

# Från skissandet till Virtual Reality

## Ett semiotisk perspektiv

Saddek Rehal

Detta papper är en reflexion över arkitektens designprocess ur ett semiotiskt perspektiv. Ambitionen med uppsatsen är att testa om den semiotiska teorin kan användas för att belysa arkitektens aktivitet – design.

Arkitektyrket är en praktisk verksamhet. Kompetensen som den praktiserande arkitekten besitter består av ett stort mått av tyst kunskap som erövrats genom övning och erfarenhet i konkreta situationer. Kunskap inom arkitektur är inte vetenskaplig i den mån att den kan tolkas som allmänna lagar. Det är ett kunnande som i huvudsak är tradition- rutin- och erfarenhetsbundet och ryms i praktikerkunskapen (Wallén 1993). Men det råder en likhet mellan vetenskaplig kunskap och arkitektkunskap och det är det faktum att både vetenskapsmannen och arkitekten konstruerar modeller (ibid.). Skillnaden är att arkitektens modeller är uttryck för de mentala koncept som skall förändra den yttre verkligheten, medan vetenskapsmannens modeller avbildar den yttre verkligheten för att göra den be-

greppslig i den mentala världen. Båda två förändrar någonting med hjälp av modellen. Den ena förändrar den yttre verkligheten, den fysiska miljön, medan den andre förändrar den inre verkligheten, begreppsvärlden. Båda två konceptualiserar världen. Konceptualisering handlar, som jag ser det, om att utveckla begrepp om både det som redan existerar och det som inte finns. Att konceptualisera det som redan existerar kännetecknar natur- och samhällsvetenskaper, medan att konceptualisera det som inte finns kännetecknar utformningsvetenskaper.

### Bakgrund

Inom arkitektprofessionen är skissen ett kraftfullt verktyg i sökande efter lösningar. Den används från de tidiga skedena i processen fram till ritningsskedet. Arkitektens arbetsätt går ut på att successivt utveckla den ursprungliga idén genom att skissa, reflektera, tänka och skissa igen. Schön kallar denna metod "dialog med situationen" (Schön 1983). Man kan säga att arkitektens arbete går ut på att ge sin tanke ett uttryck som framkallar en likadan tanke hos en annan person

och som båda förstår att det representerar någonting, som inte existerar just då. Utifrån det perspektivet är arkitektens designprocess en semiotisk process, det vill säga att arkitekten i sitt arbete hanterar tecken när han/hon skapar bilder som får innebörd när de tolkas av andra människor. På så sätt kan arkitekten jämföras med romanförfattaren. Båda två, den ena med hjälp av bilder och den andra med hjälp av språk, vill framkalla hos oss tankar om andra världar. Vad som skiljer dem åt är att arkitektens värld oftast realiserar medan författarens förblir i tankarnas värld för att påverka den materiella världen mer indirekt.

Under senare decennier har arkitekterna börjat använda datorer. Till en början tillämpades CAD-system (Computer Aided Design) som ritverktyg för att ta fram tvådimensionella ritningar. CAD underlättade avsevärt arkitektens arbete när det gäller ritande, presentation, uppdatering och lagring av ritningarna. Så småningom utvecklades CAD till 3D ritverktyg. Dessa applikationer krävde mycket datorkraft och tog mycket tid för att beräkna bilder av 3D-miljöer. Man utnyttjade programmen för att rita enkla perspektiv som man sedan skrev ut och målade på för hand. Mer kunde man inte göra med datorer, eftersom datorgrafiken var mycket dyr och inte välutvecklad.<sup>1</sup>

I och med att datorerna blev kraftfullare och datorgrafiken förbättrades började mjukvaruindustrin att utveckla 3D-Moduleringsapplikationer<sup>2</sup>. Inom arkitektbranschen började man använda dessa applikationer för att visualisera förslagen direkt på datorskärmen. Man kunde också generera bildsekvenser för att ge en effekt av rörelse, en så kallade, "walkthrough"-känsla. För att spara på datorkraft gjorde man många små bildsekvenser som sedan klipptes ihop och spelades in på band med vanligt videoformat. Allt det nya som datorn har medfört tycks inte ha haft några större konsekvenser för arkitektens arbetsmetod, eftersom applikationerna framförallt används i senare skeden i designprocessen för att presentera och marknadsföra förslagen. Nästa generation av datorapplikationer som börjar bli aktuella för olika designprofessioner är VR-tekniken.

