

# Akustisk design och hållbar stadsutveckling

Denna artikel är en presentation av det pågående forskningsprojektet *Akustiska Designartefakter och metoder för urbana ljudlandskap*. Projektet finansieras av Vetenskapsrådet och löper under 2008 till 2010.

Projektets frågeställning är: *På vilket sätt kan akustisk design tillämpas för att förbättra det urbana ljudlandskapet i parker och på torg?* Städernas bullerutsatta miljöer är ett växande problem och utgör idag ett hot mot vår hälsa och våra möjligheter till rekreation. Ljudnivåerna i många stadsparker är så höga att de inte kan tjäna som goda, rekreativa miljöer. Problemet uppmärksammas bland annat av Boverket, WHO och instanser inom EU.

Projektets vetenskapliga syfte är att utveckla en ny designmetodik, med visionen att förbättra det urbana ljudlandskapet i stadsparker och på torg. I korthet handlar det om att förbättra dessa miljöers ljudlandskap genom att lägga till ljud via högtalare. Ljudtilläggen ska ha en dubbel funktion, i form av att:

1. *Maskera trafikbruset*
2. *Tillföra auditiva kvaliteter* – avseende rumsbildning, komfort, atmosfär, trygghet och upplevelse.

Riktvärdet 55 dB medger en acceptabel ljudnivå i boendemiljön, som skyd-

dar mot ohälsoeffekter av buller. Men det är inte en nivå för att säkerställa en god ljudmiljö! I forskningsprojektet *Upplevd ljudkvalitet i parker och grönområden i Stockholm* framkom att en god ljudmiljö enligt parkbesökarnas bedömning krävde nivåer under 50 dB. [1]

Bullerproblematiken i stadsparker kan sällan hanteras med hjälp av bullerskärmar, eftersom de utgör fysiska hinder i stadsmiljön. Tyst asfalt på vägar i anslutning till parker har en liten effekt om hastigheten är lägre än 30 kilometer i timmen. Forskningsfrågan om att förbättra ljudmiljön i stadsparker genom att lägga till ljud via högtalare ska relateras till dessa förutsättningar.

Forskningsprojektet ska även ses i ljuset av frågan om *akustisk design och hållbar stadsutveckling*. Den problemställning som presenteras inom ramen för projektet handlar om interdisciplinär kunskapsutveckling, det vill säga utvecklandet av en samverkansmodell för projektets aktörer och kunskapstraditioner (akademi, offentlighet, näringsliv). Generellt saknar akustiker, arkitekter, designers, stadsplanerare, miljöpsykologer och andra kunskap om hur man kan arbeta över disciplinrännerna, vilket måste ses som en förutsättning för att få en ökad förståelse för hur ljud påverkar oss i olika situationer, men också för att utveckla kunskap om hur vi kan utforma fungerande urbana ljudmiljöer. En sådan interdisciplinär

samverkansmodell är en förutsättning för precisering av hållbara lösningar i den urbana miljön. Forskningsprojektet omfattar således två frågeställningar: dels (1) om akustiska designåtgärder; och dels (2) om utveckling av en interdisciplinär modell.

Forskningsgruppen består av följande: Konstfack (med undertecknad artikelförfattare som forskningsansvarig), Stockholms universitet – Psykologiska Institutionen/Karolinska Institutet Gösta Ekman Laboratoriet, The Interactive Institute. Övriga projektpartners är: Stockholms stad, Gat- och trafikkontoret i Stockholm, Ljusarkitektur AB, Fortum (sponsor av ljus) och Tyréns AB.

## Akustisk design

En anledning till att ljudfrågor inte etablerats inom urban planering i önskvärd utsträckning är att kunskapsutvecklingen är inriktad på defensiva strategier, vilka går ut på att skydda människan från ljud. Den schweizisk-franske ljudmiljöforskaren *Pascal Amphoux* menar att attityden hos specialister som arbetar med urbana ljudmiljöfrågor är defensiv eftersom att man nästan uteslutande ”*diagnostiquer le mal*”, det vill säga att man fokuserar på hur människan kan skyddas mot ljud, exempelvis via trafikregleringar, bullerplank och treglasfönster. Istället argumenterar Amphoux för en motsatt offensiv attityd – att ”diagnostisera de goda



Artikelförfattare är **Björn Hellström**, akustiker, arkitekt SAR/MSA vid Tyréns AB samt docent i arkitektur, gästprofessor och forskare vid Konstfack i Stockholm.

