LUND UNIVERSITY

Val av utrymningsväg i tunnel - Resultat från en experimentell undersökning

Frantzich, Håkan

2004

Link to publication

Citation for published version (APA):
Frantzich, H. (2004). *Val av utrymningsväg i tunnel - Resultat från en experimentell undersökning*. (LUTVDG/TVBB--3128--SE; Vol. 3128). Fire Safety Engineering and Systems Safety.

Total number of authors:
1

General rights
Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.
• Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
• You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
• You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: https://creativecommons.org/licenses/

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

Val av utrymningsväg i tunnel.

- Resultat från en experimentell undersökning

Håkan Frantzich

Department of Fire Safety Engineering
Lund University, Sweden

Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet

Report 3128, Lund 2004

Rapporten är finansierad av Räddningsverket

Val av utrymningsväg i tunnel

Håkan Frantzich

Lund 2004

Rapporten är finansierad av Räddningsverket

Val av utrymningsväg i tunnlar

Håkan Frantzich

Report 3128

ISSN: 1402-3504

ISRN: LUTVDG/TVBB--3128--SE

Antal sidor: 45

Illustrationer och figurer: Håkan Frantzich

Sökord:

Utrymning, brand, tunnel, vägledande markering, blixtljus,

Keywords

Evacuation, egress, fire, tunnel, exit marking sign, flash light

Abstract

Experiments were performed with the purpose to investigate how normally equipped emergency exits further could be improved in order to better attract person's attention. Test subjects had to choose between two differently marked escape routes. Traditionally exit marking signs were complemented with flashing lights at the improved exit. The other exit had traditionally back-lit exit markings. Two types of flashing lights were used and two colours, green and orange. Green flashing lights had the overall best performance to attract the test subjects. A questionnaire was used to determine the test person's attitude towards different colours, red, orange, yellow, green, blue and white. Green colour had the highest association to the meaning 'safety'. Red was mostly associated with danger and hazard whereas the other colours were more neutral in their meaning. In total 123 test subjects participated the exit choice experiment.

© Copyright: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2004.

Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

brand@brand.lth.se
http://www.brand.lth.se

Telefon: 046 - 222 73 60
Telefax: 046 - 222 46 12

Department of Fire Safety Engineering
Lund University
P.O. Box 118
SE-221 00 Lund
Sweden

brand@brand.lth.se
http://www.brand.lth.se/english

Telephone: +46 46 222 73 60
Fax: +46 46 222 46 12

Förord

Rapporten utgör en delrapport i projektet Räddningsinsatser mot bränder i vägtunnlar. Delrapporten behandlar resultaten av utrymningsförsök som genomförts inom ramen för projektet. Projektet finansieras av Statens räddningsverk och har letts av SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut, enheten för brandteknik. Syftet med projektet har varit att ta fram ett bättre underlag för kommuner för planering och genomförande av räddningsinsatser vid bränder i befintliga vägtunnlar. I detta ingår att göra en beskrivning av brandförlopp, utrymningsförlopp och själva räddningsinsatsen samt att visa på kopplingen mellan dessa. Hela projektet avrapporteras i en huvudrapport vilken publiceras av Räddningsverket under 2004.

I projektet har också storskaliga brandförsök ingått. Dessa har genomförts i en nedlagd vägtunnel i Runehamar i Norge. Försöken redovisas i en särskild rapport utgiven av SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut. Förutom de i denna rapport redovisade försök har också modellering av utrymning i en vägtunnel genomförts vilka redovisas i projektets huvudrapport. Resultaten i föreliggande rapport ligger till bland annat till grund för detta modelleringsarbete.

Viss utrustning, främst utrymningsskyltar, som användes i föreliggande försök har skänkts av Kamic i Karlstad. Ett tack riktas därför till dem. Försöken skulle heller inte ha kunnat genomföras utan de studenter på V03 och BI03 som agerade försökspersoner. Deras insats uppskattas också mycket.

Innehållsförteckning

Förord ... 5
Innehållsförteckning ... 7
Sammanfattning ... 9
1 Inledning ... 11
1.1 Syfte ... 11
1.2 Målsättning ... 11
1.3 Bakgrund ... 11
1.4 Metod ... 14
1.5 Avgränsning ... 14
2 Utrustning ... 15
2.1 Försökspersoner ... 15
2.2 Försöksplats; försök A. ... 15
2.3 Försöksplats; försök B ... 16
2.4 Utrymningsmarkeringar ... 17
2.5 Extra utrymningsmarkeringar ... 17
2.5 Enkäter ... 18
3 Försöksprocedur ... 21
3.1 Genomförande ... 21
3.2 Kombinationer av utrymningsmarkering ... 22
4 Resultat ... 25
4.1 Val av utgång i försök A ... 25
4.2 Val av utgång i försök B ... 26
4.3 Resultat från enkätundersökningen ... 27
4.3.1 Tidigare erfarenhet ... 27
4.3.2 Motiv till vald utgång ... 27
4.3.3 Nyttan med utrymningsmarkeringar ... 28
4.3.4 Associationer till färger ... 29
4.3.5 Upplevelser i samband med försöken ... 30
5 Diskussion ... 33
5.1 Vald utgång ... 33
5.2 Metodologiska problem och validitet ... 34
6 Slutsatser och fortsatt forskning ... 37
7 Referenser ... 39
Bilaga A. Beskrivning av försöksutrustning ... 41
Mätning av belysningsnivå ... 41
Mätning av utrymningsskyltarnas luminans ... 41

Bilaga B. Enkätfrågor till försök A. 43
Bilaga C. Underlag till figurerna 12-14..... 45

Sammanfattning

Försök har genomförts med syfte att undersöka hur utrymningsvägar kan utformas på ett sätt som gör dem mer attraktiva än med nuvarande utformning. Idag markeras utrymningsvägar vanligtvis med en utrymningsskylt över dörren. I tunnlar finns det en risk att personer passerar förbi sådana utrymningsvägar eftersom tunnelmynningen utgör ett mer lockande alternativ då det är en känd väg till en säker plats. För att bryta detta beteende kan en förbättrad utformning av utrymningsvägen vara ett alternativ.

Totalt genomfördes åtta olika försök vilka var uppdelade i två delar med helt olika förutsättningar. I försök A var uppgiften för en försöksperson att välja utrymningsväg bland två alternativ. En av utrymningsvägarna hade förbättrad markering medan den andra var utformad med traditionell genomlyst utrymningsskylt. Olika kombinationer av blinkande eller blixtrande ljus undersöktes i kombination med en genomlyst skylt. Färgen på blinkande ljuset undersöktes också och två alternativ provades, orange och grön. Totalt genomfördes sex varianter på försök A. Totalt deltog 90 personer i försök A.

I försök B var förutsättningen att en person i ena änden av en korridorstod riktad mot en i andra änden av korridoren synlig utrymningsväg Ytterligare en utrymningsväg fanns på ca halva avståndet mellan startplatsen och den från början synliga utgången. Den andra utrymningsvägen var dock inte synlig förrän försökspersonen gått en sträcka och frågan var om försökspersonen valde den nya, närmare belägna utrymningsvägen istället för den som valts från början. Totalt deltog 33 personer i försök B.

Försökspersonerna utgjordes av studenter vid Lunds tekniska högskola. I försöken A och B genomfördes försöken på deras första dag vid LTH och de antogs därför inte ha några starkare associationer till brand eller utrymning. De studenter som deltog skulle börja på antingen Väg- och vattenbyggnadsprogrammet eller på Brandingenjörsprogrammet.

I samtliga fall kunde det konstateras att om en utrymningsväg markerades med blinkande eller blixtrade ljus så valdes den i större utsträckning jämfört med en traditionellt utformad utrymningsväg. Denna effekt blev ännu tydligare om färgen på ljuset var grönt jämfört med om det var orange. Någon skillnad mellan blinkande eller blixtrande ljus kunde inte konstateras. Effekten av det blixtrande ljusets inverkan på valet av utgång var än mer tydligt i försök B där 93% valde utgången med dessa blixtljus istället för att fortsätta mot den utgången som valdes i första skedet..

De fysiska försöken kompletterades med en attitydundersökning där försökspersonernas inställning till olika färger skulle bedömas. Två sådana undersökningar gjordes. Den ena genomfördes med försökspersoner som precis deltagit i försöken A eller B. Den andra undersökningen genomfördes med personer som var i en helt annan situation som inte alls var förknippad med utrymning eller brand.

I båda dessa undersökningar var associationen till grön färg starkast till begreppet säkerhet. Denna koppling var dock svagare för personerna i den andra gruppen men ändå helt klart dominerande. Röd färg förknippades av båda grupperna främst med fara och i lite mindre utsträckning med varning. Blå färg undersöktes också men bara i den sista av de två undersökningarna. Det fanns ingen tydlig innebörd i den blåa färgen som mest associerades med ’Inget speciellt’.

1 Inledning

1.1 Syfte

Försökets syfte var att undersöka i vad mån olika tekniska installationer i anslutning till en utrymningsväg gör att utrymningsvägen i större grad väljs till förmån för en utrymningsväg som inte har dessa installationer. Valet antas vara beroende av hur attraktiv en utrymningsväg är i jämförelse med andra alternativ. Hypotesen som undersöktes var alltså om utrymningsvägar som markeras tydligare väljs i högre utsträckning än de som är utformade på traditionellt sätt. Som en följd av detta ska då personer som står inför en utrymningssituation lättare kunna fatta beslut om att använda utrymningsvägarna om dessa är tydligare utmärkta än idag.

Ett annat syfte med försöken var att se om en försökspersons första val av utrymningsväg kan ändras till förmån för ett annat alternativ som kan uppfattas som mer attraktivt än det första alternativet. Hypotesen som testades i denna andra försöksserie var att en person hellre väljer en ny mer attraktiv utrymningsväg än en mindre attraktiv men känd som *prima faci* var den mest attraktiva.

1.2 Målsättning

Målsättningen var att genom försök försöka förklara hur några viktiga förutsättningar påverkar en person i hans eller hennes val av utrymningsväg. Denna kunskap ska sedan kunna generaliseras kring hur utrymningsvägar i vägtunnlar kan utformas för att tillgodose syftet med utrymningen, dvs att den kan genomföras så effektivt som möjligt.

Två olika försöksserier genomfördes där olika typer av förtydligande utrymningsmarkeringar användes. Den förtydligade markeringen åstadkoms genom att komplettera de befintliga genomlysta utrymningsskyltarna med olika former av blinkande eller blixtrande lampor. För att undersöka graden av attraktivitet undersöktes också inverkan av olika färg på ljuset.

Generell association till olika färger undersöktes också.

1.3 Bakgrund

I samband med att tunnlar byggs och projekteras är brandsäkerheten en väsentlig del i projektet. I många nya tunnlar leds trafiken genom två parallella tunnelrör och mellan dessa finns tvärförbindelser vilka används som utrymningsvägar. Tanken är att dessa ska användas i händelse av brand för att snabbt komma till en säkrare plats. Utformningen av utrymningsvägarna baseras på lösningar som är hämtade från den vanliga byggsektorn dvs utgångarna skyltas med vanliga utrymningsskyltar vilka dock ofta förtydligas genom att de utformas med inbyggd belysning. De kommer då att synas mycket tydligare jämfört med om skyltarna enbart blir belysta från allmänbelysningen.

Från tidigare genomförda försök där försökspersoner utrymmer genom rök är tendensen att följa tunnelväggen mot en mynning väldigt tydlig. Försökspersonerna valde i stor utsträckning att gå mot en mynning istället för att välja någon av de utrymningsvägar som fanns i tunneln (Frantzich & Nilsson, 2003a).

