



Sveriges lantbruksuniversitet  
Swedish University of Agricultural Sciences

**Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU**  
Kandidatexamensarbete, 15 hp

## **Ljudens plats**

Om utformning och upplevelse av den akustiska miljön

Shaping and perceiving the acoustic environment

*Nanna Nordin*



## Ljudens plats

### Om utformning och upplevelse av den akustiska miljön

Shaping and perceiving the acoustic environment

Nanna Nordin

**Handledare:** Gunnar Cerwén, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning, SLU Alnarp

**Examinator:** Åsa Bensch, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning, SLU Alnarp

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** G2E

**Kurstitel:** Kandidatexamensarbete i landskapsarkitektur

**Kurskod:** EX0649

**Program/utbildning:** Landskapsarkitektprogrammet

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2013

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

Serienamn: Självständigt arbete vid LTJ-fakulteten, SLU

**Nyckelord:** Ljudlandskap, perception, upplevelse, utformning, akustik, hälsa, terminologi.

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för Landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap  
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

## Sammandrag

Inom landskapsarkitektur hanteras en mängd aspekter som skall formas till stimulerande miljöer. Alla sinnen har betydelse för hur en plats upplevs och förstås. Min erfarenhet av gestaltningsprocesser är dock att visuella uttryck har företräde. I detta arbete har jag därför valt att utforska landskap utifrån auditiva infallsvinklar.

Uppsatsen består av en kvalitativ litteraturstudie med syftet att uppmärksamma ljudets potential inom landskapsarkitektur. Grundläggande akustik och människans förmåga att uppfatta ljud finns med som underlag till hur upplevelsebaserade mål skulle kunna omsättas konkret. Vidare behandlas teorier kring utvecklingen av ljudlandskapet och synen på det. Därtill beskrivs ett antal begrepp som vuxit fram ur ett tvärvetenskapligt angreppssätt till den akustiska omgivningen. Resultaten diskuteras i en avslutande del med fokus på förutsättningarna att som landskapsarkitekt handskas med akustik.

Ljud har en djup känslomässig förankring i människan vilket gör det till ett ypperligt medel att påverka stämning. Det förmedlar också väsentlig information avseende orientering och kommunikation. Då plats, aktivitet och ljudbild korrelerar ter sig akustik som en essentiell faktor i utformningen av landskap.

## **Abstract**

The field of landscape architecture deals with a range of different aspects when attempting to form stimulating environments. All senses matter in the perception and cognition of a place, though my experiences of the design process is that visual expressions has precedence. In this work I've therefor chosen to explore landscape from an auditory point of view.

The essay consists of a literature study intended to bring forward the potential in sound for landscape architecture. Elemental acoustic principals and human ability to apprehend sound is included to set a foundation for how experience-based objectives could take physical shape. Also theories on the development of soundscape and attitudes towards it are attended. Thereto a selection of terms which has evolved from an interdisciplinary approach to the acoustic environment is described. The results are then discussed in a complete part focused on the feasibility of managing acoustics within the landscape architecture discipline.

Hence sounds are emotionally embedded in the human being it makes an excellent mean to influence atmosphere. It also mediates vital information regarding navigation and communication. Since place, activity and sounds correlate, acoustics appear to be an essential component in the shaping of landscapes.

## Förord

Uppsatsen syftar till att lyfta fram auditiva aspekter av landskap och skrivs i sammanhanget för kursen kandidatexamensarbete i landskapsarkitektur. Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Gunnar Cerwén för givande synpunkter, stöd och inspirerande samtal. Så även till min klasskamrat Antonia Jaryd för kommentarer på delinlämningar under arbetets gång.

Nanna Nordin  
Alnarp, 2013-05-28

# Innehållsförteckning

Sammandrag  
Abstract  
Förord

<b>Inledning</b> .....	<b>1</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>1</b>
<b>Mål och syfte</b> .....	<b>1</b>
<b>Material och metod</b> .....	<b>2</b>
<b>Avgränsningar</b> .....	<b>2</b>
<b>Ljudets beskaffenhet</b> .....	<b>3</b>
Vad ljud är och hur det uppstår .....	3
Styrka och frekvens .....	11
Hur ljud betar sig .....	11
Hörsel, hälsa och förmågan att uppfatta .....	13
<b>Teorier kring ljudlandskap</b> .....	<b>14</b>
Historik och tendenser .....	14
Terminologi .....	16
<b>Resultat och diskussion</b> .....	<b>18</b>
Med hänsyn till ljudets beskaffenhet .....	18
Tendenser och attityd .....	19
Språket som verktyg .....	20
Avslutande reflektioner .....	21
<b>Referenser</b> .....	<b>23</b>
Elektroniska källor .....	23
Tryckta källor.....	25

# Inledning

## Bakgrund

Som landskapsarkitekt är förmågan att koordinera olika aspekter till en stimulerande helhet av högt värde. Dock verkar visuella uttryck vara en självklarhet medan andra former får stå tillbaka. Detta trots att vi upplever, orienterar oss och kommunicerar även med andra sinnen än synen.

Under utbildningen har jag fått intrycket att upplevelsebaserade mål tenderar att formuleras i allmänna ordalag inledningsvis för att sedan ta sig en relativt enkelriktad väg i konkretiseringen. Möjligen handlar det till stor del om verktygen i gestaltningsprocessen då färdighetsträningen riktas mot två- och tredimensionell bildlig representation. Jag betvivlar inte att andra medel och infallsvinklar välkomnas men då kurserna redan är späckade lämnas mycket begränsat utrymme för det.

Ljudets potential att sätta stämning ter sig dock som en oundgänglig komponent i landskapsarkitektur. Därför vill jag med den här uppsatsen ta tillfället i akt och utforska audiella aspekter av omgivningen. Ljudets beskaffenhet och inverkan på människor studeras utifrån följande frågeställning: Hur påverkar den akustiska miljön upplevelsen av en plats och vilka möjligheter finns att jobba med det som landskapsarkitekt?

## Mål och syfte

Målet är att undersöka ljudbildens betydelse för upplevelsen av en plats och potentialen att påverka den som landskapsarkitekt.

Syftet är att skapa ett diskussionsunderlag som belyser upplevelsen av ljudmiljön och förutsättningarna att hantera den inom landskapsarkitektur för vidare studier.



## Material och metod

Materialet har insamlats genom en kvalitativ litteraturstudie av dokument som artiklar, böcker, internethemsidor och andra elektroniska källor. För att skaffa en bred och aktuell bas har både vetenskapliga och populärvetenskapliga resurser använts.

R. Murray Schafers bok *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World* samt hemsidorna <http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php> (2013-04-11) och <http://wfae.proscenia.net/> (2013-04-11) har haft särskilt stor betydelse för uppsatsen.

Inför arbetet läste jag in mig på olika tillvägagångssätt i Bo Davidssons och Runa Patels bok *Forsknings metodikens grunder Att planera, genomföra och rapportera en undersökning* (2003). De menar att det ofta är praktiskt att göra analyser löpande i en kvalitativ undersökning (a.a., sid. 119). Jag har dokumenterat reflektioner som dykt upp under arbetets gång men valt att redovisa dem i en separat resultat och diskussionsdel.

