

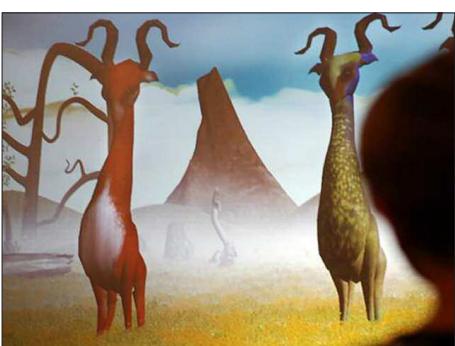
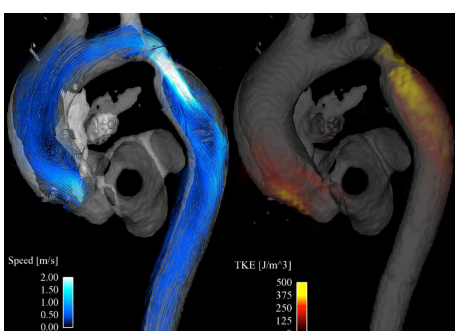
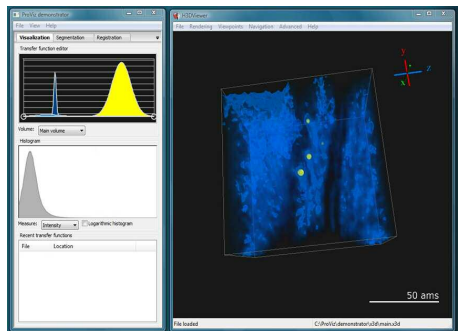
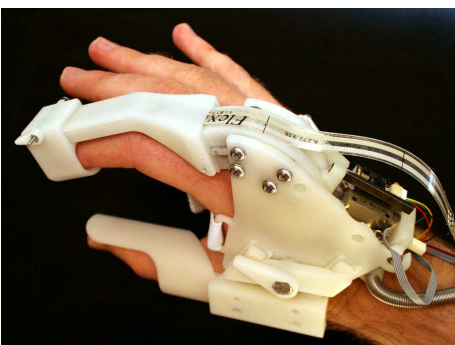
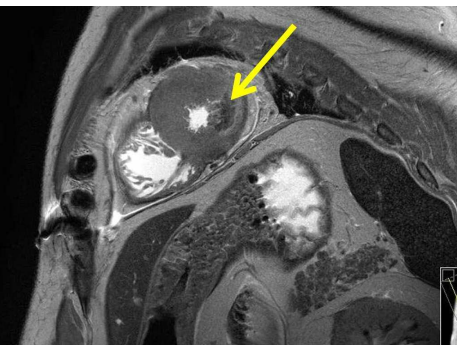
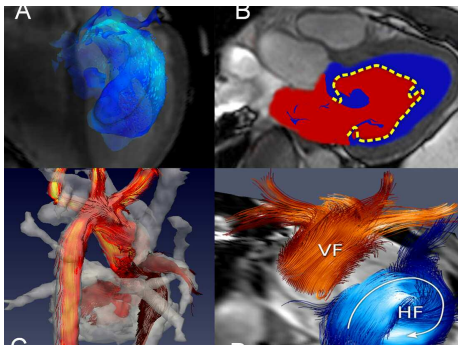
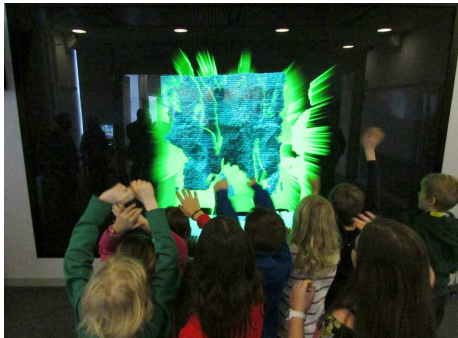
# VISUALISERING

inom akademi, näringsliv och offentlig sektor



©René Magritte/BUS 2014





# Att göra det man vet synligt

Ett arbetsbord som man kan undersöka kroppars inre med – vrida, vända och förstora – utan att ta till kniven. Revolutionerande för patologer, rättsmedicinare och andra forskare som vill undersöka det inre av kroppar och föremål utan att förstöra. Vad sägs om det?

Eller vad sägs om att man kan höra ljud som ännu inte finns eller känna hur molekyler klitrar sig till varandra. Eller att man med bildmanipulationer kan göra det begripligt hur illa bländad den blir som har synfel om belysningen är felaktig.

