

Utrymnings skyltar

– Vilka faktorer påverkar om en utrymnings skylt är lätt att uppfatta eller ej?

Ellinor Fransson

**Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety
Lund University, Sweden**

**Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet**

Report 5287, Lund 2008

Utrymningsskyltar

- Vilka faktorer påverkar om en utrymningsskylt är lätt att uppfatta eller ej?

Ellinor Fransson

Lund 2008

Utrymnings skyltar - Vilka faktorer påverkar om en utrymnings skylt är lätt att uppfatta eller ej?

Exit signs – What are the factors affecting the ability to perceive an exit sign?

Ellinor Fransson

Report 5287

ISSN: 1402-3504

ISRN: LUTVDG/TVBB--5287--SE

Number of pages: 85

Illustrations: Ellinor Fransson

Keywords

exit sign, emergency evacuation, luminance, contrast ratio

Sökord

utrymnings skylt, utrymning, luminans, kontrastförhållande

Abstract

A literature study, where factors affecting the ability to perceive an exit sign, was done. The conclusions showed a great need of experiments and the contrast between the sign and surrounding luminance were chosen to be studied in different environments. Five experiment locations with different contrast ratios were used, two in a complex environment and the other three in a less complex environment. The persons who participated in the experiments answered questions concerning evacuation and the design of exit signs. The results show that a higher contrast ratio in a complex environment contributes to an increased ability to perceive an exit sign. It also shows that factors as sign location affects the ability to perceive an exit sign.

Författaren ansvarar för innehållet i rapporten.

© Copyright: Brandteknik och Riskhantering, Lunds Tekniska Högskola, Lunds universitet, Lund 2008.

Brandteknik och Riskhantering
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
and Systems Safety
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

Som en avslutande del i brandingenjörsutbildningen vid Lunds Tekniska Högskola ska studenten självständigt analysera en omfattande uppgift på ett vetenskapligt sätt. Denna rapport är en produkt av detta arbete, där de kunskaper och färdigheter som förvärvats under utbildningen har använts.

Jag vill härmed rikta ett stort tack till alla er som på något sätt som har hjälpt mig att göra denna rapport möjlig, men även ett särskilt tack till:

IKEA i Malmö, Björn Nissen och Mattias Eksberg som gjorde det möjligt för mig att genomföra mina försök i en relevant och verklig miljö.

Håkan Frantzich vid Brandteknik och Riskhantering, LTH för den handledning och det stöd han har bidragit med.

Alla ni som har bidragit med givande och peppande kommentarer under arbetets gång. Vilket har varit oerhört värdefullt för mig, speciellt när jag har befunnit mig i alla återvändsgränder.

Sist men inte minst, vill jag tacka alla försökspersoner som delade med sig av sin tid och gjorde allt detta möjligt.

Sammanfattning

Syftet med denna rapport är att undersöka vilka faktorer som påverkar om en utrymningsskylt är lätt att uppfatta eller ej. Enligt svenska tillämpningsföreskrifter skall utrymningsskyltar finnas i lokaler där människor med mindre god lokalkännedom kan förväntas befinna sig. Utrymningsskyltar blir aktuella i det skede när människan har beslutat sig för att utrymma. Det krävs då att personen letar efter information, upptäcker och uppfattar den. Därför är det viktigt att faktorer som utformning och placering är beaktade och anpassade för den aktuella omgivningen.

Dagens regelverk rörande utrymningsskyltar lämnar relativt stor frihet vad det gäller utformning och placering. Forskningen inom detta område är begränsad och underlaget för att ta fram regler och rekommendationer är inte tillräckligt. Sammantaget kan detta leda till stora skillnader i hur lätt en utrymningsskylt är att uppfatta. Det finns därför ett stort behov av ytterligare forskning.

Målet med rapporten är att genom en litteraturstudie samt ett antal mindre försök ta fram rekommendationer för utformning av utrymningsskyltar. Syftet med dessa rekommendationer är att göra det enklare för varje enskild tillverkare att ta fram skyltar som är lätta att uppfatta.

För att skapa en grundläggande förståelse för vad som påverkar uppfattbarheten hos skyltar generellt, studerades litteratur rörande trafikskyltar. Därefter utfördes en litteraturstudie av artiklar vars fokus var utrymningsskyltar. Den viktigaste slutsatsen från litteraturstudien är att det finns ett stort behov av försök där olika faktorer inverkan på uppfattbarheten studeras. Utifrån litteraturstudiens slutsatser valdes kontrasten mellan skyltens och omgivningens luminans ut för att studeras i olika miljöer.