## Virtual Reality

Utvecklingen av IT har under senare tid gått mycket snabbt. Nya verktyg har kommit till och med dem nya möjligheter som kommer att förändra våra verksamheter och våra traditionella arbetsmetoder. Datorerna har gjort det möjligt för oss att hantera, bearbeta, lagra och kommunicera information på ett sätt som inte var möjligt tidigare. Bland alla möjligheter som den nya teknologin har medfört är (VR) "Virtual Reality" den mest omtalade (Beier 1999)<sup>3</sup>. Virtual Reality är virtuell verklighet på svenska och betyder skenbar verklighet. För J.G. Ballard är VR den största händelse i människans historia. Han menar också att "for the first time, mankind will be able to deny reality and substitute its own preferred version" (in Rheingold 1991). Det finns dock andra författare som ur ett mer filosofisk perspektiv menar att mänskligheten har erfarit virtualiteten hela tiden. Pierre Lévy hävdar att

language virtualises a 'real time' that hold the living captive in the here and now. In doing so it opens up the past, the future... Through the creation of language we inhabit a virtual space.

För honom är virtualiteten grunden för mänskligheten, "our species is constituted in and by virtualisation..." och är ingen lös företeelse,

real, possible, actual, and virtual are four different modes of being, but they always operate together in any concrete phenomenon.

(Lévy 1998)

Utvecklingen har gått mycket fort och VR är idag ett faktum för designprofessionen. Med dagens teknik kan man importera en datorritad 3D-Modell till ett VR-system och erfara den – "kliva in" i den, som det heter i VR-världen. Det som skiljer VR från tidigare applikationer är att artefakten, med hjälp av VR-teknik, kan förnimmas som om den vore verklig, medan med andra tekniker förnimmelsen uppnås genom representation och föreställning.<sup>4</sup>

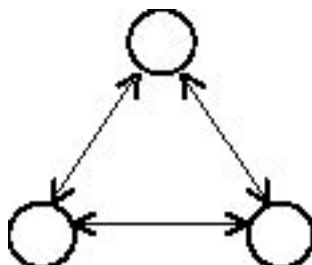
Det tycks som om VR-entusiasterna ibland drivs av en objektivisk syn på tillvaron, som om människans erfarenheter av symboler under årtusenden bara varit ett provisoriskt sätt att rekonstruera världen i väntan på den konstgjorda verkligheten. Detta synsätt kan ha

negativa följder för kreativiteten i designprocessen, eftersom det bygger på att man letar efter ett entydigt sätt att representera verkligheten på (Lindkvist 1998).

Människan har under alla tider styrts av behovet att avbilda världen, både den existerande och den imaginära världen. För ändamålet har hon uppfunnit många media, språket, skrivandet, bildkonsten, filmen etc. Gemensamt för dessa media är att de konstitueras av tecken som i sig inte har något annat syfte än att tolkas till det de står för. Det som skiljer VR från dessa traditionella media är att i en VR-tillämpning, behöver verkligheten inte representeras eftersom den finns där, redo att levas. I en VR-miljö upplever användaren/åskådaren en konstgjord värld som en verklig värld. Användaren "kliver in" i den konstgjorda världen och har en närvarokänsla. Han/hon kan påverka den genom att röra sig i den eller nudda vid den.

### Semiotisk teori

Semiotik är vetenskapen om betydelse, teckenlä-



ra<sup>5</sup>. För C.S. Peirce, är ett tecken någonting som står för någonting för någon (Peirce 1986)<sup>6</sup>. Tecknet är därför tredelat (se figur 1). Det består av ett uttryck, representamen (det som representerar), ett innehåll, objekt (det som representeras) och en interpretativ instans som relaterar uttryck och innehåll, Interpretant (där representation äger rum).