Att göra det man vet men inte ser synligt och att göra det som är svårt att greppa lite lättare att förstå, det är visualisering. Tekniken blir alltmer nödvändig när mängden data i samhället och i företag växer och blir svårhanterlig och behöver transformeras för att kunna tolkas. Visualiseringsteknik används bland annat vid samhällsplanering, i produktion, inom vården, inom design, som undervisningsverktyg.

Under fem år arbetade ett 40-tal grupper i landet med olika projekt i Visualiseringsprogrammet. Det var forskare och tekniker som arbetade tvärvetenskapligt, ibland tillsammans med näringslivet, ibland tillsammans med offentliga verksamheter.

KK- stiftelsen, Vårdalstiftelsen, Stiftelsen för strategisk forskning, VINNOVA och Invest Swedwn Agency satsade tillsammans 85 miljoner kronor i Visualiseringsprogrammet. Projekten innebar allt från att testa nya idéer eller utveckla sådana som redan var igång. Resultatet skiftade förstås, från att idéerna utvecklades och kom en bit på väg till färdiga, storsäljande världsunika produkter.

I den här broschyren presenteras ett axplock av projektgruppernas resultat. Sist här i broschyren finns en lista på resten.





**"Informationen är som legobitar - det går att lyfta på dem och se vad som finns under"**

## Kroppar undersöks utan skalpell

- Vi behövde ett sätt att hantera all information från data och bilder från datortomografin och magnetkamerorna. Det fanns ingen dator som klarade av det, det var så det hela började, säger Anders Persson.
- Man kan säga att kropparna byggs upp av informationen som av legobitar i visualiseringsbordet. Man kan titta på kroppen i skikt, ta bort bitar och titta vad som finns under, men också vrida och vända på den, zooma in, förklara han.
- Den som har sett amerikanska deckarserier på TV känner kanske igen metoden.
- TV-serien CSI har faktiskt använt bilder från oss.

Med visualiseringsbordet kan man genomföra obduktioner och fastställa dödsorsaker billigare, något som har minskat med åren från 50 procent av alla döda till tio procent och lett till att nästan vartannat intyg om dödsorsak är felaktigt. Också rättsmedicinare använder det idag, och svensk rätt godtar fynd från visuella obduktioner som bevis. Dessutom används det i undervisningen och ger studenterna en ökad insikt i kroppens anatomi och funktioner.

Projektgruppen bakom den världsunika konstruktionen arbetade gränsöverskridande och leddes av Anders Persson.

- Gruppen bestod av medicinare och tekniker och samarbetet med näringslivet gjorde att vi kunde utveckla idén till en färdig produkt så snabbt som vi hade tänkt.
- Gruppen kunde också dra nytta av ett annat Linköpingsprojekt lett av Anders Ynnerman som arbetade fram ett sätt att lägga ljusfält på ett realistiskt sätt i 3D-figurer. Det ger kontraster i bilden och gör den lättare att läsa.

Idag är visualiseringsbordet en storsäljare över hela världen. Och inte bara kroppar undersöks - allt som ryms i en magnetkamera eller en datortomograf kan hamna i visualiseringsbordet.

- Vi har till exempel undersökt en meteorit från Mars, säger Anders Persson.



*Anders Persson är professor vid Linköpings universitet och chef för CMIV, Center for Medical Image Science.*

*Efter att ha blivit avbildad i en datortomograf/magnetkamera kan en kropp undersökas med hjälp av visualiseringsbordet, som visar den i 3D. Man kan interagera – zooma in, rotera eller skära i den virtuella kroppen utan att använda skalpell eller förstöra den.*





*Att se och känna molekylernas kraft är en intensiv virtuell upplevelse. Användaren kan manipulera 3D-modellen av ett protein och med haptikenheten känna krafterna mellan proteinet och den tillförda molekylen.*

*Lena Tibell är professor vid institutionen för teknisk vetenskap, ITN, vid Linköpings universitet.*

## Känn och förstå molekylernas kraft

– Allt är molekyler, säger Lena Tibell. Ta hunger till exempel. Hjärnan skickar ut signalsubstanser om att kroppen behöver mat – molekyler. Signalsubstanser går via blodet till kroppens celler och igenom cellmembranet – molekyler. Magsaft produceras – molekyler. Och så vidare.

För att förklara livets processer rör sig medicinsk, cellbiologisk och biokemisk forskning på molekylär nivå. Men det är ofta svårt att förmedla hur det hänger ihop för studenter. Därför ville projektgruppen som Lena Tibell ledde ta fram ett tanke- och kommunikationsverktyg.