Från andra försök (Benthorn & Frantzich, 1996) konstateras att personer väljer utgång utifrån hur attraktiva de är i jämförelse med andra alternativ. En utgång som är bekant sedan tidigare t ex den normala utgången i ett varuhus väljs i större utsträckning än en utrymningsväg även om avståndet till båda från den aktuella platsen är detsamma. Om avståndet till den normala utgången är dubbelt så långt som till nödutgången var de båda alternativen ungefär lika attraktiva. Dessutom undersöktes fallet då nödutgången gjordes mer attraktiv genom att den öppnades. Försökspersonerna kunde då se direkt ut till det fria och se att vägen dit var säker. I det fallet var de båda alternativen ungefär lika attraktiva om de var på samma avstånd. Om däremot gångavståndet till den normala vägen ut fördubblades valde majoriteten att gå mot den öppna nödutgången som i det fallet var det mest attraktiva valet.

Även andra undersökningar har visat att t ex kunskapen eller vetskapen om utrymningsvägarnas placering och funktion gör att de väljs i större utsträckning är de som är okända (Sime & Kimura,

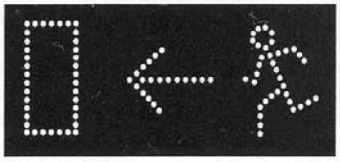
1988 och Sime, 1989). De försök som redovisas i dessa referenser visar också på möjligheten att leda personer som utrymmer genom att gruppens ledare t ex en lärare i en föreläsningslokal eller en sjuksköterska på ett sjukhus, tar ett initiativ och talar om vad övriga ska göra. Detta fenomen utnyttjas också för att underlätta för personer att fatta beslut om utrymning med hjälp av talade utrymningslarm i olika verksamheter (Proulx & Sime, 1991; Frantzich, 2001). Det finns alltså en klar skillnad mellan hur nödutgångar används beroende på hur välkända och attraktiva de inbördes är. Denna tendens avspeglas också i det personflöde som kan mätas vid de två alternativen. Flödet av personer per tidsenhet genom obekanta dörröppningar är lägre jämfört med de dörrar som är välkända (Pauls, 1984 och Fruin, 1970).

Det är därför av intresse att undersöka på vilket sätt som utrymningsvägarna kan göras attraktiva och på det viset få dem att bli valda istället för att trafikanter i en tunnel går mot en mynning. Det som kan riskeras i det fallet är att röken från en brand kommer ikapp dem som utrymmer och utsätter dessa personer för fara. Denna information är viktig för att kunna beskriva ett utrymningsförlopp på ett rättvisande sätt. Informationen behövs också för att räddningstjänsten ska kunna planera för sin operativa insats vid en brand i en väg- eller järnvägstunnel. De måste veta var de kan förvänta sig att de utrymmande personerna kan finnas för att kunna assistera dessa så effektivt som möjligt.

Bland de ytterligare åtgärder som kan vidtas för att förbättra utrymningsvägarnas attraktivitet finns blinkande belysning, förstärkt belysning, ljudillustrationer, taktila hjälpmedel, räcken, markeringar i körbanan och skyltar med avståndsangivelse till närmaste utrymningsväg. Vid en utrymnings inledande skede är det troligen förhållandevis lite rök i tunneln och utrymningsvägarnas utseende är då av betydelse. Men redan efter en kort tid kan tunneln vara fylld med tjock och svart rök vilket gör att andra faktorer är just utseendet blir mer viktiga. I det sammanhanget kan det nämnas att förstärkt belysning och blinkande ljus kan vara användbara även när det är tät rök. Då är det viktiga att de som utrymmer ser utrymningsvägen när de står intill den och inte av misstag går förbi den pga dess utformning. Räcken, med eller utan taktil utformning, fungerar också som vägledning till utgångar om de utformas på rätt sätt dvs leder personerna till dörren.

Ett annat problem kan vara att personer som utrymmer inte reagerar på de signaler som utrymningsskyltar mm innebär. Mc Clintock (2001) redovisar en serie försök som behandlar olika sätt att öka uppmärksamheten kring utrymningsvägar. Hon utgår från begreppet *learned irrelevance* som innebär att vissa signaler inte uppmärksammas eftersom de alltid finns på plats men en person måste inte reagera på dem. Hjärnan lär sig därför att filtrera bort sådana ovidkommande signaler. Exempel på bortfiltrerade signaler är just de som utrymningsskyltar innebär. Hon ville därför undersöka om förändringar i existerande skyltar eller byte till annorlunda skyltar skulle öka chansen för dem att bli igenkända och upptäckta som utrymningsvägar.

I ett försök får försökspersoner titta på sex olika dörrar och ska gradera dessa på en skala 0 - 6 i relation till deras förmåga att fånga uppmärksamhet. Inte förvånande får den dörr som har en utrymningsskylt kompletterade med ett blått blixtljus det högsta värdet. Övriga skyltar är antingen helt statiska, ej utformade som vanliga utrymningsskyltar eller hade enbart en liten del av utrymningssymbolen blinkande. Figur 1 visar en utrymningsskylt uppbyggd med gröna lysdioder (LED) som användes vid tre av dörrarna men med olika delar av figuren blinkande.



Figur 1. Utrymningsskylt uppbyggd med gröna LED som användes av Mc Clintock (Webber, 2001).

Motivet till Mc Clintocks val av blått blixtljus baserades på den förmodade kopplingen till utryckningsfordons blåa ljus. Någon vidare analys av färgens betydelse gjordes inte.

Jin m fl (1991) redovisar försök där försökspersoner får bedöma hur väl eller lätt de uppfattar olika former av utrymningsskyltar. De skyltar som användes i försöken var av japansk standardtyp. Japanska skyltar har också de gröna fält men den springande figuren, som också är grön, ses som en

siluett mot en vit dörröppning. Olika nivå på skyltens luminans provades men också om skylten i sig blinkade eller gav ett kontinuerligt ljus. De skyltar som blinkade uppfattades mycket tydligare jämfört med motsvarande med kontinuerlig belysning. Försöken genomfördes med tre olika storlekar på skylten och på olika betraktningsavstånd mellan 20 m - 60 m. I alla situationer uppfattades blinkande skylt som mer tydlig jämfört med ej blinkande. Detta tyder på att det är möjligt att förbättra synligheten för skyltar genom att förstärka effekten av budskapet. Att skylten uppfattas som mer tydlig är också här kopplat till begreppet *learned irrelevance* från föregående undersökning.

Wickens och Hollands (2000) redovisar försöksresultat och teorier kring valet av färger vid utformningen av manöverutrustning i exempelvis flygplan och kärnkraftverk. De menar att vissa färger har en etablerad symbolisk betydelse. Exempelvis förknippas röd färg med fara, hot och stopp medan grönt ljus betyder säkerhet och kör. De begränsar dock sin analys till ett fåtal färger och blå färg är inte någon av de omnämnda. Däremot beskriver de hur vissa färger i ett etablerat sammanhang kan leda till synergieffekter vad avser dess betydelse. Ett sådant exempel är att färgerna tillsammans med positionerna i ett trafikljus har en mycket stark påverkan på trafikbeteende eftersom röd färg alltid förekommer högst upp i stapeln av sådana signaler. Wickens och Hollands påpekar också att färgernas betydelse inte är helt entydig förutom vissa färger t ex röd och grön. Det är t ex svårt att med hjälp av färger illustrera hur något blir starkare, större och liknande genom att variera färgnyansen. Det skulle kunna betyda att färgkodning inte skulle vara så lämplig för att ge olika besked till personer i samband med en utrymning.

I försök redovisade i Frantzich och Nilsson (2003a) noterades att ett flertal försökspersoner associerade blinkande orange ljus till säkerhet. Någon som i det försöket uppgav att det betydde fara valde ändå den vägen ut. Detta skulle kunna innebära att blinkande ljus som fenomen har en positiv effekt även om färgen inte är optimal jämfört med teorierna redovisade av Wickens och Hollands.

Vad som också är intressant i sammanhanget är hur olika ljusillustrationer fungerar i en rökig miljö. Frantzich och Nilsson (2003b) studerade hur synliga lampor med olika färgnyans var i tät rök. Vid dessa försök undersöktes traditionella belysta och genomlysta utrymningsskyltar samt blinkande orange och grönt ljus. Det blinkande ljuset hade, jämfört med utrymningsskyltarna, bättre förmåga att tränga genom tät rök. Skillnaden mellan de två färgnyanserna var också märkbar, orange färg syntes på längst avstånd för samma röktäthet.

Det viktiga i sammanhanget är att göra trafikanter uppmärksamma på att utrymningsvägarna finns och att de kan användas som utrymningsvägar. Deras attraktiva egenskaper måste då vara större jämfört med alternativet att gå mot en tunnelmynning som kan uppfattas som det normala i sammanhanget. Det är den vägen som trafikanterna kom in i tunneln genom eller den vägen de tidigare hade för avsikt att använda för att passera tunneln. En alternativ utrymningsväg, exempelvis till ett angränsande tunnelrör, måste vara mer tilltalande och verka som ett säkrare alternativ jämfört med det som är det i sammanhanget normala och bekanta. Den starkare kopplingen till det välkända måste överskridas vilket ställer större krav på utformningen av dörren till den alternativa utrymningsvägen.

I samband med utrymning genom brandgas i miljöer som inte är helt bekanta finns det därför ett flertal hypoteser om hur människor väljer utrymningsväg som kan testas. I tidigare arbeten är det tydligt att attraktiva utrymningsvägar väljs i större utsträckning än de som upplevs som mindre attraktiva. En fråga som uppkommer är då om befintliga utrymningsvägar kan göras mer attraktiva för att på det viset styra hur personerna i en byggnad väljer utrymningsväg. Hypotesen som testades var i det fallet att utrymningsvägar med kompletterade markeringar väljs i större utsträckning än de som har vanlig markering.

I samband med tidigare försök har det framkommit att färgen på lampor som används för att dra till sig uppmärksamheten vid utrymningsvägar kan vara betydelsefull. Hypotesen var i detta fall att grön färg var mer tilldragande och uppfattas som ett säkrare alternativ än orange. I det sammanhanget kan det också vara betydelsefullt om lamporna som användes för att uppmärksamma om utrymningsväg är blinkande eller blixtrande. Detta testades också med hypotesen att blixtrande var bättre än blinkande.

För att kunna koppla försöken i rapporten till tidigare försök på IKEA (Benthorn & Frantzich, 1996) var det också intressant att undersöka i vad mån de konstgjorda arrangemangen för att öka uppmärksamheten vid en utgång kunde jämföras med att öppna en dörr till det fria. Hypotesen var i

det fallet att blinkande eller blixtrande ljus var lika effektivt som att personer kunde se dagsljus genom en utrymningsväg.

Samtliga dessa fall är givetvis beroende av hur nära en person står den aktuella utrymningsvägen. Om personen står alldeles intill en utrymningsväg kan det tänkas att den utgången väljs oavsett hur attraktiv den andra än är. Av den anledningen testades samtliga ovanstående hypoteser mot relationen i avstånd mellan de båda alternativa utrymningsvägarna. Hypotesen i det fallet var att en närmare belägen utrymningsväg är mer attraktiv än en som är på ett längre avstånd från personen.

1.4 Metod

Arbetets huvudsakliga inriktning var fysiska försök där en försöksperson i taget ställdes inför en valsituation att välja en av två utrymningsväg. Två olika typer av försök genomfördes och dessa benämns försök A och försök B. Förutsättningarna redovisas i avsnitt 3.

Från en gemensam samlingsplats togs en försöksperson i taget till utgångspunkten för aktuellt försök. Försökspersonen var då försedd med en ögonbindel som togs av på den aktuella utgångspunkten och försöket inleddes. Totalt deltog 125 försökspersoner.

I försök A var båda utrymningsvägarna synliga från startplatsen och försökspersonen skulle i princip välja en av dessa utrymningsvägar. Skillnaden i förutsättning mellan olika försökspersoner var utformningen av utrymningsmarkeringen och förhållandet i avstånd mellan de två alternativen sett från startplatsen.

