werkmodel	13
1.2	Opbouw van de rapportage	16
<b>2</b>	<b>Methode</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Auditieve omgevingen</b>	<b>19</b>
3.1	Algemene kenmerken	19
3.2	Geluidmetingen	19
3.2.1	Gemiddelde A-gewogen geluidsniveau's	19
3.2.2	Overschrijdingsmaten	20
3.2.3	Maten voor de tijdstructuur	20
3.2.4	Maten voor spectrale variatie	21
3.3	Indelingen van geluiden en auditieve omgevingen	21
3.3.1	Bepalen van de indeling	21
3.3.2	Indelingen van geluid	22
3.3.3	Indelingen van auditieve omgevingen	23
3.4	Ruimtelijke en demografische verdeling van akoestische kwaliteit	24
3.5	Toepassingen	25
3.6	Conclusie	26
<b>4</b>	<b>De betekenis van geluid</b>	<b>29</b>
4.1	De betekenis van geluid vanuit historisch perspectief	29
4.2	Sensationele en comfortabele geluiden	30
4.2.1	Vrijwillige blootstelling aan hard geluid	30
4.2.2	Beheersing van identiteit en soundscape	31
4.2.3	Functies van muziek en zang	32
4.2.4	Geluid als onderdeel van een restauratieve omgeving	33
4.3	Opdringerige geluiden	34
4.3.1	Geluid als verstoring van de privacy	34
4.3.2	Geluid als bron van aangeleerde hulpeloosheid	34
4.3.3	Geluid als product van een veroorzaker	36
4.4	Onheilspellend, beangstigend geluid	37
4.4.1	Geluid als verdedigingsmechanisme	37
4.4.2	Geluiden in het donker	37
4.4.3	Geluiden met negatieve gezondheidsassociaties	37
4.5	Conclusie	38
<b>5</b>	<b>De invloed van geluid op sociaal gedrag</b>	<b>41</b>
5.1	Algemene omgangsvormen	41
5.1.1	Communicatie	41
5.1.2	Sociale contacten	41
5.1.3	Inter-persoonlijke beoordeling	42
5.1.4	Beleefdheid, civiel gedrag	42
5.2	Behulpzaamheid	43
5.2.1	Hulpbereidheid na de beëindiging van het geluid	43



5.3	Agressie	44
5.4	Conclusie	44
<b>6</b>	<b>Conclusie</b>	<b>45</b>
6.1	Algemeen	45
6.2	Persoonlijke motieven en behoeften	45
6.3	Kwaliteit van de auditieve omgeving en sociale effecten	46
6.3.1	Invloed van Geluidniveau	46
6.3.2	Invloed van betekenis	46
6.4	Implicaties voor beleid	47
6.5	Implicaties voor onderzoek	48
<b>Literatuur</b>		<b>51</b>

## Voorwoord

In opdracht van het ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieuhygiëne (VROM), afdeling Leefomgevingskwaliteit (LOK) worden in dit rapport de sociale en maatschappelijke aspecten van geluid in kaart gebracht. Het rapport werd geschreven in het kader van het project 'Effecten van Verstoring' (kennisvraag 22, deelprojectnummer M/815120/09/SG). Hiermee wordt voor een deel voortgebouwd op het rapport 'Lawaai en sociaal gedrag' dat in 1986 door het Instituut voor Milieuvraagstukken in opdracht van VROM werd opgesteld (De Boer, 1986). Het in dat rapport behandelde onderwerp van geluid en sociaal gedrag was toen relatief nieuw, maar is bijna 25 jaar na dato nog steeds actueel omdat de maatschappelijke en gedragsaspecten van geluid zelden meegenomen worden in het onderzoek naar de effecten van omgevingsgeluid.

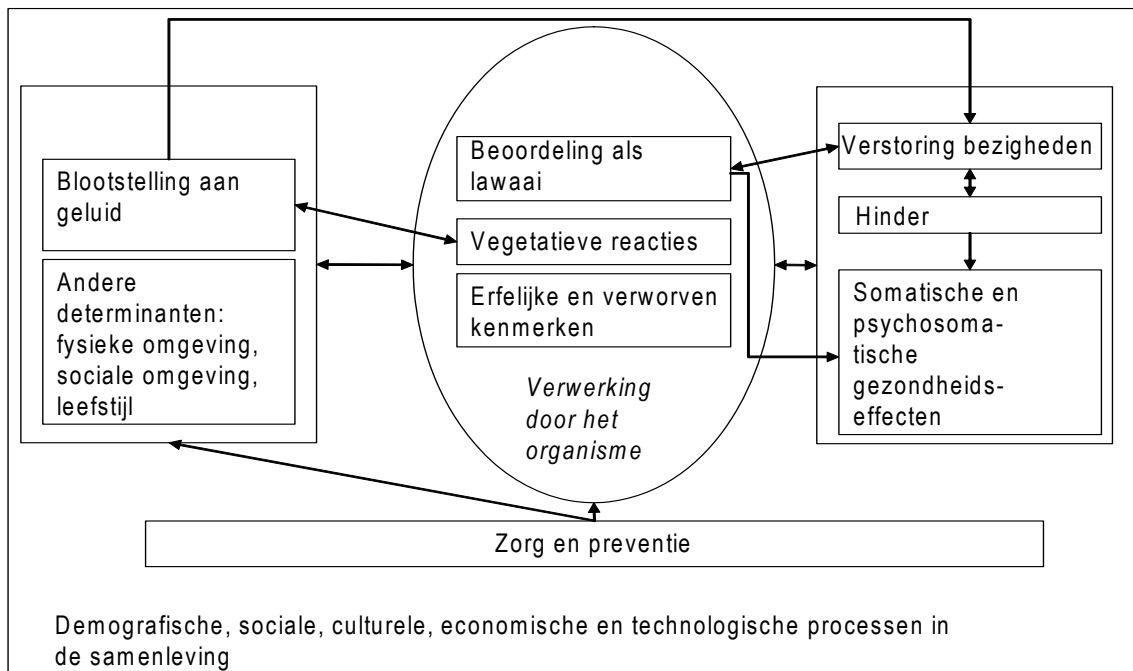
Deze studie werd mogelijk gemaakt door financiering van het ministerie van VROM. Wij zijn zeer erkentelijk voor de commentaren van ir. Martin van de Berg en Professor Charles Vlek. Ook willen wij graag Dr. Marcel Cobussen, Professor Dr. Karin Bijsterveld en Dr. Henk Staats bedanken voor het delen van hun visie en kennis op het gebied van geluid en gedrag.



# 1 Introductie

Over het algemeen wordt de discussie over geluid gedomineerd door: 1) geluid als fysische eenheid/maat (Decibellen, Leaq, Lden, Lmax SEL, Nax); 2) geluid als *stressor* (eventueel via hinder of via fysiologische veranderingen) en; 3) geluid als verstoring. Nadruk ligt hierbij vooral op drempelwaarden, normoverschrijdingen en pogingen om negatieve (gezondheids)effecten te minimaliseren. Deze beleidslijn is, zij het slechts ten dele, zichtbaar in bijvoorbeeld het model van de Gezondheidsraad (Figuur 1) en nog steeds in de recent verschenen Night Noise Guidelines van de WHO (2009).

Het model van de Gezondheidsraad (Gezondheidsraad, 1999, p. 74) werd en wordt nog steeds gebruikt om de invloed van geluid op het organisme te schetsen. Het model schetst op overzichtelijke wijze een beeld van hoe geluid direct of indirect (via beoordeling) de vegetatieve, hormonale, cognitieve en emotionele regelmechanismen van het organisme kan beïnvloeden. Verstoring van activiteiten zoals het voeren van gesprekken, ontspanning en slaap is een voorbeeld van een directe invloed. Indirect kan een negatieve beoordeling van geluid tot acute negatieve fysiologische en psychologische effecten leiden; fysiologische door onder andere de productie van stresshormonen, psychologische door hinder en berusting. Op den duur kan dit leiden tot chronische verstoringen en gezondheidsproblemen.



Figuur 1: Model voor het verband tussen blootstelling aan geluid en gezondheid (bron:GR, 1999)

Over het algemeen zijn de gevonden verbanden tussen geluidniveaus (dB) en gerapporteerde hinder op individueel niveau zwak. Bij het verklaren en/of beheersen van hinder zijn niet-akoestische kenmerken zoals motieven en mogelijkheden, ontvangerkenmerken zoals geluidgevoeligheid en (sociale) kenmerken van de producent en ontvanger relatie lange tijd verwaarloosd. Traditioneel richtte de aandacht zich op geluid alléén en niet op geluid als component van een meerdimensionaal begrip ‘leefomgevingskwaliteit’. Traditioneel lag de nadruk op negatieve effecten van geluid op de blootgestelden en niet op de wenselijkheid of aantrekkelijkheid van geluid (en dus ook op de producent). Deze vier observaties hebben opeenvolgend geleid tot onderzoek naar mediërende, niet-akoestische factoren (‘stress & coping’), naar de veroorzaker en de veroorzakerontvanger relatie, geluid binnen ‘leefomgevingskwaliteit’ en naar positieve effecten van geluidsconfiguraties (soundscapes).

Hoewel het onderzoek van de Boer (1986) een frisse benadering was van het onderwerp, richtte de *review* zich voornamelijk op sociaal gedrag als effect. De Boer veronderstelde hierbij dat sociaal gedrag in een oorzakelijk verband met omgevingsgeluid staat. De achterliggende assumptie was dat ongewenst geluid negatieve emoties en stemmingen oproept die (onbewust) in het sociale gedrag doorwerken. Geconcludeerd werd dat omgevingsgeluid vaak leidt tot conflicten. Op het eerste gezicht is het opvallend dat zowel in de beleidsdiscussie over geluid als in de rapportage van de Boer over geluid en sociaal gedrag weinig aandacht is voor de betekenis van geluid voor zowel de ontvanger als geluidsproducent. Beleidmakers lijken vooral geïnteresseerd te zijn in geluidniveaus in relatie tot gezondheidseffecten, maar veel minder in de betekenis, boodschap of interpretatie van geluid. Dit is in die zin vreemd, dat het ook voor beleid van belang is te weten wat geluid voor mensen betekent zowel in positieve als negatieve zin, waarom mensen geluid maken en hoe deze betekenissen de reacties van mensen beïnvloeden. Anderzijds vloeit deze eenzijdige gerichtheid direct voort uit de focus op ongewenst geluid (en dan vooral transport geluid) en de achterliggende geluid- beheersingsbenadering (Brown, 2010). De laatste jaren komt er meer aandacht voor de beleving van geluid en de rol die betekenis en context daarbij spelen. Het belang van contextuele invloeden zoals de betekenis, boodschap of interpretatie van een geluid wordt hierbij meer benadrukt. In dezelfde lijn verkennen stedenbouwkundigen en planners (bijvoorbeeld Doorduijn en Jütte, 2005; Gezondheidsraad, 2006; Brown, 2009) de mogelijkheden om geluid als ‘resource’ of middel te zien en toe te passen.

De achterliggende beleidsvragen van dit rapport zijn drieledig: welke aanknopingspunten voor beleid biedt kennis op gebied van sociale drijfveren van geluid en sociale effecten en hoe ziet een optimale akoestische omgeving eruit en wat zijn de punten waarop gestuurd kan worden. Daarom wordt in deze publicatie uitvoerig ingegaan op de maatschappelijke en sociale drijfveren achter geluid, op de verschillende componenten van akoestische kwaliteit (auditieve kenmerken, betekenissen en ruimtelijke verdeling) en de sociale effecten van geluid. Dit laatste deel kan beschouwd worden als een samenvatting van de *review* uit 1986, waar mogelijk aangevuld met recentere studies. Hierbij wordt steeds niet alleen gekeken naar de schaduwzijde van omgevingsgeluid, maar ook naar de positieve aspecten ervan.

Welke geluiden als positief ervaren worden varieert sterk per persoon. De één luistert vol bewondering naar het ronken van een Alfa Romeo, terwijl de ander het tjilpen van vogels in de vrije natuur preferereert. De vraag die wij onszelf stellen is in welke mate de betekenisverlening aan geluid het gedrag van personen stuurt en wat de gevolgen hiervan zijn voor de maatschappij. Een voorbeeld, dat uitgebreider behandeld zal worden, is het kiezen van de auto als middel van vervoer. Uiteraard wordt de keuze voor de auto vaak ingegeven door een gebrek aan alternatieven of een kortere reistijd. Een andere reden om te kiezen voor de auto is dat de eigen akoestische omgeving gecontroleerd kan worden in een auto, terwijl dit in een trein met bijvoorbeeld luidruchtige scholieren niet aan de orde is. Mensen stappen ook in de auto omdat zij hun eigen akoestische kwaliteit kunnen creëren en beheersen.

Wat hierboven al werd aangestipt, het zijn vooral de betekenissen van geluid die ten grondslag liggen aan het bestaan en produceren van geluid. Naast het gegeven dat geluid hinderlijk kan zijn, wordt geluid vaak geassocieerd met dynamiek, kracht en vooruitgang. Voor een deel van de consumentproducten geldt dat het geluid dat zij maken van belang is bij de aanschaf. Dit geldt bijvoorbeeld voor motoren, naaimachines en Senseo-apparaten. Daarom wordt er tegenwoordig veel aandacht besteed aan *sounddesign* bij het ontwerpen van producten (Engelen, 2009). Het spreekt voor zich dat de optelsom van alle individuele geluiden op het maatschappelijke niveau tot een aanzienlijk geluidsniveau en zelfs overlast kan leiden. Het maken van geluid is daarom een onderwerp waaraan in deze rapportage extra aandacht besteed zal worden.

Naast de betekenis van geluid hanteren we in dit rapport nog een ander perspectief. Bij de Boer stonden de effecten van geluid op sociale contacten, hulpgedrag, agressie, tolerantie en conflicten als een gevolg van geluid centraal. In vervolg hierop richten wij ons op de vraag of er een verband zou kunnen bestaan tussen de hoeveelheid omgevingsgeluid en de sociale cohesie in buurten met hoge geluidsniveaus. Vrijwel alle door de Boer genoemde onderwerpen zijn uitingen van (een gebrek aan) sociale cohesie, maar worden niet als zodanig benoemd. Verder is bekend dat omgevingsgeluid van invloed kan zijn op de concentratie en de motivatie van burgers in geluidbelaste omgevingen. Al met al is het hierdoor voorstelbaar dat omgevingsgeluid van invloed is op de ontwikkelingskansen van de inwoners van gebieden met een hoge geluidbelasting. Onderzoek van Kruijze (2007) laat zien dat ook in Nederland groepen met lagere inkomens gemiddeld in iets slechtere milieuomstandigheden wonen dan groepen met hogere inkomens. Voor geluid betekent dit dat buurten of wijken te onderscheiden zijn naar de mate waarin de bewoners met een relatief hoge geluidbelasting te maken hebben. Denk bijvoorbeeld aan buurten of wijken langs het spoor of langs een drukke verkeersweg. Voor treinverkeer is er duidelijk een sociaaleconomische gradiënt waarneembaar, maar dit geldt niet voor weg en vliegverkeer. Voor vliegverkeer wordt geen relatie met sociaaleconomische status gevonden, en wegverkeer laat een niet-lineaire relatie zien: zowel de laagste als hoogste inkomensgroepen zijn relatief aan hoge geluidsniveaus blootgesteld, terwijl de middengroepen te maken hebben met naar verhouding lage niveaus. Aan de hand van de beschikbare literatuur wordt in dit rapport besproken in hoeverre de vermeende verband tussen geluid en sociale cohesie ondersteund wordt.

## 1.1 Een werkmiddel

Onderzoek en beleid ten aanzien van omgevingsgeluid werd lange tijd gedomineerd door een stimulus-respons benadering die objectief meetbare omgevingsfactoren (stimuli) en waarneembare reacties en gedrag (responses) met elkaar in verband brengt. Oorspronkelijk werden cognitieve aspecten alleen impliciet meegenomen en niet gezien als onderwerp van analyse. Onderzoek heeft inmiddels laten zien dat informatieverwerking een belangrijke rol speelt bij de reacties inclusief gedrag. Sinds de jaren tachtig staan innerlijke processen (cognitief, emotioneel, gedragsmatig en fysiologisch) meer op de voorgrond in cognitief gedragsonderzoek in het algemeen en in het geluidonderzoek in het bijzonder. Menselijke reacties op geluid worden daarbij gedefinieerd als de resultante van een complex proces van beoordeling in termen van bedreiging en controle en verwerkingsstrategieën in combinatie met andere modererende factoren. Variaties van deze benadering die oorspronkelijk naar voren werd gebracht door Lazarus (1984) en Gardner en Stern (1996) zijn toegepast op een breed scala van omgevingsstressoren. Voorbeelden zijn Rippetoe en Rogers (1987), Van Kamp (1990), Cavalini (1992), Lercher (1996), Stallen (1999), Maris et al. (2007) en Passchier-Vermeer et al. (2000). Moser (2009) plaatst het model in een duurzaamheidscontext en pleit voor een meer integrale benadering van de persoon-omgevingrelatie. Vlek (2005) gebruikte het model om de gedragscomponent van situaties van

geluidhinder te analyseren in een taxonomie die zeer de moeite waard is, maar die nog steeds ongewenst geluid als uitgangspunt neemt.

Er is echter een kentering in het denken waarneembaar. De meer recent ontwikkelde ‘soundscapebenadering’, die oorspronkelijk gebaseerd is op de ideeën van Schafer (1977) beschrijft de akoestische omgeving breder als een ‘resource’ en niet louter als afvalproduct. De exclusieve aandacht van fysieke blootstellingmaten wordt hierbij verlegd naar betekenissen en de rol die context speelt bij reacties op en ervaring van akoestische omgevingen (Brown, 2009, 2010; Payne, 2009).

**Tabel 1 : Geluid beheersing versus soundscapebenadering (Brown, 2010)**

<b>Geluidbeheersingbenadering</b>	<b>Soundscapebenadering</b>
Betreft onplezierige geluiden	Betreft geluidvoorkeuren
Meet geïntegreerde geluiden (Leq)	Onderscheid tussen gewenst en ongewenst geluid
Gericht op reduceren van niveaus	Gericht op beheersen van gewenst geluid, masking ongewenst geluid
Geluid als afvalproduct	Geluid als ‘resource’

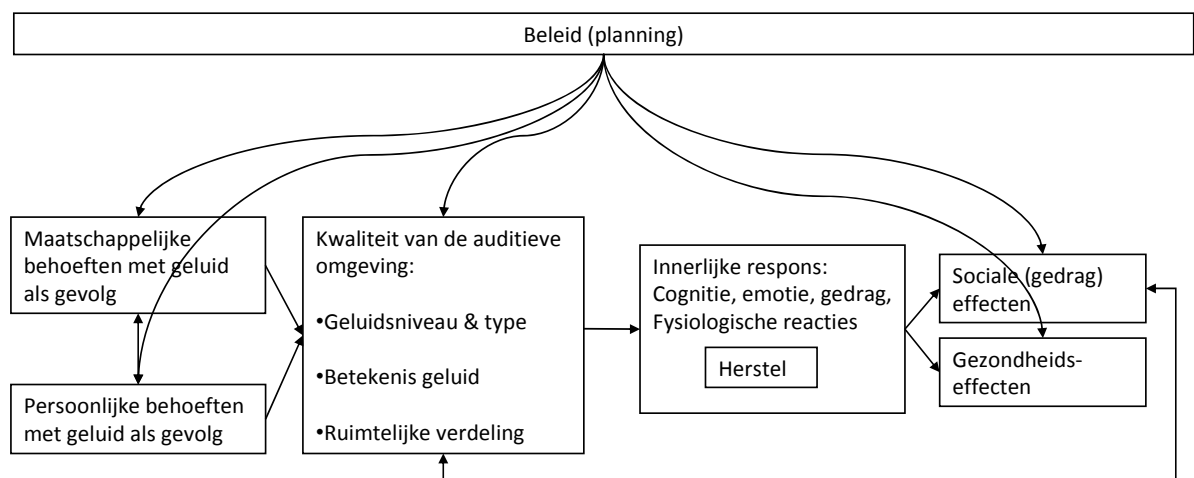
In de soundscapebenadering krijgt de betekenis van geluid een prominente rol. Volgens Murray Schafer (1974), de grondlegger van dit concept en het hieraan gerelateerde onderzoek, gaat het hierbij om de akoestische karakteristieken van een omgeving. De auto die we eerder als voorbeeld namen, heeft een heel specifieke soundscape en het hetzelfde geldt voor de vrije natuur met tjlpende vogels. Onderzoek naar de soundscapes van stille gebieden laat zien dat mensen waardering hebben voor het geluid van bewegend water, andere natuurgeluiden en dat zij een voorkeur hebben voor geluiden van mensen boven mechanisch geluid (voor een beschrijving van geluidsvoorkeuren zie: Payne, 2009; Zhang en Kang, 2007). Er zijn aanwijzingen dat er soundscapes bestaan die een restauratieve, herstellende werking hebben. Vaak gaat men ervan uit dat dit een stil of groen gebied moet zijn, maar er is nog onvoldoende onderzoeksmatig bewijs voor dit gegeven en het mechanisme dat hierachter ligt. Kenmerkend voor de soundscapebenadering is het multidisciplinaire karakter ervan, waarbij landschapsarchitecten, planners, stedenbouwkundigen, kunstenaars en milieu- en gezondheidswetenschappers met elkaar samen proberen te werken. Het is daarom opvallend dat er in recente discussies over de relatie tussen sociale en fysieke aspecten van de leefomgeving weinig expliciete aandacht is voor geluid. De verschenen publicaties over het onderwerp (Knol, 2005; Leidelmeijer, 2008 staan bol van graffiti, zwerfvuil, slecht onderhoud, gebrek aan groen enzovoort. Hoewel geluid hierbij vaak wel genoemd wordt, is het onderzoek naar de relatie tussen omgevingsgeluid/akoestische kwaliteit en de mate van sociale interactie tussen buurtbewoners in de publieke ruimte sinds de tachtiger jaren beperkt gebleven.