Nästan alltid är proteiner inblandade i reaktioner i kroppen, till exempel vid sjukdom. Läkemedel utvecklas oftast genom att man försöker att bygga molekyler som ska påverka speciella proteiner. Men att designa dessa molekyler är svårt, det kan vara flera tusen atomer att hålla reda på. I regel använder man dataprogram, men då får man bara listor med siffror att arbeta med.

– Med vår applikation MolDock kan man från en databank hämta hem koordinater för vilket protein som helst och se, vrida på och känna på den 3D-modell som man konstruerar. Dessutom kan man konstruera en läkemedelsmolekyl och styra och känna interaktionen mellan atomerna i molekylerna. Man kan alltså ”känna” kemin.

Det är en rätt intensiv upplevelse som underlättar förståelsen eftersom flera sinnen är inblandade. Belastningen på arbetsminnet blir lägre och utrymme frigörs för både logiskt och kreativt tänkande.

Moldock har nu använts i flera år på en masterkurs inom programmet Kemisk biologi vid Linköpings universitet. Forskningsresultat visar att den hade en klart positiv effekt på studenternas förståelse av molekylära interaktioner. När arbetsminnet avlastas skapas utrymme för reflektion och utveckling.

– Man kan tänka på annat och bli mer kreativ i stället, säger Lena Tibell.

”Man kan känna kraften som den suger tag med”



## Banbrytande koll på hjärtats blodflöde

Det hördes suckar i publiken när Einar Heiberg och hans kolleger presenterade sitt visualiseringsprojekt på en konferens för hjärtspecialister år 2011. Åhörarna var inte besvikna över resultatet utan över att de måste vänta till hösten 2012 innan programvaran släpptes.

”Ett helt nytt sätt att åskådliggöra blodflödet i hjärtat”

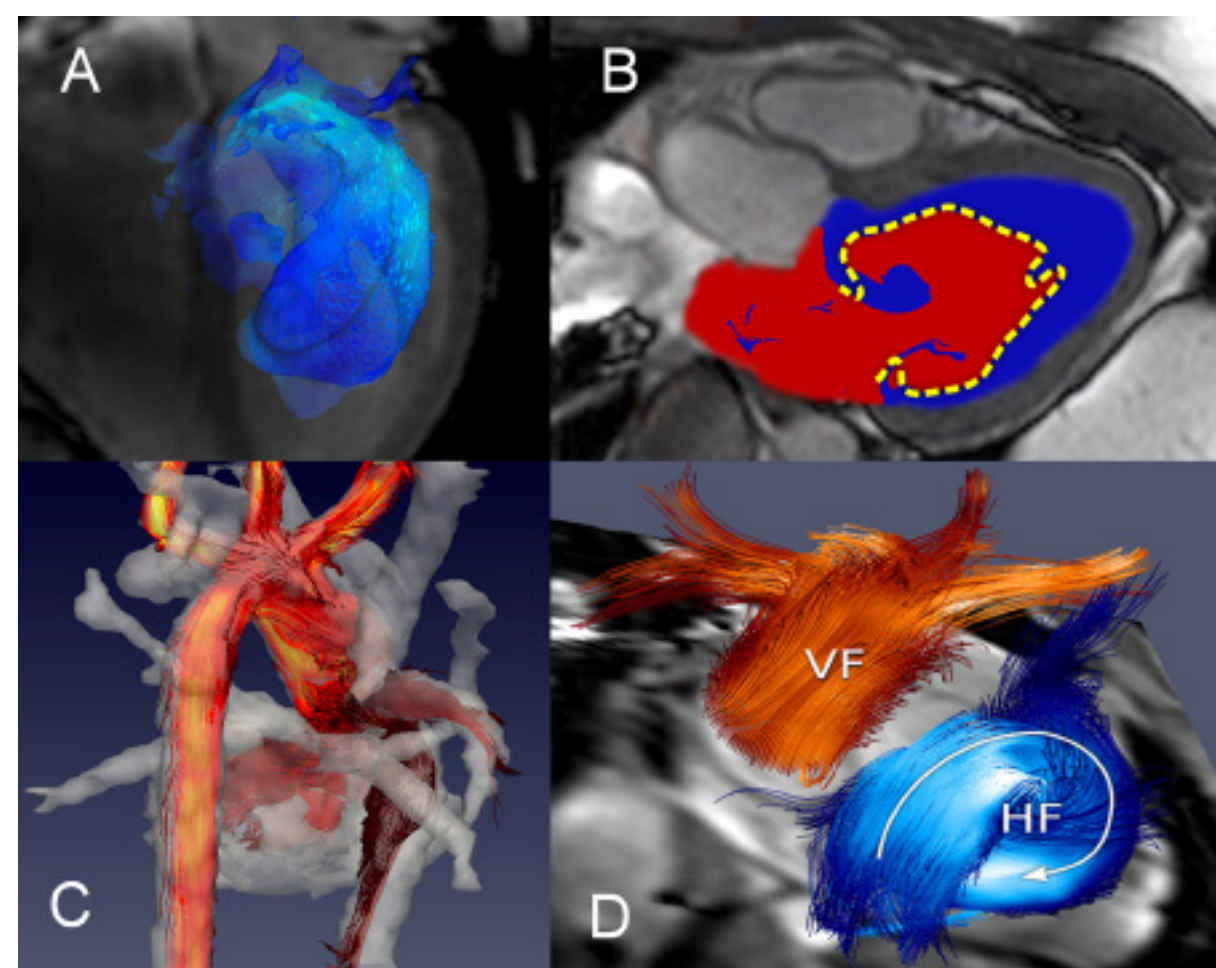
Den nya tekniken innebär ett helt nytt sätt att åskådliggöra blodflödet i hjärtat i detalj under ett helt hjärtslag. Den visar volymen, hur blodet virvlar och blandas i hjärtkammarna, samspelet mellan blod och hjärtmuskeln och flödet in och ut i de stora kärlen. Det är till stor hjälp att skräddarsy behandlingen av hjärtfel, exempelvis inför en hjärtoperation. Men materialet kan också användas i kontroller av hjärtat. Om värdena har förändrats ett år efter en operation går det att spåra exempelvis om ett läckage har uppstått och rätta till det.