Först avhandlas grundläggande fakta rörande akustik och människans förmåga att uppfatta ljud samt hälsoeffekter och allmänt välbefinnande kopplat till den akustiska omgivningen. Därpå följer en överblick av teorier och tendenser som format utvecklingen och synen på ljudmiljön. Sedan presenteras ett urval av den terminologi som vuxit fram i samband med detta. Slutligen diskuteras det insamlade materialet och dess potentiella tillämpning inom

landskapsarkitektur. Allra sist tillkommer några sammanfattande reflektioner kring resultaten och vidare frågeställningar bortom själva uppsatsen.

## Avgränsningar

I den här uppsatsen har jag valt att studera landskap med utgångspunkt i akustik och audiella upplevelser som drivande element. Betydelsen av samtliga sinnens korrelation poängteras dock återkommande.

Då jag uppfattar kulturen omkring mig både generellt och inom kåren som visuellt dominerad kändes det naturligt att på ett överskådligt sätt uppmärksamma ljudets betydelse. I och med mina ringa förkunskaper samt uppgiftens begränsade tidsram utelämnas därför specifika undersökningar.

Studien baseras på antagandet att det finns en ömsesidig påverkan mellan människa och ljudlandskap, vilket också ligger till grund för varför jag vill sätta mig in i ämnet som landskapsarkitekt.

Stimulerande ljudmiljöer är ett begrepp som används en del i uppsatsen. Det kan givetvis innebära vitt skilda saker för olika människor. Vad jag menar är en akustisk omgivning som inte stannar vid att vara acceptabel utan genererar välbefinnande.

## Ljudets beskaffenhet

För att kunna omsätta mål rörande audiella upplevelser i landskapet behövs kunskap om vad ljud är, hur omgivningen påverkar det och vilka förutsättningar människan har att förstå det. Nedan följer en kortfattad genomgång av några betingelser.

### Vad ljud är och hur det uppstår

På boverkets hemsida (Boverket [online], 2013-04-11) går att läsa om elementära begrepp och definitioner inom akustiken. Där beskrivs ljud som lufttrycksvariationer vilka bildar vågrörelser. Stig Arlinger uttrycker sig i bredare och mer poetiska termer då han i antologin Svenska ljudlandskap definierar ljud inom den fysikaliska världen som "svängningar i ett elastiskt medium." (Arlinger, S. 1995, sid. 21). Eftersom trumhinnan omges av luft är det vanligtvis bara denna form av tryckvariationer som når hörselorganet men ljud kan fortplantas även i flytande och fasta medium (Sundberg, J. 1978, sid. 9).

Ytterligare skildringar av ljudets beskaffenhet finns på hemsidan [www.ljudlandskap.acoustics.nu](http://www.ljudlandskap.acoustics.nu) ([online], 2013-04-11). Matthias Scholz och Julia Winroth redogör där (2008, Hur uppstår ljud? [online]) bland annat för vad som sätter igång lufttrycksvariationer. Grundförutsättningen är att något förändras under mycket kort tid, antingen uppstår det genom koncisa rörelser som explosioner och applåder eller alstras av kontinuerliga processer med svängningskaraktär, till exempel flödande vatten (a.a.).

Utbredningen beror sedan på landskapets terräng. I ett fritt fält sprids ljudet lika mycket i alla dimensioner och intensiteten avtar ju längre bort från källan det kommer (Scholtz, M och Winroth, J. 2008, Spridning av ljud [online] 2013-04-11). Författarna (a.a.) liknar det vid uttunnningen av en ballong som blåses upp. Gummit går då från en koncentrerad massa mot att gradvis fördelas över en allt större yta, se illustration nedan.



Figur1. Ljudets spridning i fritt fält, liknelse vid ballong. (Illustration: Nanna Nordin, 2013-05-20)

## Styrka och frekvens

Arlinger (1995, sid. 21) framhåller ljudstyrka och frekvens som två avgörande faktorer för vad vi hör och uppfattar. I sitt examensarbete om subtila ljudinstallationer skildrar Gunnar Cerwén (2009, sid. 27) hur styrkan beror av tryckförändringarnas intensitet. Ju kraftigare svängningar ett föremål orsakar desto fler molekyler exciteras vilket leder till ett ökat tryck som gör att ljudet uppfattas som starkare (a.a., sid. 27).

För få fram begripliga mått på styrkan används ett system som är anpassat efter vår hörsel och finns förklarat i Sundbergs bok (1978, sid. 17). Mycket förenklat kan man säga att ljudtrycket omdefinieras med hjälp av referensvärden enligt särskilda räkneregler. Ljudtrycksnivån anges slutligen på en logaritmisk skala och uttrycks i dB med nollpunkten vid det svagast hörbara ljudet (a.a., sid. 17). Örats smärtgräns är cirka 100 000 000 000 gånger starkare än så vilket motsvarar 130 dB och en upplevd fördubbling av styrkan rör sig om 8 till 10 dB (Boverket [online], 2013-04-11).

Arlinger beskriver ljud inom området 50 till 70 dB som lagom, för normalhörande, på så vis att de varken är så starka att de tröttnar eller kräver särskild ansträngning för att uppfattas (1995, sid. 23). Hörselsinnet har också sin optimala prestationsförmåga inom samma intervall (a.a.).

Frekvens är ett mått på tonhöjd som har att göra med vibrationernas hastighet och våglängd (Arlinger, S. 1995, sid. 23). Antalet svängningar per sekund mäts i enheten Hertz (Hz) och ju långsammare de rör sig desto lägre blir tonen (a.a., sid. 24). För människor ligger det hörbara frekvensområdet mellan 20 och 20000 Hz, bäst hör vi ljud från cirka 500 Hz till 7-8000 Hz (a.a., sid. 24).

Cerwén (a.a., sid. 21) menar att eftersom örat kan uppfatta flera frekvenser samtidigt är sammansättningen av dem väsentlig för upplevelsen. Han jämför det med harmoniska och dissonanta färgnyansers inverkan på sinnesstämning och betonar ljudets förmåga att påverka känslor (a.a., sid. 21).

Naturliga ljudkällor alstrar i allmänhet flera frekvenser samtidigt (Arlinger, S. 1995, sid. 24). Cerwén exemplifierar det med vind, vågor och löv (2009, sid. 22). Ett ljud som består av enbart en frekvens kallas sinuston, sådana förekommer ytterst sällan men kan skapas med hjälp av ljudgeneratorer och datorer (a.a., sid. 22). Brus skulle kunna sägas vara motpolen till detta då det omfattar ett mycket brett och jämnt fördelat spektrum (a.a., sid. 24).

Tonhöjder över 20 000 Hz benämns som ultraljud (Boverket [online], 2013-04-11). Frekvenser från 20 ner till 1 Hz kallas infraljud och kan kännas i kroppen, för människor ligger den lägsta förnimbara nivån mellan 0,1- och 0,3 mm per sekund. (a.a.). Djurs hörselorgan spänner över andra frekvensområden. Enligt Arlinger (1995, sid. 21) lär elefanter kunna uppfatta extrema basljud medan hundar är mycket känsligare för höga toner och fladdermöss kan navigera med hjälp av ultraljud.