För att exemplifiera detta kan vi ta, i) ordet bil, ii) företeelsen bil och iii) begreppet bil. Vi kan säga att ordet bil är tecknets representamen, företeelsen bil är tecknets objekt och begreppet bil är tecknets interpretant. Ordet bil framkallar begreppet bil hos den som hör ordet och står för företeelsen bil dvs, själva objektet bil.

Det råder en relation mellan tecknets innehåll och uttryck. Relationens egenskaper kallas grund. Enligt Peirces teckenteori finns tre typer av grund (Peirce 1955)<sup>7</sup>. En ikonisk grund när relationens egenskap är en liknelse, en indexial grund när den är ett samband och en symbolisk grund när den är en konvention. En ikon är ett tecken som bygger på liknelse, till exempel en bild eller modell. Ett index är ett tecken som bygger på samhörighet mellan det som betecknar och det som betecknas, till exempel rök som ett tecken för eld. En symbol är ett tecken som bygger på överenskommelse/konventioner till exempel orden. En romanförfattare använder bara symboler, dvs ord, medan arkitekten använder företrädesvis ikoner, dvs, bilder och detektiven hanterar indicier dvs, tecken som återstår efter en händelse. Orden passar bättre för att beskriva icke visuella fenomen. Språket är ett kommunikationsmedia där meningen hela tiden negocieras (Fiske 1982), i och med att det bygger på konventionella tecken, orden. Det förutsätter alltid den andres tolkning.

Bilden<sup>8</sup> är ett medium som är central i arkitekturtyrket. När man använder bilden för att kommunicera någonting fysiskt och som kan förnimmas visuellt är risken för missuppfattning minimal, eftersom bilden är ett ikoniskt tecken och avbildar exakt hur någonting ser ut. Det är det man menar med talesättet "bilder säger mer än tusen ord". Men bilden kan också användas metaforiskt, eller konnotativt t.ex. för att kommunicera företeelsen, "samarbete" genom att visa en bild på ett fotbollslag. I detta fall är risken för missuppfattning större, än om man använder ordet "samarbete". Att bilden anses vara överlägsen orden i talesättet ovan, beror på att man vill, eller förväntar sig att informationen som går från sändaren och den som fångas av mottagaren ska vara identiska och utan förvrängning, vilket också är meningen med kommunikationen. Men den mänskliga kommunikationen har inbyggt i sig, risken för misstolkning, missförstånd och förvrängning. Många gånger är just dessa misstolkningar och förvrängningar som främjar nyskapande och kreativiteten. Jag skulle vilja jämföra den kulturella och den biologiska utvecklingen och påstå att misstolkningar och förvrängningar är för kulturen det som mutationer

är för den biologiska utvecklingen, nämligen dess motor. Den mänskliga kommunikationen sker inte alltid utan missförstånd. Meningen är nästan aldrig glasklar i ett samtal eller en dialog. Den negocieras och byggs upp av dem som deltar i kommunikationsprocessen. Det kreativa samtalet uppstår.

Arkitekten, i sin yrkespraxis, använder sig av bildens illustrativa egenskaper för att representera de tankegångar som utgör grunden för den framtida artefakten. Han/hon står för de första illustrationerna och är skolad för att grafiskt representera egna föreställningar, men också andra människors språkligt formulerade föreställningar. På så sätt har arkitekten tolkningsföreträdare, han/hon har en legitimitet i sitt yrke att tolka brukarens/beställarens önskemål genom att ge dem en grafisk gestaltning.