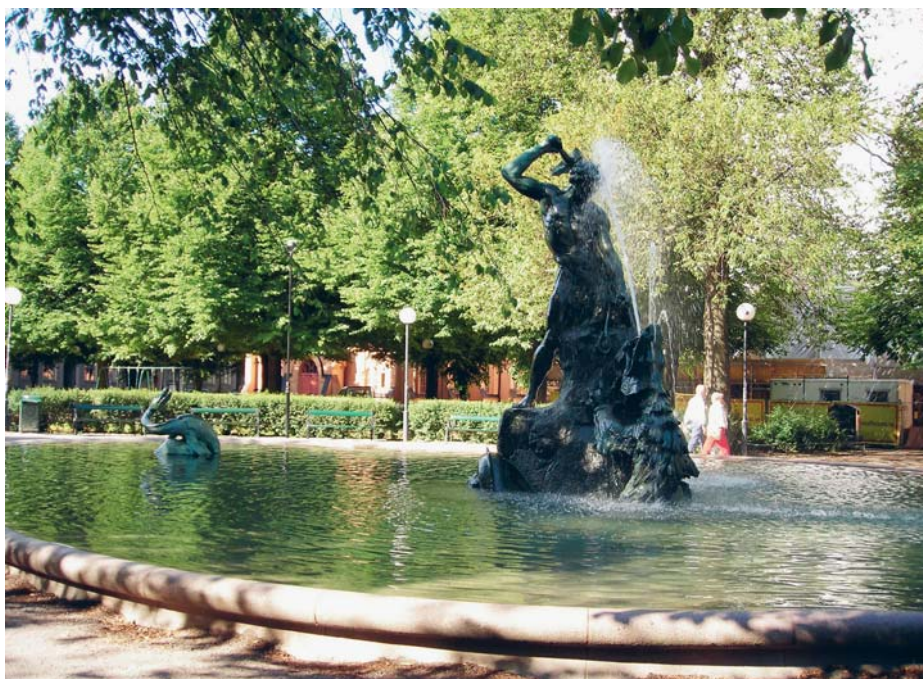


Bild 1: Tors fiske, från 1903, på Mariatorget på Södermalm i Stockholm.

kvalitéerna”. På så sätt skulle man kunna utforska ljud i ett designsammanhang, som en förutsättning för en utveckling av vår kunskap om den urbana ljudmiljön. Poängen är således att det är först då vi studerar ljudens kvalitativa dimensioner som vi kan lära oss någonting. Ett sådant synsätt innebär att vi omformulerar frågan – vad vill vi inte höra på? till – vad vill vi höra på?

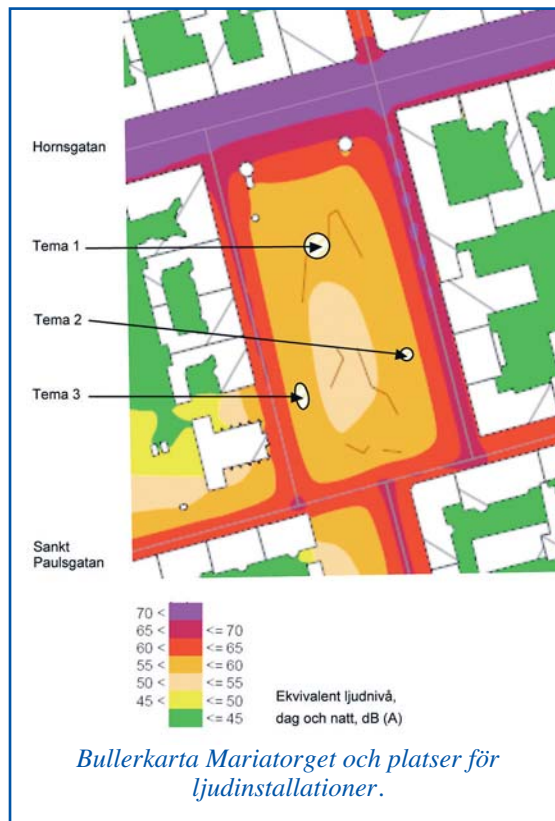
Det traditionella sättet att hantera buller genom att prioritera defensiva åtgärder (exempelvis bullerplank och isolerglasfönster) är således under vissa omständigheter inte tillräckligt för att åstadkomma goda miljöer. Akustisk design går ut på att se till helheten och att använda ljud för att skapa miljöer som samverkar med alla sinnen. Akustisk design handlar om att lyfta fram kvalitativa, önskade ljud och att reducera oönskade ljud. Akustisk design handlar således om att tillämpa ljud som designelement. Vägledande för akustisk design är att skapa upplevelserika, omväxlande, funktions- och verksamhetsanpassade miljöer. Som akustisk designer arbetar man gränsöverskridande för att åstadkomma ett fungerande ljudlandskap, där den fysiska och akustiska miljön samverkar.