## Hur ljud betar sig

I de fall ljudnivåer blir för påträngande eller rentav skadliga men källan till dem inte får påverkas kan det bli angeläget att istället dämpa ljudet. Under länken Hur försvinner ljud? (2008 [online] 2013-04-11) tar Scholz och Winroth upp principer för absorption. I grunden handlar det om att omvandla den mekaniska energi ljudet är till en icke hörbar form så som värme (a.a.). Detta kan ske genom

friktion i mötet mellan tryckvågor och hinder. Kontaktytans textur har då stor betydelse för hur mycket av ljudet som fångas upp, ju större yta i förhållande till volym desto effektivare absorption. Olika textilier och andra material av tunna fibrer har därför god kapacitet (Scholz, M och Winroth, J. 2011, Vad är det som styr absorptionen? [online]).

Vidare förklaras (a.a.) även hur luftens hastighet inverkar vilket har betydelse för placeringen av olika element i utformningen. Högre hastighet genererar kraftigare friktion. Eftersom luften pressas ihop när den möter motstånd minskar hastigheten avsevärt nära hinder. Därför fungerar absorbenter effektivast en bit ut där luftrörelsen är som kraftigast i och med att den infallande hastigheten är opåverkad och dessutom adderas med det reflekterade ljudet (a.a.). Upptaget kan optimeras genom att använda tjocka konstruktioner på varierande avstånd för att täcka in ett brett frekvensområde (a.a.). Omvänt kan ljud också förstärkas med hjälp av resonatorer vars massa lätt börjar vibrera vid vissa frekvenser (a.a.).

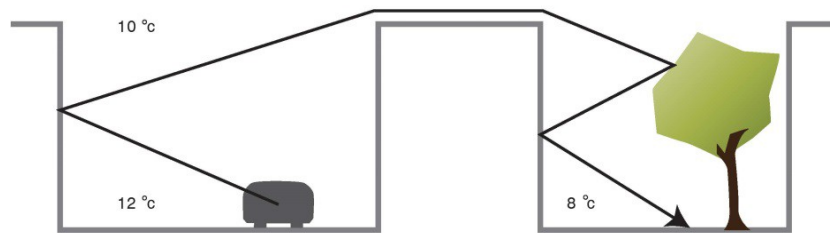
I viss mån kan ljud helt släckas ut. Cerwén (2009, sid. 23) beskriver hur det går till när fenomenet faskrockar inträffar. Faskrockar innebär att ljudvågor i motgående riktning kolliderar. Om en förtätning då sammanfaller med en förtunning av samma magnitud tar de ut varandra och ljudet försvinner (a.a., sid. 23). Genom att spela in, fäsvända och spela upp ett ljud är det möjligt att åstadkomma lokala utsläckningar men applicerbarheten är ännu högst begränsad då det är svårt att beräkna spridning och positioner. (a.a., sid. 23).

Den fysiska miljön är full av medium som ljudet interagerar med. Scholz och Winroth (2008 Ljudutbredning med hinder [online] 2013-04-11) redovisar ett antal premisser som påverkar utbredningen. De betonar att interaktionen är komplex men ger

några riktlinjer. Till exempel har tunga objekt generellt goda förutsättningar att reflektera ljud. Det medför att ena sidan genererar en förstärkning medan den andra lämnar som en skuggeffekt (a.a.). Lättare hinder kan tryckvågen sätta i rörelse så att ljudet fortsätter igenom. Beroende på förhållandet mellan våglängd och ett hinders dimensioner kan en viss mängd ljud även brytas runt föremål (a.a.).

Utbredningen påverkas dessutom av meteorologiska omständigheter. Det är inte helt lätt att räkna på men kan vara värt att känna till för de som formger utemiljöer. Jens Forrsén (2007 Vind- och temperaturgradient [online] 2013-04-11) skriver på samma hemsida som Scholz och Winroth om vilka parametrar som styr och effekter de kan ha. Ljud tenderar att böja av mot områden med lägre hastighet. I medvind får detta till följd att ljudstrålarna kröker nedåt eftersom marken bromsar luften och för motvind gäller vice versa. Forrsén (a.a.) exemplifierar hur detta kan få oväntade konsekvenser i samband med bullerskärmar. Då vindhastigheten är lägre nära krönet tar sig ljud som är på väg över skärmen ned vilket försämrar effekten i skuggzonen, något som behöver tas hänsyn till i beräkningarna.

Även temperatur inverkar på så vis att ljudhastigheten är lägre i kallare luft. I de allra flesta fall är det varmast vid marken vilket gör att ljudet sprids uppåt. Råder omvända förhållanden kommer ljudet ner igen där luften är svalare. Det betyder att ljud kan ta sig över hinder och in på annars avskärmade platser (a.a.). Figur 2 på nästa sida visar ett exempel på hur det skulle kunna ta sig uttryck.



Figur 2. Ljud från en trafikerad gata tar sig över byggnader och ner på en innergård. (Illustration: Nanna Nordin, 2013-05- 25)

## Hörsel, hälsa och förmågan att uppfatta

Hörselorganets funktion sträcker sig bortom förmågan att registrera ljudstyrka och tonhöjd. Cerwén (2009, sid. 29) beskriver hur ytterörats avancerade uppbyggnad gör det möjligt att lokalisera ljud. Sammansättningen av flikar och fördjupningar färgar ljudet olika beroende på riktningen vilket ger upphov till variationer som hjärnan kan tolka. (a.a.). Hörseln är alltså betydande för hur vi orienterar oss och förstår omgivningen. I en jämförelse med synen nämner Cerwén (a.a., sid. 31) också örats utsatthet då möjligheten att fokusera och stänga av inte finns på samma reflexmässiga sätt som i ögat.

Den ständiga öppenheten kan vara påfrestande i sig och vissa situationer leder till ytterligare belastning. Arlinger (1995 sid. 26-28) redogör för olika typer av skador och andra faktorer som kan försvåra tydning och generera stress. Vid en hörselskada försämras i de flesta fall ljudkvaliteten på något sätt. Det kan till exempel bero på att sinnesorganet inte lyckas återge ljudet med tillräcklig

precision och detaljrikedom. Förvrängningen som uppkommer kan då göra det svårt att särskilja information (a.a., sid. 26-28). På äldre dagar analyserar inte hjärnan lika snabbt och exakt vilket medför svårigheter att uppfatta ljud i miljöer med mycket buller eller eko. Störande ljud gör det också avsevärt svårare att uttyda tal på andra språk än sitt modersmål (Arlinger, S. 1995 sid. 26-28).

”Akustiska fenomen är ständigt närvarande i vår omvärld. Många av ljuden kan vi inte hantera därför att vi inte vet varifrån de kommer, vad de betyder och hur de skall användas. Vi lär oss därför att borthöra från dem och ignorera dem – men de finns ju där och påverkar hela tiden vår psykiska och fysiska organism.” (Arlinger, S. m.fl. 2006, sid. 6).

Citatet är hämtat ur ett manifest som gavs ut av Kungliga musikaliska akademien år 1995. En rad författare skriver där om vikten av att utforma den akustiska miljön med hänsyn till människans, såväl medvetna som omedvetna, reaktioner på ljud. De menar också att kunskapsspridning rörande detta spelar en central roll i utvecklingen (Arlinger, S. m.fl. 2006, sid. 6). Den förbistring citatet ovan vittnar om bottnar enligt Ludvig Rasmusson (2006, sid. 17) i att samspelet mellan olika sinnen rubbats. Om ljud inte kopplas samman med andra intryck är risken stor att det uppfattas som buller och responsen blir att försöka isolera sig från det (a.a.).