Kommunikationen mellan experten och lekmannen blir på detta sätt asymmetrisk. I traditionella designprocesser är brukaren/lekmannen oförmögen att på egen hand ge något grafiskt uttryck åt sina föreställningar. Skälet kan vara att bilden inte har fått samma dignitet som språket i människornas utbildning. Konsekvensen blir att de bildmässiga handikapp som brukaren/lekmannen lider av legitimerar expertens övertag. Denne använder både bilden och språket som kommunikationsredskap, medan brukaren/lekmannen bara håller sig till språket. Även om brukaren är tränad att uttrycka sig grafiskt, ger arkitektrollen i designprocessen ändå ofta tolkningsföreträdare för arkitekten. Denne får övertag i designprocessen genom att han/hon är den första som tolkar brukarens önsningar i en skiss. På så sätt låser han/hon de andras föreställningsförmåga och gör det svårt för dem att tänka i andra banor. Det blir svårt för brukarna att befria sig från arkitektens bilder, speciellt om detta sker i ett så tidigt stadium att brukaren inte hunnit artikulera sina tankar.

Ett exempel kan illustrera fenomenet. De flesta människor har erfarit det faktum att se en film och läsa en bok som handlar om samma historia. Vi konstaterar i sådana situationer att om vi ser filmen först kan vi sällan skapa egna bilder om historien när vi läser boken efteråt. De bilderna som regissören har gestaltat historien med kommer att låsa vår förmåga att

skapa egna bilder när vi läser boken i efterhand. Om vi däremot läser boken först kommer kanske regissörens bilder att överraska oss. Vi kan kritiskt granska regissörens sätt att omvandla text till bild. Filmen kommer inte att ersätta våra bilder, men kan i bästa fall finnas vid sidan om och berika vår upplevelse.

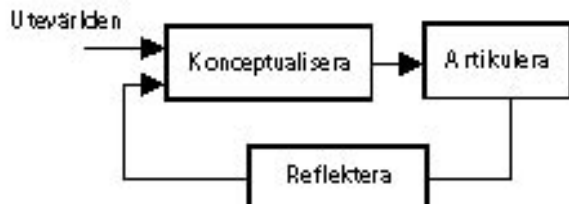
Exemplen visar att skillnaden mellan de två kommunikationsmedierna beror på vilken ordning som medierna används i. Att använda den ena ordningen i stället för den andra, t.ex. orden före bilden, kan vara ett strategiskt val. Skillnaden mellan ord och bild är att bilden är framförallt en ikon medan ordet är en symbol. Detta innebär att bilden skiljer sig från orden genom att den kan användas för att representera någonting exakt som den ser ut, medan orden måste tolkas till en inre bild. Den inre bild som varje människa åstadkommer i sin tolkning varierar från människa till människa. Variationen mellan individer ökar med det sociala avståndet.<sup>9</sup>

Men bilden är inte bara en ikon. Den kan ges och få en mängd olika betydelser. Kontexten, sammanhanget, avståndet mellan sändare och motagare med mera, är oftast avgörande för betydelsen hos bilden.<sup>10</sup> Bilden kan också ge upphov till olika associationer och användas metaforiskt, d v s i överförd betydelse som t.ex. reklambilderna ofta gör. I så fall är bilden inte låsande. Det är när det är dess ikoniska karaktär som är mest framträdande, som bilden blir låsande. Problemet i kollektiva designprocesser är just det faktum att den professionella designern för det mesta är tränad att framställa ikoniska bilder som bygger på liknelse, t.ex. ritningar och perspektiv. Sådana illustrationer har en låsande effekt på brukaren, beställaren och andra berörda aktörer. De hämmar deras förmåga att föreställa sig egna bilder och motverka den kollektiva kreativiteten i processen.

Mycket tyder på att VR kommer att ge brukarna andra utgångspunkter i diskussionen med arkitekten. Men kommer brukaren och beställaren att kunna kommunicera sina visioner till arkitekten?

## Design

Det finns många definitioner av design. De Plaute lär ha sagt: "Att 'designa' är att söka efter det som ingestans finns och ändå finna det"<sup>11</sup>. Påståendet är vagt



men det ligger någonting i det. I svenska språket menar man formgivning, gestaltning med ordet design. Design härstammar från Latinets "designare" som betyder beskriva. I franskan använder man ordet "conception" i stället för design, vilket betyder handling i syfte att utveckla någonting i tanken. Design är en tankeverksamhet som vi använder för att föreställa oss en annan verklighet och utforska dess möjligheter. Nelson & Stolterman definierar design som

the ability to imagine that which does not yet exist, to make it appear in concrete form as a new purposeful addition to the real world... We design to be human and we can design because we are human. (Nelson & Stolterman 1988)

Stolterman skiljer mellan design och problemlösning.