Hoewel de soundscapebenadering (Tabel 1) rekening houdt met de betekenis van geluid door een onderscheid te maken tussen gewenst en ongewenst geluid en het verband tussen soundscape en zijn context (vaak geografisch gedefinieerd) is het uitgangspunt nog steeds sterk akoestisch. Aan de effect kant hebben de meeste geluidsstudies zich vooral gericht op hinder, verstoring en nadelige gezondheidseffecten en veel minder op de gedragseffecten.

Desalniettemin is er veel aanleiding om juist wel veel aandacht aan de gedragseffecten te besteden. Eén van de doelen van de soundscapebenadering is namelijk het plannen van omgevingen met een hoge akoestische kwaliteit, zoals de bescherming en creatie van een gevarieerd geluidlandschap dat niet schuil gaat achter een dominante geluidsbron zoals transportgeluid. Om het ontstaan en behouden van soundscapes binnen een sociale en culturele context te begrijpen is het ons inziens belangrijk inzicht te hebben in het werkingsmechanisme dat hierachter zit. Het gaat dan enerzijds om de motieven, en

behoefte achter de productie van geluid. Inzicht in deze *driving forces* achter de deelname aan activiteiten die geluid veroorzaken, de vrijwillige blootstelling aan (soms extreem) geluid of het zelf maken van geluid, voegt iets toe aan de eerder beschreven benaderingen. Anderzijds vormt ook het begrip van de sociale en maatschappelijke gevolgen van geluid een belangrijke toevoeging. Informatie en bewijs met betrekking tot deze thema's moet vooralsnog gezocht worden buiten het reguliere geluidonderzoek en voor een belangrijk deel te vinden is in het werk van kunstenaars, filosofen en academici die de relatie tussen techniek en samenleving bestuderen.

Met dit in gedachten werd een conceptueel model ontwikkeld (Figuur 2) dat uitgaat van de maatschappelijke en persoonlijke behoeften die tot geluid leiden. Sociale (gedrags)effecten werden parallel aan gezondheidseffecten gepresenteerd hierbij rekening houdend met de invloed van zowel de niveaus van geluid, de betekenis ervan en de ruimtelijke verdeling over gebieden en groepen. Het model neemt de maatschappelijke en persoonlijke behoeften die aanleiding geven tot geluid als uitgangspunt. Deze leiden tot fysiologische veranderingen en roepen een innerlijke reactie op die zowel positief als negatief kan zijn: ontroering, plezier, gevoel van kracht versus gevoelens van stress, angst, hinder. Deze fysiologische en emotionele reacties zijn afhankelijk van de niveaus en de betekenis van het geluid, de context waarin het gebeurt, persoonlijke kenmerken zoals geluidgevoeligheid, de mate waarin de persoon in staat is tot restauratie/herstel. Dit kan leiden tot zowel sociale (gedrags)effecten als gezondheidseffecten. De pijlen geven tentatief aan hoe één en ander in het model samenhangt, wat de aangrijpingspunten voor beleid zijn en op welke wijze de ruimtelijke verdeling van geluid van invloed is.



**Figuur 2: Werkmodel voor de invloed van geluid, ruimte en beleid op sociaal gedrag**

Op basis van dit model zijn de volgende onderzoeksvragen te formuleren:

1. Welke persoonlijke motieven zijn er voor het produceren van, of het zich blootstellen aan, geluid?
2. Welke maatschappelijke behoeften zijn er voor het produceren van geluid?
3. Wat zijn de effecten van akoestische kwaliteit op sociaal gedrag en maatschappelijke participatie?
4. Wat is de rol van akoestische kenmerken, betekenis, en de verdeling hiervan op deze relatie?
5. Welke innerlijke reacties zowel fysiek als mentaal, zijn hierbij van belang?
6. Welke beleidsaanbevelingen zijn aan de gegevens te verbinden?



Dit rapport richt zich in de eerste plaats op de maatschappelijke en sociale aspecten van geluid, zowel aan de input als uitkomst kant. Innerlijke processen op emotioneel en cognitief niveau zijn hierbij belangrijke componenten. In verband met de ruimte wordt in dit *review* minder aandacht besteed aan de fysiologische processen die hierbij een rol spelen (vraag 5). De nadruk ligt op persoonlijke behoeften en drijfveren: de *driving forces* achter de maatschappelijke behoeften die leiden tot geluid, zoals de behoefte aan mobiliteit en de behoefte aan werkgelegenheid worden ook niet expliciet behandeld (vraag 2).

## 1.2 Opbouw van de rapportage

Na een korte omschrijving van de gehanteerde methode in hoofdstuk 2, wordt achtereenvolgens in hoofdstuk 3, 4 en 5 ingegaan op de in het model omschreven deelaspecten van akoestische kwaliteit. Omwille van overzichtelijkheid worden deze aspecten apart besproken. Hoofdstuk 3 gaat in op de auditieve aspecten en baseert zich voor een belangrijk deel op de soundscapebenadering. Hoofdstuk 4 behandelt vervolgens de literatuur over de betekenis van geluid en de hiermee samenhangende motieven aan zowel de producent als ontvangers kant. In hoofdstuk 5 wordt ingegaan op de relatie tussen geluid en gedragsstrategieën/ gedragingen en de gevolgen hiervan voor het sociale gedrag, zoals meer agressie, minder helpen, minder sociale contacten, conflicten en aangeleerde hulpeloosheid. Tot slot worden in hoofdstuk 6 de belangrijkste bevindingen samengevat en wordt een aantal aanbevelingen voor nader onderzoek en het geluidsbeleid geformuleerd.

## 2 Methode

Voor dit rapport is een uitgebreide literatuur search gedaan door een professionele informatiespecialist werkzaam bij de bibliotheek van het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieubeheer (RIVM). Gezocht werd in de databases Medline, Embase, Psychinfo, Social Scisearch en Scisearch. Enerzijds werd er gezocht naar literatuur op het onderwerp ‘geluid en sociaal gedrag’ anderzijds werd er gezocht naar literatuur over ‘redenen om geluid te maken’. Hiertoe werden twee verschillende zoekstrategieën gehanteerd.

Voor ‘geluid en sociaal gedrag’ is gezocht naar publicaties over omgevingsgeluid in combinatie met de trefwoorden: behaviour or behavior, aggression, communication, verbal interaction\*, social contact or social interaction\*, interpersonal interaction\*, coping, restoration, emotion\*, conflict\*, human performance, work performance, cognitive performance, task performance, cognitive, attention, comprehension, vigilance, annoyance, perception, attitude\*, aggression, anger, arousal, attitude\*, motivation\*, helplessness, perceived control, restoration, helping, arousal, emotions, attitude, social psychology, personality, defense mechanisms, psychological adaptation, interpersonal relations. Aangezien we geen overweldigende hoeveelheid literatuur verwachtten, werd er geen tijdsrestrictie aan de zoekopdracht meegegeven. Dit resulteerde in 254 publicaties. De records van deze publicaties werden geëxporteerd uit de genoemde databases en geïmporteerd in Endnote 9.0. Zoals te verwachten was, ging een aanzienlijk deel van de publicaties over geluidhinder. Daarom werd in Endnote gefilterd op ‘annoyance’. Dit resulteerde in 191 artikelen. Hierna werden de abstracts van de resulterende records doorgelezen en werden de artikelen die niet relevant waren voor de vraagstelling uit het bestand gefilterd. Uiteindelijk bleven er 140 artikelen over, maar in de loop van de tijd zijn hieraan nog eens 37 toegevoegd op advies van geconsulteerde experts (zie onder).

Voor ‘redenen om geluid te maken’ werd gezocht naar de publicaties over geluid in combinatie met de trefwoorden: motivation, intention\*, aspiration\*, drive, instinct, attraction, self view\*, self-esteem, self esteem, narcissism, shame, status, sensation seeking or sensation-seeking, instinct, self concept, self disclosure, power, goals. Het leverde welgeteld 4 publicaties op. Ook deze publicaties werden geëxporteerd uit de doorzochte bestanden en geïmporteerd in Endnote 9.0. Na de literatuursch door de informatiespecialist is er een drietal interviews gehouden met deskundigen (een musicus/filosoof, een historicus met geluid als thema en een omgevingspsycholoog) om na te gaan of we niets over het hoofd gezien hadden. Het zou bijvoorbeeld kunnen dat we net de verkeerde trefwoorden gebruikten of dat we een bruikbare onderzoeksstroming over het hoofd gezien hadden. Daarnaast zijn een tweetal experts op het gebied van restauratie per e-mail gevraagd of zij een suggestie hadden voor bruikbaar materiaal. De deskundigen kwamen met een aantal zinvolle aanvullingen op de door ons gevonden gegevens. De aanvullingen hadden met name betrekking op de betekenis van geluid, de redenen om geluid te maken, restauratieve omgevingen en het soundscape onderzoek. Deze suggesties zijn nagetrokken en voor zover bruikbaar aan de gevonden verzameling literatuur toegevoegd.



## 3 Auditieve omgevingen

### 3.1 Algemene kenmerken

De nadruk in het huidige onderzoek naar en beleid over geluid ligt op drempelwaarden en bijbehorende negatieve effecten op welbevinden en gezondheid. De laatste jaren komt hier verandering in. De soundscapebenadering is een belangrijke representant van deze nieuwe trend. Payne, Davies en Adams (2009) omschrijven een soundscape als ‘het geheel van geluiden op een specifieke locatie, waarbij speciale aandacht is voor de individuele of de maatschappelijke perceptie van, het begrip van en de interactie met de auditieve omgeving’. Deze soundscapes kunnen bestudeerd worden op microniveau (locaties zoals een straat, een klein park, een woning of een kamer), op mesoniveau (kleine gebieden zoals een buurt of een groot winkelcentrum) of op macroniveau (grote gebieden zoals een gehele stad). Om te kunnen begrijpen op welke wijze mensen hun auditieve omgeving beoordelen, moeten soundscapes beschreven worden. Hiervoor worden verschillende methoden gebruikt. Deze methoden zijn divers en hebben hun oorsprong in verschillende disciplines. De aanpak varieert van het meten van geluidsniveaus, het gebruik van verschillende maten om de geluidsniveaus uit te drukken tot het indelen van geluiden en landschappen. Hiervoor worden zowel kwalitatieve als kwantitatieve technieken gebruikt. In dit hoofdstuk wordt geïnventariseerd welke methoden gebruikt worden om auditieve landschappen te beschrijven. In paragraaf 3.2 beschrijven we eerst hoe in het soundscape onderzoek wordt omgegaan met geluidmetingen. Daarna (paragraaf 3.3) behandelen we de wijze waarop geluiden en auditieve omgevingen ingedeeld worden. Paragraaf 3.4 gaat over de praktische toepassing van de benadering. Tot slot (paragraaf 3.5) nemen we de belangrijkste bevindingen samen in de conclusie.

### 3.2 Geluidmetingen

#### 3.2.1 Gemiddelde A-gewogen geluidsniveau's

Een manier om een auditief landschap te beschrijven is aan de hand van geluidmetingen. De standaard hiervoor is gebaseerd op de LAeq. Dit is een maat voor de gemiddelde geluidsterkte die is aangepast aan de gepercipieerde geluidsterkte bij verschillende geluidsfrequenties. De LAeq wordt vaak toegepast om de luidheid van een geluid of het geluidsniveau van een auditief landschap in een enkele maat uit te drukken. De maat wordt vooral gebruikt in onderzoek waarin de (gezondheids)effecten of algemene omgevingskwaliteit op populatieniveau (macroniveau) centraal staan.

Onderzoekers van het auditieve landschap hebben opgemerkt dat de LAeq mogelijk onvoldoende is om de auditieve omgeving te beschrijven. Dit geldt vooral voor de uitleg van individuele beoordeling van de geluidsomgeving (zie bijvoorbeeld Raimbault en Dubois, 2005 en Raimbault en Lavandier, 2004). Voorgesteld wordt om aanvullende metingen te doen die rekening houden met de spectrale verdeling van geluid, het tijdstip waarop het gemaakt wordt en de psycho-akoestiek. Ook denkt men dat psychosociale beoordelingen van geluid bij de beschrijving betrokken moeten worden. De heersende opvatting is dat het geluidsniveau als een soort van eerste ijkpunt voor de kwaliteit van de geluidsomgeving gezien moet worden, maar dat het geluidsniveau op zich deze kwaliteit niet kan garanderen. Een voorbeeld hierbij is dat Nilsson en Berglund (2006) voor Zweedse stadsparken vonden dat een LAeq van boven de 50 dB werd beschouwd als een slechte geluidskwaliteit. Brambilla en

Maffei (2006) vonden voor stadsparken in Italië met dit geluidsniveau echter dat deze als prettige plekken beoordeeld werden. Waarschijnlijk wordt dit veroorzaakt door andere factoren dan het geluidsniveau en is ook de verhouding van het geluidsniveau in het park met geluidsniveau in de rest van de omgeving van belang.

Vier andere maten die gebruikt kunnen worden zijn de van de LAeq afgeleide maten Lden, Lday, Levening en Lnight. Deze maten weerspiegelen metingen die gedurende de dag (Lday), de avond (Levening) en de nacht (Lnight) gedaan zijn. De Lden is een maat voor het geluidsniveau gedurende 24 uur, die is opgebouwd uit de andere 3 metingen en gewogen is voor de gevoeligheid voor geluid gedurende deze 3 perioden. Deze maten worden wettelijk voorgeschreven door de Europese Unie en worden net als de LAeq veel gebruikt. Ook voor deze maten geldt dat ze uitermate geschikt zijn om op populatieniveau effecten van geluid te omschrijven. Mogelijk zijn aanvullende maten nodig om met name op het microniveau de akoestische kwaliteit optimaal in beeld te brengen en dan vooral waar een relatie wordt gelegd met beleving. Deze benadering staat evenwel in de kinderschoenen en evidentie voor het onderscheidend effect ervan ten aanzien van reacties cq effecten is nog zeer beperkt.

### 3.2.2 Overschrijdingsmaten

Lmax (bijvoorbeeld LA95 of de LA90) wordt door sommigen beschouwd als een goede maat voor het achtergrond geluidsniveau (Downing, 2006). Deze maat geeft aan welk geluidsniveau (A-gewogen) 95 of 90% van de tijd overschreden wordt. In een onderzoek door Nilsson et al. (2007) bijvoorbeeld verklaarde het achtergrond geluidsniveau uitgedrukt in LA50 28% van de geluidsbeoordeling door bezoekers van een park. Dit was 3% meer dan de verklaring op basis van het gemiddelde geluidsniveau (LAeq). Als deze maat in het regressiemodel opgenomen werd, leverde de toevoeging van een andere maat voor het geluidsniveau geen aanvullende verklaarde variantie op. De onderzoekers concludeerden daarom dat de LA50 de beste indicator is voor de kwaliteit van de auditieve omgeving in stedelijke gebieden. Volgens De Coensel en Botteldooren (2006) is de maat ook in meer rurale, stillere omgevingen bruikbaar. Beperkend is dat het hier gaat om percentielmaten en de toegevoegde waarde van deze maten moet eerst nog uitvoerig worden onderzocht voordat deze kunnen worden opgenomen als toevoeging op of vervanging van de Europese standaardmaten.

### 3.2.3 Maten voor de tijdstructuur

Het auditieve landschap is niet op ieder tijdstip hetzelfde. Het is bijvoorbeeld afhankelijk van het moment op de dag en van het seizoen. Vanwege de variatie van een auditieve omgeving in de tijd, wordt door verschillende onderzoekers aanbevolen om veldmetingen over een langere periode uit te voeren zoals 3 aansluitende weken (Downing, 2006) of 5 aansluitende dagen (Brambilla, 2002; Brambilla et al., 2007). Bij metingen over een langere periode moeten ten minste de verschillende delen van een dag van 24 uur beschouwd worden, zoals de dag, de avond en de nacht.

De variatie van een auditief landschap in de tijd kan gemeten worden door gebruik te maken van indicatoren voor tijdelijke geluiden, indicatoren voor geluidsgebeurtenissen en het resultaat van LA10 – LA90 (A-gewogen geluidsniveau dat 10% van de tijd overschreden wordt, minus het A-gewogen geluidsniveau dat 90% van de tijd overschreden wordt). Nilsson et al. (2007) definieerde geluidsgebeurtenissen als de geluiden die langer dan 3 seconden boven het achtergrondniveau van LA50 uitkomen. Op een vergelijkbare manier definieerde Downing (2006) een tijdelijk geluid als geluid dat meer dan 20 seconden boven het achtergrondniveau van LAeq uitkomt. De zogenaamde ‘helling’ van een auditief landschap is een indicator die gebaseerd is op de geluidsgeschiedenis. Er wordt rekening gehouden met plotselinge geluiden (‘pieken’) en geluidsgebeurtenissen die van invloed zijn op de LAeq. De ‘helling’ geeft het aantal pieken (geluidsgebeurtenissen) in auditieve landschap

weer en duidt hoe hoog deze pieken zijn in verhouding tot het achtergrondgeluidsniveau (Memoli et al., 2008a).

### 3.2.4 Maten voor spectrale variatie

Een maat waarmee soundscapeonderzoekers de spectrale variatie van de auditieve omgeving in kaart te brengen is de LCeq-LAeq. De inhoud van het geluidsspectrum, zoals gemeten door een vergelijking van de C en A gewogen meting van het geluidsniveau was de enige aanvullende akoestische maat die in het onderzoek van Nilsson et al. (ibid.) naast de LA50 een significante voorspeller is voor door bezoekers gescoorde geluidskwaliteit. De gemiddelde hoogte van de frequenties in een spectrum, de spectral centre of gravity (CoG), verklaarde maar een klein deel van de variantie in het oordeel van de bezoekers. De psycho-akoestische maat voor de scherpheid (balans tussen hoge en lage frequenties) biedt weinig variatie op één locatie, maar kan wel wijzen op verschillen tussen locaties (Lanvander Barbot, 2003; Memoli et al., 2008b).

Een andere indicator die in het soundscapeonderzoek gebruikt wordt is de inverse frequentie (1/f). Een zogenaamd 1/f spectrum komt voor als de amplitude (het geluidsniveau) omgekeerd evenredig is met de frequentie (toonhoogte). Dit geldt vooral voor erg lage frequenties. Deze maat is ook gebruikt om de tijdstructuur van auditieve landschappen te onderzoeken.

## 3.3 Indelingen van geluiden en auditieve omgevingen

### 3.3.1 Bepalen van de indeling

Naast een beschrijving op basis van metingen, kunnen geluiden en auditieve omgevingen beschreven worden door middel van indelingen. In sommige onderzoeken gebruikt men de categorieën zoals ze door de onderzoekers zijn vastgelegd, terwijl in andere onderzoeken de categorieën van niet-deskundigen gebruikt worden. De achtergronden van de van te voren door onderzoekers vastgelegde categorieën verschillen sterk per onderzoek. Veel classificaties zijn gebaseerd op geluidsbronnen (bijvoorbeeld Schafer, 1994), of op akoestische of psycho-akoestische karakteristieken.

Om geluidsindelingen van niet-deskundigen te bepalen, wordt er gebruikgemaakt van verschillende methoden; kwantitatieve, kwalitatieve en een combinatie van beide. Bij de kwantitatieve methoden gebruikt men schalen (semantische of Likert), die door respondenten gebruikt worden om geluiden of omgevingen op een aantal attributen te scoren of om paren met akoestische stimuli met elkaar te vergelijken. Deze methoden worden ingezet op een locatie of in een laboratorium waarin men de beschikking heeft over geluidsfragmenten en de mogelijkheid heeft om deze nogmaals af te spelen. Als er verschillende schalen worden gebruikt, kan men factoranalyse inzetten om te bepalen welke karakteristieken het belangrijkste zijn voor het indelen. De onderliggende factoren vormen dan de categorieën waarop de geluiden ingedeeld worden. De gekozen schalen worden gewoon gekozen of in een serie onderzoeken ontwikkeld, waarin nagegaan wordt welke bijvoeglijke naamwoorden het best gebruikt kunnen worden. Deze methode ondersteunt de mogelijkheid van het opstellen van rekenkundige formules voor de beoordeling van het auditieve landschap, maar heeft als nadeel dat makkelijk andere relevante aspecten over het hoofd gezien worden.

