

VIRTUAL REALITY

Som hjälpmedel vid utrymningsdimensionering

VIRTUAL REALITY (VR) är en metod som vunnit mark inom flertalet områden på senare år. Även om teknikutvecklingen till stor del drivits av spelindustrin så börjar fördelarna med att använda tekniken även uppmärksammas inom andra områden. Tekniken kan användas inom brandteknisk projektering för att till exempel effektivisera utrymningsförloppet och på så sätt både skapa besparingar och möjliggöra mer yteffektiv användning av byggnaden. Med rätt förutsättningar är möjligheterna stora för att skapa både säkrare och mer effektiva byggnader.



TEXT AXEL MOSSBERG

Vi tar det från början. VR är egentligen ett sätt att få personer att uppleva datorgenererade miljöer på ett påtagligt realistiskt sätt. Med hjälp av exempelvis huvudburna skärmar (Head Mounted Display, HMD) kan de egna huvudrörelserna överföras till och uppträda i den virtuella verkligheten samtidigt som förflyttningar och liknande än så länge normalt görs med handkontroller, även om mer futuristiska hjälpmedel som gångband, VR-anpassade skor och andra mer sofistikerade lösningar finns på marknaden.

VR har till också letat sig in i byggbranschen där vi numera kan använda tekniken för att orientera oss i BIM-modeller, göra virtuella platsbesök med mera. Ett exempel på denna utveckling är det SBUF-projekt som håller på att avslutas kopplat till kunskapsåterföring från produktion till projektering med hjälp av VR¹. Möjligheterna för ytterligare inarbetning av VR som arbetssätt ökar i samma höga takt som tekniken utvecklas och blir billigare.

NYA MÖJLIGHETER MED VR OCH UTRYMNING

Inom utrymning finns det ett antal traditionella hinder kopplade till genomförande av försök där VR-tekniken visat sig kunna

underlätta. Sådana hinder kan vara att det vid vissa typer av försöksuppställningar är svårt att testa hur olika tekniska system påverkar ett specifikt beteende vid utrymning. Svårigheterna kan bero på att det tekniska systemet är svårt att montera och/eller programmera eller på att det är svårt att få tillgång till miljön som ska undersökas. Även etiska frågor föreligger om tänkta försök kan ge upphov till stark stress hos deltagarna.

Med hänsyn till dessa faktorer så är det inte förvånande att VR blivit ett populärt hjälpmedel för att studera beteende i olika utrymningssituationer. En positiv nationell aspekt som jag gärna uppmärksammar är



Bild: Silvia Arias

Figur 1. Ett exempel på ett nattklubbsscenario i VR.

→ att avdelningen för Brandteknik vid Lunds Tekniska Högskola gjort sig till ett stort internationellt namn på området med bland annat Silvia Arias som doktorerar på ämnet VR och utrymning (med planerad disputation i sommar, håll utkik på LTH:s hemsida). Några exempel på områden som studerats i Lund med VR är människors beteende kopplat till utrymningsplatser², hur bilkörande påverkas av rök från skogsbränder³ samt hur personer utrymmer från hotell⁴. Utöver detta har VR även använts för att studera beteende i inträffade brandincidenter⁵.

VR FÖR ATT FÖRBÄTTRA BYGGNADSFÖRMLING

VR är inte bara ett hjälpmedel som kan underlätta forskningen på utrymningsbeteende. En stor fördel med tekniken är att utrymningen ur komplexa byggnader och anläggningar som ännu inte byggts kan studeras och utvärderas. Detta öppnar både upp för införande av "nya" utrymnings-system som inte tidigare provats, t.ex. guidning via mobiltelefoner, och för att tydligare strömlinjeforma utrymningsflöden på sätt som tidigare inte varit möjligt.

Ett exempel där tekniken kan komma i användning är byggnader med höga personantal, dessa behöver ofta mer omfattande utrymningsvägar med flera olika placeringar i byggnaden. I projekteringen behöver man ta höjd för att det finns relativt stora osäkerheter i hur utrymmande personers vägval skulle kunna se ut, vilket kan leda till en viss konservativ överkapacitet i

utrymningsvägarna. Med hjälp av VR skulle man för sådana anläggningar kunna testa olika typer av vägledningssystem för att på ett tydligare sätt strömlinjeforma utrymningen och därmed även möjliggöra ett mer yteffektivt användande av byggnaden.

Ytterligare exempel är att utrymning ur undermarksanläggningar eller ur höga byggnader skulle kunna studeras för att kunna effektivisera utrymningsförloppet med hjälp av utrymningshissar, något som blivit allt mer aktuellt på senare år⁶⁻⁷. Denna utrymningslösning skulle kunna innebära stora fördelar för utnyttjandegraden av en byggnad och även för utrymningsförhållandena för den del av befolkningen som kan ha

problem med att gå i trappor. Kopplat till utrymningsbeteende finns dock vissa frågetecken, vilket gör att systemet kan behöva testas i exempelvis VR innan det implementeras i anläggningar med stora personantal.

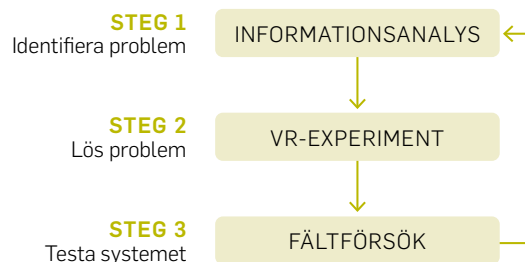
SYSTEMATIK SOM LEDER TILL EFFEKTIVISERING

För att möjliggöra en så effektiv utrym-

ningsutformning som möjligt för en byggnad eller anläggning är ett systematiskt tillvägagångssätt avgörande. Ett förslag på hur ett sådant tillvägagångssätt kan se ut redovisas i figur 2. Denna process är inspirerad av en process som tagits fram för forskning på tekniska system för utrymning⁸ men har anpassats till projekteringsprocessen.