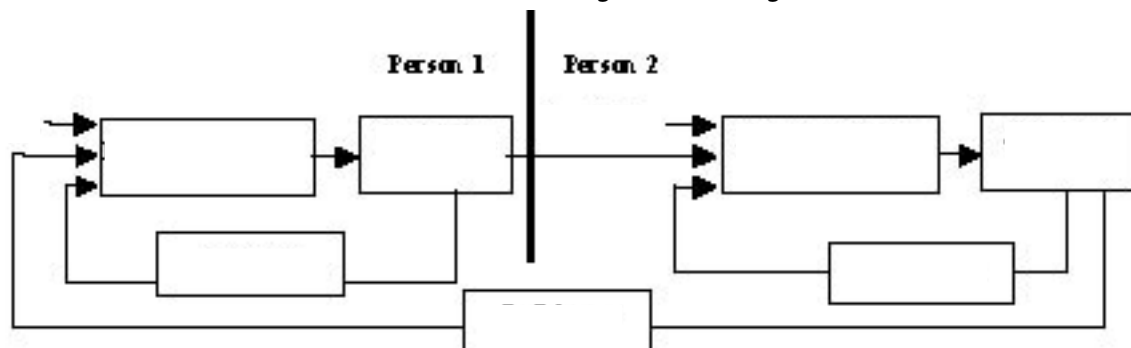
A design is by definition something that has to be created and invented, it is about the unseen, the unknown, the unexpected, the unpredictable. If it were known or predictable then it would not be design but problem-solving or only a question of finding the correct answer. (Stolterman 1999)

Jag ser på design som en handling där en eller flera

aktörer mer eller mindre medvetet driver en process i avsikt att förändra någonting befintligt, eller skapa någonting nytt, en artefakt. Det handlar om tre oskiljaktiga beståndsdelar: aktör – process – artefakt.

Processen beskriver aktiviteten att konceptualisera någonting, artefakten. Processen är spiralformad. Konceptualiseringen är en tankeverksamhet där tanken eller föreställningen om någonting kommer till stånd genom att man bearbetar lagrad information med förnummen information från utevärlden. Tanken artikuleras d v s yttras grafiskt eller med ord. På så sätt får tanken en representation i utevärlden som kan förnimmas och ett nytt varv börjar. Ju fler varv processen går, desto tydligare och klarare blir konceptualiseringen och artikulationen. I princip har man inte riktigt klart för sig från början vad man vill ha. Även om det är fallet så är chanserna att den ursprungliga tanken förblir oförändrad försumbara. Denna aktivitet är känd av arkitekten och kallas skissande. Men proceduren är gemensam för författaren, musikanter, poeten mm. När man har en tanke och yttrar den första gången kan man bli förvånad över hur tokigt den kan låta eller se ut. Förnimmelsen av de egna representationerna sker via en återkoppling, en reflexion. Här driver designer en dialog med sig själv med hjälp av situationen. Han/hon kommunicerar med sig själv.

Artefakten är resultatet av designprocessen. Processen avslutas i och med att denna realiseras. Under processens gång är artefakten den ännu icke existerande produkten och finns bara som en imaginär konstruktion, dvs. en föreställning i tankens värld eller en representation av denna imaginära föreställning. Med andra ord, i designsammanhang existerar artefakten bara som kon-



cept eller representation av detta koncept.

Aktören är ett subjekt, som driver processen. En designprocess bedrivs sällan av bara ett enda subjekt. Förr eller senare under processens gång får designern någon feedback från kollegor eller utomstående. När fler aktörer kommer in i processen blir kommunikationskretsen större och rikare. Är det fler aktörer som från början deltar i processen blir denna en kollektiv designprocess.