Bij de kwalitatieve technieken maakt men gebruik van open vragen, die gesteld worden in focusgroepen, interviews, geluidswandelingen, vragenlijsten enzovoort. De antwoorden op deze vragen worden vervolgens geanalyseerd (met bijvoorbeeld inhouds-, gespreks- of grounded theory analyse) om de relevante indelingen te bepalen. Deze methode is belangrijk om te bepalen welke aspecten van belang zijn bij deze indelingen. Het gaat dan bijvoorbeeld om bekendheid met de omgeving, ervaring

en context. Deze methode heeft als voordeel dat er een realistisch classificatiesysteem kan worden ontworpen dat gebaseerd is op een bestaande situatie. De kwaliteit van de gegevens is afhankelijk van het vermogen van de respondenten om hun eigen cognities en oordelen te verwoorden.

Een combinatie van beide benaderingen is waarschijnlijk het beste, aangezien dan de voordelen van zowel de kwantitatieve als de kwalitatieve technieken tot zijn recht komen. De zogenaamde meervoudige sorteerprocedure is een techniek waarin eerst een kwalitatieve stap gezet wordt: respondenten maken kennis met omgevingsgeluiden of auditieve landschappen (geluidsfragmenten of schriftelijke beschrijvingen van geluiden), deze worden vervolgens in groepen verdeeld en gelabeld. De resultaten uit deze stap worden dan kwantitatief en kwalitatief geanalyseerd, waarbij de algemene beschrijving van geluiden en landschappen vastgelegd wordt.

### 3.3.2 Indelingen van geluid

Er worden door onderzoekers verschillende zelfbedachte classificaties gebruikt om omgevingsgeluid in te delen. De meest gebruikte termen zijn ‘natuurlijk’, ‘humaan’ en ‘mechanisch’. Dit soort indelingen zijn sterk afhankelijk van het correct identificeren van de geluidsbron. Dit kan betekenen dat er aanvullende visuele of contextuele informatie nodig is, daar een deel van de geluiden een verschillende bron hebben maar wel sterk op elkaar lijken. Dit geldt bijvoorbeeld voor watervallen en continu wegverkeer. Schafer (1994) classificeerde geluiden initieel in ‘natuurlijk’, ‘humaan’, ‘geluid en maatschappij’, ‘rust en stilte’ en ‘geluiden als indicatoren’. Deze klassen hadden subklassen en geluiden konden in verschillende klassen ondergebracht worden. De klassen sloten elkaar dus niet uit. De keuze voor een klasse waarin een geluid ingedeeld wordt, is afhankelijk van de context.

Een ander classificatiesysteem dat drie categorieën gebruikt, werd ontwikkeld om akoestische en visuele componenten in een landelijke omgeving met elkaar te kunnen vergelijken (Matsinos et al., 2008). De gehanteerde indeling was ‘antropogeen geluid’ (geproduceerd door menselijke activiteiten en door de mens gemaakte dingen), ‘biologisch geluid’ (geproduceerd door niet-menselijke organismen) en ‘geofysische geluiden’ (geproduceerd door natuurlijk elementen).

Verkeersgeluid wordt vaak ingedeeld naar wegtype. Voorbeelden zijn een hoofdweg die het centrum verbindt met andere steden; tweebaanswegen die verschillende delen van de stad met elkaar verbinden; eenbaanswegen; andere straten en voetgangersgebieden (in een onderzoek naar Spaanse steden door Barrigón-Morillaz et al., 2007). Ieder wegtype heeft naar verluidt een verschillend gemiddeld geluidsniveau en kan daarom gebruikt worden als een schatting van geluidsniveaus op een locatie. Dit kan vergelijkbare resultaten opleveren als de informatie die geleverd wordt door geluidskarten, hoewel de mate van precisie beperkt kan zijn door een gebrek aan achterliggende metingen. Een alternatief is dat geluid door motorvoertuigen of geluid door vliegtuigen ingedeeld wordt naar het type voertuig/vliegtuig dat het produceert op basis van de analyse van het spectrum en het niveau dat het veroorzaakte geluid heeft op bepaalde delen van de dag. De sterke mate waarin deze onderzoeken bouwen op verkeersvolumes en akoestische parameters, beperkt hun toepasbaarheid voor het classificeren van complexe auditieve omgevingen. Er is echter hoop dat de systematiek ook voor andere typen geluid gebruikt kan gaan worden die dan door hiertoe geschikte software herkend en geclassificeerd moet gaan worden (Defréville et al., 2003).

Bij het classificeren door niet-deskundigen is er een aantal belangrijke observaties gedaan. Meerdere onderzoeken laten zien dat vooral geluidsbronnen en geluidgebeurtenissen gebruikt worden bij het samenstellen en labelen van categorieën (Ballas, 1993; Dubois, 2003; Payne et al., 2007). Het gevoel of de emotie die men heeft bij de beoordeling van geluid is ook belangrijk bij het maken van een indeling, terwijl de akoestische karakteristieken minder van belang zijn (Berglund et al., 2002; Payne et al., 2007).

Indelingen van geluid dat gehoord wordt op specifieke locaties, zoals thuis, stadsparken of attractieparken zijn ontwikkeld met behulp van meervoudige kaartsorteringen. Een deel van de indelingen was afhankelijk van de context (bijvoorbeeld geluiden van omliggende gebouwen, het

huishouden of luidsprekers), maar er kwamen ook gebruikelijke indelingen (bijvoorbeeld ‘natuurlijk’ of ‘transport’) naar voren. Geluiden werden vaak samengenomen omdat ze een vergelijkbare geluidsbron hebben of omdat de geluiden het gevolg waren van vergelijkbare handelingen (Dubois, 2003; Kawai et al., 2004; Payne et al., 2007).

Bij het vaststellen van geluidsindelingen aan de hand van gespreksanalyse op de reacties van respondenten op gepercipieerde lage en hoge geluiden werd twee geluidsklassen, wederom gebaseerd op geluidsbronnen, gevonden (Guastavino, 2006). Herkenbare geluidsbronnen werden grofweg geclassificeerd als oorzakelijke gebeurtenis, terwijl onherkenbare geluidbronnen tot achtergrondgeluid bestempeld werden.

### 3.3.3 Indelingen van auditieve omgevingen

Ook bij het indelen van landschappen baseert men zich ofwel op onderzoek onder niet-deskundigen of is er sprake van indelingen die door de onderzoeker zelf bepaald worden. In het laatste geval maakt men gebruik van ‘objectieve’ akoestische parameters (bijvoorbeeld De Coensel et al., 2005 of Lebidowka, 2005) of men leidt een indeling af van veronderstelde betekenissen en functies van geluiden voor de ontvanger (bijvoorbeeld Raimbault en Dubois, 2005).

De eerste mogelijkheid die we bespreken is het classificeren van landschappen in ‘erg stille’ en ‘erg lawaaiige’ gebieden. Dit is een aantrekkelijke optie omdat dit aansluit bij het behoud van stille gebieden, zoals dit door de Europese Unie gepropageerd wordt (EU, 2002). Het gevaar bij dit type classificaties is echter dat de neiging kan bestaan om ze volledig te baseren op het geluidsniveau en de betekenis en de context buiten beschouwing te laten. In plaats daarvan veronderstellen onderzoekers soms eenvoudig dat stille gebieden ‘goed’ zijn en lawaaiige gebieden ‘slecht’.

Een Nederlands voorbeeld in dit kader, waarin het belang van stilte wel genuanceerd wordt, is een pilotproject dat voor het ministerie van VROM in Amsterdam wordt uitgevoerd (Van den Berg, 2009). Als onderdeel van dit project werd aan inwoners van Amsterdam gevraagd welke openbare stille plekken er zijn, wat de karakteristieken zijn van een stille plek, in hoeverre er behoefte is aan rust en stilte en hoe zij deze behoefte invullen. Uit de resultaten van een grootschalig veldonderzoek (N = 1045) blijkt dat de meeste respondenten ten minste één stille plek in hun buurt kennen. Het gaat hierbij overwegend om groene gebieden (variërend van een klein veldje tot een stadspark) en locaties nabij het water (meertjes, kanalen, rivieren). De respondenten noemden ook hofjes, smalle straatjes en grachten in de oude binnenstad. Een stil huis is voor de meeste respondenten belangrijk en thuis is de belangrijkste plek om tot rust te komen. Een rustige buurt is minder, maar nog steeds belangrijk, vooral voor de geluidsgevoelige (een derde van de deelnemers) respondenten. Rust op een afstand, elders in de stad, is niet zo belangrijk, zelfs niet voor geluidsgevoelige personen.

Een andere methode die zich baseert op akoestische parameters gebruikt het gegeven dat muziek vaak een spectrale variatie heeft van  $1/f$ , wat door mensen gewaardeerde dynamiek is. Het classificeren wordt dan gebaseerd op het meten van de lange termijn spectrale variatie van auditieve omgevingen. Hoe dichter de tijdsstructuur de  $1/f$  schaal benadert, hoe meer men ertoe neigt om het auditieve landschap positief te waarderen (Botteldooren et al., 2006; De Coensel et al., 2003). Dit type indeling lijkt dus objectieve akoestische parameters te verbinden met de subjectieve beoordeling van een auditief landschap. Hiermee biedt het de mogelijkheid om auditieve landschappen te begrijpen en in te richten die door hun gebruikers gewaardeerd worden. Onderzoek door Nilsson et al. (2007) laat echter zien dat ten opzichte van de LA50 de  $1/f$  geen toegevoegde verklaring biedt voor de gepercipieerde geluidskwaliteit of de hinder van wegverkeer in parken.

Op een vergelijkbare manier werd de hellingsindicator gebruikt om verschillende auditieve landschappen in Italië in te delen, die eerder door bewoners als ergerlijk of ontspannend waren betiteld (Licitra en Memoli, 2006; Bloomfield et al., 2008). Dit heeft geleid tot de ontwikkeling van een ‘schaal voor rust’, waarbij rustige gebieden een waarde groter dan -1 hebben, muziek heeft een waarde van



bijna -1, 'white noise' en 'maximum length sequence', 2 veel gebruikte vormen van geluid in geluidsonderzoek, hebben een waarde van bijna -2, terwijl auditieve landschappen die tot klachten leiden hellingswaarden groter dan -2 hebben.

Ipsen (2002) deelt auditieve landschappen in op basis van patronen die variëren in de mate van complexiteit. Het eerste meest eenvoudige patroon dat hij onderscheidt is het duale patroon, waarbij auditieve landschappen in dichotome typen (urbaan vs. ruraal, privaat vs. publiek) ingedeeld worden. Complexer zijn de zogenaamde 'communicatieve patronen', die als processen tussen de ontvanger en zijn omgeving opgevat moeten worden (bijvoorbeeld het geluid van een hoorn van een schip dat de haven binnenloopt of het geluid van een haan 's ochtends vroeg). De meest complexe vorm is het zogenaamde synthetische patroon, waarbij beelden en geluid gecombineerd worden die niet per definitie bij elkaar horen zoals een sjilpende vogel bij een binnenstedelijke spoorweg. Op welke wijze het auditieve landschap waargenomen wordt, is afhankelijk van de situatie en de perceptie van de geluiden door de ontvanger.

Raimbault en Dubois (2005) maken een onderscheid tussen de auditieve omgeving van 'transport en werk' en deze van 'mensen aanwezig'. Beiden indelingen werden weer verder opgedeeld. 'Transport en werk' had de subklassen 'mensen aanwezig' en 'geen mensen aanwezig', terwijl 'mensen aanwezig' de subklassen 'levendig' en 'ontspannend' toegekend werd. Deze opdelingen werden op hun beurt weer verder uitgesplitst en er werd nagegaan welke karakteristieken zoals fysieke objecten (bijvoorbeeld verkeerslichten) of functies (bijvoorbeeld cafés) bijdroegen aan het ontstaan van deze auditieve landschappen. Deze indeling wordt empirisch ondersteund door de resultaten van sorteertechnieken, waarbij urbaan geluid werd gesorteerd. Hierbij werd een grof onderscheid gemaakt tussen de auditieve omgeving van verkeer en een menselijke auditieve omgeving. Verder waren er subklassen voor de aanwezigheid van mensen en het soort locaties.

In een studie naar het geluid van treinstations (Tardieu et al., 2008) sorteerden treingebruikers 66 geluidsfragmenten. Het bleek dat de geluiden in te delen waren in acht verschillende auditieve omgevingen. Vier van deze omgevingen hadden hun basis in menselijke en vier mechanische geluiden van specifieke bronnen.

Axelsson et al. (2003) deden een onderzoek naar de auditieve omgeving van woongebieden. Ze vroegen aan niet-deskundigen om de auditieve omgeving van de aan verkeerslawaaai blootgestelde zijde te vergelijken met deze aan de zijde die van het verkeerslawaaai afgeschermd is. In percentages kon aangegeven in welke mate de omgevingen op elkaar leken. Daarna moesten de twee omgevingen gescoord worden op de attributen hinderlijk, aantrekkelijk, vervelend en interessant. De respondenten hadden de neiging om een onderscheid te maken tussen twee verschillende auditieve verkeerslandschappen, maar maakten onderverdelingen binnen deze twee typen. Voorgesteld werd om drie dimensies in de auditieve omgeving te onderscheiden: 'zacht – hard', 'dynamisch – monotoon' en 'voorground – achtergrond'. Deze werkwijze zou een manier kunnen zijn om te bepalen hoe 'duurzaam' een auditieve omgeving is, maar aan de keuze van de attributen kan nog het een en ander verbeterd worden aangezien een groot deel van de variantie in de gepercipieerde gelijkheid cluster nog niet verklaard kon worden.

### 3.4 Ruimtelijke en demografische verdeling van akoestische kwaliteit

Auditieve omgevingen tonen een ruimtelijke en demografische differentiatie. Zo is gebleken dat de blootstelling aan transport gerelateerd geluid in Nederland niet gelijk verdeeld is over bevolkingsgroepen. Dit is overigens een niet-lineair verband, met uitzondering van railgeluid. Voor de blootstelling aan wegverkeergeluid boven 65 dB, geldt dat er geen grote verschillen zijn, maar de mate van blootstelling varieert van buurt tot buurt (Kruize, 2007). Evans en Kantowitz (2002) lieten zien dat er in Amerikaanse grootstedelijke gebieden wel een sterk negatieve correlatie ( $r = -.61$ ) is tussen

inkomen en de gemiddelde 24 uursblootstelling aan geluid. Er is zeer beperkt onderzoek gedaan naar de mate waarin stressvolle fysieke omstandigheden samenhangen met opleiding en inkomen (ses) en naar verschillen tussen landelijk en stedelijk gebied. Amerikaans onderzoek op dit gebied heeft aansluiting gezocht bij het onderzoek dat de samenhang tussen armoede en sociaal-emotionele ontwikkeling van kinderen in kaart probeert te brengen. Deze onderzoeken lieten zien dat kinderen uit de stad uit een lage inkomensklasse meer stressvolle gebeurtenissen meemaken dan hun tegenhangers uit de middenklasse (zie bijvoorbeeld Attar et al., 1994; Brooks-Gunn et al., 1995). Onderzoek naar stressvolle gebeurtenissen bij kinderen concentreert zich voornamelijk op psychosociale omstandigheden zoals onrust door ruzies, scheidingen en geweld binnen het gezin en beperkt zich tot arme etnische minderheden uit een binnenstedelijk milieu. Gevonden wordt dat in deze gezinnen de genoemde stressvolle gebeurtenissen vaker voorkwamen. Naast de psychosociale karakteristieken van de omgeving kunnen echter ook de fysieke trekken van het microsysteem waarin kinderen opgroeien van belang zijn. Voorbeelden van fysieke stressoren zijn geluid, drukte (*crowding*) en kwaliteit van huisvesting. Evans en English (2002) deden een onderzoek waarin zij aantoonde dat kinderen van 8 tot 10 jaar oud, uit een lage inkomensklasse, wonend in landelijke gebieden (N = 287) met een breder spectrum aan zowel fysieke stressoren (slechte huisvesting, geluid, drukte) als psychosociale stressoren (ruzies, scheidingen, geweld binnen de gemeenschap) geconfronteerd werden dan hun tegenhangers in de middenklasse. Uit dit onderzoek bleek dat ses een voorspeller is voor stress door psychosociale en fysieke omstandigheden in het gezin en dat dit ook in rurale gebieden voorkomt. Of stress door fysieke omstandigheden in urbane gebieden vaker voorkomt dan in rurale gebieden is op basis van dit onderzoek niet te concluderen. Het denken in akoestische kwaliteit werpt een ander licht werpt op ruimtelijke en demografische verdeling ervan. Omdat de soundscape sterk locatie georiënteerd is liggen hier belangrijke kansen: te denken valt aan de verbetering van akoestische kwaliteit juist in die buurten waar er sprake is van een stapeling van sociaaleconomische en fysiek problemen en het verbeteren van de soundscape van kwetsbare /geluidgevoelige locaties zoals scholen.

### 3.5 Toepassingen

Er is slechts een beperkt aantal toepassingen bekend van soundscapeonderzoek bij het aanpassen en het ontwerpen van auditieve landschappen. De mate waarin zij geslaagd zijn, is vaak niet grondig geëvalueerd. De voorbeelden die bekend zijn, betreffen relatief vaak kleinschalige interventies op pleinen en in tunnels, parken en busstations. Verder is er regelmatig sprake van artistieke uitingen. De achterliggende gedachte bij de meeste van de toepassingen is dat men een door verkeerslawaaai aangetaste auditieve omgeving wil verbeteren.

De benadering van de aanpassing van de geluidsomgeving varieert van het plaatsen van de gebruikelijke middelen om geluid te beheersen, zoals schermen en *absorbers* en het gebruik van elementen die al in de te verbeteren setting voorkomen. In een aantal bekende toepassingen worden geluiden aan de auditieve omgeving toegevoegd. Het gaat dan vooral om het geluid van water. Andere mogelijkheden die gebruikt worden, zijn de inzet van speciale installaties voor geluidskunst om de auditieve omgeving te veranderen of de aandacht af te leiden van de bestaande karakteristieken van het auditieve landschap.

In een aantal toepassingen worden aanvullend ontwerpveranderingen doorgevoerd om de auditieve omgeving en de perceptie ervan te verbeteren. Het gaat dan bijvoorbeeld om het veranderen van de visuele trekken van een locatie, het veranderen van de ruimtelijke inrichting, het gebied veranderen naar een voetgangersgebied en het aanbevelen van voorzieningen die de sociale interactie ondersteunen. Deze aanpak ondersteunt de auditieve omgeving doordat het de perceptie en de functie

van een locatie verandert. Het gevolg hiervan is dat de geluidsbronnen in een omgeving veranderen en dat het doordringen van geluiden uit de aanpalende omgeving afneemt of dat storende geluidsbronnen niet meer aanwezig zijn. In een aantal bekende toepassingen werd de locatie in zijn geheel op de schop genomen en konden de voor de auditieve omgeving van belang zijnde overwegingen van meet af aan in het ontwerp opgenomen worden. In een recent artikel geeft Brown (2010) een indeling in locaties die geschikte kandidaat zijn voor toepassing van soundscapeplanning en management principes gericht op diversiteit:

- stedelijke parken en tuinen;
- landschapstuinen/parken;
- nationale parken en wildernis;
- recreatiegebieden;
- winkelcentra en voetgangersgebieden – in principe toepasbaar op iedere openbare en quasi-openbare ruimte;
- het behoud van gebieden waarin zogenaamde ‘soundmarks’ te horen zijn. De term soundmark is afgeleid van het woord ‘landmark’. Soundmarks zijn geluiden in een gedeeld landschap die uniek zijn of die over eigenschappen beschikken waardoor zij door de leden van een gemeenschap als speciaal beschouwd worden. Soundmarks zijn daarom van culturele en historische betekenis en verdienen het daarom om behouden of beschermd te worden (Truax, 1999).