# Teorier kring ljudlandskap

## Historik och tendenser

Sedan den industriella revolutionen satte igång har en strid ström av ny teknik äntrat världen. Medan ljud nu mäts med allt större precision skildras upplevelsen av det mer sällan. I en artikel ur tidskriften *Soundscape* uttrycker arkitekten Olivier Balaÿ (2004, sid. 13) det paradoxala i hur mycket resurser som läggs på att tillverka och införskaffa apparater för audiell representation medan de perceptiva effekterna av ljudmaterial knappt studeras. Han menar att i takt med det senaste århundradets tekniska framsteg har ljudets kvantitativa egenskaper uppmärksammats allt mer på bekostnad av deskriptiva kvaliteter (a.a., sid. 14). Försök att vända på det hela har dock gjorts vilket lett till en del framsteg på området. Det här avsnittet tar upp några betydande nedslag i utvecklingen.

Heikki Uimonen (2004, sid. 14) jämför i en artikel två verk författade av den finske geografen Johannes Gabriel Granö respektive den kanadensiske kompositören Raymond Murray Schafer. Båda har varit drivande och jobbat för liknande frågor men med något olika attityd.

Uimonen framhåller Granö som en av de första att kartlägga ljud i landskapet. Hans bok *Pure Geography* publicerades på tyska redan år 1929 men sedan skulle det dröja över ett halvt sekel innan den blev tillgänglig för en bredare massa med den engelska översättningen som gavs ut år 1997. Granö strävade efter att tillgodogöra sig information med alla sinnen i sin geografiska forskning och i boken betonas människans perception vilket var

utmärkande i den tid han verkade (Uimonen, H. 2004, sid. 14). För att kunna jobba med detta behövde han skapa en terminologi för visuella, auditiva, doftande och taktila fenomen. Nya begrepp var dessutom väsentliga för hans försök att konstruera en kartografisk representation av landskap som inte enbart beaktade mätbara karaktärer (a.a., sid. 14).

Granö gjorde en distinktion mellan nära och avlägsna omgivningar där närheten skulle upplevas med alla sinnen medan det avlägsna landskapet främst uppfattades genom synen. Vidare menade han att auditiva fenomen var högt relevanta faktorer i närheten, eftersom de förser en med mer tidsmässig information jämfört med andra sinnen (a.a., sid. 15).

“Things that occur are of greater significance in the auditory complex, the *field of hearing*, than things that exist, for everything that is heard is an occurrence: tones, sounds, noises, harmonies, and discords.” (Granö i Uimonen, H. 2004, sid. 15).

Schafer har varit en förgrundsfigur sedan början av 1970-talet då han jobbade på WSP (World Soundscape Projekt), vid Simon Fraser University (SFU), British Columbia med att hitta ett positivt klingande alternativ den anti-buller approach som tidigare dominerat (Barret, G och Traux B. 2011, sid. 1202). I samband med en konferens till Schafers och WSPs ära år 1993 bildades the World Forum for Acoustic Ecology (WFAE), numera med en omfattande hemsida där forskning från runt om i världen samlas (a.a., sid. 1202).

På hemsidan skildrar medarbetaren Hildegard Westerkamp (2007) i ett uppdaterat nyhetsbrev WSPs tillblivelse, strategi och ändamål. Projektet grundades av Schafer i slutet på 1960-talet för att studera ljudmiljön och teknikens inverkan på den. Initiativet syftade

till att bidra med och koordinera forskning på vetenskapliga, estetiska, filosofiska, arkitektoniska och sociala aspekter av ljudlandskapsekologi. Fokus ligger på att hitta lösningar för ett ljudlandskap där relationen mellan det mänskliga samhället och dess akustiska miljö är balanserad (Westerkamp, H. 2007).

WSP poängterar att lyssnande och ljudmakande står i nära relation till varandra. När omgivande ljud överröstar ens egna eller atmosfären avhåller en från att uttrycka sig rubbas balansen. Det kan handla om bullriga miljöer som dränker våra egna ljud eller en auktoritär stämning som tystar oss utan att behöva vara högljudd (Westerkamp, H. 2007). I och med detta menar Westerkamp (a.a.) reflekterar ljudmiljön platsens sociala, teknologiska och naturliga tillstånd.

Enligt landskapsekologin har människor en direkt effekt på ljudmiljön de befinner sig i (Westerkamp, H. 2007). Ljudlandskapet beskrivs som den akustiska manifestationen av en plats medan kvaliteten ömsesidigt formas av brukarnas aktiviteter och beteende. Därmed skapas platsens mening just i interaktionen mellan ljudlandskap och befolkning (a.a.). Umionen (2004, sid. 15) vill inte dra det fullt så långt utan hävdar att förändringar i ljudmiljön snarare refererar till social förändring än utgör direkta indikatorer. Han (a.a., sid. 15) håller dock med Westerkamp om att allt detta pågår i en dialog mellan ljud, makt och kulturella värderingar som påverkar ljudmakande och restriktionen av det.

Barry Traux, ursprunglig medlem av WSP, beskriver tillsammans med ekologen Garry W. Barret (2011, sid. 1203) i en artikel hur inställningen till ljud skiljer sig mellan discipliner. De menar (a.a., sid. 1203) att den inom landskapsstudier i första hand beaktar upplevelse och förståelse medan akustiken präglas av ett mer

neutralt synsätt där mätbara egenskaper ligger till grund för uppfattningen.

Traux försökte med boken *Acoustic Communication*, år 2001, integrera den objektiva synen inom akustiken med den subjektiva från ljudlandskapstudier (Barret, G och Traux, B, 2011, sid. 1203). Enligt hans modell resulterar ljud i mening baserat på såväl mätbara karaktärer i ljudet självt som lyssnarens kunskap om den kontext vari ljudet förekommer. Vidare betonar även han (a.a., sid. 1203) att ljud kan medla och symbolisera relationer mellan lyssnare och deras omgivning.

I nyhetsbrevet angående WSP fortsätter Westerkamp (2007) att beskriva förutsättningar som enligt landskapsekologin ligger till grund för våra möjligheter att urskilja ljud i omgivningen. Miljöer med klar och naturtrogen ljudåtergivning underlättar avsevärt och väcker ofta lust att lyssna och producera ljud. Under sådana förhållanden finns stor potential att hitta en god balans mellan auditiva intryck och uttryck vilket genererar välbefinnande (a.a.).

Westerkamp (2007) menar att det moderna ljudlandskapet, i synnerhet det urbana, dessvärre innehåller allt för mycket oväsen som tär på energin och skapar stress. Hon påpekar dock att ljudekologers uppgift inte bara går ut på att bekämpa ljudföroreningar utan handlar om att designa hälsosamma och attraktiva ljudmiljöer i helhet (a.a.).