Med den helt nya matematiken och metoden kunde man också för första gången räkna ut energin i blodvirvlarna i hjärtat. Och gruppen kunde dessutom föra i bevis att hjärtats kammare är aktiva och suger in blod under hjärtslaget.

– Hjärtmuskeln drar ihop lite som en cykelpump under utpumpningen och sedan nästan fjädrar den tillbaka igen och suger in blod i kammaren, säger Einar Heiberg. Det innebär minst två saker. Under en hjärtoperation sätts den här fjädringen ur spel, så att hjärtat arbetar annorlunda. Och med stigande ålder blir man alltmer beroende av hur hjärtats förmak arbetar, eftersom kamrarnas muskler försvagas och suger med mindre kraft.

Projektets unika programvara heter Fourflow och finns tillgänglig på internet. Arbetet med att förbättra och förfina den går vidare.

– Det har uppstått en community kring programmet. Forskare världen över som arbetar med det kommer med rapporter och förslag till förbättringar. Det sättet att arbeta har blivit något av ett signum för oss, det är andra programvaran vi har utvecklat och släppt fri, säger Einar Heiberg.



I programvaran Fourflow kan man (A) följa en blodvolymens väg genom hjärtat, (B) beräkna hur mycket blodet blandas, (C) se flödet i de stora blodkärlen och (D) beräkna energin i blodvirvlarna i hjärtat. Projektgruppen var först i världen med att beräkna blodets blandning och energin i virvlarna.

Einar Heiberg är forskare i hjärt-MR-gruppen som tillhör institutionen för kliniska vetenskaper vid Lunds universitet.



*Till och med Einsteins relativitetsteori kan bli lite mer lättbegriplig med visualisering och 3D. Föreläsningar på Visual Arena Lindholmen har både allmänheten och skolor som målgrupp. Här undervisas gymnasieelever om Einsteins tankar.*

*Andreas Göthberg var projektledare för mötesplatsen i Göteborg.*

## En knutpunkt för visualisering

– Einsteins relativitetsteori kanske inte är det lättaste att begripa. Men med visualiseringsteknik, 3D-bilder och stereoglasögon kan den bli lite mindre svår att förstå. Det är en av de stora möjligheterna med visualisering, att åskådliggöra det vi inte kan se, säger Andreas Göthberg.

Han var projektledare för satsningen Center of Visualization Göteborg, som drevs som en förening med representanter från offentliga sektorn, näringslivet och stadens universitet och högskola. Det långsiktiga målet var att Göteborg skulle bli en nationellt och internationellt erkänd samlingspunkt för visualiseringsteknik. Läget var gott redan vid start, det fanns en rad företag med intresse för visualisering – utvecklare, producenter och/eller användare av den nya teknologin. Och det fanns en rad forskare på stadens högskolor och universitet som ville medverka.

Mötesplatsens funktion var att föra samman de olika intressena, skapa kontakter, vara ett drivhus för idéer, hålla forskar- och andra seminarier, workshops, lunch- och arbetsmöten med allt från fem till flera hundra deltagare.