## 3.6 Conclusie

Om beter te kunnen begrijpen op welke wijze mensen hun auditieve omgeving beoordelen, kunnen soundscapes worden gebruikt. Hiervoor zijn verschillende methoden beschikbaar, die zich enerzijds richten op de akoestische aspecten, en anderzijds op indelingen van verschillende typen van soundscapes. Binnen het akoestische domein wordt een onderscheid gemaakt tussen gemiddelde (A) gewogen geluidniveaus, overschrijdingsmaten, maten voor tijdstructuur en spectrale variatie. Gemiddelde gewogen geluidniveaus zijn bij uitstek geschikt om langere termijn gezondheidseffecten in kaart te brengen. Om op microniveau de akoestische kwaliteit optimaal in beeld te brengen, zijn mogelijk aanvullende maten nodig, vooral waar een relatie wordt gelegd met perceptie. Deze benadering staat evenwel in zijn kinderschoenen en evidentie voor het onderscheidend effect ervan ten aanzien van reacties en gezondheidseffecten is nog zeer beperkt. Een aantal onderzoeken heeft aangetoond dat overschrijdingsmaten zoals  $L_{max}$  (LA 50, 90, 95) een goede manier zijn om akoestische kwaliteit in beeld te brengen, juist ook waar het stillere gebieden betreft. Anderen benadrukken het belang van de tijdstructuur van geluid die kan uitgedrukt in het aantal pieken gedeeld door het achtergrond geluid om de variatie van een auditief landschap in de tijd adequaat te beschrijven. Tot slot zijn er aanwijzingen voor dat ook spectrale variatie, uitgedrukt in een vergelijking van A en C gewogen niveaus een belangrijke voorspeller is van de beoordeling van geluid.

Indelingen in typen auditieve omgevingen onderscheiden vaak ‘natuurlijk’, ‘humaan’ en ‘mechanisch’ geluid. Bij indelingen in geluid en geluidomgevingen baseert men zich ofwel op onderzoek onder niet-deskundigen of is er sprake van indelingen die door de onderzoeker zelf bepaald worden.

De toepassing van de soundscapebenadering is nog zeer beperkt. Belangrijke stap voor verdere ontwikkeling is dat geluid niet alleen als afvalproduct wordt gezien, maar veel meer als hulpbron (*resource*) (Brown, 2009, 2010). De auditieve omgeving heeft verschillende functies. In het huidige beleid wordt eigenlijk alleen naar de functie verblijven in een woonomgeving gekeken. Dit wordt ingegeven vanuit het feit dat voor de meeste mensen een stil huis inderdaad cruciaal is: thuis wordt gezien als de belangrijkste plek om tot rust te komen. Een rustige buurt is minder, maar nog steeds belangrijk, vooral voor geluidsgevoelige personen. Rust op een afstand, elders in de stad is, is niet zo

belangrijk, zelfs niet voor geluidgevoelige personen. Als er meerdere functies (bijvoorbeeld werken, recreëren, vervoer en winkelen) in beschouwing genomen worden, wordt echter duidelijk dat de huidige beheersprincipes beperkt zijn. Onderzoek naar de auditieve omgeving kan handvatten bieden voor de beheersing van de verschillende functies van geluid en kan voorkomen dat het oprukkende transportgeluid de diversiteit in auditieve landschappen doet afnemen. Hierbij zou ook aandacht moeten worden besteed aan de (soms ongelijke) geografische en demografische verdeling van akoestische kwaliteit. Omdat soundscapes sterk locatie georiënteerd zijn, liggen hier belangrijke kansen: te denken valt aan de verbetering van akoestische kwaliteit juist in die buurten waar er sprake is van een stapeling van sociaaleconomische en fysieke problemen en het verbeteren van de soundscape van kwetsbare/geluidgevoelige locaties zoals (basis)scholen.



## 4 De betekenis van geluid

De betekenis die mensen geven aan het geluid, of aan een blootstellingcontext, lijkt van grote invloed op de reactie op en de hiermee mogelijk samenhangende gezondheidseffecten van geluid. Een studie (Chotolos en Goldstein, 1967) naar de fysiologische reactie van ziekenhuispatiënten op verschillende geluiden (zoals huilen, klokgeluid, dichtslaande deur) liet bijvoorbeeld zien dat deze primair wordt bepaald door de associaties die de patiënt heeft bij het geluid. Het geluid van iemand die om hulp roept, gaf bijvoorbeeld een sterke verhoging van de hartslag, terwijl muziek deze verhoging niet liet zien.

In dit hoofdstuk staat de betekenis van geluid centraal. We beginnen het hoofdstuk met een korte historische beschouwing die resulteert in een indeling van de betekenissen van geluid (paragraaf 4.1). In de daarop volgende paragrafen (paragraaf 4.2 t/m 4.4) geven we een schets van de verschillende betekenissen van geluid. In deze paragrafen komen ook de drijfveren van mensen voor het maken van geluiden met een specifieke betekenis aan bod. Het hoofdstuk wordt afgerond met een conclusie waarin enkele dilemma's rond de betekenis van geluid en de drijfveren om geluid te maken besproken worden (paragraaf 4.5).

### 4.1 De betekenis van geluid vanuit historisch perspectief

Het belang van de betekenis van geluid is van alle tijden maar de verschijningsvormen zijn dynamisch en tijdgebonden. Illustratief hiervoor is het feit dat geluid, variërend van schreeuwen tot de geluiden van bommen en kogels, altijd een belangrijk ingrediënt van oorlogsvoering is geweest. Bekend is dat het maken van geluid werd gebruikt ter motivatie, oplading ter voorbereiding op een dreigende situatie, maar ook om de vijand te beangstigen. Dit zijn geen prehistorische voorbeelden: in beide golfoorlogen gebruikte de Verenigde Staten aan de vooravond van aanvallen luide rockmuziek om de Irakezen angst aan te jagen. Ook in andere sociale settings kan een kakofonie van geluiden gebruikt worden om mensen te beangstigen of uit balans te halen. Volgens Bailey (1996, pp. 53) wordt luide, ruige muziek daarom, ongeacht de context, gezien als het geluid van oproer.

Om deze reden werden trommels, toeters en doedelzakken in het verleden geregeld met enige argwaan bekeken. In de periode van de slavernij in de Verenigde Staten verboden de slavenhouders bijvoorbeeld het gebruik van trommels, toeters of andere luide instrumenten waarmee zij opstandige ideeën met elkaar zouden kunnen communiceren. Als een gevolg hiervan ruilden de slaven deze luide instrumenten in voor zachtere, zoals fluiten, die hen hielpen tijdens deze barre omstandigheden hun eigen cultuur te behouden (Rath, 2003, pp. 173). Het maken van geluid werd niet alleen geassocieerd met wanorde en oproer. De keerzijde van de medaille is de macht van hen die het toegestaan wordt om zijn of haar aanwezigheid te laten horen. Volgens Schafer (1977, pp. 51) bestaan er in een maatschappij gevrijwaarde of zelfs heilige geluiden. Van deze geluiden wordt als vanzelfsprekend aangenomen dat deze gerechtvaardigd zijn. Een voorbeeld hiervan is het gebeier van kerkklokken en gebruik van trommels en bellen door priesters, maar volgens Schafer zijn ook de geluiden veroorzaakt door technologie lange tijd van kritiek gevrijwaard. Zeker tot in de jaren twintig werd de luidruchtigheid van technologie geassocieerd met kracht. Bijsterveld (2008) is op basis van 1084 uitspraken over geluid in literaire bronnen, die in het kader van het World Soundscape Project (WSP) gearchiveerd zijn, nagegaan welke betekenissen er aan geluid toegekend werden. Het historische deel van het WSP, waarvan Bijsterveld gebruikmaakte, richtte zich op het vastleggen van veranderingen in de wereldwijde auditieve omgeving in de loop van de tijd. Eén manier om dit te doen was door uitspraken over geluid uit literaire bronnen te verzamelen. Het ging hierbij vooral om boekcitaten. Om een overzicht te krijgen

van het soort geluiden dat in een bepaalde tijdsperiode vermeld werd, classificeerde de WSP-medewerkers alle opmerkingen in geluidcategorieën. Bijsterveld heeft voor de periode 1875-1975 de verschillende opmerkingen bestudeerd, met het doel om een indeling van mechanisch geluid te maken. Dit resulteerde in een indeling van geluid in ‘opdringerig’, ‘beangstigend’, ‘sensationeel’ en ‘comfortabel’ (Tabel 2). De klassen die in de tabel vermeld staan, moeten gezien worden als ideaaltypen, waarvan in de praktijk mengvormen voorkomen.

**Tabel 2: Indeling van de betekenissen van geluid volgens Bijsterveld (2008, pp. 44)**

Positief		Negatief	
Sensationeel	Comfortabel	Opdringerig	Beangstigend
De positieve tegenhanger van opdringerige geluiden. De geluiden worden geassocieerd met leven, beweging, energie en kracht.	Geluiden die de beschutting, veiligheid en harmonie van de directe omgeving benadrukken, zoals het geluid van regen de veiligheid en droogheid van het eigen huis bedrukt.	Geluiden die het bestaan van een kwetsbaar iets of iemand verstoren of bedreigen zoals natuur, harmonie of iemands gemoedstoestand of veiligheid.	Geluiden die rillingen veroorzaken en bijvoorbeeld in spookhuizen op de kermis of in een griezelfilm gebruikt worden.

De bovenstaande indeling maakt duidelijk dat de wetenschap lange tijd een wat eenzijdig perspectief op geluid ingenomen heeft. Het is vooral geluid in de negatieve betekenis van ‘opdringerig’ dat uitgebreid in de belangstelling heeft gestaan, terwijl ook drie andere relevante betekenissen te onderscheiden zijn. De primaire betekenis van de indeling ligt dan ook in het feit dat het in staat stelt negatieve en positieve betekenissen van geluid te bestuderen. In de resterende paragrafen van dit hoofdstuk willen we nagaan of en op welke wijze deze verschillende betekenissen van geluid in de maatschappij een rol spelen. We nemen hierbij de indeling van Bijsterveld als leidraad, beginnend bij het sensationele en comfortabele spectrum.

## 4.2 Sensationele en comfortabele geluiden

### 4.2.1 Vrijwillige blootstelling aan hard geluid

De betekenissen van geluid kunnen een reden zijn om zich vrijwillig bloot te stellen aan harde, zelfs schadelijke geluidsniveaus. Voor 20% van de discobezoekers is de geluidssterkte bijvoorbeeld het belangrijkste motief om voor een bepaalde discotheek te kiezen, zo blijkt uit Duits onderzoek (N = 1674; Neyen, 2003). Andere keuzecriteria zijn: de prijs, de muzieksoort, de sfeer in de discotheek en groepsgedrag. Op de vraag of ze dezelfde discotheek zouden accepteren als het geluidsniveau naar beneden zou worden bijgesteld, antwoord slechts 18% positief. Na uitleg over de gevaren voor gehoorschade stijgt dit percentage naar 34%, maar niettemin accepteert de meerderheid het niet als het geluidsniveau zou dalen. Een ander Duits vragenlijstonderzoek (N = 1213; Weichbold en Zorowka, 2005) toonde aan dat een klein deel van de discobezoekers zou wensen dat geluidsniveaus hoger zouden zijn (2,5%), tegenover een kleine 5% die lagere geluidsniveaus wenst. 5% van de ondervraagden gaf aan dat ze de disco minder vaak zouden bezoeken als het geluid zachter werd, tegenover 10% die aangaf in dat geval juist vaker een disco te zullen bezoeken. Voor het merendeel van de bezoekers was het geluidsniveau geen reden om het bezoekgedrag aan te passen. Een experimentele studie liet zien dat geluidsniveaus tot 90 dB als zacht werden ervaren, terwijl niveaus boven de 100 dB als luid werden ervaren (Joiko, 2000). De geluidssterkte in discotheken is meestal zo

groot dat blootstelling hieraan gehoorschade teweeg brengt. Toch bezoeken elk weekend vele mensen een discotheek.

De bovengenoemde onderzoeken vermeldden niet met welke motieven mensen zich vrijwillig blootstellen aan deze extreme geluidsniveaus. Duidelijk mag echter zijn dat de discobezoekers de geluidsniveaus als comfortabel, als sensationeel of als een combinatie van beiden ervaren. Een ander voorbeeld is het niet dragen van oorbescherming tijdens werk met een hoge geluidbelasting. Hiervan is bekend dat dit veroorzaakt wordt door associaties van lawaai met stoerheid, dynamiek en kundigheid (Bijsterveld, 2008). Verder heeft onderzoek aangetoond dat het zich al dan niet willen blootstellen aan geluiden een sterke sociale en normatieve component heeft (Payne, 2009; Dubois, 2003). De sociale of culturele bepaaldheid van attitudes ten opzichte van hard geluid komt bijvoorbeeld naar voren uit onderzoek naar attitudes ten aanzien van het gebruik van gehoorbescherming in een lawaaijige omgeving (wederom discotheken). Een hogere ses bleek in Zweeds onderzoek (Widen et al., 2004) geassocieerd te zijn met een positievere attitude tegenover gehoorbescherming. Een vergelijking tussen mannen en vrouwen in Zweden en de Verenigde Staten gaf aan dat volwassen vrouwen positiever tegenover gehoorbescherming stonden dan mannen, en Zweden positiever dan Amerikanen (Widen et al., 2006). Ook bleken muziekstudenten kritischer te zijn op de kwaliteit van het akoestisch milieu, en eerder geneigd om gehoorbescherming te gebruiken (Chesky et al., 2009).

#### 4.2.2 **Beheersing van identiteit en soundscape**

Burgers kunnen in beperkte mate richting geven aan de eigen auditieve omgeving door de keuze van apparaten waarmee zij zich omringen. Mensen hebben namelijk een voorkeur voor de geluidseigenschappen van producten die zij aanschaffen. Ook hier zal het gaan om geluiden die burgers comfortabel en/of sensationeel vinden. De geluidsvoorkeuren van consumenten zijn de reden dat sounddesign inmiddels een belangrijk onderdeel is geworden van het industriële ontwerpproces. Van het Senseo koffiezetapparaat is bijvoorbeeld bekend dat de ontwerpers er relatief laat achterkwamen dat het niet goed klonk, waarna corrigerende maatregelen nodig waren. Bij het ontwerpen van medische apparatuur zoals CRT-scanners doen de ontwerpers veel moeite om de meest aanjagende geluiden te dempen. Van de Singer naaimachine bestond er volgens overlevering één exemplaar dat qua geluid als de standaard gold voor de nieuw te ontwikkelen naaimachines. Soms zijn producten zelfs te stil. De nieuwste Philips Whirlpool wasmachine werd uitgerust met antigeluid. Het gevolg was dat hij zo stil werd dat de machines terugkwamen met afgerukte handvatten, omdat de gebruikers dachten dat het apparaat buiten werking was (Oosterbaan, 2008).

Sounddesign heeft echter vooral een hoge vlucht genomen in de auto-industrie. Het Duitse merk BMW doet bijvoorbeeld al sinds 1991 aan sounddesign. Om een autodeur, die toch gewoon van 0,7 millimeter plaatstaal is gemaakt, een solide dreun te laten geven, monteert de fabriek speciale matten in de deur en is de constructie van het portierslot aangepast. Ook denkt men na over het geluid van de automotoren. De motor van een luxe personenwagen moet zijdezacht lopen, terwijl de motor van een grote SUV wat rauwer mag klinken. En ook wat in de auto te horen valt, bepaalt volgens de technici in sterke mate de indruk van de kwaliteit van een auto (Van de Weijer, 2007, p. 9). Het ruisen van de wind, de trillingen van de motor, het contactgeluid van de banden, het hydraulische systeem van de stuurbekrachtiging, het janken van de brandstofpomp – akoestisch ingenieurs pakken het aan, bijvoorbeeld via akoestisch glas of het ontwerp van autobanden (Dittrich, 2000; Steketee, 2006; Kouwenhoven, 2002). Technici hebben nog altijd hun handen vol aan het reduceren van het laag-frequente geluid in auto's en moeten steeds opnieuw constateren dat het weghalen van het ene geluid het andere hoorbaar maakt (Stockfelt, 1994; Schick, 1994; Freimann, 1993). In haar inaugurale rede beschrijft Bijsterveld (2007, p. 7) hoe onder invloed van diverse ontwikkelingen de auto, een apparaat dat wordt aangedreven door een lawaaiige explosiemotor, zich heeft ontpopt tot een akoestisch cocon, een domein 'waarin mensen privacy en ontspanning ervaren, omdat zij het geluid ervan prettig en controleerbaar achten'. Dit heeft ook te maken met het gebruik van de autoradio. Hierover straks meer.



De nadruk op zintuiglijke ervaringen is ontstaan uit de omstandigheid dat veel producten zich zover hebben ontwikkeld dat de verschillen in technische prestaties steeds kleiner zijn geworden. Sinds de jaren tachtig doen de meeste producten het gewoon. Om het gebrek aan verschillen in technische kwaliteit te compenseren en de keuze voor consumenten te vergemakkelijken, worden artikelen steeds vaker verkocht door een beroep te doen op de emotionele betekenis en innerlijke ervaring die de producten bij hun kopers kunnen oproepen. Het doet er niet alleen meer toe hoe apparaten eruitzien, maar ook hoe ze aanvoelen, ruiken en klinken, en op welke manier dat bij de identiteit van de koper past (Marks, 2002, p.114; Wenzel, 2004). Dit alles heeft tot een sterke esthetisering van het dagelijkse leven geleid, iets wat Schulze (2005) karakteriseert als het ontstaan van de ervaringsamenleving.

### 4.2.3 Functies van muziek en zang

#### *Identiteit, groepsgevoel en werkritme en verzet*

Ook muziek en zang zijn voorbeelden van geluid, waarbij mensen zich comfortabel voelen. Het zingen van liederen wordt uit verschillende overwegingen gedaan. Lieder kunnen vehikels zijn voor het presenteren van een groep, of voor het motiveren van een groep. Nationale volksliederen kunnen bijvoorbeeld de essentie van een natie weergeven. Analyse van de functionaliteit van werklieder die gezongen werden door de slaven, en de 'shanties' gezongen door de Nederlandse zeelui uit de zeventiende eeuw, toont aan dat deze liederen de motivatie vergrootten en zorgde voor de coördinatie van handelingen in groepen (Oliver, 1969/1997). Onderzoek onder voetbalsupporters heeft aangetoond dat een belangrijk motief voor het zingen van voetballieder tijdens de wedstrijd het bevestigen van de identiteit van de eigen groep is. Doel is om hiermee de superioriteit van het eigen team te claimen. De supporters zelf noemen als motief ook het motiveren van het eigen team, maar de onderzoekresultaten onderschrijven alleen het eerste motief (Scheepers, Spears, Doosje en Manstead, 2003).

Korczynski et al. (2005) rapporteren over het belang van zang onder de veelal vrouwelijke medewerkers van Britse munitiefabrieken. Ook in deze context was zang een wijze om gemeenschap te vormen en uit te drukken. Ook gaf de muziek uiting aan een complexe mengvorm van zich enerzijds voegen en anderzijds zich verzetten. Muziek/zang was daarom een belangrijke uiting van autonomie van de vrouwen die het vaak eenzijdige, zich herhalende, vervelende werk in de munitiefabrieken verrichten. Ook in deze situatie was het maken van geluid een uiting van macht en rebellie. De fabrieksleiding was daarom lang niet altijd eens met het gezang en vond vaak dat het de fabrieksdiscipline ondermijnde; vaak werd het oogluikend toegestaan.

#### *Vergezelde eenzaamheid en controle over de eigen soundscape door audioapparatuur*

De socioloog Adorno (1974) was een van de eerste die constateerde dat de consumptie van muziek via audioapparatuur op effectieve wijze gebruikt werd voor de vervanging van gemeenschappen, die volgens hem in de kapitalistische samenleving vaak ontbreken. Dit doet het door een staat van 'wij-zijn' of 'vergezelde eenzaamheid' te creëren bij consumenten in de twintigste eeuw. Deze 'vergezelde eenzaamheid' refereert aan een vervanging van directe ervaring door technologisch overgedragen ervaringen (Bull, 2004).

Vergezelde eenzaamheid is dus een van drijfveren voor het gebruik van audioapparatuur. Dit gaat op voor het gebruik van de autoradio, maar ook voor het aanzetten van muziek of de televisie op de achtergrond als mensen alleen thuis zijn. Waarschijnlijk hebben ook radioprogramma's die mensen op het werk beluisteren (onder andere) deze functie. Bull heeft onderzoek gedaan naar 'vergezelde eenzaamheid' in de vorm van het gebruik van autoradio's (Bull, 2001), walkmans (2001) en mp3-spelers (2005). Volgens hem is het gebruik van dergelijke technologie een succesvolle strategie voor persoonlijk management in een stedelijke omgeving: een poging om alle vormen van ongewenste inbreuk op de eigen belevingswereld buiten te sluiten. Met de komst van de autoradio en mobiele geluidstechnologie is het mogelijk om je eigen mobiele 'sound bubble' te creëren: in de openbare

ruimte luisteren naar een eigen muziekselectie. Deze ‘sound bubble’ biedt de luisteraar de gelegenheid om zich te focussen op zichzelf: het geeft ruimte om na te denken, voor fantasie en behoud van de eigen stemming (Simmel, 1997; Schivelbusch, 1986). In geval van een mp3-speler geven de oordopjes controle over de interactie met andere mensen. Als een gevolg van deze effecten voelen de gebruikers zich krachtig, zelfvoorzienend en in controle. Het volume van de eigen soundscape moet echter voldoende zijn om hinderlijke geluiden uit de omgeving te maskeren. Een gevolg van deze ontwikkeling is dat gebruik van mp3-spelers (die voor de persoon in kwestie gewenst geluid leveren) voor anderen ongewenst opdringerig geluid produceert in de openbare ruimte. Bij autoradio’s is het meer het geluid van de auto dat aan de openbare ruimte wordt toegevoegd. Pas als de muziek overdreven hard staat (‘boom-cars’) of als er met de autoramen open gereden wordt, is de muziek buiten de auto hoorbaar.