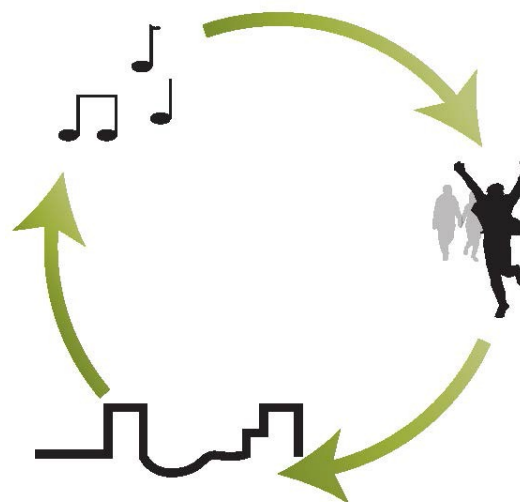
## Terminologi

I takt med att intresset för den akustiska miljön ökar växer också behovet av relevanta beskrivningar som underlättar kommunikation och resonemang kring ljudrelaterade intryck. Även om Granö uppmärksammade detta redan i början av förra seklet var det först med WSP och Schafers bok *Tuning of the World* som nya termer fick ett bredare genomslag. WSP lånade in en mängd ord och begrepp från närliggande discipliner och försåg dem med betydelser specifika för landskap (Schaffer, R. M. 1994, sid. 271). I boken sammanställer Schaffer (a.a., sid. 271) en ordlista med de främst använda termerna, av vilka några nämns här.

Soundscape förklarar han som "Technically, any portion of the sonic environment regarded as a field of study. The term may refer to actual environments or to abstract constructions such as musical compositions and tape montages, particularly when considered as an environment." (Schaffer, R. M. 1994, sid. 271). Detta kan tolkas som att ett ljudlandskap begränsas till den del av en akustisk omgivning som betraktaren väljer att studera, gällande såväl faktiska miljöer som abstrakta konstruktioner.

Akustisk design lyfts fram som en tvärvetenskaplig disciplin med strävan att upptäcka principer varefter den estetiska kvaliteten av ljudmiljön kan förbättras. Inställningen till arbetet bör enligt Schaffer (a.a., sid. 271) utgå från att designen motsvarar en enorm musikalisk komposition. Akustisk ekologi handlar i stort om att studera relationen mellan ljudlandskapet och dess invånares beteenden men Schaffer lägger särskild vikt vid att rikta uppmärksamheten mot obalanser som kan vara skadliga (a.a., sid. 271). Sambandet aktivitet, plats och ljud emellan illustreras i figur 3.

Med sonografi avses förutom vanliga metoder som sonogram och ljudnivåmätare även geografisk registrering (a.a., sid. 271). Sonologisk kompetens togs in för att uppmärksamma förmågan att förena audiella intryck med kognition och således även kunna uttrycka sig (a.a., sid. 274).



Figur 3. Människa, landskap och ljudbild korrelerar. (Illustration: Nanna Nordin, 2013-05-20)



WSP definierade kategorier baserat på perception och huruvida ljudkällan befann sig i förgrunden eller bakgrunden. För att skildra ljudbilden användes termer som grundton, signalljud och ljudmärken (Barret, G och Traux B. 2011, sid. 1202). Grundton skulle kunna liknas vid "tonarten" i en musikkomposition, signalljud finns i förgrunden och drar till sig uppmärksamhet medan ljudmärken avser det som anses signifikant för den aktuella platsen (Schafer R. M. 1994, sid. 272, 274, 275). De sistnämnda kan ha både kulturella förtecken så som distinkta klockor och traditionella aktiviteter eller vara naturliga i form av exempelvis gejsrar och vattenfall (Wrightson, K. 2000, sid. 10).

Hi-fi (high fidelity) och low-fi (low fidelity) är begrepp som plockades in för att beskriva ljudkvaliteten i landskapet. Vid sökning på Nationalencyklopedins hemsida hittas att begreppet high fidelity står för "återgivning av ljud i hemmamiljö genom t.ex. radio, skiv- eller bandspelare så naturtroget som möjligt." (Nationalencyklopedin [online], 2013-05-09). Schafer definierar ett hi-fi ljudlandskap som en miljö där ljud överlappar varandra mindre frekvent och har god perspektivåtergivning, alltså tydliga förgrunds- och bakgrundsljud (Schafer, R. M. 1994, sid. 272).

I detta avseende har ordet maskera stor betydelse inom akustiken menar Wrightson (2000, sid. 11), eftersom frånvaron av ljud som täcker varandra resulterar i att ljud från olika frekvenser hörs tydligt. Hon påpekar också (a.a., sid. 11) att mindre maskering underlättar tydningen av akustisk färgning som uppkommer genom ekon och resonans vilket i sin tur ger lyssnaren signifikant information relaterad till den fysiska omgivningen.

Tillsammans med övriga i WSP utvecklade Schafer systematiska övningar kallade ear cleaning, vilka syftade till att rensa öronen för att kunna träna upp lyssnandet och öka medvetenheten om ljud i omgivningen (Schafer, R. M. 1994, sid. 272). Ett sådant exempel är

promenader där uppmärksamheten riktas mot att registrera olika miljöljud (Wrightson, K. 2000, sid. 10). Wrightson som förläser i musikteknologi har använt Schafers metoder i sin undervisning och instämmer (a.a., sid. 10) i hans erfarenhet av att många elever har mycket svårt att minnas ljud de hört under dagen.

Med Schafers bok, *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World*, formaliserades terminologin som framtagits i WSP (Wrightson, K 2000, sid. 10). Sedan dess har ytterligare begrepp myntats, bland andra av den svenske landskapsarkitekten Per Hedfors i och med hans doktorsavhandling *Site Soundscapes Landscape Architecture in the light of sound*. Hedfors introducerade termen sonotop som ett sätt att beteckna områden efter dess akustiska egenskaper (Hedfors, P. 2003, sid. 77). I samband med detta formulerades också en typ av tillflyktssonotop från ljud. Denna fick benämningen auditory refuge och ansågs mer realistisk än helt tysta miljöer. Fältstudier visade dock att sonotopen krävde avstånd från högljudda aktiviteter vilket ledde till ifrågasättande av den ökande förtätningen i städer (a.a., sid. 77).

## Resultat och diskussion

Landskapsarkitektens roll handlar i mångt och mycket om att länka samman olika aspekter för att skapa miljöer som är stimulerande i sin helhet. Detta förutsätter kunskap på flera plan och inte minst förmågan att se sambanden emellan. Audiella upplevelser skulle kunna sägas utgöra en aspekt vilken i sin tur består utav ett otal ytterligare. Det som behandlats i den här uppsatsen är sådant jag funnit adekvat på så vis att det ger en ingång till området för den som vill börja bekanta sig med ljud i landskapet.

Nedan diskuteras de resultat som framkommit enligt en disposition motsvarande den för hela uppsatsen. Avstamp tas i akustikens villkor följt av teorier och terminologi som vuxit fram och idag präglar fältet ljudlandskap. Jag vill dock poängtera att detta inte är menat som någon sekvens att jobba och diskutera efter. Snarare förutsätter de varandra och utvecklas gemensamt.