### Forskningsmodell – Akustisk design

Projektet *Akustiska Designartefakter och metoder för urbana ljudlandskap* har en interdisciplinär utgångspunkt med inriktning på stadsplanering, arkitektur, ljuddesign, ljudkonst, auralisering (ljudsimulering via datormodell), psykoakustiska utvärderingsmetoder, fältstudieutvärdering och akustiska mätmetoder. Projektet samlar kompetens inom alla dessa områden, vilket ger en unik möjlighet till kunskapsgenerering och utveckling av praxis inom urban akustisk design.

Projektets mål är att utveckla en modell för akustisk design (även benämnd ”designartefakt” i projektrubriken). Detta ska åstadkommas genom ljudtillägg via högtalare. Modellen har en dubbel funktion: dels att förstärka befintliga ljud – främst atmosfärs-, verksamhets- och naturljud; och dels att maskera oönskade ljud – främst trafikbuller. Det handlar således om att främja positiva ljud, det vill säga att skapa akustiska kvaliteter genom att lyfta fram plats-specifika ljud som stödjer platsens funktioner och rumsliga kvaliteter, samt som stärker sociala möten. Ljudtilläggen är plats-specifika i den meningen att de ska smälta in i stadsbilden, samtidigt som de utgör en grund för ett harmoniskt och estetiskt tilltalande ljudlandskap.

Projektet omfattar utvärderingar av dessa ljudtillägg via psykoakustiska lyssningsexperiment, och genom fältstudier baserade på lyssningsvandringar med ut-



valda lyssnarpaneler, och i frågeformulärundersökningar.

Utmärkande för projektet är att skapa kreativa lösningar i syfte att förbättra ljudlandskapet. En väsentlig utmaning handlar därför om relationen ljudkvalitet och upplevd ljudnivå. Det är viktigt att påpeka att även om man lägger till ljud så behöver det inte innebära att den totala ljudnivån upplevs högre. Utan det handlar om att skapa variationer och kvaliteter i ljudlandskapet genom små förskjutningar och förstärkningar av plats-specifika ljud, i form av ljudtillägg via högtalare.

### Fallstudie – Mariatorget

Projektet har valt Mariatorget i Stockholm som fallstudie. Torget är cirka ett hektar



*Bild 2: Tema 1.*

stort, och klassificeras som kvarterspark. På torget finns bland annat en lekpark och en fontän (Tors fiske, från 1903), se *bild 1*. Parkens grönytor och grusgångar är mycket populära. Under sommarperioden fylls torget med olika aktiviteter. Mariatorget omgärdas i norr av Hornsgatan som har ett trafikflöde på cirka 20 000 fordon per dygn, och i söder av Sankt Paulsgatan, med cirka 3 500 fordon per dygn. Båda gatorna klassificeras som barriärer eftersom de överskrider kravet om 3 000 fordon per dygn, enligt Stockholms stads sociotophandbok (en sociotopkarta visar hur människor använder och upplever offentliga platser och grönområden). Den ekvivalenta ljudnivån överskrider riktvärdet 55 decibel. På stora delar av torget är ljudnivån 55 till 65 decibel, och nära Hornsgatan är nivån 65 till 70 decibel, se *bullerkarta* här intill.