#### *In- en uitsluiting van groepen en individuen*

Achtergrondmuziek in fabrieken en winkels, de zogenaamde muzak, heeft een commerciële toepassing. Het is bekend dat muziek de ritmes van mensen kan opstuwen en afremmen. Van het opstuwen kan gebruikgemaakt worden als de productie van fabrieksmedewerkers omhoog moet. Een onderzoek in (wederom) een Britse munitiefabriek liet zien dat de productiviteit omhoog gaat als er muziek gespeeld wordt. In winkels of winkelcentra probeert men juist de ritmes te vertragen zodat er meer tijd in deze etablissementen doorgebracht en hopelijk meer verkocht wordt.

Sterne (2009) betoogt echter dat er niet alleen een invloed is van ritmes, maar dat ook het soort muzak bepaalt of mensen al dan niet graag in of bij een winkel verblijven. Dan is het uitaard zaak om muzak te gebruiken die koopkrachtige consumenten aantrekt. Hij geeft echter ook een voorbeeld waarin winkeliers muzak gebruiken om hangjongeren bij een winkelcentrum weg te houden. Zij gebruikten vioolorkest versies van versleten popsongs en ‘easy listening’. Dit werkte: de jongeren vonden dit zo vervelend dat ze de benen namen naar een ander deel van de stad. In een ander voorbeeld wordt muzak gebruikt om drugsdealers en hun clientèle uit een stadspark weg te houden. Volgens de politie zijn de drugsactiviteiten drastisch gedaald. De vraag bij het gebruik van muzak om groepen in of uit te sluiten, is echter of het ethisch verantwoord is om groepen zoals daklozen en ‘skateboarders’ die in principe niets crimineels gedaan hebben, zomaar te verjagen uit bepaalde stukken van de publieke ruimte.

Een apparaat dat verjagen, van met name jongeren met gevoelige oren, tot doelstelling heeft, is de Mosquito. Door de plaatsing van dit hoogfrequente geluidssysteem wordt een beperkt gebied onaantrekkelijk voor hangjongeren. Het hoogfrequente geluid wordt vrijwel alleen door jongeren tot 25 jaar waargenomen en heeft een werking van 20-25 meter. De producent claimt dat dit na verloop van tijd zo irritant wordt ervaren dat zij zullen vertrekken. De fabrikant heeft echter ook een versie die geen onderscheid naar de gevoeligheid van oren maakt. Deze is bedoeld voor afgelegen locaties (tunnels, parken, parkeerplaatsen en dergelijke) waar in de avond en nacht sprake is van overlast door niet uitsluitend jongeren. Dit systeem is niet geschikt om in de directe nabijheid van woningen te worden gebruikt (Mosquito, 2009).

#### **4.2.4 Geluid als onderdeel van een restauratieve omgeving**

Uit het feit dat geluid gebruikt kan worden om mensen weg te jagen, kan afgeleid worden dat er omgevingen bestaan waarvan mensen het geluid wel als comfortabel ervaren. Payne (2009) liet zelfs zien dat de auditieve karakteristieken van een omgeving van invloed zijn op de mate waarin mensen zich kunnen herstellen van de stress van alle dag. Zij ontwikkelde een meetinstrument aan de hand waarvan gepercipieerde herstellende (restauratieve) eigenschappen van een omgeving in kaart kunnen worden gebracht. Noors onderzoek (Nordh et al., 2009) liet zien dat het niet per se de groene kenmerken van een omgeving zijn die een herstellende werking hebben; geluid van rustig, tevreden pratende mensen op de achtergrond bleek ook een rustgevende, herstellende functie te hebben.

## 4.3 Opdringerige geluiden

### 4.3.1 Geluid als verstoring van de privacy

Het horen van anderen, of gehoord worden door anderen kan worden ervaren als een ongewenste passieve interactie met anderen, en zo gevoeld worden als een inbreuk op de privacy. Deze gedachte wordt onderschreven door onderzoek dat aantoonde dat geluiden die anderen maken consequent als hinderlijker worden ervaren dan geluiden die mensen zelf maken (Cohen, 1969; Klausner, 1971). Wanneer het geluid informatie geeft die we liever niet willen hebben, neemt de hinderlijkheid ervan verder toe. Bijvoorbeeld, patiënten storen zich in het bijzonder aan geluiden van gesprekken van artsen over de conditie van andere patiënten, en aan geluiden die aangeven dat andere patiënten stress of pijn ervaren. Het belang van het geluidniveau is daarbij ondergeschikt aan dat van de betekenis (Goodfriend en Cardinell, 1963). Ook recenter onderzoek laat zien dat geluid ongewenst kan zijn, omdat het wordt ervaren als een inbreuk op de privacy. Onderzoek naar het geluid van windmolens heeft aangetoond dat zelfs zeer zachte geluiden als erg hinderlijk worden ervaren: de blootstelling - effect curve loopt veel steiler dan die van andere geluidbronnen, mogelijk omdat het geluid wordt ervaren als een inbreuk op de privacy. Diepte-interviews (N = 15) met mensen die in de omgeving van windmolens wonen bracht naar voren dat enkelen van hen het geluid van de windmolens, in combinatie met de schaduw van de rotorbladen, ervaren als een onplezierige inbreuk in het privé domein, zowel in huis en tuin als in henzelf (Pedersen en Persson Waye, 2005, 2004). Iets dergelijks zou kunnen gelden voor het aanhoren van mobiele telefoongesprekken van vreemden in het openbaar vervoer. Dat kan worden ervaren als een ongewenste passieve interactie met andere passagiers. Een dergelijk gebrek aan controle over de interactie met andere mensen is een inbreuk op de eigen privacy. Uit een veelheid aan onderzoeken blijkt dat de mate van controle die iemand heeft over zijn of haar omgeving voor een belangrijk deel bepaalt hoeveel invloed een omgevingsstressor heeft op gedrag en gezondheid (Averill, 1973; Cohen et al., 1979; Glass en Singer, 1972; Van Kamp, 1990). Ook het hebben van controle over je sociale interactie is van belang voor het welbevinden van mensen. Zo is een belangrijk kwaliteitskenmerk van een goed huis dat het een plaats is waar je controle hebt over je sociale interactie (Evans et al., 2003). Een vaak genoemd effect van een gebrek aan persoonlijke controle is het ontstaan van aangeleerde hulpeloosheid.

### 4.3.2 Geluid als bron van aangeleerde hulpeloosheid

Geluid kan de efficiëntie van complexe verrichtingen verstoren. Over de invloed van geluid op relatief eenvoudige taken zijn de onderzoeksbevindingen verdeeld. Hoe geluid precies van invloed is op de verstoring van complexe activiteiten, is niet volledig bekend. In de discussie over de invloed van geluid op de efficiëntie van verrichtingen is het de vraag wat het belangrijkste werkingsmechanisme is. Enerzijds is het mogelijk dat we vooral moeten kijken naar de invloed van geluid op de informatieverwerking die door geluid noodzakelijkerwijs en onvrijwillig beperkt wordt. Een andere mogelijkheid is dat bij de beoordeling van een geluid als hinderlijk of bedreigend een strategie gekozen wordt om met de stressor om te gaan (zie onder andere Van Kamp, 1990). Dat kan onder andere betekenen dat iemand onder geluidcondities ophoudt met taken die veel concentratie vragen of de lat ten aanzien van de prestatie lager legt, of doorgaat met de taak, met alle fysiologische kosten van dien. Op basis van een uitgebreid literatuuronderzoek naar de invloed van fluctuerend en continu geluid op verrichtingen, concludeerde Jones (1984) dat het opgeven van een taak of het reduceren van de ambities de meest voorkomende strategie is: naar deze strategie wordt ook wel verwezen met de term aangeleerde hulpeloosheid.

Aangeleerde hulpeloosheid is een van de meest bekende strategieën die gebruikt worden door personen die herhaaldelijk zijn blootgesteld aan storende omgevingsstimuli die zij niet kunnen controleren en

kan worden opgevat als effect van geluid. Karakteristieken van aangeleerde hulpeloosheid zijn een vermindering in het leren van nieuwe taken, een afname van het gevoel van controle en soms worden symptomen van depressiviteit aangetroffen (Evans en Stecker, 2004). In het onderzoek naar de invloed van oncontroleerbare omgevingsstimuli op de motivatie van personen zijn drie stromingen te onderscheiden. In een eerste groep onderzoeken worden omgevingsstimuli (bijvoorbeeld geluid) gebruikt om al tijdens het verrichten van een taak aangeleerde hulpeloosheid tot stand te brengen. In een tweede groep onderzoeken werd bekeken hoe de blootstelling aan omgevingsstimuli de kwetsbaarheid voor aangeleerde hulpeloosheid door een blootstelling aan andere niet controleerbare stimuli vergroot. Het meest bekende onderzoek naar aangeleerde hulpeloosheid zijn de experimenten van Glass en Singer (1972) die zich richtten op de gevolgen van een eerdere blootstelling aan geluid (groep 3). Zij gingen na in welke mate de blootstelling aan geluid van invloed was op het volharden op moeilijke of niet op te lossen puzzels. Evans en Stecker hebben de bevindingen uit onderzoek naar aangeleerde hulpeloosheid in de bovengenoemde drie groepen op een rijtje gezet. In deze onderzoeken worden intens geluid, chronisch geluid, intense drukte, chronische drukte, stank en verkeerscongestie als omgevingsstimuli gebruikt. Van de onderzoeken die al tijdens de blootstelling aan geluid naar het effect op aangeleerde hulpeloosheid keken, bleken veertien van de zeventien studies een invloed van intens geluid op aangeleerde hulpeloosheid te vinden. Ook twee studies naar de invloed van chronisch geluid bevestigden de relatie met aangeleerde hulpeloosheid. Voor chronische drukte (crowding) werden vergelijkbare verbanden gevonden.

Onderzoek naar de gevoeligheid voor aangeleerde hulpeloosheid omvat vier studies die intense of chronische drukte als omgevingsstimulus gebruikten en één studie naar de invloed van chronisch geluid, waarbij een verband met aangeleerde hulpeloosheid gevonden werd. Maxwell en Evans (2000) vonden dat zowel jongens als meisjes die nog niet naar school gingen er langer over deden een puzzel te maken nadat zij een onoplosbare puzzel hadden geprobeerd. Er was hierbij een verband met zowel het geluidniveau op het dagverblijf als de inrichting van dit verblijf. Een ingreep op de geluidsintensiteit bood de onderzoekers de gelegenheid om 2 sterk vergelijkbare cohorten kinderen (leeftijd, inkomen en opleidingsniveau van de ouders) over een periode van 1 jaar met elkaar te vergelijken. In de studies naar chronische drukte werd eveneens een dergelijk verband gevonden.

Het grootste aantal onderzoeken is uitgevoerd naar de invloed van omgevingsstimuli op taakvolharding na de blootstelling. Er is onderzoek gedaan naar de invloed van chronisch en intens geluid, drukte, verkeerscongestie en stank. In hun literatuuronderzoek vonden Evans en Stecker 24 onderzoeken die de relatie tussen intens geluid en volharding in kaart brachten. Negentien van deze onderzoeken gaven aan dat blootstelling aan geluid van invloed was op taken waarbij volharding van belang was. In vijf onderzoeken werd deze relatie niet gevonden. Voor chronische blootstelling aan geluid werden vijf onderzoeken gevonden die een negatieve nawerking rapporteerden en één die dit effect niet vond. Ook voor de andere genoemde omgevingsstimuli werden overtuigende verbanden gevonden.

Uit de bovenstaande resultaten kan geconcludeerd worden dat er consistente bevindingen zijn over de relatie tussen intens en chronisch geluid en aangeleerde hulpeloosheid. Dit geldt vooral voor het directe effect van geluid (stroming één) en de nawerking van de blootstelling aan geluid op aangeleerde hulpeloosheid (stroming drie). De omvang van het effect is indrukwekkend. Vaak was de hulpeloosheid drie of vier keer groter in een omgeving met een niet-controleerbare omgevingsstimulus. Ook laten verscheidene onderzoeken zien dat de invloed op aangeleerde hulpeloosheid sterker is naarmate personen langer aan de stimulus zijn blootgesteld. Onderzoek maakt niet duidelijk of het gaat om een reversibel effect.

### 4.3.3 Geluid als product van een veroorzaker

Of geluid als opdringerig ervaren zal worden, is afhankelijk van de sociale context waarin een geluid wordt gehoord. Uit laboratoriumsituaties, bijvoorbeeld, is gebleken dat hard geluid vaak verrassend weinig effect heeft op de ervaren stress van blootgestelde proefpersonen (Cohen, 1980a; Kryter, 1970; Stokols, 1978). Cohen en Spacapan (1984) schrijven dit verschijnsel toe aan sociale aspecten van de context van de blootstelling: de deelnemers zijn zich ervan bewust dat hun blootstelling slechts kort zal duren, ze hebben er vertrouwen in dat de onderzoeker hen geen kwaad zal doen, ze hebben er vrijwillig voor gekozen om aan het experiment deel te nemen, en ten slotte heeft men de overtuiging dat het in de context van een experiment acceptabel is om blootgesteld te worden aan iets onplezierigs. Hun beeld van de herriemaker, in dit geval de onderzoeker, maakt dat zij verwachten dat de situatie niet in hun nadeel zal uitpakken.

Niet alleen in een laboratoriumsetting is de sociale context van invloed op het effect van het geluid. Diverse veldstudies toonden aan dat attitudes of overtuigingen ten aanzien van de veroorzaker van het geluid van invloed zijn op het effect dat het geluid heeft op gedrag en gezondheid. De overtuiging dat de veroorzaker geen aandacht heeft voor het welzijn van diegenen die aan het geluid zijn blootgesteld, is geassocieerd met een negatiever effect van het geluid (onder andere Borsky, 1980; Fields, 1993; Staples, Cornelius en Gibbs, 1999; Guski, 1999).

Overtuigingen of beelden over de herriemaker komen niet uit de lucht vallen. Het gedrag van de herriemaker speelt daarbij waarschijnlijk een belangrijke rol. Volgens de literatuur van procedurele rechtvaardigheid vormen mensen zich op basis van gehanteerde procedures een beeld van degenen die de procedures hanteren (voor een standaardwerk over deze theorie, zie Lind en Tyler, 1988). Met name bij afhankelijkheidsrelaties is dit van belang. Bijvoorbeeld: op basis van karakteristieken van door de werkgever gehanteerde procedures (rondom salarisbepaling, ontslag en dergelijke) vormt de werknemer zich een beeld van de werkgever. Zijn de procedures rechtvaardig, dan heeft de werkgever een positiever beeld van de werkgever. Dit vertaalt zich in onder andere meer draagvlak voor beslissingen, een lagere turn-over en minder ziekteverzuim, en meer vertrouwen. Deze effecten van procedurele rechtvaardigheid worden toegeschreven aan enerzijds een toename van ervaren persoonlijke controle en anderzijds aan ontvangen respect. Een tweetal experimenten (Maris et al., 2007a, 2007b) toont aan dat de rechtvaardigheid van procedures ook van invloed is op de beleving van ongewenst geluid. In deze laboratoriumonderzoeken werd het gedrag van de onderzoeker gevarieerd aan de hand van inzichten uit de sociale psychologie van procedurele rechtvaardigheid. Gedroeg de onderzoeker zich volgens bepaalde criteria rechtvaardiger, dan nam de hinder af. Was het gedrag onrechtvaardig, dan nam de hinder toe.

Ook onderzoek naar hinder van geluid van burens heeft aangetoond dat mensen verschillende normen hanteren voor geluid (Leidelmeijer en Marsman, 1997, pp. 49-51). Deze normen zijn afhankelijk van eerdere ervaring met burengeluid, de levensfase waarin mensen zich bevinden en de mate waarin zij het geluid noodzakelijk of onvermijdbaar achten. 'Over het algemeen hanteren mensen die geen hinder ondervinden van geluid van burens de soepelste normen. Als men wel geluid van burens hoort, neemt het aandeel mensen dat geen restricties stelt aan het burengeluid af en neemt het aandeel dat specifieke normen voor tijdstippen, duur en frequentie hanteert toe. (...) De minst strenge normen worden gehanteerd door oudere één- en tweepersoonshuishoudens. Jonge één- en tweepersoonshuishoudens vinden het horen van geluiden – ongeacht tijdstip, duur of frequentie – het minst acceptabel. (...) Er bestaan geen grote verschillen tussen de onderscheiden woonmilieus in welke normen men hanteert.' Er zijn grote verschillen in tolerantie ten aanzien van typen en bronnen van geluid. De tolerantie is het grootst voor geluiden van sanitair, contactgeluiden en doe-het-zelfgeluiden. De tolerantie is het laagst voor geluiden van radio, stereo en tv en diergeluiden. De onderzoekers concluderen dat dit een weerspiegeling is van de waargenomen noodzakelijkheid van de handelingen die de oorzaak zijn van het geluid: hoe noodzakelijker, hoe minder hinderlijk.

Tot slot geldt dat de wijze waarop er in het beleid over de oorzaak van geluid gesproken wordt van invloed is op de beleving van omgevingsgeluid. Bröer (2006) vergeleek de beleving van Nederlanders en Zwitsers ten aanzien van geluiden van een nabij hun woning gelegen luchthaven. Hij concludeerde aan de hand van kwalitatief onderzoek dat mensen hun beleving lijken te beschrijven in termen die aansluiten bij (of zich afzetten tegen) de termen die worden gehanteerd in het in het betreffende land gevoerde maatschappelijke discussie over het luchthavengeluid. In Zwitserland ervaren mensen dezelfde vliegtuiggeluiden anders dan in Nederland, omdat het beleid in deze landen verschillend is.

## 4.4 Onheilspellend, beangstigend geluid

### 4.4.1 Geluid als verdedigingsmechanisme

In de tweede paragraaf van dit hoofdstuk bespraken we al even dat geluid door de eeuwen heen een rol heeft gespeeld in de oorlogvoering en dat dit een functie had bij het beangstigen en imponeren van de tegenstander en het zichzelf oppeppen voor de komende confrontatie.

Het is zeer waarschijnlijk dat deze mechanismen ook in de sport gebruikt worden. Veel sporters maken bijvoorbeeld geluid om zich op te laden voor een belangrijke prestatie. Ook wordt geluid gemaakt om bewegingen kracht bij te zetten. Een klassiek voorbeeld is karate waarbij de trappen en stoten met geluid vergezeld gaan. Een ander voorbeeld zijn de kreunen die met name in het vrouwentennis te horen zijn. Hoewel er geen bewijs voor is, zou het kunnen dat de dames dit mede doen om hun tegenstandsters te imponeren.

### 4.4.2 Geluiden in het donker

Vaak zijn onheilspellende, beangstigende geluiden enkele geluiden in een verder stille omgeving. Het gaat dan bijvoorbeeld over het geluid van een krakende vloer in een spookhuis. Het is echter sterk afhankelijk van de situatie of een geluid beangstigend is. Vaak is het nacht of in ieder geval donker, zodat mensen in hun waarneming teruggeworpen worden op het gehoor. In de literatuur komt bijvoorbeeld naar voren dat in deze situaties het zachte knetteren van elektriciteit of het ruisen van slechte of kapotte waterleidingen beangstigend wordt gevonden (Bijsterveld, 2008). Andere bekende beangstigende geluiden, zijn het gegier van de wind in de bomen 's nachts en het slaan/tikken van de takken van deze bomen tegen het raam.

### 4.4.3 Geluiden met negatieve gezondheidsassociaties

Geluiden kunnen ook beangstigend gevonden worden vanwege associaties met negatieve gezondheidsconsequenties. Een goed voorbeeld is het geluid van hoogspanningsleidingen. Het transport van elektriciteit op hoogspanning veroorzaakt het zogenaamde corona-effect, dat bij vochtig weer een licht knetterend geluid veroorzaakt ter hoogte van de geleiders van luchtlijnen. Het wordt het vaakst opgemerkt bij mist. Ook is het voorstelbaar dat het geluid van wegverkeer beangstigend kan zijn vanwege associaties met fijn stof. Zo zijn er meer voorbeelden denkbaar.