I försök B var endast en utrymningsväg synlig från startplatsen. När sedan försökspersonen gått en sträcka i korridoren blev ytterligare en utrymningsväg synlig och i detta skede fanns det då två alternativ; att fortsätta mot den i förväg valda utgången eller att välja den nya utgången. Den nya utrymningsvägen utformades på olika sätt för att undersöka om utformningen påverkade hur ofta den utgången valdes. Två olika utformningar av denna utgång undersöktes.

Efter försökspersonen gjort sitt val leddes personen till en avskiljd plats där en skriftlig enkät skulle besvaras. Enkäten användes för att undersöka personens attityd till de olika installationer som användes vid försöken och hur personens förhållande var till innebörden av olika färger.

Ytterligare en attitydundersökning om innebörden av olika färger genomfördes vid ett senare tillfälle men med en helt annan grupp försökspersoner. Denna undersökning genomfördes som ett komplement till den första och ska ses som en komplettering av den första. Skillnaden gentemot den första gruppens färgundersökning var att ytterligare en färg, blå, fanns med i den andra undersökningen. Motivet till denna komplettering var att undersöka om slutsatsen som Mc Clintock drog var riktig.

1.5 Avgränsning

Denna form av försök måste av en rad skäl förses med avgränsningar. Ett tungt vägande skäl är etiska orsaker vilket innebär att försökspersoners integritet inte får kränkas mer än nödvändigt. Det gör att utformningen av försöksmetodiken till viss del bestäms av graden av kränkning i förhållande till nyttan med resultaten. I detta fall innebar en sådan avgränsning att inga former av brandsignaler som brandgas eller synliga flammor förekom.

Avgränsningar är också gjorda mot bakgrund av antalet försökspersoner som deltog. Eftersom varje person endast genomförde ett försök begränsades antalet kombinationer av denna faktor. Ytterligare avgränsningar är relaterade till validiteten i de resultat som erhålls. Försöken är genomförda i en väl kontrollerad miljö vilket innebär att generalisering av förhållandena måste diskuteras. Denna diskussion förs i ett avslutande diskussionsavsnitt.

2 Utrustning

2.1 Försökspersoner

Målsättningen var att använda försökspersoner som inte tidigare hade vistats i lokalerna. Av praktiska skäl valdes studenter på en teknisk högskola som försökspersoner eftersom dessa enkelt kunde rekryteras och spridningen i ålder och förutsättningar var liten. Både män och kvinnor deltog i försöken. För att uppfylla kriteriet att försökspersonerna inte skulle ha någon kännedom om lokalerna genomfördes försöken under den första dagen som de nyantagna studenterna var i byggnaden dvs på uppropsdagen. De studenter som deltog hade antagits till Väg- och vattenbyggnadsprogrammet eller Brandingenjörsprogrammet. Totalt deltog 123 personer varav 93 män och 30 kvinnor. Medelåldern var 21,9 år med en standardavvikelse på 3,2 år.

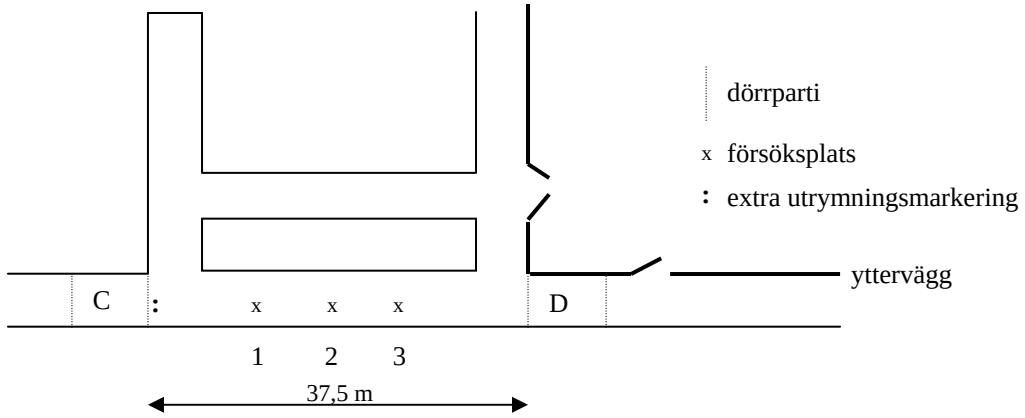
En kompletterande attitydundersökning om innebörden av olika färger genomfördes vid ett senare tillfälle och då med en annan grupp försökspersoner. Vid det tillfället deltog 61 tredjeårsstudenter (42 män och 19 kvinnor) vid Brandingenjörs- och riskhanteringsprogrammen vid LTH. Medelåldern i denna grupp var 25,8 år med en standardavvikelse på 4,3 år.

2.2 Försöksplats; försök A.

Utrymningsförsöken genomfördes i en korridor i källarplanet i V-huset vid Lunds tekniska högskola, figur 2. Platsen valdes så att skillnaderna mellan de olika valbara utgångarna skulle vara små bortsett från de utrymningsmarkeringar som monterades inför försöken. Det var inte möjligt att se ut till det fria från de platser där försöken genomfördes. För att undvika att dagsljus läckte in genom dörrarna vid utgång D maskerades alla glaspartier vid utgångarna med brunt papper och svart plast. På det viset fick både utgång C och D ett liknande utseende från försöksplatserna i korridoren. I samband med ett av försöken (försök 6) togs maskeringen bort från glaspartiet vid utgång D eftersom då var förutsättningen att dagsljus skulle vara synligt vid den utgången, figur 3 och 4.

I korridoren fanns tre försöksplatser utmärkta varav endast två användes (plats 2 och 3). Försöksplats 2 var placerad mitt mellan utgångarna C och D och försöksplats 3 var placerad så att avståndet till utgång C var dubbelt så långt som till utgång D. I resultatredovisningen i avsnitt 4 är platserna angivna som ’lika’ respektive ’långt’ för att på det viset indikera avståndet till utgång C i relation till avståndet till utgång D. Försöksplatserna är markerade i figur 2.

Korridoren är 37,5 m lång, 3 m bred och 3,7 m hög. Bredden inskränks med ca 0,4 m pga en ställning för rör och under taket hänger rör som når ner till ca 2,9 m från golvet. I vardera änden av korridoren finns ett trapphus som leder vidare ut till det fria. Trapphusen är märkta med C och D i figur 2. Vid försökens genomförande var inte all belysning tänd. Endast fyra av 12 lysrörsarmaturer var tända och medelbelysningen i korridoren var 31 lux med en standardavvikelse på 25 lux (variation mellan 3-72 lux) mätt i mitten av korridoren och vid golvnivå. Mätningarna gjordes med en Hagner ScreenMaster som justerats för synligt ljus. Mätningsresultaten av belysningsstyrkan redovisas i bilaga A.



Figur 2. Illustration av försöksplatsen för försök A. De extra utrymningsmarkeringarna var monterade vid utgång C.

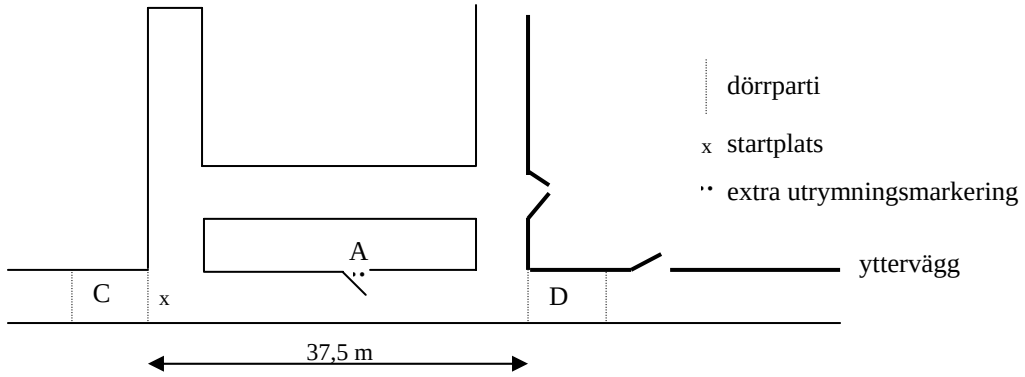
Vid utgång C monterades de extra utrymningsmarkeringar som provades i försöken. Dessutom fanns vid båda utgångarna ordinarie utrymningsmarkeringar i form av genomlysta utrymningsskyltar. Dessa fanns på plats vid samtliga försök.

Figur 3. Bild av utgång C med blixtljus.

Figur 4. Bild av utgång D utan avmaskering av glaspartiet.

2.3 Försöksplats; försök B

Försök B genomfördes i samma korridor som försök A. Yttre förutsättningar som storlek och ljusnivåer är därför lika i detta fall. Eftersom syftet med försök B var lite annorlunda fanns bara en startplats för varje försök, figur 5. Vid försök B var inte utgång D maskerad utan dagsljuset syntes tydligt i den riktningen, figur 6. Den extra utgången, utgång A, vars attraktivitet undersöktes i detta försök var placerad ungefär mitt i korridoren på vänstra sidan sett från försökspersonens position, figur 7. Den utgången var dock inte synlig från försökspersonens startplats utan kunde bara ses när försökspersonen hade gått ca 12 m från startplatsen vid utgång C.



Figur 5. Illustration av försöksplatsen för försök B. Den extra utrymningsmarkeringen var monterad vid utgång A.

Utgång A och D var i samtliga försök försedda med genomlysta utrymningsmarkeringar. Den extra utrymningsmarkeringen som provades i försök B var monterad i anslutning till den genomlysta utrymningsskylten över dörr A.

Figur 6. Utgång D sedd från startplatsen.

Figur 7. Utgång A utan extra blixtljus.

2.4 Utrymningsmarkeringar

I samtliga försök fanns genomlysta utrymningsskyltar monterade i armaturer över dörrarna som kunde användas som utrymningsvägar. Över dörrarna till utgångarna C och D fanns skyltar i armatur av modell Kamic Ljuslådan med ett 11 W lysrör monterade. Över dörren till utgång A fanns en skylt i armatur av modell Kamic 626 Autotest med ett 8 W lysrör monterad. Samtliga skyltar var tydligt synliga från alla platser under försöken. Luminansmätning av skyltarna finns redovisad i bilaga A. Medelvärdet för Ljuslådan är ca 620 cd/m^2 och för Autotestarmaturen är motsvarande värde ca 290 cd/m^2. Variationerna i luminans mellan vit och grön färg och mellan olika mätpunkter för respektive färg är stora för båda armaturerna. Detta beror troligen på att endast ett lysrör finns monterat i varje armatur.

2.5 Extra utrymningsmarkeringar

Tre olika former av förbättrad markering av utrymningsvägarna provades, grönt blinkande ljus, grönt blixtrande ljus och orange blixtrande ljus. Dessutom undersöktes på vilket sätt det synliga dagsljuset

vid utgång D påverkade utgångens attraktivitet i ett av försöken i försöksserie A. I försöksserie B provades dock enbart det gröna blixtrande ljuset.

De extra utrymningsmarkeringarna monterades på vardera sidan av den genomlysta utrymningsskylten. All utrymningsmarkering var monterad ca 2,2 m över golvet direkt ovanför dörren vid respektive utgång. Alla utrymningsmarkeringar var tydligt synliga från alla platser i korridoren.

Det gröna blinkljuset bestod av två 60 W reflektorlampor som var riktade vinkelrätt ut från dörren, figur 8. Lamporna monterades i höjd med utrymningsskylten på vardera sidan om denna. Lamporna blinkade med ca 1 Hz. Luminansen från den gröna lampan var ca 3000 cd/m^2 vilket mättes med en Hagner ScreenMaster som justerats för synligt ljus. Blixtljuset bestod av två blixtlampor som gav en ljussignal med blixtfrekvensen ca 1,5 Hz. Både grönt och orange blixtljus provades. Någon luminansmätning gjordes inte för blixtljusen eftersom varaktigheten för en blixtpuls var för kort för att kunna mätas. Figur 9 visar hur blinkande lampor och blixtljus monterades.