### Med hänsyn till ljudets beskaffenhet

Kunskap om akustikens premisser är väsentligt för att kunna jobba konkret med ljudmiljöer och ta upplevelsebaserade mål vidare till praktik. För landskapsarkitekturen innebär det en särskilt komplex uppgift i och med att det vanligen är utemiljöer som hanteras. Dels gör öppenheten i sig det svårt att precisera ljudets utbredning och dessutom tillkommer skiftande meteorologiska förhållanden.

Den ständiga dynamiken är å ena sidan en oändlig ekvation men erbjuder samtidigt naturlig och eftersträvansvärd variation. Genom

att känna till och lära sig utnyttja olika egenskaper skulle homogena ljudbilder kunna brytas upp och övergå i harmoniska kompositioner.

Materialens absorptions-, resonans- och reflektionskapacitet utgör en grundläggande faktor. Till exempel alstrar hårda beläggningar generellt mer ljud medan mjuka har bättre förutsättningar att dämpa. Nivåerna vid tungt trafikerade vägar och spårvagnsspår kan reduceras genom att anlägga exempelvis gräs intill.

Även relationen mellan olika medium påverkar utbredningen, om än inte lika kontrollerbart som i slutna rum. Därför vore det lämpligt att tänka strategiskt i placeringen av inbördes element med hänsyn till dess akustiska kvaliteter. Till detta hör också att fundera över vilka ljud som finns anledning att låta framträda medan andra tonas ner.

Det som är signifikant för platsen med logiska kopplingar till vad övriga sinnen uppfattar hjälper en att förstå och orientera sig. Sådana ljud får gärna ta plats men kan behöva lite hjälp på traven. I teorin skulle det vara möjligt att genom resonans stärka önskade frekvenser men det är mycket svårt. Istället kan mindre uppskattade ljud dämpas, inte bara för själva reduktionens skull utan just för att subtilare inslag ska höras. I figur 4 på sid 22 illustreras hur sinnen samspel påverkar tolkningen av en plats.

Framför allt i städer trängs mängder av ljudkällor och den täta bebyggelsen kan genom reflektion och resonans bidra till massiva nivåer. En stor del av ljuden i detta sammelsurium ger inte heller någon relevant information till mottagaren. I extrema fall skulle vissa ljud kunna maskera andra till den grad det utgör en direkt fara. Exempelvis om en person med hörsel- eller synnedbrettning inte har möjlighet att urskilja trafik är risken stor för olyckor.

Det kan vara svårt att helt sonika plock bort inslag och då hänger allt mer på själva strukturen. I viss mån kan tillfört ljud ta ut befintligt med hjälp av fasvändning som tidigare beskrivet men det har ännu inte kunnat appliceras på utemiljöer med vidare resultat. Ett sätt att kringgå problemet med oönskade ljud kan vara att kamouflera det med något annat. Vind i kombination med vatten och vegetation har till exempel goda förutsättningar att generera brus. I en situation där mycket brus förekommer skulle därför sådana inslag kunna smälta in och göra att det känns mer logiskt.

Kanske går det även att tillämpa vissa principer i direkt pedagogiskt syfte. Genom att utforma dagis- och skolgårdar med konstruktioner som gör att akustiska samband framgår skulle förmodligen betydande intresse fångas i tidig ålder.

Säsonger, aktiviteter och platsens dygnsrytm finns också anledning att tänka igenom eftersom dessa faktorer gör att ljudbilden på en och samma plats skiftar. Dels inbjuder olika miljöer till olika företaganden, vilka i sin tur kan ta sig diverse uttryck beroende på omgivningens sammansättning av element och material. Därtill medför årstider och väderförhållanden sina villkor.

En regnig höstkväll smattrar ett stenbelagt torg när dropparna når underlaget, kanske till och med dånar om det är väl inramat. På vintern då snön ligger tät hörs knappt något trots barnens vilda lek. Sedan kommer våren och sommaren med uteserveringar, sorl och stolar som skrapar i marken.

## **Tendenser och attityd**

Aldrig förr har vi haft så mycket tekniska hjälpmedel i arbetet med ljud. Ständigt utvecklas nya redskap för datainsamling, analys och representation. Med den industriella revolutionens framfart skiftade fokus från att beskriva ljudets karaktär till att sträva efter en objektiv position utifrån empiriska mätningar.

I takt med de tekniska framstegen förändrades också livsstilen. Tillsammans har dessa faktorer fört med sig en förtätad och i vissa städer nästan konstant intensiv ljudbild. Alla överlappningar och artificiella inslag gör den dessutom svårorienterad då vi inte kan urskilja och härleda ljud till dess källa. Detta kan resultera i stress och nedsatt koncentrationsförmåga. Bullriga miljöer försvårar dessutom tydningen avsevärt för den som dras med hörselskador eller är ovan vid språket som talas. För att behålla sansen lär vi oss till slut ignorera en del men närvaron påverkar ändå hälsa och allmänt välbefinnande.

Uppståndelse kring de skadliga effekterna har lett till att bullerbekämpning dominerat arbetet med den akustiska miljön. Även om intentionen varit god har den bidragit till att fältet fått en negativ klang och ibland behandlas som ett nödvändigt ont att hantera. Sakteligen har dock andra attityder vuxit fram parallellt med den pågående kampen mot oönskade ljud. The World Soundscape Projekt med R. Murray Schafer i spetsen har sedan 1970-talet jobbat för att lyfta fram audiella aspekter som en essentiell del i skapandet av stimulerande miljöer. Projektet lever idag genom World Forum for Acoustic Ecology och omfattar en organisation som syftar till att koordinera världsomspännande forskning på tvärvetenskapliga grunder. Det baseras på ett ekologiskt förhållningssätt med målet är

att åstadkomma en balanserad relation mellan det mänskliga samhället och dess akustiska miljö.

Första året på utbildningen fick vi testa att ta oss fram i Lund med olika fingerade funktionshinder. Bland annat ingick att promenera med ögonbindel. För mig var det påfallande hur omgivningen tycktes krympa, allting kom närmre och rädslan att krocka med någon eller något gjorde varje steg trevande. Även ljud från källor som jag förstod befann sig på avstånd kändes påträngande och nästan hotfulla.

Genom att sluta ögonen kan effekten av konkurrerande ljudterritorium framstå tydligare. Mycket trängda situationer skulle eventuellt kunna ge upphov till både obehag och konflikter. Att förstå hur individens akustiska utrymme påverkas blir därmed väsentligt för hanteringen av många aktörer på en begränsad yta.

### **Språket som verktyg**

Språket är ett av människans främsta och mest tillgängliga kommunikationsverktyg. Det hjälper oss att förstå och resonera kring intryck. Samtidigt medföljer en viss begränsning då företeelser som är nya för oss anpassas efter kända språkliga konstruktioner. Utvecklingen sker i takt med förändrade behov och trots ett visst bortfall växer språket som en synergieffekt utav tidigare referenser och nya erfarenheter.

Eftersom ljud inom landskapsarkitektur ännu är förhållandevis outforskat är relevant terminologi en avgörande komponent som gör det möjligt att föra en givande diskurs kring ämnet. Detta ser jag

som ett naturligt och betydande steg mot att omsätta idéer i praktiken.