Många projekt drog igång – om hållbar stadsutveckling, om ljud- och luftföroreningar i Göteborg, om att utveckla filmanimering, om sätt att övervaka rehabiliteringen av strokepatienter. Med mycket mera.

– Projektet fick fem miljoner i anslag under fem års tid. Det resulterade i investeringar och satsningar på mellan 50 och 60 miljoner kronor i Göteborg. Det får man se som lyckat, säger Andreas Göthberg.

Idag specialsatsar både Göteborgs universitet och Chalmers på visualisering. Båda institutionerna har inrättat professurer och skapat en akademisk centumbildning inom visualisering. Visual Arena Lindholmen har tagit över verksamheten och bland annat blivit den neutrala miljö med komplex visualiseringsutrustning som erbjuder akademi, näringsliv och samhällsaktörer en arena för interaktion och innovation. Finansieringen är ordnad av bland annat Göteborgs kommun fram till år 2017.

”Fem miljoner i projektbidrag resulterade i 50, 60 miljoner i lokala/regionala satsningar och investeringar”



”

**”Det borde vara en väckarklocka för belysningsindustrin”**

## Se med andra ögon

När Jörgen Thaung började föreläsa om de första resultaten från projektet om det mänskliga ögats begränsningar öppnade sig en liten avgrund i tillvaron. Han förstod att det fanns väldigt förenklad föreställning om vad det är att bli bländad även bland branschfolk. De flesta tänker sig en snabb ljusflash från till exempel solen som gör att allt blir vitt innan ögat hinner ställa om sig.

Det handlar det inte alls bara om. I stället är det den disiga gråskaletillvaro som ett åldrande öga uppfattar omgivningen som om belysningen är fel. Som gör att man kan gå rätt in i staket eller ramla omkull. Åldrande ögon behöver inte vara äldre än 40 för att börja känna av problemet.

– Projektet borde vara en väckarklocka för belysningsindustrin, säger Jörgen Thaung.

För att få yngre arkitekter och ljusplanerare av utebelysning i samhället att förstå problemet utvecklade Jörgen Thaungs projektgrupp ett datorprogram, Vissla, som kan simulera hur defekter i linsen och hornhinnan kan ge kraftiga synbegränsningar, bländning eller optiska störningar om belysningen är fel.

Datorprogrammet beräknar och åskådliggör effekten på digitala bilder, som kan vara tagna med kamera eller skapade i ett CAD-program. Med olika redigeringsfunktioner kan användaren ta bort eller lägga till ljuskällor i scenen. En viktig funktion är en kontrastanalys, eftersom ögats förmåga att uppfatta kontraster är så väsentligt för vårt seende.

Projektgruppen hade flera samarbetspartners, bland annat Göteborg stad, som nu har ändrat sina arbetsmetoder när de planerar utomhusbelysning.

– Vi arbetade nästan enbart med bländning eftersom det problematiken var störst där. Som programmet är kan man lätt lägga in andra synstörningar och simulera effekterna – vi har bara inte lagt in så många ännu, säger Jörgen Thaung.



*Jörgen Thaung, förste forskningsingenjör på Göteborgs universitet.*

*När ett åldrande öga bländas blir allt till ett dis i gråskalor. Kontrastanalys i avslöjar om en detalj hamnar under synbarhetströskeln och blir till en fälla för den bländade.*





*I Pinpoint kan man hitta kända och okända kolleger som man troligen delar kompetens och intressen med. Man står själv i centrum i startläget och de som står närmast har man mest gemensamt med.*

*Jonas Löwgren är professor i interaktionsdesign vid Malmö högskola.*

## Hitta snabbt i organisationen

– Det finns ju alltid en struktur på pappret och en i praktiken i företags och organisationers uppbyggnad. Vårt verktyg Pinpoint tydliggör skillnaden och det blir lätt att hitta kolleger, säger Jonas Löwgren, professor i interaktionsdesign vid Malmö högskola. Projektet han ledde arbetade efter idén att allas kompetenser i organisationen går att synliggöra genom information som finns i arkiverade projektdokument, mötesprotokoll, bemanningsplaner, intern kommunikation med mera.

Ur informationen plockar Pinpoint uppgifter och beräknar två avstånd mellan medarbetarna – ett ämnesavstånd och ett kommunikativt avstånd – beroende på vilka nyckelord som de förekommer tillsammans med och hur ofta. Den som startar Pinpoint placeras i mitten på skärmen och omges av sextio personer med nära ämnesavstånd. Ju närmre de står mittenpersonen desto mer har de gemensamt, och bland de sextio kan även för mittenpersonen okända ämnesfränder finnas. Det går att filtrera presentationen på ämnesord, navigera vidare via andra personer eller söka fritt i verktyget.