Figur 8. Armatur med grön blinkande lampa.

Figur 9. Genomlyst utrymningsskylt (Ljuslådan) med kompletterande blixtljus. Användes vid utgång C.

2.5 Enkäter

För att komplettera observationerna av valet av utrymningsväg användes enkäter. Dessa hade som syfte att ta reda på försökspersonernas

- allmänna bakgrund och kunskaper om brandsäkerhet
- attityd till olika utrymningsmarkeringar
- uppfattning av betydelsen av utrymningsmarkeringarna för valet av utgång

- attityd till olika färger och
- allmänna upplevelser av försöket i form av rädsla, stress, osäkerhet och fysiskt obehag

Dessutom ombads försökspersonerna att kommentera möjligheten att utrymma säkert om förutsättningen hade varit att det brunnit på riktigt. Enkäten för försök A redovisas i bilaga B. Den enkät som användes i försök B var liknande men innehöll färre frågor och hade vissa avvikande formuleringar på några alternativ för att passa de aktuella förutsättningarna.

Den enkät som användes i den kompletterande undersökningen om attityden till olika färger var identisk med den som användes i ursprungsenkäten men med skillnaden att även blå färg ingick bland dem som skulle bedömas, figur 10.

Figur 10. Enkät för undersökning av betydelsen av olika färger.

3 Försöksprocedur

3.1 Genomförande

Försöken genomfördes under två dagar i augusti 2003. Försökspersonerna kom i grupper till en samlingsplats varifrån försöksplatsen inte var synlig. Där informerades personerna om att de skulle vara med om ett utrymningsexperiment men exakt vad försöken gick ut på fick de inte veta. De fick också en instruktion om att de kunde avbryta försöket om de kände obehag eller av annat skäl.

Från samlingsplatsen togs försökspersonerna en och en till respektive försöks startplats. Försökspersonerna var då försedda med en ögonbindel så att de inte såg vilken väg de leddes. Detta gjordes så att försökspersonerna inte skulle få någon hjälp av omgivningen i korridoren innan de kom till startplatsen vilket skulle kunna påverka valet av utgång. För att ytterligare försvåra för försökspersonerna att orientera sig leddes de inte närmaste vägen till startplatsen och de fick också snurra några varv innan de slutligen placerades på rätt plats.

Vid utgångsplatsen för försök A placerades försökspersonen med ansiktet mot väggen så att utgång D var på vänstra sidan och utgång C på den högra. Där fick försökspersonen en kort instruktion varefter ögonbindeln togs av:

> Det du kommer att vara med om är helt ofarligt. När du påbörjar försöket ska du inte bry dig om mig eller någon annan. Jag talar om när försöket är avslutat. Jag finns inte tillgänglig för dig och jag kommer att stå kvar här.
>
> Föreställ dig följande situation. Du står ensam i en längre korridor och du vet att det brinner någonstans <u>men du vet inte var</u>. Du vill ta dig ut härifrån eftersom du vill komma till en säkrare plats. Gör det.

Försök B hade inledningsvis samma procedur men där placerades försökspersonen i direkt anslutning till utgång C och hade ansiktet riktat längs korridoren mot utgång D. Instruktionen var något annorlunda:

> Det du kommer att vara med om är helt ofarligt. När du påbörjar försöket ska du inte bry dig om mig eller någon annan. Jag talar om när försöket är avslutat. Jag finns inte tillgänglig för dig och jag kommer att stå kvar här <u>eller gå sakta efter dig</u>.
>
> Föreställ dig följande situation. Du står ensam i en längre korridor och du vet att det brinner någonstans <u>bakom dig</u>. Du vill ta dig ut härifrån eftersom du vill komma till en säkrare plats. Gör det.

De understrukna orden är de fraser som skiljer mellan de två instruktionerna.

När ögonbindlarna tagits av fick varje försöksperson agera. I försök A avbröts försöket när försökspersonen börjat gå mot en utgång. I försök B fick försökspersonen gå lite längre så att han eller hon kom fram till den från början okända utrymningsvägen. När försökspersonen valt utgång avbröts försök B. Vald utgång noterades av försökspersonal.

Därefter togs försökspersonen till en plats där enkäten kunde besvaras. Den platsen var skiljd från såväl försöksplatsen som den ursprungliga samlingsplatsen. Försökspersonerna hölls på det viset avskiljda från varandra tills samtliga i gruppen genomfört försöket. Enkäten kunde besvaras antingen direkt i en dator eller på en utskriven enkät. Båda versionerna var identiskt utformade men för att undvika köbildning vid datorerna användes även de utskrivna enkäterna.

Alla försökspersoner fick vänta tills sista försöksperson i gruppen var klar.

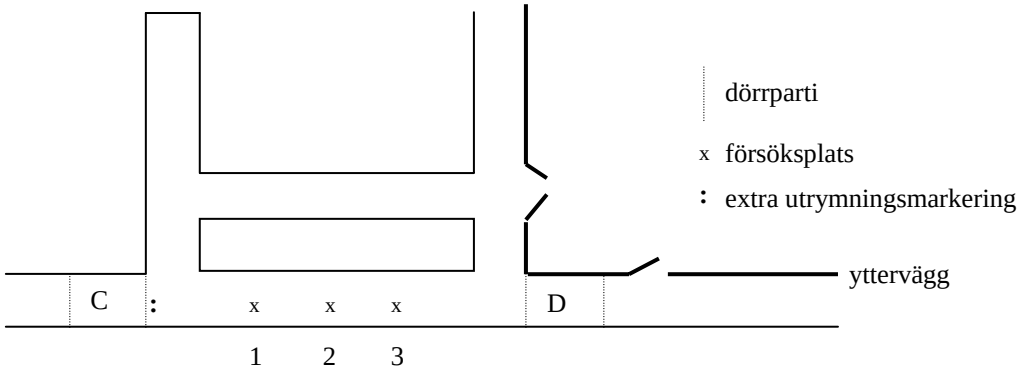
Den kompletterande enkäten om betydelsen av olika färger, genomfördes vid ett senare tillfälle i samband med en föreläsning. Det fanns då inget sammanhang mellan att besvara enkäten och utrymning eller brand som begrepp. Uppgiften bestod enbart i att besvara den ensidiga enkäten.

3.2 Kombinationer av utrymningsmarkering

I samtliga fall fanns som tidigare nämnts en genomlyst utrymningsskylt monterad över respektive utgång som kunde användas som utrymningsväg. I försök A monterades den kompletterande markeringen i anslutning till utgång C och i försök B i anslutning till utgång A.

Tabell 1. Kombinationer av utrymningsmarkeringar och plats för försök A.

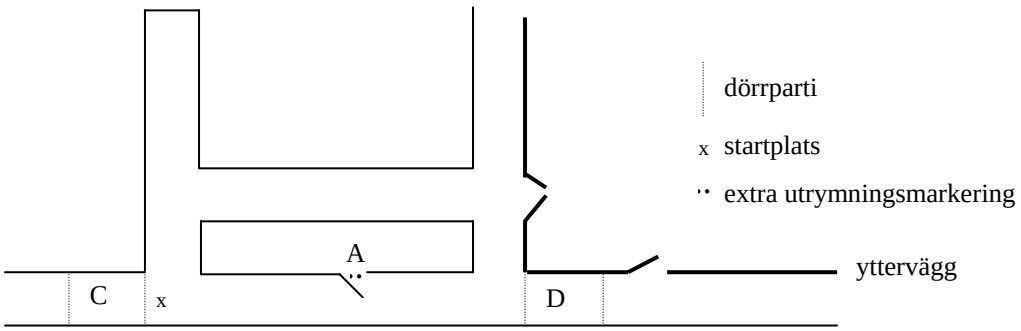
		Extra markering av utrymningsväg			
Försök nr	**Startplats**	**Blinkande ljus**	**Blixtljus**	**Dagsljus synligt vid utgång D**	**Antal försöks-personer**
1	3	nej	grön	nej	16
2	3	nej	orange	nej	20
3	2	nej	nej	nej	17
4	2	grön	nej	nej	12
5	3	grön	nej	nej	8
6	2	nej	grön	ja	17
				Summa	90



Figur 2. Illustration av försöksplatsen för försök A. De extra utrymningsmarkeringarna var monterade vid utgång C.

Tabell 2. Kombinationer av utrymningsmarkeringar för försök B.

	Extra markering av utrymningsväg		
Försök nr	**Blixtljus**	**Dagsljus synligt vid utgång D**	**Antal försöks-personer**
7	nej	ja	16
8	grön	ja	17
		Summa	33



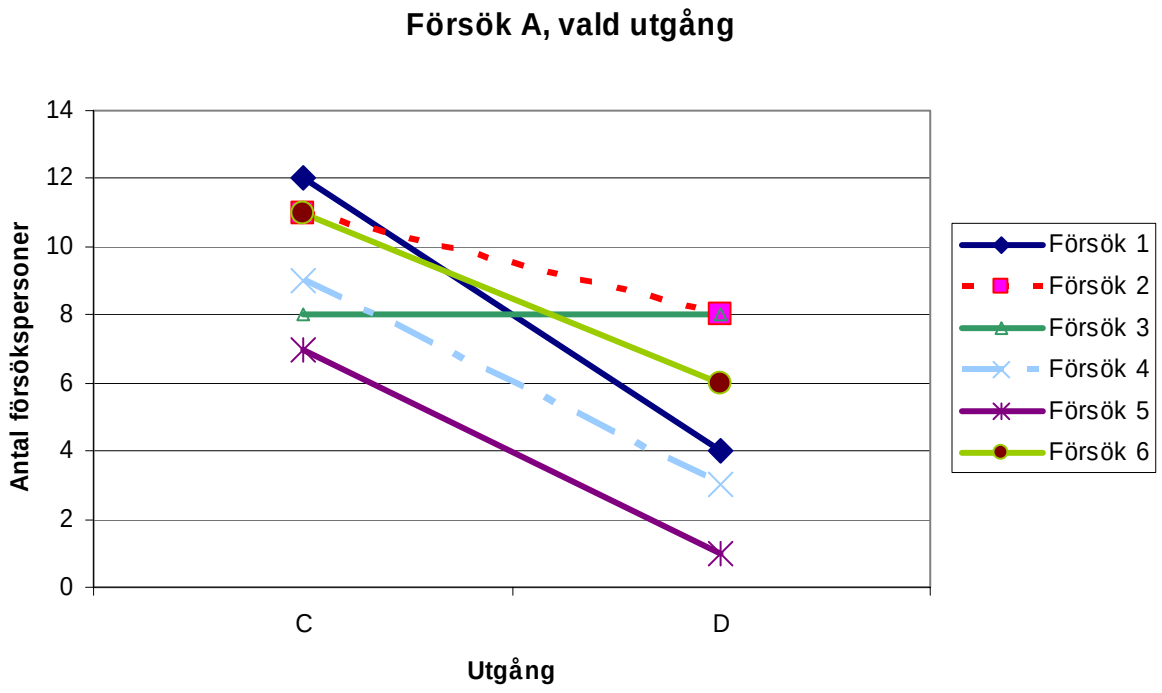
Figur 5. Illustration av försöksplatsen för försök B. Den extra utrymningsmarkeringen var monterad vid utgång A.

Försök 1 - 5 genomfördes den första dagen med studenter som skulle börja på Väg- och vattenbyggnadsprogrammet och försök 6 - 8 genomfördes dagen efter med studenter som skulle börja på Brandingenjörsprogrammet.

4 Resultat

4.1 Val av utgång i försök A

Det primära resultatet av försöken var att undersöka vilken av de tillgängliga utrymningsvägarna som försökspersonerna valde. Figur 11 visar förhållandena mellan antalet försökspersoner som gick till respektive av de två utgångarna.



Figur 11. Antal försökspersoner som valde respektive utgång i försök A.