## 4.5 Conclusie

Geluid is van groot belang voor mensen en betekenissen van geluid hebben een aanzienlijke invloed op de maatschappij. Deze betekenissen zijn van invloed op hoe geluid wordt ervaren en bepalen of iemand een geluid als hinderlijk, dragelijk, noodzakelijk of zelfs wenselijk waarneemt. Het gaat dan niet alleen om overlast van te hard of ongewenst geluid, maar ook om de sociale functie van geluid.

Aan de hand van de indeling van Bijsterveld wordt duidelijk dat mensen zich prettig voelen in omgevingen waarin aan het geluid de betekenissen 'comfortabel' en/of 'sensationeel' kunnen worden toegekend. Veel minder prettig zijn geluiden met de betekenissen 'opdringerig' of 'beangstigend'. In het hoofdstuk kwam aan bod dat mensen verschillende redenen hebben om deze geluiden te produceren. Ter sprake kwamen: zucht naar sensatie/opwinding, controle van identiteit, controle van de esthetische aspecten van de soundscape, groepsgevoel, werkritme, verzet/rebellie, machtsvertoon, vergezeld eenzaamheid, in- en uitsluiten van groepen uit commerciële of veiligheidsoverwegingen, verdediging/imponeren.

Ook werd aan de hand van deze betekenissen duidelijk dat er met betrekking tot geluid een aantal dilemma's bestaat. Ten eerste lijkt het er op dat de behoefte aan controle van geluid door de één, zoals bij het gebruik van een auto, kan leiden tot gebrek aan controle en zelfs 'aangeleerde hulpeloosheid' bij de ander. Dit is het gevolg van het feit dat geluid voor de zender/veroorzaker een heel andere betekenis heeft dan voor de ontvanger/gehinderde. Een vergelijkbaar fenomeen treedt op bij geluid gemaakt als uitdrukking van vrijheid/rebellie. Voor de maker van dit geluid is het uiteraard comfortabel en/of sensationeel, maar voor de ontvangers kan dit beangstigend werken. Zo was bijvoorbeeld het getrommel van slaven beangstigend voor de slavenhouders. Maar dichterbij huis kan ook gedacht worden aan uitingen van rebellie door jongeren met luidruchtige scooters. Het is voorstelbaar dat ook deze uitingen van afzetten tegen de gevestigde orde in lichte mate tot angstige gevoelens leiden. Geluid in de betekenis van beangstigen biedt waarschijnlijk een gedeeltelijke verklaring voor de hoge hindercijfers die voor brommers en scooters gevonden worden.

Ten tweede lijken de effecten van het controleren van de eigen soundscape zich op meerdere schaalniveaus te manifesteren. Mensen zijn op het individuele niveau (microniveau) vrij goed in staat om hun eigen soundscape te controleren. Dit komt doordat zij deze micro-soundscape voor een groot deel kunnen inkopen. Denk hierbij aan de geluiden van allerlei huishoudelijke apparatuur variërend van afzuigkappen en stofzuigers tot koffiezetapparaten. Ook buitenshuis wordt het steeds makkelijker om met behulp van mobiele technologie zoals mp3-spelers en mobiele telefonie de eigen micro-soundscape te controleren. Er bestaat echter een serieus risico dat hier op een hoger schaalniveau de rekening voor betaald wordt. Het gevolg van de micro-soundscapes en 'sound bubbles' is soms dat het geluid op het hogere schaalniveau toeneemt. Denk hierbij aan het gebruik van auto's en overlast door mp3-spelers en mobiele telefoons in het openbaar vervoer. In sommige treincoupés vindt soms letterlijk een machtsstrijd om de soundscape plaats tussen verschillende mobiele telefoongebruikers. Ook is het niet ondenkbaar dat er een zekere onverschilligheid ontstaat over de soundscape buiten de eigen micro-omgeving. Als mensen last van je hebben dan kunnen ze immers naar hun eigen 'controle apparaatjes' grijpen.

Een derde issue<sup>1</sup> is dat manipulatie met de soundscape een effectief middel is om groepen en individuen buiten te sluiten. In het hoofdstuk bespraken we het gebruik van muzak om groepen burgers aan te trekken en tegelijkertijd anderen te weren. Bij hoogfrequente geluidssystemen is het weren van (jonge) burgers expliciet de doelstelling. De vraag is echter of dit soort in- en uitsluitingen ethisch wel verantwoord zijn. Voor het geluidsvolume zijn er allerlei wettelijke kaders, maar ten aanzien van veranderingen aan het karakter van de door ons allen gedeelde soundscapes zijn er naar ons weten geen beperkingen.

Het gevolg van het bovenstaande is dat de geluidsproblematiek naast te hoge geluidsvolumes ook bestaat uit een strijd over de betekenissen van geluid. De uitdaging voor de komende jaren is om goed na te denken over en onderzoek te doen naar de betekenissen van geluid en de drijfveren voor het maken van geluid. De bovengenoemde dilemma's maken duidelijk dat hier behoefte aan is.

---

<sup>1</sup> Het gaat in dit geval niet alleen om een dilemma (controle door geluid van bepaalde groepen maar vooral ook om een leemte in de regelgeving





## 5 De invloed van geluid op sociaal gedrag

Dit hoofdstuk richt zich op de sociale gevolgen van geluid, een laatste stap in het eerder geschetste model. Hoe gedragen mensen zich onderling in omgevingen waar ongewenst dan wel gewenst geluid domineert? De literatuur search liet zien dat onderzoek naar de relatie tussen geluid en sociaal gedrag sinds de jaren tachtig zeer beperkt is gebleven. Dit hoofdstuk leunt als gevolg zwaar op de gedateerde *reviews* van de Boer (1986) en Cohen en Spacapan (1984) en vat deze kort samen, waar mogelijk aangevuld met resultaten van meer recente studies. Het overzicht spitst zich toe op effecten van geluid op algemene omgangsvormen, hulpvaardigheid en agressie.

### 5.1 Algemene omgangsvormen

#### 5.1.1 Communicatie

Lawaai is op verschillende manieren van invloed op de onderlinge communicatie. Om te beginnen is het in een lawaaiige omgeving lastig om elkaar te verstaan. Ook is het niet prettig om in deze situaties lang met stemverheffing te moeten spreken. Voor conversaties tijdens het werk, die noodgedwongen onder lawaaiige omstandigheden moeten plaatsvinden, zijn er aanwijzingen dat er niet minder taakgerichte opmerkingen voorkomen, maar dat sociaal-emotionele zaken uit het gesprek geschrapt worden (Stemerding, 1960). Dit duidt erop dat mensen in lawaaiige werkomgevingen een minder sterke band met elkaar (kunnen) ontwikkelen. Kryter (1970) liet zien dat werknemers in lawaaiige omgevingen meer gebruikmaken van lichaamshouding, gebaren en gezichtsuitdrukkingen (non-verbale communicatie). Stemproblemen komen in verhouding veel voor bij leerkrachten in het basisonderwijs (Kooijman et al., 2006).

#### 5.1.2 Sociale contacten

In hun inmiddels wereldberoemde artikel vergelijken Appleyard en Lintell (1972) de sociale interactie tussen burens over drie straten in dezelfde buurt met verschillende niveaus van verkeer en het bijbehorende geluid. In de 'heavy street' passeren er gemiddeld 15.700 voertuigen per dag en is het geluidsniveau 45% van de tijd boven de 65 db(A). In de 'moderate street' passeren 8.700 voertuigen en is het geluidsniveau 25% van de tijd boven de 65 db(A). In de 'light street' passeren 2.000 voertuigen en is 5% van de tijd het geluidsniveau boven 65 db(A). Hun onderzoek toonde aan dat in straten met veel verkeer veel minder sociale interactie, vriendschappen en kennissen voorkomen dan in straten die op dit punt rustiger zijn. Ook is het opmerkelijk dat in de drukke straat mensen zich een veel kleiner deel van het publieke domein toe-eigenen. In rustige straten beschouwen de bewoners delen van of zelfs de gehele straat als hun domein. In een drukke straat zien de bewoners het complex waarin zij wonen of zelfs alleen het eigen appartement als hun eigen domein.

Bijna 10 jaar na het oorspronkelijke pilotonderzoek heeft de onderzoeksgroep rond Donald Appleyard deze studie herhaald en opgeschaald naar een grootschalig veldonderzoek. De bevindingen van dit grotere onderzoek waren min of meer hetzelfde. De gevonden verbanden waren echter lang niet altijd even sterk, wat enig afbreuk doet aan de overtuigingskracht van de oorspronkelijk studie en hiermee ook aan de resultaten van het pilotonderzoek. Het verband tussen 'vrienden en kennissen in de straat' en verkeersvolume is zwak ( $r = .11$ ). De relatie tussen 'mensen van gezicht kennen' en verkeersvolume was iets sterker ( $r = .16$ ). Het sterkst was de relatie tussen 'kennissen aan de overzijde van de straat' en verkeersvolume ( $r = .39$ ). Er werd geen verband gevonden tussen de perceptie van anderen in de straat en verkeersvolume (Appleyard, 1981, pp. 70-71).

Het pilotonderzoek uit 1972 werd in 2008 herhaald in Bristol in het Verenigd Koninkrijk. Hart (2008) hield 60 interviews bij huishoudens en deed observaties in 3 straten met een verschillende verkeersintensiteit in het noorden van Bristol. Hij concludeert net als Appleyard en Lintell dat vriendschappen, kennissen en sociale interactie in drukke straten minder voorkomen dan in een rustigere en dat bewoners zich in drukke straten een kleiner stuk van de openbare ruimte toe-eigenen.

Onderzoek naar de invloed van geluid op sociale contacten in een dagelijkse situatie kent echter een aantal problemen en beperkingen. Aangezien verkeerstromen op zich al een belangrijke fysieke barrière zijn voor sociale interactie en er ook sprake is van stof en stank, is de precieze invloed van geluid op de sociale contacten tussen buurtbewoners in deze onderzoeken onduidelijk. Verder verschilden de bewoners van de straten op een aantal relevante achtergrond kenmerken waarvan inkomen, opleiding en de grootte van het huishouden de belangrijkste zijn. Ondanks deze tegenwerpingen, is het waarschijnlijk dat het geluid van wegverkeer naast de fysieke aanwezigheid van verkeer een invloed heeft op de sociale contacten tussen buurtbewoners. Bij veel verkeersgeluid op straat zal men immers vaker de akoestische bescherming van de eigen woning opzoeken. Dit is van invloed op sociaal contact tussen burens en de mate waarin mensen zichzelf de openbare ruimte toe-eigenen.

### **5.1.3 Inter-persoonlijke beoordeling**

Het verband tussen geluid en sociale relaties verloopt mogelijk via de inter-persoonlijke beoordeling. Uit onderzoek naar gedrag in lawaaiige omgevingen komt naar voren dat mensen als gevolg van het geluid hun aandacht concentreren en veel minder aandacht hebben voor minder dominante zaken en personen in de directe omgeving. Eén van de effecten van het concentreren van de aandacht is dat er een te eenvoudig en verstoord beeld van complexe sociale relaties verkregen wordt (Cohen, 1978). Het vereist bijvoorbeeld veel minder aandacht om de relatie tussen twee groepen als volledig positief of negatief te zien dan noodzakelijk is om een beeld te vormen van allerlei subtiele overeenkomsten en verschillen tussen een groep. Op een vergelijkbare manier kan er een verstoring optreden bij de beoordeling van personen. De meest dominante trekken, zoals het lidmaatschap van een groep worden onder een vergrootglas gelegd, omdat er niet voldoende aandacht is om een grotere hoeveelheid informatie te verwerken en te interpreteren. Het gevolg hiervan is dat veel geluid kan leiden tot te eenvoudige of te extreme oordelen. Bewijs voor de verstoring van de perceptie van personen onder lawaaiige omstandigheden werd geleverd in een drietal studies van Siegel en Steele (1979, 1980). Op basis van deze studies kan geconcludeerd worden dat er duidelijke aanwijzingen zijn dat geluid inter-persoonlijke beoordelingen verstoort, maar dat de bewijsvoering nog niet volledig is.

### **5.1.4 Beleefdheid, civiel gedrag**

Moser en Corroyer (2001) doen verslag van een studie naar de mate waarin mensen die bloot staan aan veel omgevingsstimuli, waaronder geluid, beleefd zijn ten opzichte van elkaar. De beleefdheidsvorm die onderzocht werd, was de mate waarin stedelingen de deur van een warenhuis openhouden voor degene die achter hen komt. Zij observeerden hiertoe 880 bezoekers van een warenhuis in een grote en een wat kleinere Franse stad (Parijs en Nantes). De deur bleek niet vaker voor vrouwen dan voor mannen opgehouden te worden. Verder vertoonden de inwoners van Parijs duidelijk minder civiel gedrag dan hun tegenhangers uit de provincie en was in beide steden de mate van drukte van invloed. In de aanwezigheid van een rolmodel (iemand die wel de deur openhield), werden de inwoners van Parijs beïnvloed en herstelden zij tijdelijk het beleefde gedrag. Hoewel dit onderzoek niet expliciet gericht is op de invloed van geluid, laat het zien dat omgevingsstimuli van invloed zijn op onze omgangsvormen.

## 5.2 Behulpzaamheid

Een stap verder dan beleefd zijn, is behulpzaamheid. Er zijn vooral in de jaren zeventig en tachtig verscheidene experimentele studies uitgevoerd naar de samenhang tussen geluidsniveaus en hulpgedrag in de leefomgeving (Korte, Ypma en Toppen, 1975; Boles en Hayward, 1978; Page, 1977; Mathews en Canon, 1975; Korte en Grant, 1980; Cohen en Lezak, 1977). De resultaten van deze studies onderschrijven voor een belangrijk deel Milgram's (1970) stelling dat een te grote hoeveelheid stimuli door omgevingsfactoren leidt tot het toepassen van strategieën om stimuli te filteren of te blokkeren, wat dan weer leidt tot inter-persoonlijke onverschilligheid, antipathie en gebrek aan samenwerking.

Meer recentelijk rapporteerde Moser (1988) een onderzoek waarin in een achttal Parijse straten een expliciete hulpvraag die weinig moeite kost (de weg vragen), een expliciete hulpvraag die veel moeite kost (deelnemen aan een straatinterview), een impliciete hulpvraag die weinig moeite kost (sleutel laten vallen en doorlopen) en een impliciete hulpvraag die veel moeite kost (opsturen van een verloren diabeteskaart) gedaan werden. Van de straten werd nagegaan wat het gemiddelde geluidsniveau was, hoeveel auto's en voetgangers er per uur passeerden en hoeveel winkels er waren. Op basis hiervan konden de straten ingedeeld worden in 'niet overgestimuleerd' en 'wel overgestimuleerd'. Daarnaast gold dat bij een deel van de straten wegwerkzaamheden met pneumatische hamers uitgevoerd werden. Als een gevolg hiervan konden de straten ingedeeld worden in drie condities: 'niet overgestimuleerd zonder wegwerkzaamheden', 'met overstimulering zonder wegwerkzaamheden' en 'actieve wegwerkzaamheden'. Moser concludeerde dat het hulpgedrag zowel bij impliciete als expliciete vragen vooral afhing van het geluid in de straten in het onderzoek. Dit was zowel van invloed op de aandacht die nodig voor impliciete hulpvragen als de bereidheid om een gesprek aan te gaan.

Uit de verschillende studies komt het belang van het concentreren van de aandacht in omgevingen met een hoog stimulus gehalte naar voren als een plausibele verklaring voor het verminderde helpen onder hoge geluidsniveaus. Er blijft evenwel nog ruimte voor alternatieve verklaringen. Het meest waarschijnlijk is dat geluid op minstens drie verschillende, mogelijk complementaire wijzen van invloed is op het menselijke gedrag. Ten eerste voelen mensen zich minder prettig, omdat geluid als een stressor werkt. Het gevolg hiervan is dat men de aandacht concentreert en minder gevoelig is voor perifere stimuli. Ten tweede verstoort geluid de spraak en andere door mensen gemaakte geluiden die een boodschap in zich dragen (bijvoorbeeld vallende boeken of andere contactgeluiden) en hiermee onze belangrijkste vorm van communicatie. Dit kan van invloed zijn op het waarnemen van een hulpvraag. Ten derde is het mogelijk dat personen plaatsnemen met veel geluid simpelweg onprettig vinden en deze snel passeren zonder veel aandacht aan anderen te willen schenken (Jones et al., 1981). Volgens Cohen (1984) is de relatieve ongevoeligheid voor anderen in situaties met veel omgevingsgeluid te verklaren met één (of een combinatie) van de genoemde werkingsmechanismen, maar is meer onderzoek nodig om uit te vinden welk mechanisme in welke situatie van toepassing is.

### 5.2.1 Hulpbereidheid na de beëindiging van het geluid

Er zijn slechts twee studies (Sherrod en Dows, 1974; Yinon en Bizman, 1980) bekend waaruit blijkt dat de invloed op de bereidheid om hulp te verlenen blijft bestaan, ook als de blootstelling niet meer aanwezig is. Het werkingsmechanisme lijkt echter te verschillen van de bovengenoemde werkingsmechanismen in een geluidssituatie. Eén van de belangrijkste verklaringen voor de afname in de bereidheid om te helpen nadat men is blootgesteld aan geluid is dat dit wordt veroorzaakt door gevoelens van hulpeloosheid die het gevolg zijn van blootstelling aan een gebeurtenis die men zelf niet kan beheersen (Cohen, 1980; Glass en Singer, 1972; Seligman, 1975).

### 5.3 Agressie

Hoewel er niet veel onderzoek is gedaan naar de relatie tussen geluid en agressie is het gevonden verband eenduidig. Bestaand onderzoek laat zien dat hoewel geluid op zichzelf onvoldoende is om agressie te veroorzaken, geluid er wel voor kan zorgen dat personen die al enigszins agressief zijn, bijvoorbeeld omdat ze kwaad gemaakt zijn of omdat er een andere agressor aanwezig is, nog agressiever worden (Donnerstein en Wilson, 1976; Koněcni, 1975; Geen en McCown, 1984).

De bevindingen in dit soort onderzoek worden meestal toegekend aan een geluid gerelateerde toename van opwinding, geprikkeldheid (*arousal*) die verondersteld worden de onderliggende oorzaak van agressie te zijn. Het bewijs voor dit onderliggende mechanisme is echter niet eenduidig.

Ook bij agressie geldt dat de veronderstelde controle op geluid de effecten achteraf vermindert of zelfs geheel laat verdwijnen. Dit effect zagen we eerder ook bij hulpgedrag, waarbij controle voorkomt dat hulp achterwege blijft als een gevolg van gevoelens van hulpeloosheid.

### 5.4 Conclusie

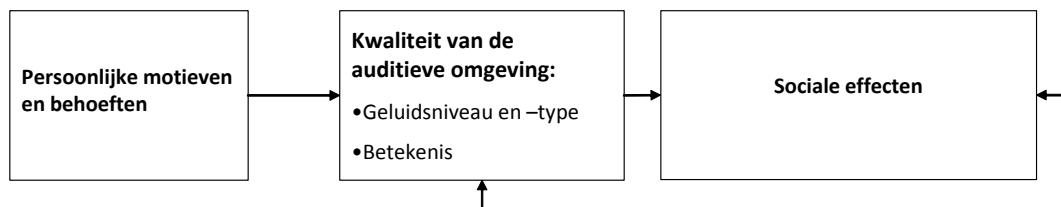
Sinds het rapport van de Boer in 1986 is er weinig onderzoek gedaan naar de invloed van het geluidniveau op de algemene omgangsvormen, hulpvaardigheid en agressie. Hoewel de uitkomsten van veel van het onderzoek niet altijd even sterk zijn en het precieze werkingsmechanisme nog onbekend is, is het waarschijnlijk dat geluidniveaus het inter-persoonlijke gedrag negatief beïnvloeden. We kunnen concluderen dat, afgezien van wat anekdotische evidentie, nog geen uitspraken kunnen worden gedaan over het type buurt of wijk de onderlinge relaties verstoort dan wel verbetert als gevolg van de akoestische kwaliteit. Wel is duidelijk dat het effect van de geluidsniveaus op het onderlinge gedrag sterk afhankelijk is van de mogelijkheid om het geluid te beheersen.