Projektet arbetade fram en demonstrator med fiktiv information i en påhittad organisation. I en verklig organisation ska användarna kunna gå in och redigera sin presentation.

– Det blir ju en hjälp om de som är insatta kan precisera och namnge termer och benämna olika kunskapskluster.

Efter projektets slut kom det förfrågningar om Pinpoint från olika intresserade, men eftersom konceptet är fritt vet Jonas Löwgren inte om det används.

– Syftet var ju att det ska användas så mycket som möjligt. Vi har tagit fram det på allmänna medel, så vi publicerade det och hoppas att det sprids, säger han.

Nu finns det idéer på att utveckla verktyget, anpassa det till offentlig verksamhet.

– Så att exempelvis nyanställda snabbt kan komma in i den där informella strukturen på arbetsplatsen, som det tar så lång tid att förstå.

”Man får hjälp att snabbt komma in i den informella strukturen”



## Lyssna på framtida ljud

– Decibel är ett så grovt mått. Idén var att man skulle kunna lyssna på ljud och buller och höra om de var störande, säger Mats E Nilsson.

Han var projektledare för ”Listen – auralisering av urbana ljudlandskap”, som tog fram en demonstrator för att kunna mäta framtida ljud. Med den skulle man kunna lyssna på effekterna av olika arkitektoniska lösningar, som bullerplank, redan på planeringsstadiet. Auralisering innebär att man med hjälp av akustiska modeller av hur ljud genereras och fortplantas skapar simulerade ljud som man kan lyssna på i högtalare eller hörlurar.

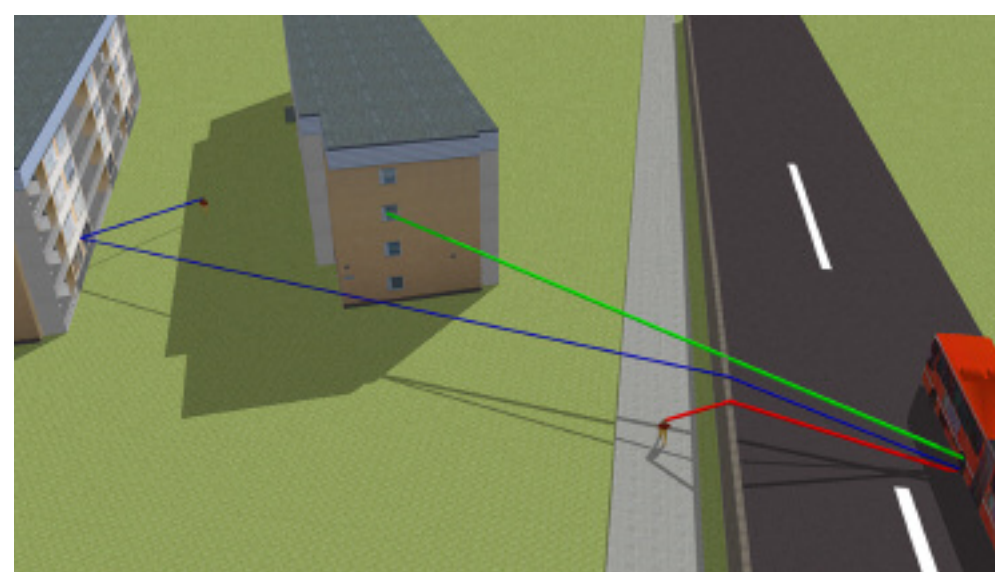
– Stadsplanerare och arkitekter skulle kunna avgöra om ett bullerplank var lösningen eller om de skulle satsa på att minska trafiken, säger han

Akustiker, datavetare, arkitekter och perceptionspsykologer samarbetade och fick fram demonstratorn Listen och lyckades få fram en realistisk ljudbild för tre olika utomhussituationer i ett typiskt bostadsområde, som de också översatte i bild. De visar i ljud och bild hur trafikbuller ändrar riktning av ett bullerplank och hur ljud studsar och bryts om husfasader.

Gruppen planerar att skapa mer komplexa ljudsituationer och ett mer detaljerat sätt att modellera ljuden, så att accelereringar och inbromsningar också kan framställas.

– Decibel är ett så abstrakt och grovt mått, det visar varken sorten ljud, hur det fortplantas och förändras eller hur det uppfattas, säger Mats E Nilsson.

– Som perceptionspsykolog var min del i projektet att värdera hur ljuden upplevdes. Vi sysslar ju med psykofysik, hur sinnesstimuli uppfattas. Det kan skilja mellan individer, förstås, och dessutom kan det bli annorlunda med åren. Att man blir äldre och börjar höra sämre innebär inte att man blir mindre känslig för buller, säger han.