Försök 3 kan fungera som referensförsök eftersom i det fallet fanns inga kompletterande markeringar monterade. I det fallet var det lika många (8 personer) som valde respektive utgång. I det försöket var det också en försöksperson som inte valde någon utgång. Detta indikerar att försökspersonerna uppfattade de två alternativen som likvärdiga och det är troligen mer slumpen som avgör vilken utgång som väljs.

Den markering som har störst skillnad mellan antalet försökspersoner som valde utgång C respektive utgång D är den som bedöms ha bäst effekt att attrahera personer i en utrymningssituation. I det aktuella fallet är det markeringen från försök 1 dvs blixtrande grönt ljus. Detta trots att det var längre att gå till den förbättrade utgången jämfört med den normalmarkerade som var närmare, tabell 3.

Tabell 3. Resultat från försök A.

Försök nr	Avstånd till utgång C	Blinkljus	Blixtljus	Dagsljus synligt vid utgång D	Skillnad mellan utgång C och D
1	långt	nej	grön	nej	8
2	långt	nej	orange	nej	3
3	lika	nej	nej	nej	0
4	lika	grön	nej	nej	6
5	långt	grön	nej	nej	6
6	lika	nej	grön	ja	5

En av de inledande hypoteserna var att förhållandet mellan avstånden till de båda utgångarna skulle vara betydelsefull. Vid en jämförelse mellan försök fyra och fem verkar det dock som om det viktiga i sammanhanget är den extra markering som monterats även om det skulle vara längre att gå till den utgången. Det förväntade resultatet var att det skulle vara en större differens mellan utgångarna i försök fyra jämfört med försök fem. Detta kunde dock inte beläggas. Det ska nämnas att antalet försökspersoner i försök fyra och fem var lägre än i övriga försök och resultatet skulle kunna vara tydligare med fler försökspersoner.

I inledningen diskuterades färgkodningens betydelse för hur olika färger uppfattas. I försöken testades grön och orange färg på lamporna. Skillnaden i valet mellan utgång C eller D var förhållandevis lågt i det fall utgång C kompletterades med orange blixtrande ljus. När ljuset var grönt kunde en större skillnad observeras. Detta bekräftar hypotesen att grönt ljus har en mer tilldragande effekt jämför med orange. Det ligger också i linje med de teorier om association till färger som redovisas av Wickens och Hollands (2000). Det kan dock konstateras att fler väljer den utgång där det blinkar även om det är med en mindre väl vald färg.

Den gröna färgens betydelse är däremot tydlig. Oavsett om det är lampor eller blixtrande ljus som används väljs de utgångar som lyser med grön färg i större omfattning av försökspersonerna än om annan färg används.

Även i det fall då dagsljus syntes genom dörren till utgång D var det ett större antal försökspersoner som valde den andra utgången dvs den med de extra markeringarna. I det fallet var det blixtrande grönt ljus. Attraktiviteten hos den gröna färgen är då större jämfört med möjligheten att se ut. Nu kunde inte försökspersonerna se direkt ut i det fria utan ljuset kom indirekt via en dörr i ytterväggen och det är möjligt att direktsikt till det fria skulle ge ett annat resultat.

4.2 Val av utgång i försök B

Syftet med detta försök var att se om en från början okänd utgång skulle väljas när försökspersonen upptäckte den efter att ha gått en sträcka i korridoren. Tanken var att den skulle symbolisera en nödutgång i en tunnel som leder vidare till en utrymningsväg till det fria eller till ett annat tunnelrör. Vid utrymning i tunnlar är det vanligt att personer går mot tunnelmynningen men det är önskvärt att de istället väljer en av de befintliga nödutgångarna. Frågan som undersöktes var om attraktiviteten för den nya utgången kunde ökas genom att komplettera den genomlysta utrymningsmarkeringen med blixtrande ljus. Motivet till att prova just grönt blixtrande ljus var från de erfarenheter som framkom efter att ha genomfört försök A.

Tabell 4 redovisar antalet försökspersoner som valde respektive alternativ, nödutgången (utgång A) eller korridormynningen (utgång D).

Tabell 4. Val av utgång i försök B.

Försök nr	Blixtljus	Dagsljus synligt vid utgång D	Utgång A	Utgång D	Skillnad mellan utgång A och D
7	nej	ja	6	5	1
8	grön	ja	13	1	12

Det är mycket tydligt att det gröna blixtrande ljuset gör att en större andel personer väljer den utgången (utgång A) istället för att fortsätta längs korridoren mot den dagsljusförsedda utgången.

4.3 Resultat från enkätundersökningen

4.3.1 Tidigare erfarenhet

För enkelhets skull valdes studenter som försökspersoner även om den gruppen inte kan anses representera hela allmänheten. För att få en bild av deras inledande kunskaper och erfarenheter av brand och utrymning ställdes frågor kring om de hade utrymt tidigare och om de utbildats i hur man släcker bränder. Ett av motiven var också att se om det fanns några skillnader mellan studenter som sökt in till Väg- och vattenbyggnadsprogrammet och de som sökt till Brandingenjörsprogrammet. Tabell 5 redovisar antalet svar för respektive fråga.

Tabell 5. Svarsfrekvens för frågor kopplande till tidigare erfarenhet av brand och utrymning.

	V		Brand		Total	
Fråga	**ja**	**nej**	**ja**	**nej**	**ja**	**nej**
Jag har varit med om en riktig utrymning från en tunnel	0	73	2	48	2	121
Jag har själv varit med om en riktig utrymning (ej i tunnel)	3	70	7	43	10	113
Jag har deltagit i brandövning	45	27	37	13	82	40
Jag har provat att släcka bränder under kontrollerade former	30	43	33	17	63	60
Jag har släckt eller försökt släcka brand som varit på riktigt	16	57	11	39	27	96
Jag har gått en längre sträcka i en väg- eller järnvägstunnel	13	60	11	39	24	99

Som framgår av tabellen har de blivande brandingenjörsstudenterna i något större utsträckning kommit i kontakt med brand och brandövningar. Majoriteten har deltagit i övningar och provat att släcka bränder medan det för den andra gruppen var ett mindre förhållande. I vad mån denna skillnad har någon påverkan på resultaten kan dock inte konstateras. Det kan dock inte uteslutas att den större erfarenheten av brandövning mm kan ha påverkat valet av utrymningsväg. Men med tanke på trenderna vad avser valet verkar det som om erfarenheten av brandövningar mm inte har påverkat försökspersonerna. Den allmänna tendensen är att de utgångar som försetts med extra utrymningsmarkeringar väljs i större utsträckning oberoende av tidigare erfarenhet.

4.3.2 Motiv till vald utgång

Det finns en mängd skäl till att försökspersonerna valde den utgång de gick till. Det finns självklart både fördelar och nackdelar med båda alternativen och i samtliga av de undersökta fallen. För försök A var det en klar majoritet som valde att gå mot utgång C. Skälen som de valde var främst kopplade

till att de faktiskt såg lampor som blinkade. Sedan är det några som förknippar det med att utgången verkade säker. Det är fler personer som valde utgång C med motivet att den verkade säkrare jämfört med de som valde utgång D av samma skäl. Det är dock fler personer som valde utgång D som motiverar det med att den låg närmare än antalet som valde utgång C av samma skäl. Av dessa var det majoriteten som faktiskt hade närmare till utgång D men även några som stod mitt emellan tyckte att det ändå var närmare till den utgången utan extra utrymningsmarkering, dvs utgång D. Tabell 6 redovisar vald utgång och motivet till sitt val som varje person angav.

Tabell 6. Skäl till val av utgång. Försök A.

Vald utgång		Vad var det som i första hand gjorde att du valde den väg du tog?					Totalt
		Jag visste att den vägen ledde ut	Jag valde på måfå	Jag valde den som verkade närmast	Jag valde den som verkade säkrast	Annat	
Utg C	1. Grön blixt, pos 3	2	2	1	3	4	12
	2. Orange blixt, pos 3	2	0	2	2	4	10
	3. Bara skylt, pos 2	2	0	2	1	3	8
	4. Grön blink, pos 2	2	1	0	4	2	9
	5. Grön blink, pos 3	1	0	0	0	6	7
	6. Grön blixt, pos 2, öppet vid D	0	0	1	1	9	11
	Totalt	9	3	6	11	28	57
Utg D	1. Grön blixt, pos 3	1	0	2	1	0	4
	2. Orange blixt, pos 3	2	0	3	3	0	8
	3. Bara skylt, pos 2	4	1	1	1	1	8
	4. Grön blink, pos 2	0	1	1	1	0	3
	5. Grön blink, pos 3	0	0	1	0	0	1
	6. Grön blixt, pos 2, öppet vid D	0	0	1	1	4	6
	Totalt	7	2	9	7	5	30

Det är också intressant att studera vad personerna angav som skäl till varför de inte valde den andra utgången. Bland de vanligaste skälen var att de som inte valde utgång D att det fanns skräp i vägen och att det var långt dit. Av dem som valde utgång D var det några som valde bort den andra pga längre avstånd till denna. Några angav också det blixtrande eller blinkande ljust som skäl till varför de valde bort utgång C. Det bör beaktas att inte alla uppfattar det blinkande ljuset som något positivt. Det kan också finnas ett inslag av varning i att det blinkar med tanke på att det är ovanligt att det förekommer utrymningsvägar som markerats med blinkande ljus.

Vid försök B är motiven till valen betydligt mer entydiga. I försök 8, dvs då utrymningsskylten kompletterades med blixtljus är det bara en person av 14 som väljer att fortsätta mot det fria. Den personen motiverar sitt val med att utgång D verkade säkrast. Övriga som valde den nya utrymningsvägen som uppenbarade sig i korridoren angav skäl som att de visste att utgången ledde ut, verkade närmast eller att den verkade säkrast. I försök 7 dvs då utgång A bara var markerad med en genomlyst utrymningsskylt valdes utgången oftast med motivet att personen visste att utgången ledde till det fria. Utgång D valdes oftast med motivet att den verkade säkrast. I båda dessa fall baseras resonemanget på ett fåtal individers utsago och slumpens inverkan kan inte försummas.

4.3.3 Nyttan med utrymningsmarkeringar

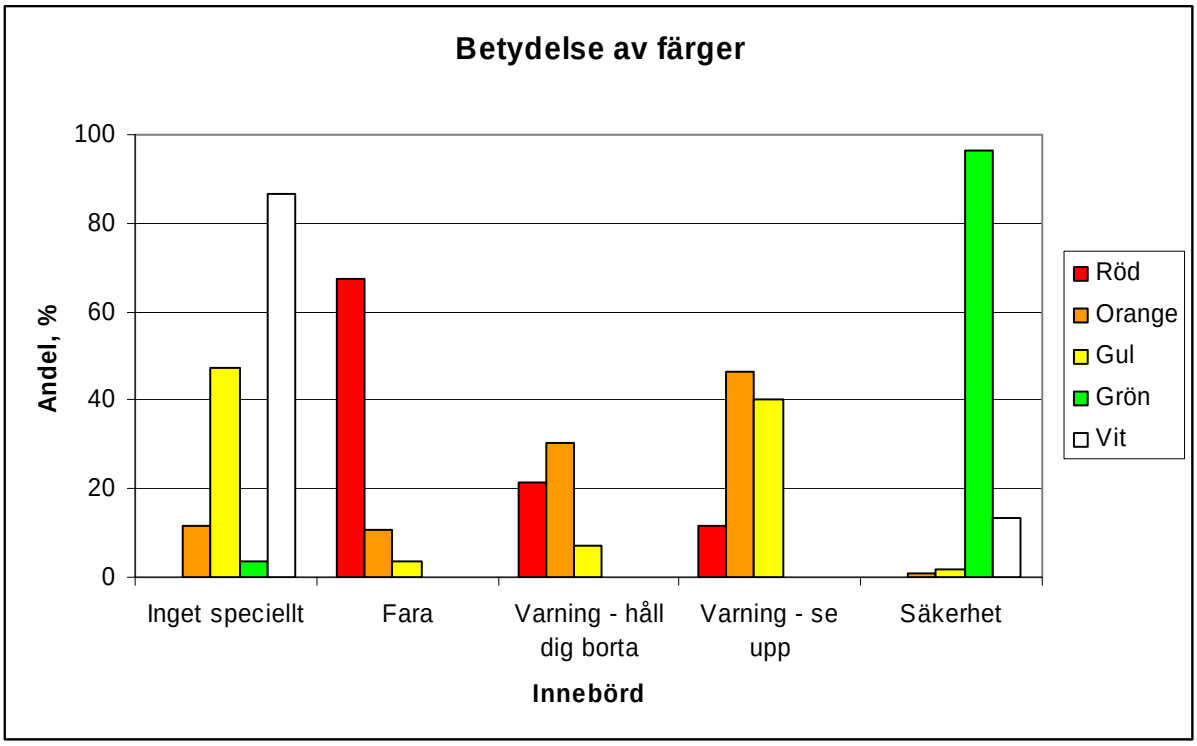
Försökspersonerna fick också bedöma nyttan med de använda utrymningsmarkeringarna. Helt klart är att det stora flertalet angav att de hade stor påverkan eller var helt avgörande för valet av utgång. I försök A var det ca 70% som angav denna nytta för utrymningsskylten oberoende vilken utgång