Ett sätt att se på designprocessen är att betrakta den som en tankeverksamhet som människorna med hjälp av olika medel (språk, modeller, ritningar) gör sina föreställningar (koncept) explicita. Tanken konkretiseras genom representation. Designprocessen iscensätter en övergång från föreställning till representation.

Erfarenheterna av den verklighet vi lever i ligger till grund för våra föreställningar. Genom att representera en föreställning berikas den verklighet som föreställningen har utgått ifrån, både för den som gör det och för andra. Den nya verkligheten blir grunden för nya föreställningar som – om de representeras – återigen berikar verkligheten, osv. i oändlighet. Designaktiviteten är därför spiralformad. Det är en företeelse som har en yttre och en inre verklighet.

### Artefakten som modell

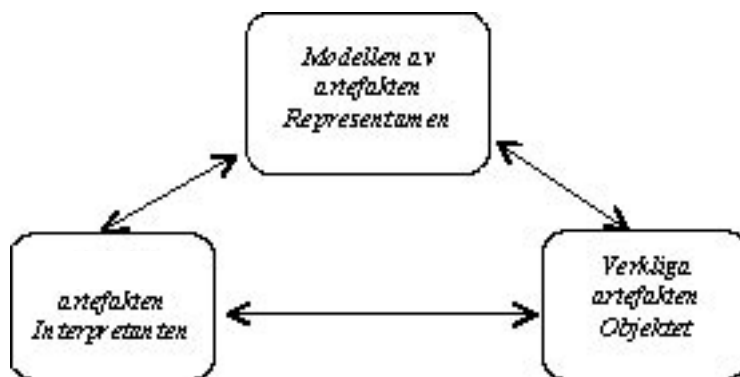
Designprocessen är koncentrerad kring tanken och dess representation. En stor del av processen sker i våra huvuden och kan inte observeras. Vi vet ingenting

om varandras tankar om de inte uttrycks. När vi artikulerar eller yttrar en tanke gör vi det med hjälp av något media, verbalt eller grafiskt med gester etc. På detta vis kan vi både förmedla tanken till andra människor och få möjlighet att reflektera över det vi verkligen vill säga. När den förmedlade tanken når andra människor blir den föremål för tolkning och i många fall förmedlas en reaktion tillbaka till oss. Vår ursprungliga tanke revideras och utvecklas i ljuset av den nya informationen som vi förnimmar från både den egna reflexionen och andras reaktioner.

Den framtida artefakten som designprocessen syftar till föds i människornas tankar, men den växer fram i kommunikationen mellan de inblandade aktörerna i processen genom att gå fram och tillbaka från aktör till aktör och in och ut via en stor mängd av reflexions-slingor i olika typer av dialog. Ju fler slingor desto större är deltagandet i processen.

Det konkreta objektet (artefakten) som det är frågan om, befinner sig alltid i det förflutna eller i framtiden, det är ett refererat objekt. Det innebär, i fråga om design av en byggnad, att den tänkta byggnaden är en vision och ligger i futurum. Målet med design är att förverkliga visionen och så fort detta sker tillhör byggnaden det förflutna. Modellen – det representerade objektet – är tidlös, den är relaterad till någon kommande eller förfluten verklighet.

Att konceptualisera är, menar jag, att göra begripligt. Att konceptualisera någonting innebär att skaffa sig begrepp. Konceptualiseringen sker i individen och



i samspel med den yttre miljön. Vi uppfattar världen genom begrepp i vår tankevärld. Vi känner igen oss i vår omgivning och handlar rationellt därför att vi har begrepp. Det som vi inte har begrepp om och som ändå existerar är främmande för oss och återstår att upptäckas.