De ljud som ska installeras på Mariatorget ska ha en naturlig koppling till torgets verksamheter. Ljudinstallationerna ska bilda avgränsade ljudrum, vilka är lokalt förankrade

och som därmed inte är hörbara över hela platsen. Ljuden ska vara föränderliga över dygn och årstid. Ljudinstallationerna omfattar följande:

**Tema 1 Rum.** *Plats:* Gångstråk mellan Hornsgatan och torgets fontän, se *bild 2*.





Bild 3: Tema 2.



Bild 4: Tema 3.

*Syfte:* Att skapa ett avgränsat ljudrum på cirka 30 kvadratmeter, som består av ljud från träd (bland annat ljudupptagningar via axionometer), och som bildar ett naturrum. Dessa ljud ska även maskera bruset från Hornsgatan. En del av de ljud som spelas på platsen är filtrerade genom Maria Magdalena kyrkas akustik, via dess impulsrespons (kyrkan ligger ett kvarter från Mariatorget). Avsikten är att "lyfta ut" kyrkans akustik till Mariatorget, och skapa en "akustisk katedral"/"himmelsk klang". Emanuel Swedenborg som står staty på den yta där ljuden ska projiceras skrev om "det himmelska trädet" och om "paradisets trädgård".

**Tema 2 Tid.** Plats: Bänk – intill hotell Rival, se bild 3.

*Syfte:* Att via transaural teknik spela upp en ljudvandring, där lyssnaren får "följa med på en ljudresa". Denna "resa"

kan handla om en promenad i nutid på Stockholms gator, långskridskofärd i Stockholms skärgård, eller en iscensättning över hur Mariatorget lät för hundra år sedan.

**Tema 3 Kreativitet.** Plats: Lekplats – gungor, se bild 4.

*Syfte:* Att skapa lustfyllda och kreativa ljud. De fyra gungorna ska ha olika ljud, vilket gör att barnen och vuxna kan utforska ljud och lek tillsammans. Ljudet från gungorna styrs via sensorer.

### Permanent ljudinstallationer – Mariatorget

Samtidigt som det handlar om ett forskningsprojekt så ska de tre ljudinstallationerna bli permanenta inslag på Mariatorget. Detta kommer sig av att det planeras ny ljusdesign på Mariatorget, på uppdrag av Gatu- och trafikkontoret i Stockholm.

Företaget Ljusarkitektur, med Kai Piippo och Jannica Wiklander, ansvarar för ljudsättningen. Fortum är med som sponsor. I dagsläget är det relativt mörkt på torget, vilket för med sig att få vill röra sig där efter mörkrets inbrott. Gatu- och trafikkontoret har därför även föreslagit permanenta ljudinstallationer, främst i syfte att undersöka om ljuden kan ha positiva effekter på faktorer som rör komfort och trygghet. Tre så kallade brukarmöten har genomförts, där närboende och lokala näringsidkare har fått ta del av idéerna kring ljus- och ljudsättningen.

Ljudinstallationerna kommer att invigas i april/maj, 2010. Ett problem med permanenta ljudinstallationer är att de kan ses som ett intrång i den offentliga miljön, det vill säga att ljuden i någon mening privatiserar delar av torget. För att lösa detta problem kommer därför installationerna att styras via strömbrytare. Varje installation ska vara försedd med en skylt, med information om syftet med ljudsättningen. På skylten ska det finnas en strömbrytare i form av en tryckknapp, genom vilken man kan sätta i gång och stänga av ljuden. Ljuden stängs även av automatiskt efter femton minuter. Det handlar således om att åstadkomma en form av demokratisk process, där de som vistas på torget själva kan välja om de vill lyssna eller inte. Det huvudsakliga syftet är att få igång en diskussion om hur det låter i staden. Faktum är att relativt få reflekterar över denna frågeställning, det vill säga om hur ljud påverkar oss i olika situationer, ur en miljösynpunkt, såväl som ur ett estetiskt perspektiv.

### Forskningsprojektets resultat

I juni 2009 genomfördes en omfattande undersökning, där 400 personer fick besvara frågor om hur de upplevde Mariatorgets ljudmiljö. Undersökningen genomfördes av Mats E Nilsson, docent i psykoakustik, och doktoranden Östen Axelsson. Samtidigt genomfördes ljudnivåmätningar på tre platser – mitt på torget nära fontänen, vid Hornsgatan och vid Sankt Paulsgatan. Syftet var att kunna korrelera intervjudata med ljudnivådata. De preliminära resultaten från undersökningen visar att cirka 60 procent ansåg att ljudmiljön var god. Denna uppfattning sjönk dock till cirka 40 procent nära Hornsgatan.