personen valde. För samma bedömning av blinkande eller blixtrande ljus var siffrorna 72% för personer som valde utgång C men bara 45% för de som valde utgång D. Dessa 45% angav alltså att de blinkande och blixtrande ljusen var avgörande för att inte gå mot den utgången med dessa installationer. Av detta kan slutsatsen att installationerna i alla fall har en mer positiv än negativ inverkan på hur valet av utgång skedde. En fråga som ställdes i enkäten var hur personen uppfattade det blinkande respektive blixtrande ljuset. Där kan inget tydligt resultat ses. Hälften av dem som valde utgång C (och som exponerandes för ljusen) associerade ljuset med ”kom hit” vilket var det alternativ som fick flest positiva svar. Lika många angav andra associationer. Av dem som valde utgång D angav flest att de associerade blink/blixtljusen med fara.

Vid försök B är resultaten liknande. Blixtljusen hade ett tydligt avgörande för valet av utgång. Antalet försökspersoner var litet i detta försök så vidare kvantitativa slutsatser görs inte. Associationerna till blixtljuset var också skiftande men med en tyngdpunkt på ”kom hit”. Några personer (2 personer) associerade blixtljuset till fara men valde ändå att gå ut genom utgången men dessa.

4.3.4 Associationer till färger

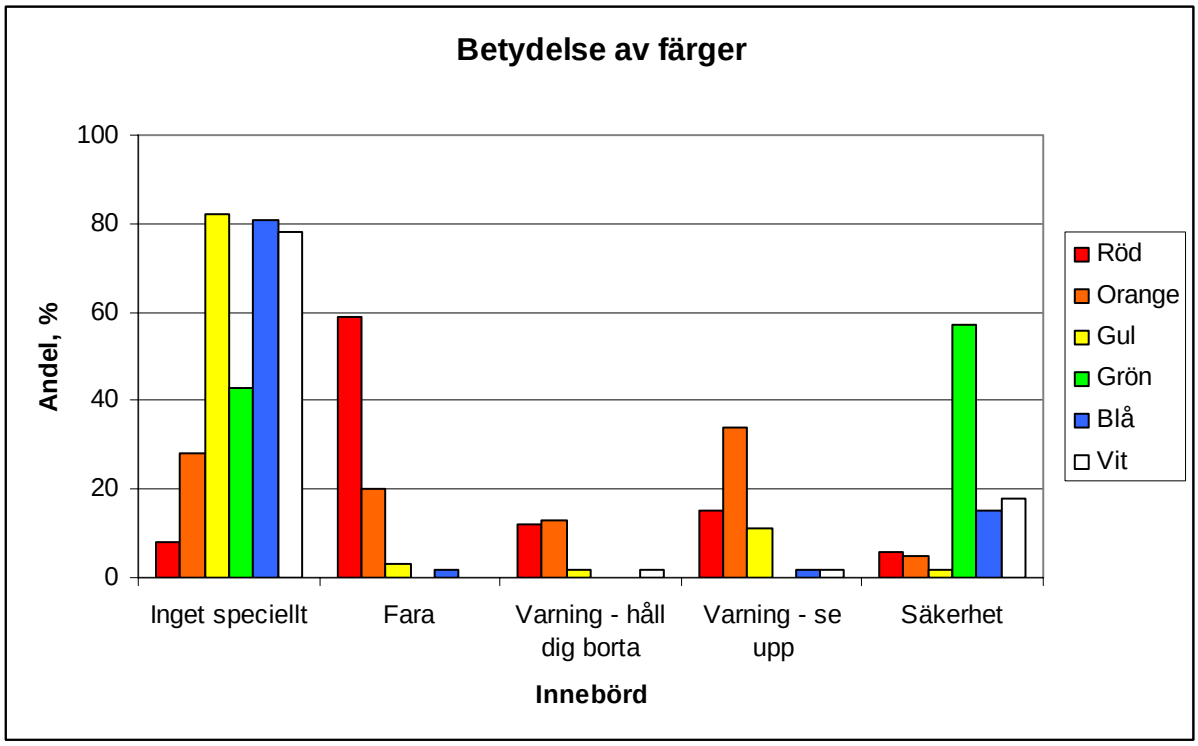
I inledningen diskuterades i vilken utsträckning färgnyansen skulle kunna ha på valet av utgång. Tanken var att färgens symboliska innebörd skulle kunna påverka associationen till hur en signal skulle uppfattas. Försökspersonerna fick därför uppge vad de förknippade med olika färger, figur 12.



Figur 12. Bedömning av hur försökspersonerna tolkade innebörden av olika färger. Bedömningen genomfördes i samband med de tidigare redovisade försöken. Underlaget till figuren redovisas i bilaga C.

Som framgår finns det två tydliga motpoler i hur försökspersonerna uppfattade de olika färgerna med röd och grön som ytterligheter. Grön färg förknippas mycket tydligt med säkerhet medan röd färg nästen lika övertygande signalerar fara. Orange och gul färg verkar inte ha någon lika distinkt betydelse medan vit kulör inte associerat till något överhuvudtaget. Detta stämmer bra med teorierna vilka diskuteras i inledningen till rapporten. Det fanns inga skillnader i rangordningen mellan de olika alternativen för respektive färg med avseende på försökspersonens kön. Män och kvinnor verkar därför uppleva färgernas betydelse på ett likartat sätt. Att använda grön färg verkar vara det bästa alternativet om signaler ska förmedla en känsla av säkerhet.

För att undersöka teorin som Mc Clintock förde fram om att blå färg skulle vara den mest optimala färgen på ljussignaler i samband med en utrymning genomfördes den kompletterande enkätundersökningen. Tanken var också här att undersöka attityden till olika färger för att se om de hade någon form av underliggande betydelse. Denna undersökning genomfördes med en ny grupp försökspersoner och vid ett tillfälle som inte kunde sättas i samband med utrymningsförsök eller liknande. Detta har troligen också påverkat resultatet. Figur 13 redovisar attitydundersökningen där även blå färg ingick bland alternativen.



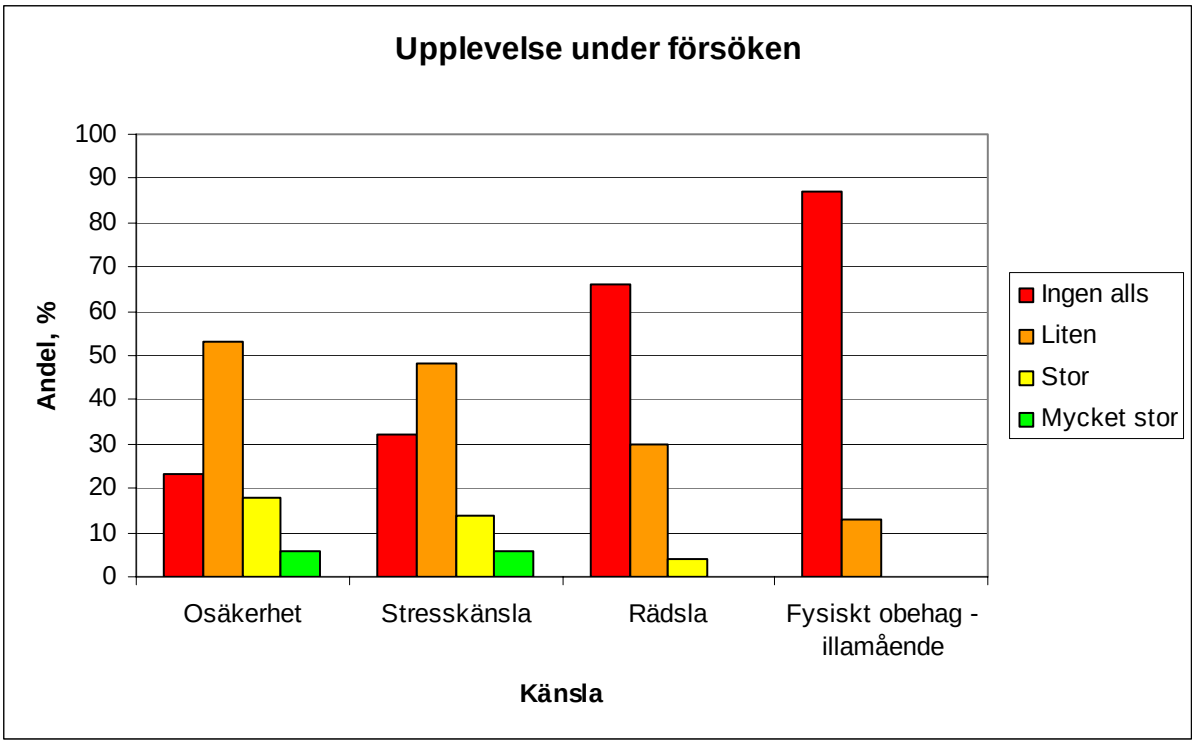
Figur 13. Bedömning av hur försökspersonerna tolkade innebörden av olika färger. Bedömningen genomfördes vid ett annat tillfälle än då de tidigare redovisade försöken genomfördes. Underlaget till figuren redovisas i bilaga C.

Det är fortfarande ganska tydligt att grön färg symboliserar säkerhet även om drygt 40% angett att den färgen inte betydde något speciellt. Om grön färg jämförs med andra färger för att symbolisera just säkerhet är det dock helt tydligt att grön färg dominerar för den betydelsen. Lika tydligt är det att röd färg förknippas med fara och även, men i mindre utsträckning, med varning.

Den blå färgen kan inte sägas vara speciellt förknippad med säkerhet utan är mer anonym och likvärdig med gul och vit färg vilka alla har en hög koppling till alternativet 'Inget speciellt'. Det finns därför inget belägg för att blå färg skulle vara mest lämplig för att symbolisera utrymningsväg.

4.3.5 Upplevelser i samband med försöken

De genomförda försöken genomfördes i en kontrollerad miljö med samtliga försökspersoner fullt informerade om att de deltog i ett försök. Det kan därför inte förväntas att försökspersonerna skulle känna sig speciellt oroliga eller uppleva försöken som speciellt realistiska. För att ändå få en uppfattning om deras upplevelser av situationen ställdes några kontrollfrågor om just osäkerhet, rädsla, stresskänsla och fysiskt obehag. Som förväntat var graden av obehag inte så stor vilket framgår av figur 14.



Figur 14. Försökspersonernas bedömning av hur de upplevde försöken. Underlaget till figuren redovisas i bilaga C.