Processen initieras med en informationsanalys, där olika analysmodeller kan användas. Ett sätt som visat sig fördelaktigt i tidigare samman-

hang är att använda en s.k. *Situational Awareness Requirement Analysis*, i vilken de utrymnandes informationsbehov studeras utifrån ett målorienterat förhållnings-sätt⁹. Genom att först iden-



Figur 2. Förslag på process för att förbättra utrymningsdesignen i byggnader och anläggningar.

tifiera vad målet för den utrymmande är kan projektören identifiera vilken information som behövs för att uppfylla målet på bästa sätt. Projektören kan sedan analysera hur denna information ska kunna nå den utrymmande under de förutsättningar som råder i den aktuella byggnaden. Dynamisk skyltning kan till exempel vara ett sätt att



Bild: Silvia Arias

Figur 3. Exempel på VR scenario i ett hotell.

vägleda utrymmande och som kan anpassas efter den situation som uppstått i byggnaden.

När det första steget landat i ett förslag på utformning av informationssystem för en effektiv utrymning behöver detta testas för att säkerställa att informationen verkligen förmedlas på det sätt som är avsett. Så kallade "designmissstag" (vilket innebär att den som utformat ett system har en annan bild av hur ett system kommer uppfattas än vad det faktiskt gör) är tyvärr relativt vanligt förekommande, även i utrymningssammanhang. VR skapar här helt nya möjligheter att testa utformningar medan de fortfarande ligger på ritbordet, något som tidigare inte varit möjligt. Detta skapar möjligheten att på ett helt annat sätt än tidigare utforma byggnader med effektivare utrymningsförutsättningar.

I det tredje och sista steget rekommenderas att ett test i fält genomförs, när byggnaden färdigställts. Detta för att säkerställa att inga missuppfattningar förekommer och att de föreslagna utformningarna uppfattas

korrekt. Om det i detta skede skulle identifieras att missuppfattning finns i delar av utformningen kan processen startas om på nytt. De möjliga missuppfattningar som sker vid denna nivå är dock normalt små och enkla att åtgärda, förutsatt att processen tillämpats korrekt.

SLUTSATS

VR är ett hjälpmedel som med fördel kan användas för att förbättra och effektivisera utrymningsförutsättningarna i byggnader och anläggningar. Om det tillämpas på rätt sätt och som en del av en systematisk process så finns stora möjligheter att både förbättra utrymningsförutsättningarna samtidigt som utrymningsdesignen kan strömlinjeformas för att möjliggöra effektivare användande av byggnaden som helhet. Under rätt förutsättningar så erbjuder VR-tekniken möjligheten att göra kostnadsbesparingar samtidigt som byggnaden (eller anläggningen) görs säkrare vid utrymning. Win-win helt enkelt. ■

Referenser

1. "Kan VR förbättra kunskapsåterföring från produktionen under projektering? | SBUF." <https://www.sbuf.se/Projektsida?project=596fe167-bcc5-40d1-a402-3c3d5522a9dc> (accessed Mar. 17, 2021).
2. K. André, A. Jönsson, S. Bengtson, and H. Frantzych, "Utformning av utrymningsplats," Institutionen för bygg- och miljöteknologi, Lund, 3190, 2015.
3. N. Wetterberg, E. Ronchi, and J. Wahlqvist, "Individual Driving Behaviour in Wildfire Smoke," Fire Technol, Aug. 2020, doi: 10.1007/s10694-020-01026-5.
4. S. Arias, H. Frantzych, A. Mossberg, D. Nilsson, and J. Wahlqvist, "Validering av utrymningsförsök i Virtual Reality - En jämförelse av förflyttningsmönster, beslutsfattande, attityder och ögonrörelser," Stockholm, BSL 2020:02, 2020.
5. S. Arias, E. Ronchi, J. Wahlqvist, J. Eriksson, and D. Nilsson, "ForensicVR: Investigating human behaviour in fire with Virtual Reality," Lund University, Lund, 3218, 2018.
6. A. Mossberg, D. Nilsson, and J. Wahlqvist, "Evacuation elevators in an underground metro station - A Virtual Reality evacuation experiment," Fire Safety Journal, 2020, doi: 10.1016/j.firesaf.2020.103091.
7. J. Hammarberg, H. Niva, and A. Mossberg, "Incorporation of elevator evacuation from a specific floor - A numerical study of an office building," Collective Dynamics, vol. 5, 2020.
8. D. Nilsson, "Exit choice in fire emergencies - Influencing choice of exit with flashing lights," Lunds Universitet, Lund, Doktorsavhandling 1040, 2009.
9. A. Mossberg and D. Nilsson, "Användande av utrymningshissar vid utrymning av tunnelbanestation," Brandskyddslaget, Stockholm, BSL 2018:02, 2018.

FÖRFATTARUTA

Axel Mossberg är forskningschef och senior brandskyddskonsult på Bengt Dahlgren Brand & Risk. Han är även industridoktorand på avdelningen för Brandteknik på Lunds Tekniska Högskola där han forskar på utrymningshissar. Axel har bedrivit forskning om brandskydd i gröna tak, fasader, utrymningshissar samt användandet av VR inom utrymningsforskning och vid utformning av utrymningssystem.

AXEL MOSSBERG

Forskningschef
Bengt Dahlgren Brand & Risk