En hypotes i projektet är att ljudnivån från fontänen är för hög, och att den därmed inte tillför de akustiska kvaliteter som vanligtvis förknippas med fontänljud. Undersökningen styrker denna hypotes. Många av de intervjuade som befann sig mellan fontänen och Sankt Paulsgatan förväxlade vattenbruset med Hornsgatans brus (intervjuerna genomfördes med fontänen på och av). Ett ytterligare problem som framkom i undersökningen var att fontänbruset maskerade platsens ljud, som exempelvis fågelkvit-

ter, vindsus och röster. De som däremot befann sig mellan fontänen och Hornsgatan var mer nöjda med vattenbruset eftersom det maskerade Hornsgatans brus. Det finns således goda skäl att undersöka möjligheten att ”stämna om” fontänen så att ljudnivån och klangfärgen blir mer behaglig. Detta kan exempelvis åtgärdas med munstycken som filtrerar vattentrycket.

Nästa steg är att utvärdera de tre ljudinstallationerna på Mariatorget, med fokus på hur ljuden stödjer platsens funktioner, om ljudmaskering, om rumsliga och estetiska kvaliteter, och om ljud som förstärkare av sociala möten. Dessutom ska installationerna utvärderas med utgångspunkt för hur de fungerar som modeller, och om möjligheten att installera dessa, i modifierad form, på andra liknande platser. Gatu- och trafikkontoret har visat ett intresse för detta. Och i Oslo planeras ett liknande projekt. Resultaten kommer att presenteras i december 2010, då projektet avslutas.

## Akustisk design och hållbar stadsutveckling

Det fordras att man även tar hänsyn till ljudlandskapet i planeringsprocessen, för att främja en hållbar stadsutveckling av rum med möjligheter till vila, kontakt och orientering! En viktig utgångspunkt för att skapa hållbara ljudinstallationer är att de är platsspecifika, vilket innebär att man tar hänsyn till platsens befintliga ljud i relation till rummets verksamheter. Ljudgenererande funktioner och aktiviteter i offentliga miljöer bär på olika typer av information kopplade till exempelvis sociala, kulturella, estetiska och rumsliga kvaliteter, men som ofta går förlorade i det allmänna bruset. Ett centralt begrepp i sammanhanget är atmosfär, vilket kanske främst är förknippat med den tyske filosofen *Gernot Böhme*. Atmosfär har enligt Böhme utvecklats till ett vetenskapligt begrepp. I artikeln *The Great Concert of the World* skriver han att atmosfärens estetiska anslag undersöks med utgångspunkt från de objekt som producerar dem. Men det handlar inte om en ontologisk utgångspunkt genom vilken man bestämmer objektets egenskaper, utan istället handlar det om de kvaliteter som strålar ut i rummet genom objektet. Urbana ljud uppfattas därmed inte som om de vore autonoma det akustiska rummet, utan de är förbundna till lyssnarsubjekt, rum och situation.

Under mitten av 1990-talet fördes en diskussion kring begreppet *transparent arkitektur*, vilket syftar på arkitekturens immateriella former. Vid sidan av ljud inbegreps ljus, lukt och elektronisk medierad information, främst avseende arkitekturens rums-tids-baserade formuttryck. Det här öppnar också för en diskussion om att ljud, genom sin föränderlighet och sin gränsöverskridande natur, kan fördju-

## Publicerade artiklar och papers om projektet

2009, Hellström, B., *Akustiska stadsplanerare efterlyses*, Svenska Dagbladet, Kulturdelen, Under Strecket, 9 jan. 2010.

2009, Hellström, B., *Acoustic Design Artifacts and Methods for Urban Soundscapes*, Conference: Sixteenth International Congress on Sound and Vibration, July 5–9, Krakow, Poland.

2009, Nilsson M., Alvarsson J., Rådsten-Ekman M. *Loudness of Fountain and Road Traffic Sounds in a City Park*, Conference: Sixteenth International Congress on Sound and Vibration, July 5–9, Krakow, Poland.