Meningen är central i processen, vilket Ramirez håller med om, "Människans liv kännetecknas av och består i att designa, att ge form, d v s att ge mening genom att tolka och hantera tecken". (Ramirez 1993). Jag vill hävda att det är fruktbart att se designprocessen som en semiotisk process. Den är en betydelseprocess där ett representerat, ett refererat och ett tänkt objekt re- vet. Rent teoretiskt är det möjligt att göra en digital kopia av hela vår fysiska värld som en parallell verklighet med den vi lever i. GIS<sup>12</sup> är på väg åt det hållet genom att digitalisera informationen av en hel stad. Man skulle kunna tänka sig att i framtiden kunna ta på sig en VR-hjälm och kliva in sin virtuella lägenhet via ett fastighetsbolags databas och byta skåpen, flytta på väggar och dörrar etc, samtidigt som man får reda på vad det kommer att kosta och hur lång tid det kommer att ta för att genomföra det. I dag kan vi bara spekulera om möjligheterna och undra vad det kommer att innebära för framtida designprocesser.

Som jag nämnde tidigare, har människan alltid haft ett behov att avbilda den existerande och den tänkta världen. Världen är fenomenologiskt given till oss, det vill säga att världen är en uppenbarhet vi erfar med våra sinnen. Hittills har människan bara kunnat representera världen, eller med andra ord, beteckna världen. Det gjorde hon med hjälp av tecknet, eftersom världen inte låter sig kommuniceras. Det nya med VR är att modellens värld, som alltid har varit representationens värld, försöker bli så gott som identisk med den världen som den representerar. Kan man överhuvudtaget påstå att ett virtuellt objekt representerar ett verkligt objekt? Rent fenomenologiskt är en virtuell värld identisk med en reell värld och ändå en annan värld – "en tvillingvärld". Detta påstående (om det är rätt) medför filosofiska konsekvenser. Människan har erfarit symboliseringen i årtusenden. Hon har tänkt och kommunicerat världen med symboliska medel. Det räckte för att förändra sin tillvaro, sig

lateras till varandra, vilket motsvarar Peirces tecken; Representamen, det representerande; Objekt, det som representeras och Interpretant, instansen där själva representationen sker, människans representationsförmåga (mind) – Modellen, Byggnaden och Tanken. (Se figur 4).

### Slutsats

Med Virtual Reality kommer ikoniciteten att förstärkas och prägla de olika designprocesserna på ett speciellt sätt. Möjligheten att konstruera verkliga miljöer och erfara dem innan de byggs är lockande. Det är för tidigt att dra slutsatser om vad detta kommer att innebära, eftersom VR är ännu inte så utspridd som man skulle kunna tro. Hur VR ska integreras i IT är det ingen som själv och sin miljö.

Hur kan den virtuella världen och den representerade samexistera, rent filosofiskt? Vad har arkitekt-skissandet för framtid? Vad kan design betyda i framtiden?

Är Virtualiteten något nytt? Är virtualiteten är ett nytt fenomen som utmanar semiotiken? Kan vi förvänta oss ett paradigmskifte inom fenomenologi, hermeneutik och framförallt semiotik? Eller kommer semiotik att få en än mer påtaglig roll i att förändra världen?

### Noter

1. Det fanns under 80-talet avancerade CAD applikationer för stora system som var mycket dyra. Det var bara stora företag som Volvo som hade råd att investera i program som kostade flera miljoner kronor. CATIA, TD-IMAGE, ALIAS är några av dessa program. AUTO-CAD, Archicad, och MicroStation var de billiga alternativen som användes på persondatorer i små och medelstora arkitektkontor.
2. AUTODESK lanserade 3D-Studio i början av 90-talet.
3. I <http://www-vrl.umich.edu/intro.html> (juli 1999), kan vi läsa: "The term 'Virtual Reality' (VR) was initially coined by Jaron Lanier, founder of VPL Research (1989). Originally, the term referred to 'Immersive Virtual Reality': In immersive VR, the user becomes fully immersed in an artificial, three-dimensional world that is completely generated by a computer. Today, 'Virtual Reality' is used in a variety of ways and often in a confusing and misleading manner."
4. Inom VR pratar man om immersion som innebär att användaren "kliver in" i tillämpningen och erfar en konst-



Saddek Rehal, Tekn. lic.,  
Chalmers-Arkitektur

gjord verklighet som om den vore verklig. Ju högre grad av immersion ett VR-system har, desto mer sofistikerat och dyrbart är det.