Försöken genomfördes under våren 2008 på IKEA i Malmö. Fem försöksplatser med olika kontrastförhållande användes, två i en komplex miljö och de övriga tre i en mindre komplex miljö. Försökspersonerna fick svara på ett antal frågor angående utrymning och utformning av utrymningsskyltar. De svar som samlades in vid försöken användes sedan som underlag för analys, diskussion av tidigare frågeställningar och slutsats.

Försöken visar att även andra faktorer än själva utformningen av skylten påverkar om den är lätt att uppfatta eller ej. Det handlar framför allt om placeringen av en skylt samt alternativa sätt att förtydliga skyltningen på.

När det gäller kontrastförhållandet och hur det påverkar uppfattbarheten hos utrymningsskyltar i olika miljöer kan det konstateras att ett högre kontrastförhållande i en komplex miljö bidrar till en ökad uppfattbarhet. I en mindre komplex miljö verkar däremot inte en ökning av kontrastförhållandet medföra någon betydande ökning av uppfattbarheten.

Summary

The purpose of this report is to study what factors affect the ability to perceive an exit sign. Exit signs shall according to Swedish regulations be found where people with lesser local knowledge can be expected. Exit signs become important when people need to evacuate. A person then has to look for information, detect it and understand it. It is therefore important that factors that affect the design and location is taken into consideration and are adjusted for that particular environment.

The Swedish regulations concerning exit signs submit relatively large varieties regarding design and location. The research within this area is limited and the data in order to formulate rules and recommendations is insufficient. All in all, this can lead to major differences in how easy an exit sign is to perceive. It is therefore of great importance that further research is done.

The objective with the report is that through a literature study and by conducting experiments formulates recommendations for design of exit signs. The aim with these recommendations is to help manufacturers to design exit signs which are easy to perceive.

For a better understanding of what factors affect the ability to perceive a sign in general, literature regarding traffic signs was studied. After that articles regarding exit signs were studied. The most important conclusion from the literature study is that there is great need of experiment where the factor affecting the understanding is studied. Based of the conclusions from the literature study, the contrast between the sign and surrounding luminance were chosen to be studied in different environments.

During the spring of 2008 the experiments were conducted at IKEA in Malmö, Sweden. Five experiment locations with different contrast ratios were used, two in a complex environment and the other three in a less complex environment. The persons who participated in the experiments answered questions concerning evacuation and the design of exit signs.

The experiments show that other factors than the design of the sign affect if the sign is easy to perceive or not. It is mainly about the placing of the sign and alternative ways of clarifying the display.

In terms of the contrast ratio and how it affects if an exit sign is easy to perceive in different environments it can be concluded that a higher contrast ratio in a complex environment contributes to an increased understanding. In a less complex environment an increase of the contrast ratio does not seem to bring any additional increase of understanding.

Innehållsförteckning

1	Inledning	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Problemställning	2
1.3	Mål och syfte	2
1.4	Metod	3
1.5	Avgränsningar	3
2	Teori	5
2.1	Inledning	5
2.2	Skyltar som kommunikationssätt	5
2.3	Skyltars synlighet	6
2.3.1	Omgivningens komplexitet	6
2.3.2	Skyltens färg och form	7
2.4	Skyltens läsbarhet	7
2.4.1	Kontrast mellan text och bakgrund	8
2.4.2	Luminanskontrast	8
3	Litteraturstudie	9
3.1	Sökteknik	9
3.2	Sammanfattning av studerade artiklar	9
3.2.1	Visibility and legibility of exit signs, Part I: Analytical predictions	9
3.2.2	Visibility and legibility of exit signs, Part II: Experimental results	14
3.2.3	Visibility of Exit Signs	16
3.2.4	Experimental study on visibility of exit signs in buildings	18
3.3	Reflektioner	21
4	Försök	23
4.1	Faktorer/kriterier	23
4.2	Förstudie	23
4.3	Försöksbeskrivning	25
4.3.1	Lokal och försöksuppställning	25
4.3.2	Komplex miljö	25
4.3.3	Mindre komplex miljö	28
4.3.4	Försöksskyltar och uppmätningen av dessa	30
4.3.5	Försöksgrupp	31
4.3.6	Genomförande	31
5	Resultat	33
5.1	Uppfattbarhet	33
5.1.1	Medelvärde	33
5.1.2	Analys	34
5.2	Val av utgång	35
5.2.1	Komplex miljö	35
5.2.2	Mindre komplex miljö	36
5.2.3	Analys av resultatet utifrån val av utgång	38
6	Diskussion	40
6.1	Behandling av frågeställningar	40
6.2	Felkällor	42
6.3	Försökens validitet och reliabilitet	42
6.4	Vidare forskning	43
7	Slutsatser	44