Känslan av osäkerhet var den som var störst av de olika som undersöktes. Det resultatet är heller inte förvånande eftersom försökspersonerna inte på förhand visste vilken situation de skulle hamna i. Kopplingen mellan osäkerhet och stress kan förklaras av att i den osäkra situationen är det naturligt om försökspersonerna också känner sig stressade. Dessa två variabler är tydligt korrelerade till varandra (signifikant på nivån 0,01). Korrelationen ska dock endast ses som indikativ eftersom antalet svarsalternativ var lågt (fyra alternativ).

Däremot var det få som upplevde obehag i form av rädsla eller fysiska obehag. Försöken genomfördes under kontrollerade förhållanden och varje försöksperson informerades om att de skulle delta i ett försök och om möjligheterna att avbryta.

Varje försöksperson fick också ange hur de uppfattade sina möjligheter att ta sig ut om det varit en brand på riktigt. Flertalet uppgav att de trodde att de hade stora eller mycket stora möjligheter att ta sig ut på ett säkert sätt. De uppfattade risken att själva skada sig som liten. Cirka 14 % uppgav att de trodde chanserna att klara sig ut var små eller mycket små. Skillnaden mellan bedömningen skilde sig inte mycket mellan försök A och B.

5 Diskussion

5.1 Vald utgång

Det är ganska tydligt att försökspersonerna föredrar att gå mot en utgång som har de förbättrade utrymningsmarkeringarna. Förbättringen bestod i att komplettera existerande utrymningsskyltar med dynamiska ljussignaler med lite olika variation avseende ljusets färg och blinkande egenskaper. Inga försök gjordes där stationära ljussignaler användes så jämförelsen dynamiskt/stationärt kan inte bedömas utifrån de genomförda försöken. Däremot finns det information i litteraturen som indikerar att just blinkande ljus har större attraktionskraft jämfört med konstant ljus, Jin m fl, 1991.

Det finns också skäl att anta att det blinkande ljusets färg kan påverka graden av attraktivitet för alternativet. Det observerades en viss skillnad mellan resultaten från försök där endast färgen på de blinkande lamporna skiljde. Utgången med det gröna ljuset valdes i större utsträckning jämfört med när orange ljus användes. Skillnaden finns där men med tanke på att endast 16 personer deltog i försöket med grönt ljus och 20 personer i försöket med orange ljus så ska nog inte alltför säkra uttalanden göras. Men tendensen är att grönt ljus är bättre för att informera om utrymningsvägar jämfört med orange ljus.

Denna slutsats stöds också av resultaten i enkäten där orange uppfattas som någon form av varning. Grönt ljus symboliserar istället säkerhet. Kopplingen mellan grön färg och innebörden ’säkerhet’ är mycket tydlig.

I de redovisade försöken undersöktes också inverkan av avståndet till de båda alternativa utrymningsvägarna på vilken utgång som valdes. Detta provades med grönt blixtljus. Lite förvånande erhölls samma resultat oavsett om det var lika långt till de båda alternativen som när det var dubbelt så långt till utgången med blixtljus som till den andra utgången. Detta skulle betyda att avståndet till utgången inte påverkade vilket val som är mest attraktivt. Resultatet står därför i konflikt med de slutsatser som Benthorn och Frantzich (1996) kom fram till. I det arbetet hävdas att kända utgångar väljs i större omfattning även om det finns närmare belägna utgångar som är okända.

En fråga som uppstår är om jämförelsen är relevant. Kan utgången som försetts med den förbättrade markeringen betraktas som känd. Möjligen är det att dra för långtgående slutsatser. Klart är i alla fall att även på långt håll uppfattas utgången med förbättrad markering som ett bättre val men uppfattningen om vad som är det bästa valet blir inte starkare om personen inledningsvis är närmare utgången.

I försök B undersöktes dock om närheten till utgången med blixtrande ljus påverkade valet. I detta försök var närheten mycket påtagligare jämfört med under försök A. Tendensen att välja alternativet med den förbättrade utrymningsmarkeringen är i försök B mycket tydligare. Försökspersonen står i valsituationen mycket nära utgången med blixtrande ljus och exponeras kraftigt för informationen. I det läget väljer i praktiken samtliga försökspersoner den utgången istället för den som var förstahandsvalet vid försökets början.

I en praktisk situation är det inte så att bara vissa utgångar har de förbättrade markeringarna utan givetvis är alla utgångar försedda med dem. Valsituationen som undersöktes i föreliggande försök finns då inte på samma sätt. Har man då vunnit något om alla utgångarna attraherar lika mycket? Frågan är berättigad och nyttan ligger i att valet av vad som är ett bättre alternativ kan göras mer effektivt och snabbare. Tanken är att ett val som är attraktivt också väljs med mindre osäkerhet vilket gör att valet kan ske tidigare. På det viset kommer den totala utrymningstiden att förkortas.

I de enkäter som användes fick försökspersonerna också kommentera sina val med egna ord. Från försök A var det tio personer som kommenterade sina val utifrån den givna försökssituationen. Av dessa tio valde fem personer utgång C och resten (också fem personer) utgång D. Kommentarerna från dem som valde att gå till utgång C kan sammanfattas som att de hade en positiv bild av de blinkande ljusen och att det var de som var skälet till valet av utgång. Karaktären på kommentarerna från personerna som valde utgång D var mer förknippade med osäkerhet i valet och att det var slumpen som styrde. Ytterligare kommentarer, utöver de tio, behandlade försöket mer allmänt exempelvis att

någon påpekade att han/hon hade erfarenhet av att vara utbildad brandman/räddningsman. Liknande slutsatser kunde dock inte noteras från kommentarerna från försök B.

5.2 Metodologiska problem och validitet

Som alltid när försök som involverar personer som ska göra bedömningar ställs frågan om antalet personer i respektive försök är tillräckligt för att det ska vara representativa resultat. I de genomförda utrymningsförsöken användes 123 nyanlända studenter som försökspersoner till totalt åtta olika försök. Antalet försökspersoner varierade mellan 8 till 20 personer per försök och där flertalet försök hade mellan 16 till 20 försökspersoner. Två försök hade endast 8 respektive 12 försökspersoner och skälet till att använda så få personer var att tendensen i resultaten var tydlig och att skillnaderna gentemot andra försök var liten. Annars bör det minsta antalet försökspersoner för en uppställning vara minst ca 20 personer för att få tillfredsställande säkerhet i resultaten. Men det är också en fråga om hur många försöksuppställningar som är önskvärda att prova i med det begränsade antalet tillgängliga försökspersoner. I de redovisade försöken var tanken att ha ett större antal personer i varje försök men alla försökspersonerna kom inte vilket också delvis är en förklaring.

I stora drag får nog antalet försökspersoner ses som tillräckligt utifrån de slutsatser som kan dras från försöken. Då avses mer generella slutsatser som att det är tydligt att förbättrade utrymningsmarkeringar ger en positiv effekt och att fler personer väljer den utgången istället för en mer anonym. För dessa slutsatser är antalet personer fullt tillräckligt eftersom samma tendens erhölls i alla försök. Det var endast i försöket med helt likvärdiga alternativ som resultatet blev lika mellan antalet personer som valde respektive utgång. Mer detaljerade resultat som exempelvis att orange ljus fungerar lite sämre än grönt ljus är sämre underbyggda eftersom det då är frågan om resultat för en enskild försöksuppställning, visserligen den med flest försökspersoner. Här är det då frågan om mer försiktiga uttalanden om resultaten som att tendensen visar att grönt ljus fungerar bättre. Mot bakgrund av ovanstående resonemang kan det nog sägas att försöken visar på en förhållandevis god reliabilitet, främst sett ur ett övergripande perspektiv.

En annan viktig aspekt är i vad mån försöken speglar något så när riktiga förhållanden, dvs är försöken valida? Är det utgångarnas verkliga attraktivitet som mäts och skulle försökspersonerna göra ett motsvarande val om det varit en verklig situation? Eftersom en så stor andel av försökspersonerna faktiskt valde att gå mot utgången som hade förbättrade utrymningsmarkeringar finns det en förhoppning om att det skulle vara resultatet även i en verklig situation. Det som däremot inte ingick i försöken var på vilket sätt som eventuella sociala relationer mellan flera personer skulle ha påverkat valet. Varje försöksperson fick genomföra försöket på egen hand och utan möjlighet att kommunicera med någon annan person. Det finns en möjlighet att om flera personer varit närvarande samtidigt så skulle utfallet ha varit ett annat. Dock kan det lika gärna vara så att de enskilda personernas uppfattning stärks genom att flera personer uppfattar situationen på liknande sätt och att de får en positiv återkoppling av sina intryck. I Frantzich & Nilsson (2003) diskuteras hur en beteendevetenskaplig modell för beslutsfattande vid utrymning kan se ut och där är just återkopplingen ett tydligt inslag i beslutsfattandet. Det är därför mer rimligt att anta att förstärkningseffekten verkar i positiv riktning, dvs att välja utgången med förbättrad utrymningsmarkering, eftersom fler associerar denna utgång med något som är mer positivt jämfört med den andra utgången.

I försök B är skillnaden mellan resultatet i de två försöksuppställningarna väldigt tydlig och det är ganska troligt att det försöket mäter verkligt skeende. Detsamma kan troligen också sägas för försök A vilket leder fram till att bedömningen av försökens validitet är mycket god.

När det gäller bedömningen om hur personer uppfattade olika färger finns det två undersökningstillfällen med helt olika försökspersoner och förutsättningar att tillgå. Det vinns tydliga skillnader i resultaten mellan dessa två även om tendenserna är liknande. Det mest slående är nog hur väl grön färg förknippas med säkerhet i den undersökning som genomfördes i samband med utrymningsförsöken. När samma fråga ställdes till personer som inte hade deltagit i ett utrymningsförsök var inte kopplingen mellan grön färg och säkerhet lika stor. Det kan alltså finnas en påverkan i hur man uppfattar en färg som är relaterad till att personen just deltagit i ett försök som är förknippat med just begreppet säkerhet.

Resultatet från den efterföljande undersökningen speglar därför troligen mer allmänhetens uppfattning om olika färger eftersom den genomfördes i ett helt neutralt sammanhang. Men detta förtar dock inte det entydiga sambandet mellan grön färg och säkerhet även om beviset är något svagare.

6 Slutsatser och fortsatt forskning

Resultaten från de genomförda försöken visar tydligt på möjligheten att få personer att välja en viss utgång genom att förbättra hur den t ex är skyltad. I försöken användes blinkande lampor och blixtrande ljus i olika färger för att attrahera försökspersonerna. I alla försök där någon form av förbättring av utrymningsmarkeringen användes, jämfört med utgången med den traditionellt utformade utrymningsmarkeringen, valde fler personer att gå till den förstnämnda utgången.

I det fall då alla utgångar i en byggnad utformas på detta förbättrade sättet är det rimligt att personer som ska utrymma fattar sitt beslut att utrymma på kortare tid jämfört med om enbart vanliga utrymningsskyltar finns närvarande. Hur stor skillnaden är undersöktes inte i de genomförda försöken utan det kan ses som en naturlig fortsättning för att ytterligare kunna kvantifiera nyttan.

En jämförelse mellan olika typer av förbättring tyder på att grönt ljus skulle vara mer effektivt. Resultaten i de försök där denna färg användes gav en tydligare skillnad i antalet personer som gick till de två alternativen jämfört med när orange färg användes till lamporna. När orange ljus användes var skillnaden inte så stor men färgen användes bara för ett försök dock det där flest försökspersoner deltog. Det är också troligt att grön färg skulle vara mer effektiv jämfört med blå färg i de blinkande ljusen. Detta baseras då på de associationer som försökspersonerna i den kompletterande undersökningsgruppen redovisade. I det försöket framkom att grön färg var den som tydligast var förknippad med säkerhet även om det inte var lika tydligt som för försöksgruppen som just deltagit i utrymningsförsöket. Blå färg förknippades mest med ’Inget speciellt’.