Schafers strategi att mycket medvetet låna in ord från andra discipliner förstärker i sig den tvärvetenskapliga karaktären och lär vara ett effektivt sätt att snabbt skapa förståelse. Eventuellt finns en risk att det uppstår förvirring i denna uppsjö av fusionstermer men jag tror ändå att fördelarna överväger. Förmodligen blir det nödvändigt att sätta sig in i kontexten ordentligt men samtidigt finns något att relatera till vilket underlättar. Kanske kan det till och med generera positiv uppluckring och tankeställare med nya infallsvinklar på begrepp som blivit slentrianartade.

Terminologin som framtagits är huvudsakligen på engelska. Möjligen säger det något om utbredningens ganska blygsamma omfattning. Vissa ord och begrepp kändes enklare att direktöversätta medan andra krävde mer sammanhang. Det hade varit mycket intressant att intervjua personer verksamma inom området och höra hur de resonerar kring uttrycken på svenska.

## Avslutande reflektioner

För närvarande används främst två- och tredimensionella metoder, så som planer och modeller, i representationen av landskap. Dessa har god kapacitet för visuella ändamål. I fråga om ljud går det dock inte att skifta skala på samma sätt för att underlätta hanteringen. Datorer kan i begränsad utsträckning erbjuda modelliknande möjligheter men vad gäller utemiljöer är det ännu svårt att uppnå tillförlitliga resultat.

Huruvida teknik eller perception ligger till grund för arbetet kan ha betydelse för utfallet men kanske handlar det mer om vad vi gör med informationen och i vilket syfte den samlas in. Förmodligen behövs också verktyg som kan överbrygga konflikten mellan registreringens och noteringens statiska karaktär i relation till perceptionen av ljud som är tidsbaserad.

En hands-on approach kräver visserligen utrymme avseende både tid och rent fysiskt men jag skulle vilja påstå att det är ett ovärderligt sätt att ta till sig kunskap. Eftersom ljud dessutom är så djupt förankrat i upplevelse verkar det nästintill orimligt att audiella ambitioner skulle formuleras och ta form utan stöd i faktisk och medveten erfarenhet. Därför ter det sig fundamentalt att de som utformar miljön tränas i att lyssna.

Flera av författarna som återfinns i uppsatsen, däribland Schafer, understryker också vikten av informationsspridning generellt. Troligtvis skulle det ge tyngd åt frågan och göra människor mer benägna att engagera sig, för att inte tala om de kvaliteter som annars kanske inte läggs märke till. Precis som med andra intryck och tolkningar av omgivningen tror jag att upplevelsen av ljud kan fördjupas med ökad insikt. Under utbildningen har min förståelse för

olika företeelser i landskapet utvecklats och så även bilden av dem. Till exempel har vegetation som tidigare inte sa mig mer än en brungrön massa fått fler nyanser som ibland berättar fångslande historier.

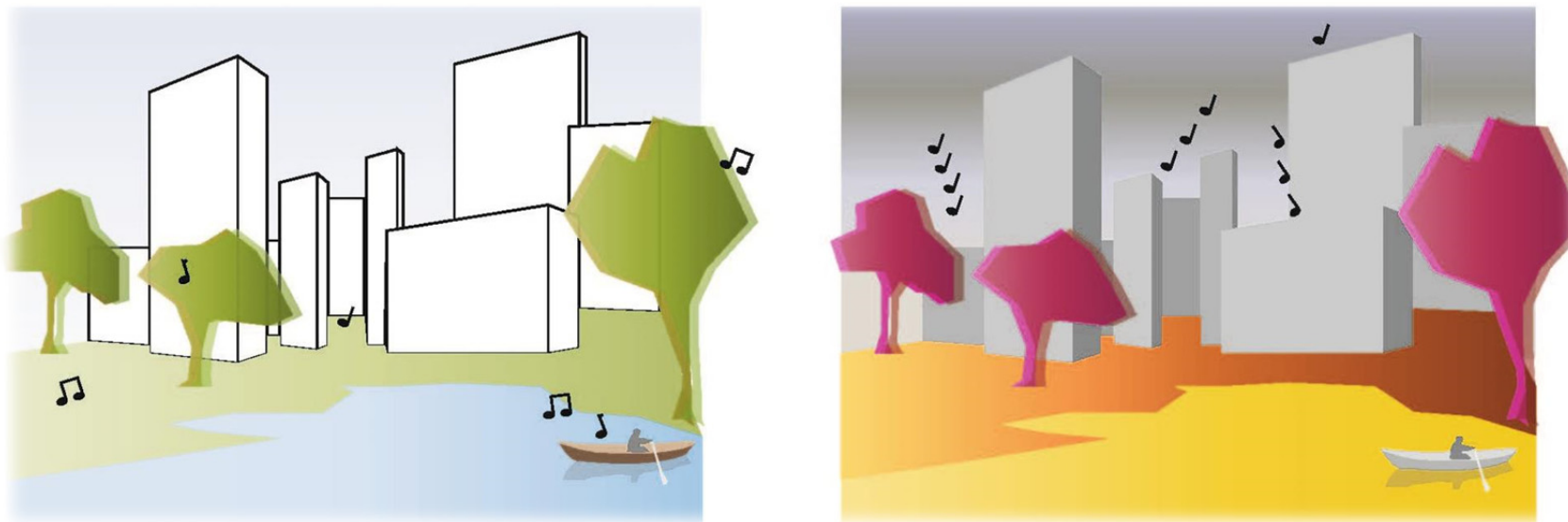
Bullerbekämpning har varit en viktig drivkraft som bidragit till att den akustiska miljön överhuvudtaget diskuteras. Med målet att utforma stimulerande helhetsupplevelser verkar det dock tveksamt som främsta metod och motivation. Den negativa klangen kan göra ämnet mindre attraktivt och hålla borta nödvändiga satsningar. Att betrakta ljud som hot förefaller inte heller särskilt konstruktivt då inställningen försätter en i en defensiv position. Med ett öppnare förhållningssätt borde ljud kunna ses som en potentiell resurs utan att blunda för mindre angenäma och skadliga effekter.

Jag finner det angeläget att lyfta fram audiella upplevelser, till stor del på grund av synens rådande dominans men det är inte på något sätt min avsikt att förminska visuella intryck. Tvärtom är det just hur alla sinnen berikar varandra som gör det hela relevant. I citatet nedan pekar Hedfors på att planerings- och gestaltungsprocesser bör beakta att flerdimensionell kännedom spelar roll för förståelsen av mötet mellan individen och det omgivande landskapet.

"A greater awareness of sounds and other sensory impressions creates a more harmonious understanding of the individuals' aesthetic encounter with the surrounding landscape. Such an understanding should be taken into consideration during the processes of planning and design." (Hedfors, P. 2003, sid. 78).

Under arbetets gång har en mängd infallsvinklar framträtt men inte rymts inom ramarna för uppsatsen. Till exempel har frågan hur mycket utbildningen kan inbegripa varit oundviklig i funderingar över ljudets potential i landskapsarkitektur. Motiveringar till varför det vore önskvärt upplever jag att det finns gott om men hur kan aspekten integreras? Det berörs till viss del angående förhållningssätt men rent praktiskt och organisatoriskt behövs underlag.

Vidare skulle jag gärna fördjupa mig i sociala strukturer där ljud fungerar som redskap för att signalera tillhörighet och maktanspråk. Även långsiktiga psykologiska effekter av vad olika ljudbilder associeras till och representerar hade varit intressant att följa upp.