2009, Lundén P., Becker P., *The Design of Tools for Auralization and Acoustic Simulation Targeted for Architects and City Planners*, Conference: Sixteenth International Congress on Sound and Vibration, July 5-9, Krakow, Poland.

2008, Hellström, B., *Acoustic Design Artifacts and Methods for Urban Soundscapes*, Conference: Fifteenth International Congress on Sound and Vibration, July 6–10, Daejeon South Korea.

## Press – artiklar, radio och TV om projektet

2010, Sveriges Radio, P1–Vetenskapsradion Forum (1 feb.), *Urban ljuddesign*, Urban Björstadius, <http://www.sr.se/webbradio/webbradio.asp?type=broadcast&Id=2183915&BroadcastDate=&IsBlock=>

2009, Helsingborgs Dagblad (13 augusti), *Öra för ljud*, Åsa Sandell.

2009, Dagens Nyheter (8 augusti), *Det hänger på ljudet*, Annica Kvint.

2009, SVT ABC–Nyheter (24 april), *Plats för tystnad i Stockholm*, Charlotte Permell, [http://svt.se/2.35608/1.1532659/plats\\_for\\_tystnad\\_i\\_stockholm?lid=puff\\_1532739&lpos=bild](http://svt.se/2.35608/1.1532659/plats_for_tystnad_i_stockholm?lid=puff_1532739&lpos=bild)

2008, Svenska Dagbladet (31 december), *Konstgjorda ljud ska ge lugn*, Jenny Kallin

2008, Ny Teknik (14 maj), *Här hörs skillnaden*, Ulla Karlsson-Ottosson.

2008, Dagens Handel (v. 10), *Använd ljud för att sälja*, Dagmar Fornö.

pa vår kunskap om den urbana miljön. I detta kölvatten har en ny typ av ljudesign börjat etableras inom ramen för akustik- och arkitekturfältet, som även benämns som akustisk design, ljudarkitektur och akustisk formgivning. I korthet handlar det om att via högtalardistribuerade ljud förstärka, förtäta och variera arkitektoniska kvaliteter i det offentliga rummet, vilka kan formges genom narrativa, koreografiska och dramaturgiska ljud-effekter. För att installationerna ska vara hållbara fordras att de varierar över tid, med dygns- och årstidsväxlingar.

Det finns ett stort behov av kunskapsutveckling inom fältet akustisk design – hållbar stadsutveckling, såväl som vi måste precisera kvalitativa lösningar och konsensusmodeller som komplement till olika former av bulleråtgärder. I ett sådant perspektiv behöver en offentlig plats som ”låter bra” inte nödvändigtvis vara tyst, utan det handlar snarare om en plats som ”blir” begriplig genom att ljuden ger stöd åt de verksamheter som där äger rum. Ur ett designperspektiv är det också viktigt att betona betydelsen av att utmana den visuella dominansen inom stadsplaneringsprocessen, eftersom ljudmiljön är en viktig del i hur vi kommunicerar och interagerar i det urbana rummet. Urban planering och design kan följaktligen inte begränsas till vad vi ser, utan vår förståelse om stadens processer, utformning och identitet är även avhängig den akustiska miljön.

En central fråga är således hur vi kan hantera stadens ljud med sikte på en håll-

bar stadsutveckling. Frågan väver samman en mängd frågeställningar, vilka dels handlar om preciserandet av metoder och modeller för lösningar av problemet, men också om hur denna problemlösning ska gå till. Det forskningsprojekt som beskrivits i denna artikel behandlar båda dessa frågeställningar, om dock i miniatyrformat. Helt klart är att problemlösningar förutsätter interdisciplinära samverkansmodeller. Till att börja med är det nog här vi får lägga ner mest ansträngningar – den traditionella ”monodisciplinära” problemlösningsmetodiken måste ersättas med interdisciplinära metoder. Detta kan sägas vara en förutsättning för framtida produktioner av hållbara akustiska lösningar. ■

## Referens

[1] *Upplevd ljudkvalitet i parker och grönområden i Stockholm* (2006), Mats E Nilsson – vid Institutet för miljömedicin, Karolinska institutet och Psykologiska institutionen, Stockholms universitet, och Magnus Lindqvist – vid Miljöförvaltningen i Stockholms stad.