Mats E Nilsson är professor i psykologi och verksam vid Gösta Ekmans Laboratorium, Stockholms universitet.

*Simulerade effekter av buller-skyddsåtgärder i ett tänkt bostadsområde. Ljudet ändrar riktning av bullerskärmen, studsar och bryts mot husfasader.*

*I Listen-demonstratorn kan man redan höra hur en bullerskärm inverkar på omgivningen. Visualiseringen av hur det hela skulle se ut med företaget Hamnerglass bullerskärm är framtagen av Webzoo.*

”Man kan höra om ett bullerplank eller minskad trafik är lösningen”



## HEAVY-PROJEKT

- *"Visualiserings Resurs och Mötesplats",* Lennart Malmköld, Saab Automobil, 2 MSEK
- *"Testbädd av holografisk bildskärm för visualisering av digital 3D-data från medicinska applikationer",* Mårten Sjöström, Mittuniversitetet, 3 MSEK
- *"ProViz - Interaktiv visualisering av in situ 3D proteinbilder"* Stina Svensson, Sveriges Lantbruksuniversitet, 4 MSEK
- *"Listen - auralisering av urbana ljudlandskap",* Mats E Nilsson, Stockholms universitet, 4 MSEK
- *"Registrering och visualisering av storskalig mänsklig aktivitet",* Stefan Carlsson, Kungliga tekniska högskolan, 3 MSEK
- *"Visual Analytics - Demonstratorprojekt" och "Nya tekniker och rutiner för virtuella obduktioner",* Anders Ynnerman, Linköpings universitet, 5 MSEK plus 5 MSEK
- *"ViSuCity - ett visuellt stadsplaneringsredskap för hållbar utveckling",* Yifang Ban, Kungliga tekniska högskolan, 3MSEK
- *"Arior - förstärkt verklighet i operationssalen",* Örjan Smedby, Linköpings universitet, 5 MSEK
- *"Visualisering och kvantifiering av komplexa blodflöden i hjärtat",* Einar Heiberg, Lunds universitet, 2,5 MSEK
- *"Visualisering genom bild och simulering",* Hans von Holst, Kungliga tekniska högskolan, 4 MSEK
- *"Visualisering av det mänskliga ögats begränsningar",* Johan Sjöstrand, Göteborgs universitet, 4 MSEK
- *"Helhandshaptik med sann 3D-display",* Ingrid Carlbom, Uppsala universitet, 5 MSEK
- *"Realistisk rendering med ljusfält",* Anders Ynnerman, Linköpings universitet, 5 MSEK

## LIGHT-PROJEKT

- *"Högeffektiv snittvisualisering för klinisk diagnostik av digitala bildvolymmer"* Torbjörn Andersson, Örebro universitet, 299 000 SEK
- *"Företagens osynliga informationsstrukturer",* Jonas Löwgren, Malmö högskola 200 000 SEK
- *"Visualisering av brukarstatistik vid produktutveckling inom fordons- och hälsoindustrin",* Dan Högberg, Högskolan i Skövde, 200 000 SEK
- *"Molekyldynamiksimulering med haptisk interaktion",* Leif A Eriksson, Örebro universitet, 200 000 SEK
- *"Visualisering av laminärt och turbulent blodflöde",* Tino Ebbers, Linköpings universitet, 200 000 SEK
- *"Vävnadskarakterisering och visualisering av hjärnan med kvantifiering i magnetresonanstomografi",* Marcel Wartjes, Linköpings universitet, 200 000 SEK