Figur 4. Betydelsen av simenas samspel för tolkningen av en plats. (Illustration: Nanna Nordin, 2013-05-20)

## Referenser

### Elektroniska källor

Arlinger, Stig (2006) i: *Manifest för en bättre ljudmiljö*.  
Rekonstruktion av Mossberg, Frans (2006) Lund: Lunds Universitet.  
Ursprungligen publicerat (1995) Stockholm: Kungl. Musikaliska akademien. [online] tillgänglig via:  
<http://www4.lu.se/upload/Ljudmiljo/MANIFEST.PDF> (2013-04-11)

Arlinger, Stig; Holmstrand, Bengt; Karlsson, Henrik; Nilsson, Leo; Rasmusson, Ludvig; Stockfelt, Torbjörn; Stockfelt, Ola; Strömberg, Mikael (2006) *Manifest för en bättre ljudmiljö*. Rekonstruktion av Mossberg, Frans (2006) Lund: Lunds Universitet. Ursprungligen publicerat (1995) Stockholm: Kungl. Musikaliska akademien. [online] tillgänglig via:  
<http://www4.lu.se/upload/Ljudmiljo/MANIFEST.PDF> (2013-04-11)

Balaÿ, Olivier i översättning av Forster, Harry (2004) Discrete Mapping of Urban Soundscapes. *Soundscape: The Journal of Acoustic ecology* volym 5, nummer 1, sid. 13-14 [online] tillgänglig via:  
[http://wfae.proscenia.net/journal/scape\\_8.pdf](http://wfae.proscenia.net/journal/scape_8.pdf) (2013-04-24)

Boverkets hemsida (2013) länken Vad är ljud och buller? [online] tillgänglig via:  
<http://www.boverket.se/planera/planeringsfragor/buller/vad-ar-ljud-och-buller/> (2013-04-13)

Cerwén, Gunnar (2009) *En känsla av ljud Den subtila och platsanpassade ljudinstallationen som en del av uterummet*  
Examensarbete inom landskapsarkitektur vid Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, Alnarp. [online] tillgänglig via:  
[http://stud.epsilon.slu.se/95/1/cerwen\\_g\\_090514.pdf](http://stud.epsilon.slu.se/95/1/cerwen_g_090514.pdf) (2013-05-12)

Nationalencyklopedins hemsida (2013) sökning: High fidelity [online] tillgänglig via:  
[http://www.ne.se/high-fidelity?i\\_h\\_word=hi-fi](http://www.ne.se/high-fidelity?i_h_word=hi-fi) (2013-05-09)

Nilsson, Leo (2006) i: *Manifest för en bättre ljudmiljö*.  
Rekonstruktion av Mossberg, Frans (2006) Lund: Lunds Universitet.  
Ursprungligen publicerat (1995) Stockholm: Kungl. Musikaliska akademien. [online] tillgänglig via:  
<http://www4.lu.se/upload/Ljudmiljo/MANIFEST.PDF> (2013-04-11)

Rasmusson, Ludvig (2006) i: *Manifest för en bättre ljudmiljö*.  
Rekonstruktion av Mossberg, Frans (2006) Lund: Lunds Universitet.  
Ursprungligen publicerat (1995) Stockholm: Kungl. Musikaliska akademien. [online] tillgänglig via:  
<http://www4.lu.se/upload/Ljudmiljo/MANIFEST.PDF> (2013-04-11)

Forrsén, Jens (2007) Hemsida, Ljudlandskap, länken Vind- och temperaturgradient [online] tillgänglig via:  
[http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel\\_6&rubrik=rubrik3\\_1](http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel_6&rubrik=rubrik3_1) (2013-04-11)

Scholz, Matthias och Winroth, Julia (2008) Hemsida, Ljudlandskap, länken Hur försvinner ljud? [online] tillgänglig via:  
[http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel\\_3&rubrik=rubrikJ3](http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel_3&rubrik=rubrikJ3) (2013-04-11)

Scholz, Matthias och Winroth, Julia (2008) Hemsida, Ljudlandskap, länken Hur uppstår ljud? [online] tillgänglig via:  
[http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel\\_3&rubrik=rubrikJ2](http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel_3&rubrik=rubrikJ2) (2013-04-11)

Scholz, Matthias och Winroth, Julia (2008) Hemsida, Ljudlandskap, länken Ljudutbredning med hinder. [online] tillgänglig via:  
[http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel\\_3&rubrik=rubrikJ4\\_3](http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel_3&rubrik=rubrikJ4_3) (2013-04-11)

Scholz, Matthias och Winroth, Julia (2011) Hemsida, Ljudlandskap, länken Vad är det som styr absorptionen? [online] tillgänglig via:  
[http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel\\_3&rubrik=rubrikJ3\\_2](http://www.ljudlandskap.acoustics.nu/ljudbok.php?del=nyfikna&kapitel=kapitel_3&rubrik=rubrikJ3_2) (2013-04-11)

Truax, Barry ; Barrett, Gary (2011) Soundscape in a context of acoustic and landscape ecology. *Landscape Ecology*, Volym 26, nummer 9, sid. 1201-1207 [online] tillgänglig via:  
<http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs10980-011-9644-9> (2013-04-09)

Uimonen, Heikki (2008) Pure Geographer. Observations on J.G. Granö and Soundscape Studies *Soundscape: The Journal of Acoustic ecology* volym 8, nummer 1, sid. 14-16 [online] tillgänglig via:  
[http://wfae.proscenia.net/journal/scape\\_13.pdf](http://wfae.proscenia.net/journal/scape_13.pdf) (2013-04-24)

Westerkamp, Hildegard (2007) Nyhetsbrev. *The World Soundscape Projekt* [online] tillgänglig via:  
[http://wfae.proscenia.net/library/articles/westerkamp\\_world.pdf](http://wfae.proscenia.net/library/articles/westerkamp_world.pdf) (2013-04-24)

Wrightson, Kendall (2000) An Introduction to Acoustic Ecology. *Soundscape: The Journal of Acoustic ecology* volym 1, nummer 1, sid. 10-13 [online] tillgänglig via:  
[http://wfae.proscenia.net/journal/scape\\_1.pdf](http://wfae.proscenia.net/journal/scape_1.pdf) (2013-04-26)

Hedfors, Per (2003) *Site Soundscapes Landscape architecture in the light of sound*. Doktorsavhandling inom landskapsplanering vid Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU, Ultuna. [online] tillgänglig via:  
<http://pub.epsilon.slu.se/325/1/Agraria407.pdf> (2013-04-10)



## Tryckta källor

Arlinger, Stig (1995) i: Svenska ljudlandskap. Om hörseln, bullret och tystnaden, red. Karlsson, Henrik, Stockholm: Kungl. musikaliska akademien, sid. 21-31.

Davidsson, Bo och Patel, Runa (2003) *Forskningsmetodikens grunder. Att planera, genomföra och rapportera en undersökning.* Lund: Studentlitteratur.

Schafer, R. Murray (1994) *The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World.* Rochester, Vermont: Destiny Books.  
Ursprungligen publicerad (1977) New York: Destiny Books.

Sundberg, Johan (1978) *Musikens ljudlära,* Stockholm: Proprius