## 6 Conclusie

### 6.1 Algemeen

In de laatste decennia zijn maatschappelijke en sociale aspecten van geluid slechts beperkt onderwerp van studie geweest. De meeste publicaties hieromtrent dateren van de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw. Met de opkomst van een meer geïntegreerde benadering van akoestische kwaliteit van de stedelijke leefomgeving staan de betekenis en sociaal maatschappelijke context van geluid nu opnieuw in de aandacht. De zogenaamde soundscapebenadering, die hierbij een belangrijke rol speelt, is echter vooral gericht op geografische en auditieve aspecten en minder op sociaal gedrag, sociale betekenissen en effecten op het inter-persoonlijke vlak. Dit rapport presenteert een werkmodel dat uitgangspunt zou kunnen vormen voor een meer maatschappelijke benadering van omgevingsgeluid – in positieve en negatieve zin. In figuur 3 wordt dit vereenvoudigd weergegeven. Op basis hiervan is een aantal vragen geformuleerd waarvan de volgende vragen de basis vormen voor dit literatuuroverzicht:

1. Welke persoonlijke motieven zijn er voor het produceren van of het zich blootstellen aan geluid?
2. Wat zijn de effecten van akoestische kwaliteit op sociaal gedrag en maatschappelijke participatie?
  - a. Wat is de invloed van akoestische kenmerken op deze relatie?
  - b. Wat is de invloed van betekenis, op deze relatie?
3. Welke aanbevelingen zijn aan de gegevens te verbinden voor onderzoek en beleid?



Figuur 3: Vereenvoudigd werkmodel voor de invloed van motieven en geluid op sociaal gedrag

### 6.2 Persoonlijke motieven en behoeften

Mensen hebben verschillende redenen om geluiden te produceren en te ontvangen. Uit de literatuur kwamen de volgende hoofdelementen naar voren: de zucht naar sensatie/opwinding, controle van identiteit, controle van de esthetische aspecten van de soundscape, groepsgevoel, werkritme, verzet/rebellie, machtsvertoon, vergezeld eenzaamheid, in- en uitsluiten van groepen uit commerciële of veiligheidsoverwegingen, verdediging/imponeren.

## 6.3 Kwaliteit van de auditieve omgeving en sociale effecten

### 6.3.1 Invloed van Geluidniveau

Gemiddelde gewogen geluidniveaus zijn bij uitstek geschikt om langere termijn gezondheidseffecten in kaart te brengen. Om op het microniveau de akoestische kwaliteit optimaal in beeld te brengen zijn mogelijk aanvullende maten nodig, vooral waar een relatie wordt gelegd met perceptie, gedrag, cohesie en de herstellende werking van omgevingen met een hoge akoestische kwaliteit. Deze benadering staat nog in de kinderschoenen en evidentie voor het onderscheidend effect ervan ten aanzien van reacties en gezondheidseffecten is nog zeer beperkt. Op basis van de beschikbare kennis zou de hypothese geformuleerd kunnen worden dat deze aanvullende maten ( $L_{max}$ , Piekbelasting en spectrale variatie) dichter bij de beleving van geluid staan en een belangrijke rol zouden kunnen spelen bij de bestudering van de sociale effecten van geluid. Verschillende dimensies spelen hierbij een rol: de functie van een plek/gebied, de tijddimensie en geluid als afvalproduct versus hulpbron. Het huidige beleid dat zich met name richt op transport geluid in de woonomgeving, neemt de functie van wonen als uitgangspunt. Dit wordt ingegeven door het feit dat mensen een belangrijk deel van hun tijd thuis doorbrengen en onderzoek laat zien dat voor de meeste mensen een stil huis inderdaad cruciaal is: thuis wordt gezien als de belangrijkste plek om tot rust te komen. Als er meerdere functies in beschouwing genomen worden (bijvoorbeeld recreëren, winkelen, vervoer en werken), wordt echter duidelijk dat de huidige beheersprincipes mogelijk te beperkt zijn. Naast deze indeling in functies is er ook nog het aspect van tijd. Het geluidbeleid zoals het nu gevoerd wordt, richt zich vooral op chronische blootstelling aan geluid en de gevolgen hiervan op lange termijn. De soundscapebenadering richt zich vooral op locatie specifieke akoestische kwaliteit en de momentane effecten hiervan. Wat het lange termijn effect is van het vaak kortstondig toeven in gebieden met een hoge akoestische kwaliteit is moeilijk vast te stellen en vraagt om een ander type van onderzoek dan het onderzoek dat nu gedaan wordt. De laatste dimensie betreft het onderscheid tussen geluidbeheersing en ‘soundscaping’. De exclusieve aandacht voor fysische blootstellingmaten wordt hierbij verlegd naar betekenissen en de rol die context speelt bij reacties op en ervaring van akoestische omgevingen (Brown, 2009, 2010) en biedt belangrijke aanknopingspunten voor toekomstig onderzoek en beleid.

Hoewel de uitkomsten van veel van het onderzoek niet altijd even sterk zijn en het precieze werkingsmechanisme nog onbekend is, is het waarschijnlijk dat geluidniveaus het inter-persoonlijke gedrag negatief beïnvloeden. We kunnen concluderen dat, afgezien van wat anekdotische evidentie, nog geen uitspraken kunnen worden gedaan over het type buurt of wijk de onderlinge relaties verstoort dan wel verbetert ten gevolge van de akoestische kwaliteit. Wel is duidelijk dat het effect van de geluidsniveaus op het onderlinge gedrag sterk afhankelijk is van de mogelijkheid om het geluid te beheersen.

### 6.3.2 Invloed van betekenis

Geluid is van groot belang voor mensen en betekenissen van geluid hebben een aanzienlijke invloed op de maatschappij. Deze betekenissen zijn van invloed op hoe geluid wordt ervaren en bepalen of iemand een geluid als hinderlijk, dragelijk, noodzakelijk of zelfs wenselijk waarneemt. Het gaat dan niet alleen om overlast van te hard of ongewenst geluid, maar ook om de sociale functie van geluid.

Aan de hand van de indeling van Bijsterveld werd duidelijk dat mensen zich prettig voelen in omgevingen waarin aan het geluid de betekenissen ‘comfortabel’ en/of ‘sensationeel’ kunnen worden toegekend. Veel minder prettig zijn geluiden met de betekenissen opdringerig of beangstigend. Op

basis van de bestudeerde literatuur met betrekking tot behoeften en motieven enerzijds en gedragseffecten anderzijds kan geconstateerd worden dat op alle niveaus een idee van beheersing (waargenomen controle) een belangrijke rol speelt. Mensen produceren geluid om hun identiteit te uiten en anderen te controleren, om een gevoel van esthetische controle te creëren over de akoestische omgeving, een gevoel van thuis te zijn, er bij te horen en tot slot controle over de motivatie (om te presteren). Aan de andere kant spelen een gevoel van controle en hulpeloosheid ook een belangrijke rol bij de effecten van geluid (ongewenst) op inter-persoonlijk gedrag uitgedrukt in communicatie, vriendelijkheid, behulpzaamheid en agressie jegens anderen. Dit aspect van beheersing is gerelateerd aan drie dilemma's: 1) wat voor de één een gevoel van controle geeft, creëert een gevoel van gebrek aan controle bij de ander; 2) het gevoel van controle op individueel en microniveau zorgt voor een gebrek aan controle op een ander schaalniveau en; 3) geluid wordt meer en meer bewust gebruikt om sommige mensen aan te trekken en anderen af te storten/te weren. Met geluid controleert men dus min of meer de openbare ruimte. Naast de invloed van akoestische kenmerken (duur, volume en context) op gedrag is er dus sprake van een strijd over de betekenissen van geluid

## 6.4 Implicaties voor beleid

Uit de bevindingen in dit rapport komt stelselmatig naar voren dat de controleerbaarheid van geluid een bijzonder belangrijke rol speelt in de beleving en sociale effecten ervan. Het ligt dan voor de hand om naast de niveaus van het geluid de beheersbaarheid ervan onderdeel van het beleid te maken. In het huidige beleid speelt beheersbaarheid nog geen rol van betekenis. Bijsterveld (2008, pp. 247-256) schetst dat in het beleid hinder van geluid ofwel wordt gezien als een individueel probleem dat men zelf dient op te lossen of als een collectief probleem dat aangepakt wordt met het meten van en het stellen van limieten aan geluidsniveaus. Het gevolg van deze benadering is dat aan het gevoel van beheersbaarheid in z'n geheel geen recht gedaan wordt. Directe conflicten over geluid met de burens, medepassagiers in de trein of anderen die een ander idee hebben over de invulling van het auditieve landschap dient men zonder tussenkomst van derden en zonder enige richtlijn op te lossen. Dit draagt niet bij aan het gevoel van beheersbaarheid, omdat het maar de vraag is wat het resultaat van de voorzichtige onderhandelingen met de burens/de ander zal zijn. Ook het collectiviseren van het probleem door het stellen van geluidslimieten biedt geen oplossing voor het gebrek aan beheersbaarheid, omdat de gehanteerde technieken niet veel zeggen over de voorspelbaarheid van en de bekendheid met geluiden.

Als gevolg van technologische ontwikkelingen en maatschappelijke trends zijn er tegenwoordig andere en aanvullende problemen (en kansen) op het gebied van geluidskwaliteit ontstaan. Voorbeelden hiervan zijn de opkomst van mobiele geluidstechnologie, de nadruk op de klank van producten in de vorm van sounddesign, het toe-eigenen van publieke ruimtes door het gebruik van muzak en het uitsluiten van groepen door muzak en hoogfrequent geluid. In het geluidsbeleid moet rekening gehouden worden met deze relatief nieuwe ontwikkelingen. De vraag is bijvoorbeeld of manipulaties met de geluidskwaliteit uit commerciële of veiligheids overwegingen ongereguleerd moeten blijven.

Daarnaast geldt dat door de eenzijdige nadruk op geluidsniveaus in het geldende beleid een aanzienlijk deel van de bestaande problemen met geluidskwaliteit vooralsnog niet opgelost zijn. Een groot deel van de geluidshinder (rapportage van ongewenst geluid) door traditionele bronnen zoals vliegtuigen, wegverkeer en burens wordt nog altijd verklaard door zogenoemde non-akoestische factoren. In een vragenlijstonderzoek rond Schiphol van Kroesen et al., (2008), met overigens een zeer lage respons



(9%), kwam de beheersbaarheid van geluid naar voren als belangrijke voorspeller van hinder. De auteurs concluderen dat er behoefte is aan kwalitatief onderzoek dat de werkingsmechanismen achter de relaties tussen variabelen in beeld brengt. Dit literatuuronderzoek is een dergelijk kwalitatieve benadering die opnieuw laat zien dat het aspect van controle/beheersing op meerdere niveaus een rol speelt. Vanwege het belang van controle/beheersing zou het interessant zijn om na te gaan in welke mate interventies die zich richten op de gepercipieerde beheersbaarheid van geluid hier verandering in kunnen brengen. Concreet betekent dit dat er zowel gewerkt dient te worden aan de gepercipieerde beheersbaarheid van geluidsbronnen die momenteel onder individueel beheer vallen (buren, medepassagiers enzovoort) als de gepercipieerde beheersbaarheid van geluidsbronnen waarvoor nu geluidslimieten ingesteld zijn (auto's, vliegtuigen, treinen enzovoort). Hierbij moet het belang van geluidsniveaus niet uit het oog verloren worden. Op basis van gegevens uit de Schiphol monitor (meting 2002) werd ten aanzien van vliegverkeergeluid geanalyseerd wat het effect zou zijn van interventies gericht op niet-akoestische factoren (Breugelmans, et al., 2004). Voor hinder gold dat een geluidreductie nog steeds de belangrijkste interventie was, gevolgd door veranderingen in attitude, geluidgevoeligheid, en verwachtingen ten aanzien van toekomstig geluid. Daarnaast speelde angst een belangrijke rol. Het zou dus moeten gaan om parallelle trajecten: sturen op geluid en sturen op beheersbaarheid.

## 6.5 Implicaties voor onderzoek

De uitdaging van de komende jaren zal zijn om motieven, betekenissen en gedrag te betrekken in geluid onderzoek. Dit is noodzakelijk omdat alleen als de werkingsmechanismen achter goede akoestische omgevingen begrepen worden, het ontwerp van goede stedelijke geluidslandschappen een hogere vlucht kan nemen. Het zicht op de werkingsmechanismen maakt bijvoorbeeld duidelijk waarom bepaalde auditieve omgevingen gewaardeerd worden en geeft zicht op de mate waarin bepaalde manipulaties ter verbetering van de soundscape een slagingskans hebben.

Vooralsnog is er in Nederland echter nog maar weinig onderzoek gedaan naar lokale auditieve omgevingen. Lokaal onderzoek naar geluid concentreert zich vooralsnog op stillere gebieden in de stad (Van den Berg, 2010). In dit onderzoek komt men tot de conclusie dat burgers niet per se op zoek zijn naar stilte, maar dat men hecht aan akoestische kwaliteit in de directe woonomgeving. In dit onderzoek ontbreekt het echter aan een achterliggend theoretisch kader, zoals in dit rapport ontwikkeld is. Het lijkt daarom de moeite waard om op basis van de verworven inzichten lokaal onderzoek te initiëren dat zowel de betekenis als de volumes van geluid als onderwerp heeft.

Een onderwerp dat hierbij aandacht verdient is dat betekenissen vaak complex zijn; uit meerdere componenten kunnen bestaan. In hoofdstuk 4 ontrafelden we de betekenissen van geluid, maar in de praktijk hangen deze betekenissen sterk met elkaar samen. Het geluid van 'boren door de buren' is bijvoorbeeld gelijktijdig slecht beheersbaar (bron van aangeleerde hulpeloosheid), een product van een veroorzaker en een verstoorder van activiteiten. Verder werd duidelijk dat er vaak grote verschillen zijn tussen personen in de betekenis die zij toekennen aan geluiden. Het gevolg hiervan, zo concludeerden we in hoofdstuk 4, is dat de geluidsproblematiek voor een aanzienlijk deel bestaat uit een strijd rond de betekenis van geluid. Bij een lokaal onderzoek naar geluidskwaliteit is het daarom belangrijk om na te gaan of er tussen lokale betrokkenen verschillende betekeniscomplexen te onderscheiden zijn. Dit lijkt vooral van belang bij wegen, spoorwegen en luchthavens die soms een controversieel karakter hebben.

Hiernaast zou een van de mogelijke onderzoeksrichtingen kunnen bestaan uit het nagaan van de wijze waarop en de mate waarin plekken met een hoge (gewenste) akoestische kwaliteit het sociale gedrag en de cohesie gunstig beïnvloeden. Het is immers redelijk waarschijnlijk dat net als bij consumentenproducten de akoestische kwaliteiten van de openbare ruimte het gebruik ervan stimuleert

of juist ontmoedigt. Als gevolg hiervan zou sounddesign ingezet kunnen worden op locaties waarin men 'het buiten zijn' wil bevorderen. Dit geldt bijvoorbeeld voor stedelijke centra, parken en pleinen. Een andere toepassing ligt op het vlak van diensten waarvan de overheid wil dat zij meer gebruikt worden. Relevante vragen zijn bijvoorbeeld hoe het staat met de auditieve omgeving op bus- en treinstations en hoe het met de auditieve omgeving in deze vormen van openbaar vervoer gesteld is. Interessant hierbij is tevens of het mogelijk is om in Nederland locaties te onderscheiden waar het sociale gedrag gunstig dan wel negatief beïnvloed wordt door de geluidsniveaus /akoestische kwaliteit.

Een onderwerp waarmee in geluidsonderzoek vooralsnog geen rekening gehouden wordt, is dat mensen de neiging hebben om de persoonlijke auditieve omgeving te controleren door deze in te kopen in de vorm van huishoudelijke apparaten, door het gebruik van mobiele geluidstechnologie en door zich te verplaatsen in auto's waarin zij hun eigen 'sound bubble' hebben. Als er geen rekening gehouden wordt met deze wijze van 'coping' dan zou dit bijvoorbeeld tot een onderschatting van de potentiële gezondheidseffecten van omgevingsgeluid leiden of zou men ten onrechte tot de conclusie kunnen komen dat de akoestische kwaliteit van buitenruimtes niet zo belangrijk is.



## Literatuur

- Adorno, T. (1974) *Minima Moralia: reflections on a damaged life*. London: New Left Books.
- Appleyard, D. (1981). *Livable streets*. Berkeley: University of California Press.
- Appleyard, D. en M. Lintell (1972) The Environmental Quality of City Streets: The Residents' Viewpoint. *Journal of the American Planning Association*, 38 (2), 84 -101.
- Attar, B., N. Guerra en P. Tolan (1994) Neighbourhood disadvantage, stressful life events and adjustments in urban elementary school children. *Journal of Clinical Child Psychology*, 23, 391-400.
- Averill, J.R. (1973) Personal control over aversive stimuli and its relationship to stress. *Psychological Bulletin*, 80, 286-303.
- Axelsson, Ö., B. Berglund en M. E. Nilsson (2003) Towards green labelling of soundscapes in residential areas. Paper gepresenteerd op EuroNoise, May 19-21, Napels, Italië.
- Bailey, P. (1996) Breaking the sound barrier: A historian listens to noise. *Body & Society*, 2 (2), 49-66.
- Ballas, J.A. (1993) Common factors in the identification of assortment of brief everyday sounds. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 19 (1), 250-267.
- Barrigón-Morillaz, J.M., V. Gómez-Escobar, L. Mateaos-Corchado, et al. (2007) Evaluation of urban noise in the city of Cáceres (Spain), by two different methods. Paper gepresenteerd op International Congress on Acoustics, September 2-7, Madrid, Spanje.
- Berglund, B., P. Hassmén en A. Preis (2002) Annoyance and spectral contrast are cues for similarity and preference of sounds. *Journal of Sound and Vibration*, 250 (1), 53-64.
- Bijsterveld, K. (2007) Weg van geluid. Hoe de auto een plaats werd om tot rust te komen. Inaugurale rede uitgesproken op vrijdag 7 december 2007, Universiteit Maastricht.
- Bijsterveld, K. (2008) *Mechanical Sound: Technology, Culture and Public problems of Noise in the Twentieth Century*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Boles, W.E. en S.C. Hayward (1978) Effects of urban noise and sidewalk density upon pedestrian cooperation and tempo. *Journal of Social Psychology*, 104 (1), 29-35.
- Borsky, P.N. (1980) Research on community response to noise since 1973, In: J.V. Tobias, G. Jansen, en W.D. Ward (eds), *Proceedings of the Third International Congress on Noise as a Public Health Problem*, Rockville Maryland.
- Botteldooren, D., B. De Coensel en T. De Muer (2006) The temporal structure of urban soundscapes. *Journal of Sound and Vibration*, 292 (1-2), 105-123.
- Brambilla, G. (2002) Time variability of urban noise and estimate of its long term LAeq level. Paper gepresenteerd op Forum Acusticum, September 16-20, Sevilla, Spanje.
- Brambilla, G. en L. Maffei (2006) Responses to noise in urban parks and in rural quiet areas. *Acta Acustica United with Acustica*, 92 (6), 881-886.
- Brambilla, G., F. Lo Castro, A. Cerniglia en P. Verardi (2007) Accuracy of temporal samplings of environmental noise to estimate the long-term Lden value. Paper gepresenteerd op InterNoise, August 28-31, Istanbul, Turkije.
- Breugelmans, O.R.P., C.M.A.G Van Wiechen, I. Van Kamp, S.H. Van Heisterkamp en D.J.M. Houthuijs (2004) *Gezondheid en beleving van de omgevingskwaliteit in de regio Schiphol: 2002 – Tussenrapportage Monitoring Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (RIVM Rapport 630100001)*.
- Bröer, C. (2006) *Beleid vormt overlast. Hoe beleidsdiscoursen de beleving van geluid bepalen*. Amsterdam: Aksant.
- Brooks-Gunn, J., P. Klebanov en F. Liaw (1995) The learning, physical, and emotional environment of the home in the context of poverty: The infant health and development program. *Children and Youth Services Review*, 17, 251-276.