- *"Tangible Handimation",* Staffan Björk, Interactive Institute II AB, 300 000 SEK
- *"Se och känn molekylernas kraft - ett tankeverktyg för undervisning och forskning",* Lena Tibell, Linköpings universitet, 300 000 SEK
- *"Interaktiv visuell analys av nätverksbaserade system",* Sverker Jansson, Swedish Institute of Computer Science (SICS), 300 000 SEK
- *"Visualisering, karakterisering och kvantifiering av hjärtinfarkt vid MRI av avlidna",* Christian Jackowski, Linköpings universitet, 200 000 SEK
- *"Visualisering av fysiologiska värmefenomen med mixed reality",* Örjan Smedby, Linköpings universitet, 200 000 SEK
- *"DigiDesk - visualisering som stöd i akutsjukvården",* Magnus Bång, Linköpings universitet, 200 000 SEK
- *"Design och implementering av en arkitektur för interaktiva, kognitiva, virtuella varelser",* Pierangelo DellAcqua, Linköpings universitet, 300 000 SEK
- *"Visualisering av hjärtmekanik för förbättrad diagnostik, behandling och sjukvård",* Lars-Åke Brodin, 300 000 SEK
- *"Utvärdering av hur benimplantat har växt fast med mikro-CT-data",* Gunilla Borgefors, Sveriges Lantbruksuniversitet, 400 000 SEK
- *"Vävnadskarakterisering och automatisk igenkänning av patologi i hjärnan",* Marcel Warntjes, Linköpings universitet, 400 000 SEK
- *"Övertygande känsel",* Ingrid Carlbom, Uppsala universitet, 398 000 SEK
- *"Utveckling av HOE för morgondagens autostereoskopiska display",* Lars Matsson, Kungliga tekniska högskolan, 386 000 SEK
- *"Realtidsvisualisering av öröninflammation",* Thomas Strömberg, Linköpings universitet, 400 000 SEK
- *"Visualisering av funktionellt magnetkameradata (fMRI) med förbättrad lokalisering i hjärnan",* Maria Magnusson, Linköpings universitet, 400 000 SEK
- *"Maximerad nytta av 2D-röntgenteknik i kirurgi: 3D-visualisering för ökad kontroll och patientsäkerhet",* Yngve Sundblad, Kungliga tekniska högskolan, 400 000 SEK

## MÖTESPLATSER

- *"Mötesplats för visualisering i Göteborgsregionen",* Andreas Göthberg, Business Region Göteborg, totalt 4,8 MSEK
- *"C-site, mötesplats för visualisering Norrköping/Linköping",* Bosse Sundborg, Norrköping Science Park, 4,8 MSEK
- *"VIC - mötesplats för kollaborativ interaktiv visualisering i Stockholm",* Yngve Sundblad, Kungliga tekniska högskolan, 3 MSEK

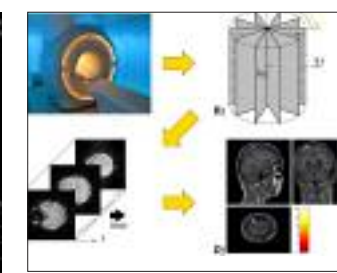
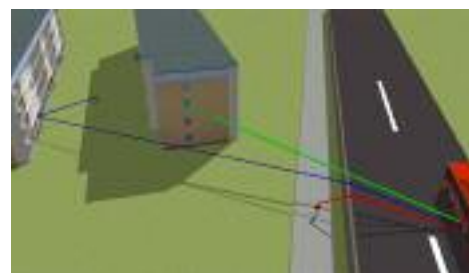
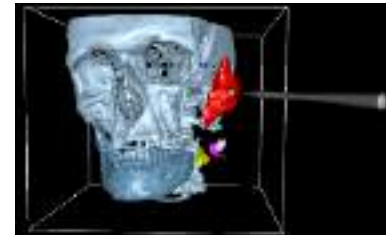
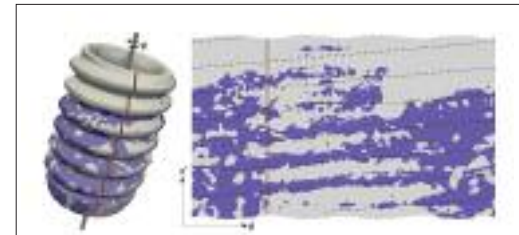
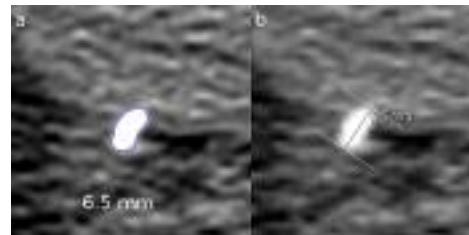






Foto: Roine Magnusson/Johnér

KK-stiftelsen är högskolornas forskningsfinansiär med uppdrag att stärka Sveriges konkurrenskraft. [KKS.se](http://KKS.se)

VINNOVA – Sveriges innovationsmyndighet – stärker Sveriges innovationskraft för hållbar tillväxt och samhällsnytta. [VINNOVA.se](http://VINNOVA.se)

Stiftelsen för Strategisk Forskning är en fri, oberoende forskningsfinansiär som ska främja utvecklingen av starka forskningsmiljöer med betydelse för Sveriges framtida konkurrenskraft. [stratresearch.se](http://stratresearch.se)

Vårdalsstiftelsen är stiftelsen för vård- och allergiforskning med uppgift att främja forskning och forskarutbildning inom vårdområdet. [vardal.se](http://vardal.se)