Den förbättrade markeringen av utrymningsvägen med blixtljus kan också användas för att få personer att välja en ny utrymningsväg även när de redan valt en som de är på väg mot. Detta kan vara aktuellt i långa korridorer eller tunnlar där en utgång vid mynningen kan väljas bort till fördel för en utrymningsväg som finns i korridoren eller tunneln men som inte är synlig i det första skedet.

Försöken som nu redovisats har genomförts i kontrollerad laboratoriemiljö och bör kompletteras med försök i mer realistisk miljö i olika verksamheter. Dessutom bör inverkan av att beslutet sker i grupp om flera personer studeras. Till de verksamheter som bör ingå i en sådan undersökning hör tunnlar och offentliga lokaler som varuhus, biografer, köpcentra och liknande där många personer vistas eller är sådana där man inte känner till utrymningsvägarna speciellt bra.

7 Referenser

Benthorn L, Frantzich H. Fire alarm in a public building: How do people evaluate information and choose evacuation exit? Report 3082, Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lund, 1996.

Frantzich H., Tid för utrymning vid brand. SRV Rapport P21-365/01, Statens räddningsverk, Karlstad, 2001.

Frantzich H., Nilsson D. Utrymning genom tät rök - beteende och förflyttning. Rapport 3126, Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lund, 2003a.

Frantzich H., Nilsson D. Empirical study on the visibility through artificial smoke. Ej publicerad. 2003b.

Fruin J. J., Pedestrian planning and design. Metropolitan association of urban designers and environmental planners Inc. New York 1971.

Jin T., Yamada T., Kawai S., Takahashi S. Evaluation of the conspicuousness of emergency exit signs. Fire safety science-proceedings of the third international symposium. pp 835-841. Elsevier Applied Science, London, 1991.

Mc Clintock T., Shields T.J., Reinhardt-Rutland A.H., Leslie J.C. A behavioural solution to the learned irrelevance of emergency exit signage. 2nd International Symposium on Human Behaviour in Fire. Interscience Communications Ltd, London, 2001.

Pauls J., The movement of people in buildings and design solutions for means of egress. Fire Technology Vol 20 No 1 pp 27-47, 1984.

Proulx G., Sime J. D. To prevent 'panic' in an underground emergency: Why not tell people the truth? Fire safety science-proceedings of the third international symposium. pp 843-852. Elsevier Applied Science, London, 1991.

Sime J. Handicapped people or handicapping environments? pp84-92, Building Journal, Hong Kong, 1989.

Sime J., Kimura M., The timing of escape: Exit choise behaviour in fires and building evacuation. Safety in the Built Environment, Ed J Sime, E & F.N Spon, London, 1988.

Wickens C., D., Hollands J., G. Engineering psychology and human performance. 3rd Ed. Prentice-Hall, New Jersey, 2000.

Bilaga A. Beskrivning av försöksutrustning

Mätning av belysningsnivå

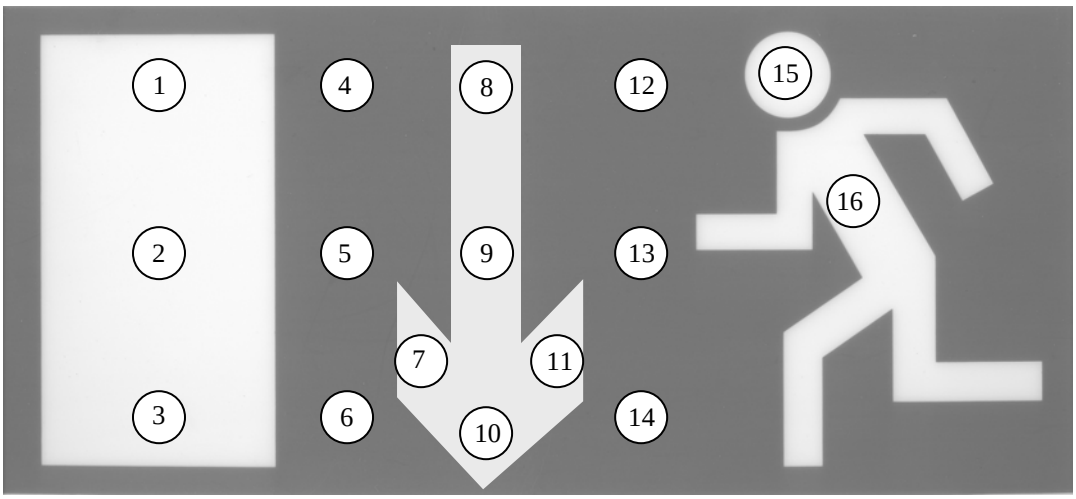
Belysningsnivån i korridoren mättes på 21 platser. Mätningarna utfördes med en luxmätare av typen ScreenMaster från B. Hagner AB. Mätaren är kalibrerad för att överensstämma med CIEs standardiserade ögonkänslighetskurva och cosinuskorrigerad map snett infallande ljus.

Tabell A1. Mätning av belysningsnivå. Avståndet anges från dörren till utgång C.

Avstånd, m	Belysning, lux	Avstånd, m	Belysning, lux	Avstånd, m	Belysning, lux	Avstånd, m	Belysning, lux
0	62	12	50	22	31	34	25
2	68	14	12	24	58	36	72
4	37	16	4	26	19	37,5	62
6	34	18	3	28	6		
8	19	18,75	4	30	4		
10	56	20	8	32	9		

Mätning av utrymningsskyltarnas luminans

Två typer av utrymningsskyltar användes vid försöken. Den ena typen (Ljuslådan) fanns i två exemplar och monterades över utgångarna C och D. Dessa användes primärt till försök A. Den andra utrymningsskylten (626 Autotest) monterades över utgång A och användes i försök B. Samtliga skyltar var av genomlyst typ. I Ljuslådan satt ett 11 W lysrör monterat i lådans nedre del och i den andra fanns ett 8 W lysrör som var mer centriskt placerat. Luminansen för varje utrymningsskylt mättes på 12 punkter vilka markeras i figuren nedan. Mätningen genomfördes med en ScreenMaster från B. Hagner AB. Mätaren är kalibrerad för att överensstämma med CIEs standardiserade ögonkänslighetskurva. Mätpunktens storlek är
1 cm^2.



Figur A2. Mätpunkter för luminansmätning.

Tabell A2. Luminansmätning av utrymningsskylt, Ljuslådan.

Mätpunkt	**Luminans, cd/m^2**	**Mätpunkt**	**Luminans, cd/m^2**
1	169	9	1354
2	255	10	2220
3	323	11	1930
4	49	12	30
5	145	13	175
6	208	14	292
7	1850	15	303
8	205	16	446

Tabell A2. Luminansmätning av utrymningsskylt 626 Autotest.

Mätpunkt	**Luminans, cd/m^2**	**Mätpunkt**	**Luminans, cd/m^2**
1	156	9	924
2	141	10	519
3	156	11	735
4	21	12	24
5	39	13	41
6	16	14	17
7	749	15	323
8	546	16	283

Bilaga B. Enkätfrågor till försök A.

Utformningen av enkäten skiljer sig från det som presenteras nedan. Här anges frågor och alternativ på ett mer kortfattat sätt.

1. Jag är man/kvinna.

2. Mitt födelseår är:

3. Jag ska börja på väg- och vatten, brand, annat

4. Har du någon erfarenhet av följande (förutom från dagens övning)? Flera alternativ är möjliga.

- ☐ Jag har själv varit med om en riktig utrymning från en tunnel
- ☐ Jag har själv varit med om en riktig utrymning (ej i tunnel).
- ☐ Jag har deltagit i brandövning.
- ☐ Jag har provat att släcka bränder under kontrollerade former.
- ☐ Jag har släckt eller försökt släcka brand som varit på riktigt.
- ☐ Jag har gått en längre sträcka i en väg- eller järnvägstunnel.

5. Har du tidigare varit i lokalerna där försöket genomfördes?

6. Vad var det som i första hand gjorde att du valde den väg du tog?

- ☐ Jag visste att den vägen ledde ut
- ☐ Jag valde på måfå
- ☐ Jag valde den som verkade närmast
- ☐ Jag valde den som verkade säkrast
- ☐ Annat, nämligen

7. Vad var det med den andra vägen som gjorde att du inte valde den vägen?

- ☐ Jag såg ingen utrymningsskylt
- ☐ Jag såg blinkande lampor (eller blixtljus) och valde därför inte den vägen
- ☐ Jag såg brand i den riktningen
- ☐ Det verkade längre till den utgången
- ☐ Den utgången verkade mindre säker
- ☐ Annat, nämligen:

Hur värderar du nyttan med olika installationer dom du såg när du skulle välja utgång? Ange hur mycket du tycker att respektive hjälpmedel hjälpte dig att besluta dig.

8. Utrymningsskylten

- ☐ Jag såg ingen skylt
- ☐ Påverkade inte alls mitt beslut
- ☐ Liten påverkan på mitt beslut
- ☐ Stor påverkan på mitt beslut
- ☐ Helt avgörande för mitt beslut
- ☐ Vet inte

(Alternativen till frågorna 9-11 utformades liknande dem för fråga 8.)

9. De blinkande lamporna (eller blixtljusen)

10. Den kraftigare belysningen mot utgången

11. Den blinkande linjen runt dörren

12. Vad associerar du till de blinkande lamporna (blixtljusen)?

- ☐ Jag såg inga blinkande lampor (eller blixtljus)
- ☐ Säkerhet
- ☐ Fara
- ☐ Kom hitåt
- ☐ Kom inte hitåt
- ☐ Annat, nämligen

(Alternativen till frågorna 13-14 utformades liknande dem för fråga 12.)

13. Vad associerar du till den kraftigare belysningen?

14. Vad associerar du till den blinkande linjen runt dörren?

Vad förknippar du i första hand med följande färger?

15. Röd (kompletterad med röd ruta)

- ☐ Inget speciellt
- ☐ Fara
- ☐ Varning - håll dig borta
- ☐ Varning - se upp
- ☐ Säkerhet

(Alternativen till frågorna 16-19 utformades liknande dem för fråga 15. Varje färg var också utritad i ruta intill resp fråga.)

16. Orange

17. Gul

18. Grön

19. Vit

Hur skulle du vilja beskriva dina känslor i situationen då du skulle välja utgång?

20. Osäkerhet

- ☐ Ingen alls
- ☐ Liten
- ☐ Stor
- ☐ Mycket stor

(Alternativen till frågorna 21-24 utformades liknande dem för fråga 20.)

21. Stresskänsla

22. Rädsla

23. Fysiskt obehag - illamående

24. Om detta hade varit på riktigt, vad tror du om dina möjligheter att ta dig ut?

25. Är det något annat du vill kommentera eller ge dina synpunkter på? Max 200 tecken (ca 30 ord)

Enkät B var utformad på liknande sätt men innehöll endast frågorna som var relevanta för det försöket.

Bilaga C. Underlag till figurerna 12-14

Tabell C1. Underlag till figur 12.

	Färg				
Innebörd	Röd, %	Orange, %	Gul, %	Grön, %	Vit, %
Inget speciellt	0	12	47	4	87
Fara	67	11	4	0	0
Varning - håll dig borta	21	30	7	0	0
Varning - se upp	12	46	40	0	0
Säkerhet	0	1	2	96	13

Tabell C1. Underlag till figur 13.

	Färg					
Innebörd	Röd, %	Orange, %	Gul, %	Grön, %	Blå, %	Vit, %
Inget speciellt	8	28	82	43	81	78
Fara	59	20	3	0	2	0
Varning - håll dig borta	12	13	2	0	0	2
Varning - se upp	15	34	11	0	2	2
Säkerhet	6	5	2	57	15	18

Tabell C1. Underlag till figur 14.

	Upplevelse			
Känsla	Ingen alls, %	Liten, %	Stor, %	Mycket stor, %
Osäkerhet	23	53	18	6
Stresskänsla	32	48	14	6
Rädsla	66	30	4	0
Fysiskt obehag - illamående	87	13	0	0