5. Tecknets definition har formulerats av två samtida men ovetande av varandra, vetenskapsmän. Den ena är lingvisten Ferdinand de Saussure från Schweiz (1857–1913) och den andra, filosofen och matematikern Charles Sanders Peirce, från USA (1839–1914). Saussure har utarbetat sin definition utifrån lingvistik medan Peirce har en mer omfattande definition av tecknet som generell företeelse. Peirce namnger teckenlära med termen semiotik medan Saussure använder semiologi. Jag kommer i denna uppsats att stödja mig på enbart Peirce semiotik.
6. För Peirce, "A sign is an object that stands for another to some mind". En senare definition (Philosophical writings of Peirce, ed. Justus Buchler, 1955) är: "A sign, or representamen, is something which stands to somebody, for something in some respect of capacity. It addresses somebody, that is, creates in the mind of that person an equivalent sign, or perhaps a more developed sign. That sign which it creates I call the Interpretant of the first sign. The sign stands for something, its object".
7. "A sign is either an icon, an index or a symbol" skriver Peirce. Peirces semiotik är mycket vidare, men jag tar upp bara det som har relevans för design och Virtual reality.
8. Till bilden hör också skissen, ritningar, perspektivbilder och modeller.
9. Jean Nouvel, en fransk arkitekt och projektledare drar nytta av dessa kommunikationsmedier för att stimulera kreativiteten i sitt kontor. Han använder språket istället för skisser eller bilder för att beskriva för sina medarbetare hur han ser byggnaden som kontoret har i uppdrag att projektera. På så sätt lyckas Jean Nouvel att framkalla lika många bilder som det finns medarbetare och på så sätt få flera alternativ att utgå ifrån. Jean var medveten att skisser och bilder har en lossande effekt på människor just på grund av det starka ikoniska islaget de har.
10. Enligt pragmatiken är betydelsen beroende av kontexten. Pragmatiken är en av semiotikens tre vetenskapsgrenar,

introducerad av Peirce, (ibid.)... och utvecklad av Morris, C. W. (1971). Writings on the general theory of signs. The Hague, Mouton..

11. De Plaute, in Le Moigne, (1991), "Concevoir c'est chercher ce qui est nulle part et cependant le trouver"

12. GIS står för Geographic Information System

## Litteratur

Beier, K.-P., Virtual Reality: A Short Introduction, <http://www-vrl.umich.edu/intro.html>, july 1999.

Fiske, J. (1982). Introduction to communication studies. London ; New York, Methuen.

Lévy, P. (1998). Becoming virtual: reality in the digital age. New York, Plenum, cop.

Lindkvist, M., Virtual Reality som Informationsförmedlare, <http://jupiter.informatik.umu.se/~mjson/vistia/lindkvist.html>, nov 1998.

Morris, C. W. (1971). Writings on the general theory of signs. The Hague, Mouton.

Nelson, E. S. a. H., The Case for Design,, <http://arashi.seattleantioch.edu/npo/adi/adipaper3.html>, jan 1998.

Peirce, C. S. (1955). Philosophical writings of Peirce. New York, Dover Publications.

Peirce, C. S. (1986). "On the nature of signs, Chapter IV, M214." Writings of C.S. Peirce: a chronological edition, 1872–1878. Volume 3: M. 214. Bloomington, Indiana Univ. Press, Cop.

Ramirez, J. L. (1993). Strukturer och Livsformer. Om design i ett humanvetenskapligt perspektiv,. Designkollegiets grundande möte 24 maj 1993, Göteborg.

Rheingold, H. (1991). Virtual reality. New York, Summit Books.

Schön, D. A. (1983). The reflective practitioner : how professionals think in action. New York, Basic Books.

Stolterman, E., Two Design Traps: Analysis Paralysis and Value Paralysis,, <http://www.dns.global-one.it>, jan 1999.

Wallén, G. (1993). Vetenskapsteori och forskningsmetodik. Lund, Studentlitteratur.