- Brown A.L. (2010) Soundscapes and environmental noise management NCEJ Special issue on Soundscapes, In press.
- Brown, A.L. (2009) The acoustic environment as resource, and masking, as key concepts in soundscape discourse and analysis. Paper gepresenteerd op Euronoise, October 26-28, Edinburgh, Schotland.
- Brown, A.L. (2005) Thinking about Quiet Areas: Sounds we want and sounds we do not want. In: Gezondheidsraad (2006). *Stille gebieden en gezondheid*. Den Haag: Gezondheidsraad (publicatienummer 2006/12).
- Brown, E.D. en C.M. Low (2008) Chaotic living conditions and sleep problems associated with children's responses to academic challenge. *Journal of Family Psychology*, 22 (6), 920-923.
- Bull, M. (2001) The world according to sound. Investigating the world of walkman users. *New Media Society*, 3 (2), 179-197.
- Bull, M. (2003) Soundscapes of the car. A critical study of automobile habituation. In: M. Bull en L. Back (eds.), *The auditory culture reader* (pp. 357-374). Oxford: Berg.
- Bull, M. (2004) Sound connections: an aural epistemology of proximity and distance in urban culture. *Environment and Planning D: Society and Space*, 22(1), 103-116.
- Bull, M. (2005) No dead air! The iPod and the culture of mobile listening. *Leisure Studies*, 24 (4), 343-355.
- Cavalini, P. M. (1992) It's an ill wind that brings no good. Studies on odour annoyance and the dispersion of odorant concentrations from industries. Unpublished Academic dissertation.
- Chotolos, J.W. en G. Goldstein (1967) Psychophysiological responses to meaningful sounds. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 145, 314-325.
- Cohen, A. (1969) Effects of noise on psychological state. Washington DC: American Speech and Hearing Association Reports (No 4).
- Cohen, S. (1978) Environmental load and the allocation of attention. In J. E. Singer en S. Valins (eds.), *Advances in Environmental Psychology* (Vol. 1). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cohen, S. (1980) Cognitive processes as determinants of environmental stress. In: I. Sarason en C. Spielberger (eds). *Stress and Anxiety*, vol VII, Washington, DC, Hemisphere Press.
- Cohen, S. (1980) The aftereffects of stress on human performance and social behavior: A review of research and theory. *Psychological Bulletin*, 88, 82-108.
- Cohen, S. en A. Lezak (1977) Noise and inattentiveness to social cues. *Environment and Behavior*, 9, 559-572.
- Cohen, S. en S. Spacapan. (1984) The social psychology of noise. In D. M. Jones en A. J. Chapman (eds.), *Noise and Society* (pp. 221-246). New York: Wiley.
- Cohen, S., D.C. Glass en S. Phillips (1979) Environment and health. In: H.E. Freeman, S. Levine, en L.G. Reeder (eds.), *Handbook of Medical Sociology*. Englewood Cliffs, NJ, Prentice-Hall
- De Boer, J. (1986) Lawaai en sociaal gedrag. Den Haag: VROM (No. GA-HR-01-01).
- De Coensel, B. en D. Botteldooren. (2006) The quiet rural soundscape and how to characterize it. *Acta Acustica united with Acustica*, 92 (6), 887-897.
- De Coensel, B., D. Botteldooren en T. De Muer (2003) 1/f noise in rural and urban soundscapes. *Acta Acustica united with Acustica*, 89 (2), 287-295.
- Defréville, B., C. Lavandier en D. Dufournet. (2003) Separation of urban sound sources. Paper gepresenteerd op Euronoise, May 19-21, Napels, Italië.
- Dittrich, M. (2000) Sound of silence TPD in 2000-projecten (pp. 18). Delft: TPD.
- Donnerstein, E. en D.W. Wilson (1976) Effects of noise and perceived control on ongoing and subsequent aggressive behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 34 (5), 774-781.
- Doorduijn, L. en T. Jütte (eds.) (2005) *Geluid als kans. Geluidskwaliteit in de woonomgeving*. Stichting Innonoise.
- Downing, M. (2006) Characterizing ambient soundscapes and noise intrusions. Paper gepresenteerd op InterNoise, December 3-6, Honolulu, Hawaii, USA.

- Dubois, D. (2003) Perception, representation and knowledge: acoustic phenomena between noise and sounds. Paper gepresenteerd op Tecni Acustica, October 15-17, Bilbao, Spanje.
- Engelen, H. (2009) Sound design for consumer electronics. Geraadpleegd op 28 december 2009, via [www.nps.nl/nps/radio/supplement/99/soundscapes/engelen.html](http://www.nps.nl/nps/radio/supplement/99/soundscapes/engelen.html).
- EU (2002) Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25th June 2002, relating to the assessment and management of environmental noise. Official Journal of the European Communities, L189.
- Evans, G.W. en E. Kantrowitz (2002) Socioeconomic Status and Health: The Potential Role of Environmental Risk Exposure. *Annual Review of Public Health*, 23, 303-331.
- Evans, G.W. en K. English (2002) The environment of poverty: Multiple stressor exposure, psychophysiological stress, and socioemotional adjustment. *Child Development*, 73 (4), 1238-1248.
- Evans, G.W. en R. Stecker (2004) Motivational consequences of environmental stress. *Journal of Environmental Psychology*, 24 (2), 143-165.
- Evans, G.W., K.M. Allen, R. Tafalla en T. O' Meara (1996) Multiple stressors: performance, psychophysiological and affective responses. *Journal of Environmental Psychology*, 16 (2), 147-154.
- Evans, G.W., N. Wells en A. Moch (2003) Housing and mental health: A review of the evidence and a methodological and conceptual critique. *Journal of Social Issues*, 59 (3), 475-500.
- Evans, G.W. (2003) The built environment and mental health. *Journal of Urban Health: Bulletin of the New York Academy of Medicine*. 80 (4), 536-555.
- Fields, J.M. (1993) Effect of personal and situational variables on noise annoyance in residential areas. *Journal of the Acoustical Society of America*, 93 (5), 2753-2763.
- Freimann, R. (1993) Das Auto-Klang statt Lärm. In A. Langenmaier (Ed.), *Der Klang der Dinge* (pp. 45-57). München: Verlag Silke Schreiber.
- Gardner, G.T. en P.C. Stern (1996) *Environmental problems and human behavior*. London: Allyn & Bacon.
- Geen, R.G. en McDonalds (1976) The environmental psychology of aggression. In: Geen en O'Neal (eds.), *Perspectives on aggression*. London: Academic press.
- Geen, R.G. en E.C. O' Neal (1969) Activation of cue-elicited aggression by general arousal. *Journal of Personality and Social Psychology*, 11, 289-292.
- Geen, R.G. en E.J. McCown (1984) Effects of noise and attack on aggression and physiological arousal. *Motivation and Emotion*, 8 (3), 231-241.
- Gezondheidsraad (1999) *Grote luchthavens en gezondheid*. Den Haag: Gezondheidsraad (rapportnummer 1999/14).
- Gezondheidsraad (2006) *Stille gebieden en gezondheid*. Den Haag: Gezondheidsraad (rapportnummer 2006/12).
- Gezondheidsraad en Raad voor Ruimtelijk, Milieu- en Natuuronderzoek (2004) *Natuur en gezondheid. Invloed van natuur op sociaal, psychisch en lichamelijk welbevinden*. Den Haag: Gezondheidsraad en RMNO (rapportnummer 2004/09, A02a).
- Glass, D.C. en J.E. Singer (1972) *Urban stress. Experiments on noise and social stressors*. New York: Academic Press.
- Goodfriend, L.S. en R.L. Cardinell (1963) *Noise in hospitals*, Washington, DC: US Government Printing Office (Public Health Publication No 930-D-11).
- Guastavino, C. (2006) The ideal urban soundscape: Investigating the sound quality of French cities. *Acta Acustica united with Acustica*, 92 (6), 945-951.
- Guski, R. (1999) Personal and social variables as co-determinants of noise annoyance. *Noise and Health*, 3, 45-65.
- Hart, J. (2008) *Driven to Excess: impacts of motor vehicle traffic on residential quality of life in Bristol, UK*. Bristol: University of the West of England.

- Ipsen, D. (2002) The urban nightingale or some theoretical considerations about sound and noise. In: H. Jelmi (ed.), *Soundscape studies and methods* (pp. S185-S197). Helsinki: Finnish society for ethnomusicology.
- Joiko, K. (2000) *Massnahmen zur Verhinderung der Gehorschaden Jugendlicher durch Diskothekenmusik als Fortfuhrung der Projekts von 1998*. Forschungsbericht am Institut fur Arbeitsingenieurwesen, Technische Universitat Dresden.
- Jones, D.M. (1984) Performance effects. In: D. M. Jones en A. J. Chapman (eds.), *Noise and society* (pp.155-184). Chichester: Wiley.
- Jones, D.M., A.J. Chapman en T.C. Auburn (1981) Noise in the environment: A social perspective. *Journal of Environmental Psychology*, 1 (1), 43-59.
- Klausner, S.I. (1971) *On Man and his Environment*. San Francisco: Jossey-Bass, Inc.
- Knol, F. (2005) *Wijkkwaliteiten. De kwaliteit van de fysieke woonomgeving 1994–2002*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau (SCP werkdocument 112).
- Koněčni, V.J. (1975) The mediation of aggressive behavior: arousal level versus anger and cognitive labeling. *Journal of Personality and Social Psychology*, 32, 706-716.
- Kooijman, P.G.C, F.I.C.R.S. de Jong, G. Thomas, W. Huinck, R. Donders, K. Graamans, H.K. Schutte (2006) Risk Factors for Voice Problems in Teachers, *Folia Phoniatica Logopeadica*, 58, 159-174.
- Korczynski, M., M. Pickering, E. Robertson en K. Jones (2005) 'We sang ourselves through that war!' Woman, music and factory work in world war two. *Labour History Review*, 70 (2), 185-214.
- Korte, C. en R. Grant (1980) Traffic noise, environmental awareness, and pedestrian behavior. *Environment and Behavior*, 12 (3), 408-420.
- Korte, C., I. Ypma en A. Toppen (1975) Helpfulness in Dutch society as a function of urbanization and environmental input level. *Journal of Personality and Social Psychology*, 32 (6), 996-1003.
- Kouwenhoven, E. (2002) *Autoband moet fluisteren*. *Algemeen Dagblad*, 43.
- Kroesen, M., E.J.E. Molin en B. Van Wee (2008) Testing a theory of aircraft noise annoyance: A structural equation analysis. *J. Acoust. Soc. Am.* 123 (6), 4250-4260.
- Kruize, H. (2007) *On environmental equity. Exploring the distribution of environmental quality among socio-economic categories in the Netherlands*. Utrecht: Universiteit Utrecht.
- Kryter, K.D. (1970) *The effects of Noise on Man*. London: Academic Press.
- Lavandier, C. en B. Barbot (2003) Influence of the temporal scale on the relevance of acoustic parameters selected to characterise urban sound environments. Paper gepresenteerd op Euronoise, May 19-21, Napels, Italië.
- Lazarus, R.S. en S. Folkman (1984) *Stress, appraisal and coping*. New York: Springer.
- Lebiedowska, B. (2005) Acoustic background and transport noise in urbanised areas: a note on the relative classification of the city soundscape. *Transportation Research Part D*, 10 (4), 341-345.
- Leidemeijer K. en G. Marsman (1997). *Geluid van bureu. Horen, hinder en sociale normen*. Amsterdam: RIGO.
- Leidemeijer k. (2008) *Kwaliteit van buurt en straat tussen feit en fictie*. Amsterdam: RIGO.
- Lercher, P. (1996) Environmental noise and health: An integrated research perspective. *Environment International*, 22, 117-129.
- Licitra, G. en G. Memoli (2006) Testing new solutions for action plan in quiet areas. Paper gepresenteerd op Euronoise, May 30 - June 1, Tampere, Finland.
- Lind, E.A. en T.R. Tyler (1988) *The Social Psychology of Procedural Justice*, New York: Plenum.
- Maris, E., P.J. Stallen, R. Vermunt en H. Steensma (2007a) Noise within a social context: Annoyance reduction through fair procedures. *Journal of the Acoustical Society of America*, 121, 2000-2010.
- Maris, E., P.J. Stallen, R. Vermunt en H. Steensma (2007b) Evaluating noise in social context: The effect of procedural unfairness on noise annoyance judgments. *Journal of the Acoustical Society of America*, 122, 3483-3494.

- Marks, L.U. (2002) *Touch. Sensuous Theory and Multisensory Media*. Minneapolis/London: University of Minnesota Press.
- Mathews, K.E. en L.K. Canon (1975) Environmental noise level as a determinant of helping behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 32 (4), 571-577.
- Matsinos, Y.G., A.D. Marzaris, K.D. Papadimitriou, et al. (2008) Socio-temporal variability in human and natural sounds in a rural landscape. *Landscape ecology*, 23 (8), 945-959.
- Maxwell, L. en G.W. Evans (2000) The effects of noise on preschool children's prereading skills. *Journal of Environmental Psychology*, 20, 91-97.
- Memoli, G., A. Bloomfield en M. Dixon (2008) Soundscape characterization in selected areas of Central London. Paper gepresenteerd op Acoustics '08, June 29 - July 4, Parijs, Frankrijk.
- Memoli, G., G. Licitra, M. Cerchiai, M. Nolli en D. Palazauoli (2008) Measuring soundscape improvement in urban quiet areas. *Proceedings of the Institute of Acoustics*, 30 (2), 615-623.
- Moser, G. (1988) Urban stress and helping behavior: Effects of environmental overload and noise on behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 8 (4), 287-298.
- Moser, G. en D. Corroyer (2001) Politeness in the urban environment. Is city life still synonymous with civility? *Environment and Behavior*, 33, 611-625.
- Moser G. (2009) Quality of Life and sustainability: Toward person-environment congruity. *Journal of Environmental Psychology*, 29, 352-357.
- Mosquito (2009) Mosquito product informatie. Geraadpleegd op 23 oktober, 2009, via [www.rhinegroup.nl](http://www.rhinegroup.nl).
- Neyen, S. (2003) Akzeptanz von Musikschallpegelbegrenzungen bei Schuler/innen im Alter von 10 bis 19 Jahren. *Zeitschrift für Lärmbekämpfung* 50 (2), 54-62.
- Nilsson, M.E. en B. Berglund (2006) Soundscape quality in suburban green areas and city parks. *Acta Acustica United with Acustica*, 92 (6), 903-911.
- Nilsson, M.E., D. Botteldooren en B. De Coensel (2007) Acoustic indicators of soundscape quality and noise annoyance in outdoor urban areas. Paper gepresenteerd op International Congress on Acoustics, September 2-7, Madrid, Spanje.
- Nordh, H., T. Hartig, C. Hägerhäll en G. Fry (2009) Components of small urban parks that predict the possibility for restoration. *Urban Forestry and Urban Greening*, 8, 225-235.
- Oliver, P. (1997). *The story of the blues*. London: Pimloco. (originele uitgave: 1969).
- Oosterbaan, W. (2008, 13 augustus) Geen design zonder geluid. *NRC Handelsblad*.
- Page, R.A. (1977) Noise and helping behavior. *Environment and Behavior*, 9, 311-334.
- Passchier-Vermeer, W. en W.F. Passchier (2000) Noise exposure and public health. *Environmental Health Perspectives*, 108, 123-31.
- Payne, S.R., P. Devine-Wright en K.N. Irvine (2007) People's perceptions and classifications of sounds heard in urban parks: semantics, affect and restoration. Paper gepresenteerd op Inter-Noise, August 28-31, Istanbul, Turkije.
- Payne, S.R., W.J. Davies en M.D. Adams (2009) Research into the practical and policy applications of soundscape concepts and techniques in urban areas. London: Welsh Assembly Government/Department of the Environment/The Scottish Government/Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- Payne, S.R. (2009) Soundscape within urban parks: Their restorative values. Ongepubliceerd proefschrift, University of Manchester.
- Pedersen, E. en K. Persson Waye (2004) Perception and annoyance due to wind turbine noise – a dose response relationship. *Journal of the Acoustical Society of America*, 116 (6), 3460-3470.
- Pedersen, E., en K. Persson Waye (2005) Human response to wind turbine noise – annoyance and moderating factors. Paper gepresenteerd tijdens de First International Meeting on Wind turbine Noise: Perspectives for Control, 17-18 October, Berlijn, Duitsland.



- Raimbault, M. en C. Lavandier (2002) Sound ambient environment of urban places: comparison of sound appraisal factors with acoustical parameters. Paper gepresenteerd op Forum Acusticum, September 16-20, Sevilla, Spanje.
- Raimbault, M. en D. Dubois (2005) Urban soundscapes: Experiences and knowledge. *Cities*, 22 (5), 339-350.
- Rippetoe, P. en R. Rogers (1987) Effects of components of protection – motivation theory on adaptive and maladaptive coping with health threat. *Journal of Personality and Social Behavior*, vol 52, 596-604.
- Schafer, R.M. (1977) *The tuning of the world*. New York: Knopf Inc.
- Schafer, R.M. (1994) *Soundscape. Our sonic environment and the tuning of the world*. Vermont, USA: Destiny Books.
- Scheepers, D., R. Spears, B. Doosje, en A.S.R. Manstead (2003) Two functions of verbal intergroup discrimination: Identity and instrumental motives as a result of group identification and threat. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 29 (5), 568-577
- Schick, A., (1994). Zur Geschichte der Bewertung von Innergeräuschen in Personenwagen. *Zeitschrift für Lärmbekämpfung*, 41, 3, 61-68.
- Schivelbusch, W. (1986) *The railway journey. The industrialisation of time and space in the 19th Century*. Berkeley: University of California Press.
- Schulze, G. (2005) *Die erlebnisgesellschaft. Kultur sociologie der gegenwart*. Campus: Frankfurt am Main.
- Seligman, M. P. (1975) *Helplessness: On depression, development and death*. San Francisco: Freeman.
- Sherrod, D.R. en R. Downs (1974) Environmental determinants of altruism: the effects of stimulus overload and perceived control on helping. *Journal of Experimental Social Psychology*, 10, 468-479.
- Siegel, J.M. en C.M. Steele (1979) Noise level and social discrimination. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 5, 95-99.
- Siegel, J.M. en C.M. Steele (1980) Environmental distraction and interpersonal judgements. *British Journal of Social & Clinical Psychology*, 19, 23-31.
- Simmel, G. (1997) *The metropolis and mental life*. In: D. Frisby en M Featherstone (eds.), *Simmel on Culture*. London: Sage.
- Staats, H. (2009) Interview over mogelijke literatuur over geluid en gedrag. Leiden.
- Stallen, P.J.M. (1999) A theoretical framework for environmental noise annoyance. *Noise and Health*, 3, 69-79.
- Staples, S.L., R.R. Cornelius en M.S. Gibbs (1999) Noise disturbance from a developing airport: Perceived risk or general annoyance? *Environment and Behavior*, 31(5), 692-710.
- Steketee, M. (2006, April) *Hightech autoruit*. Elsevier Thema Auto, 68-69.
- Stemerding, J. (1960) *Communicatieverstoring door bedrijfslawaai*. Delft: TNO.
- Sterne, J. (2009) *Urban media and the politics of sound space*. Geraadpleegd op 23 oktober 2009, via [www.skor.nl/article-2853-en.html](http://www.skor.nl/article-2853-en.html).
- Stockfelt, O. (1994) *Cars, Buildings and Soundscapes*. In H. Järviuoma (ed.), *Soundscapes. Essays on Vroom and Moo* (pp. 19-38). Tampere: Tampere University.
- Stokols, D. (1978) *Environmental Psychology*. In M. R. Rosenzweig en L. W. Porter (eds.), *Annual Review of Psychology*, 29, 253-295.
- Tardieu, J., P. Susini, F. Poisson, P. Lazareff en S. McAdams (2008) Perceptual study of soundscapes in train stations. *Applied Acoustics*, 69 (12), 1224-1239.
- Truax, B. (1999) *Handbook for acoustic ecology*. Geraadpleegd op 27 mei 2010, via [www.sfu.ca/sonic-studio/handbook/index.html](http://www.sfu.ca/sonic-studio/handbook/index.html).
- Van Kamp, I. (1990) *Coping with noise and its health consequences*. Academic thesis State University Groningen Netherlands. Groningen : STYX Publications.
- Van de Weijer, B. (2007, 3 februari) *Kalm tuffen of bronstig cruisen*. *De Volkskrant*, p. 9.

- Van den Berg, G.P. (2010) A policy for urban quiet areas. Paper gepresenteerd op Internoise, 13-16 juni, Lissabon, Portugal.
- Van den Berg, F. en H. Booi (2009) The need for quiet in Amsterdam: a survey. Paper gepresenteerd op Euronoise, October 26-28, Edinburgh, Schotland.
- Vlek, C. (2005) 'Could we all be a little more quiet, please?' A behavioural-science commentary on research for a quieter Europe in 2020, *Noise & Health*, 7 (26), 59-70.
- Weichbold, V. en P. Zorrowka (2005) Fuhrts eine Schallpegeladsenkung in Diskotheken zu einem Ruckgang der Besucher? *HNO*, 53, 845-851.
- Wenzel, S. (2004) Vom Klang zum Lärm. *Neue Zeitschrift für Musik*, 165 (2), 34-37.
- WHO Europe (2009) *Night Noise Guidelines for Europe*. Kopenhagen: WHO Europe.
- Widen, S.E.O., A.E. Holmes en S.I. Erlandsson (2006) Reported hearing protection use in young adults from Sweden and the USA: effects of attitude and gender. *International Journal of Audiology*, 45 (5), 273-280.
- Widen, S.E.O. en S.I. Erlandsson (2004) The influence of socio-economic status on adolescent attitude to social noise and hearing protection. *Noise & Health*, 7 (25), 59-70.
- Yinon, Y. en A. Bizman (1980) Noise, success and failure as determinants of helping behavior *Personality and Social Psychology Bulletin*, 6, 125-130.
- Zhang, M. en J. Kang (2007) Towards the evaluation, description, and creation of soundscapes in urban open spaces. *Environment and Planning B: Planning and design*. 34 (1), 68-86.

**RIVM**

Rijksinstituut  
voor Volksgezondheid  
en Milieu

Postbus 1  
3720 BA Bilthoven  
[www.rivm.nl](http://www.rivm.nl)