Referenslitteratur	45
Bilaga A, Definitioner	48
Bilaga B, Enkätfrågor	49
Bilaga C, Signifikanstest	51
Bilaga D, Punkter för luminansmätning	54
Bilaga E, Kontrastförhållande	56
Bilaga F, Skiss IKEA	57
Bilaga G, Enkät svar	59
Bilaga H, Frisvar	66

1 Inledning

I detta inledande kapitel redovisas rapportens bakgrund, mål och syfte. De frågeställningar och den metod som använts för att nå målet finns även de redovisade nedan, samt de avgränsningar som gjorts.

1.1 Bakgrund

En utrymningsskylt är ett viktigt hjälpmedel vid en utrymningssituation. Trots detta är forskningen kring utformning och placering av dessa skyltar begränsad. Vidare är stora delar av materialet skrivet på 1980 - 1990-talet vilket förstärker behovet av ytterligare forskning inom området.

Enligt rapporten Utrymningsdimensionering (Boverket, 2006b) innebär en utrymningssituation att ”personerna ska uppfatta att det brinner, förstå att det brinner, kunna omformulera det till ett beslut att utrymma samt kunna ta sig ut ur byggnaden”. Hela denna process underlättas om byggnaden är försedd med anordningar som exempelvis brandlarm och utrymningsskyltar (Boverket, 2006b).

Utrymningsskyltar blir aktuella för exempelvis kunder i ett varuhus i det skede när de har beslutat sig för att utrymma. Det krävs då att personen letar efter information, upptäcker och uppfattar den. Att uppfatta information innebär inte bara att se den, utan även förstå innebörden (Nationalencyklopedin, 2008-10-20). För att utrymningsskyltar ska vara lätta att lägga märke till och förstå är det viktigt att faktorer som utformning och placering av utrymningsskylten är beaktade och anpassade för den aktuella omgivningen.

Utformningen av utrymningsskyltar regleras delvis av Arbetsmiljöverkets föreskrifter AFS 2008:13, AFS 2000:43 samt Boverkets byggregler BBR. Trots detta har den enskilde tillverkaren relativt stor frihet vad det gäller utformningen och faktorer som skyltens ljusstyrka och storlek. Det enda egentliga kravet i Boverkets byggregler är att skylten ska bestå av belysta eller genomlysta gröna skivor med vita symboler. Det allmänna rådet i BBR säger dock att storleken och luminansen (mängden ljus som utsänds per ytenhet, se bilaga A) bör vara sådan att skylten syns tydligt. Boverkets (2006b) rapport Utrymningsdimensionering som har rekommendationer angående luminansnivå och storlek kan ses som ett förtydligande av avsnitt 5.3 i BBR.

För ytterligare råd kring utformning och placering hänvisar Boverkets byggregler till Arbetsmiljöverket Där regleras det till exempel att en utrymningsskylt ska innehålla symbolerna; block, springande gubbe samt en riktningsspil. Detta har sitt ursprung i EG-direktivet ”Safety at work” 92/58/EEC. Det mesta specifika råden kring utformningen finns i Svensk standard SS-EN 1838, som grundar sig på Europastandarden EN 1838:1999. Där finns exempelvis rekommendationen att luminansen ska vara minst 2 cd/m² på varje skyltyta med säkerhetsfärg, vilket överensstämmer med rekommendationerna i Boverket (2006b). Standarden innehåller även rekommendationer kring jämnhet och kontrastförhållanden avseende luminansen inom en skylt.

Trots dessa regler och rekommendationer lämnar dagens regelverk relativt stor frihet. Detta leder till stora skillnader i hur en utrymningsskylt utformas, placeras och därmed uppfattas, vilket i sin tur kan skapa problem vid en utrymningssituation. Studier kring människans beteende vid utrymningssituationer visar dessutom att många väljer en utgång som är bekant sedan tidigare exempelvis den utgång där de gick in (Benthorn & Frantzich, 1996). Eftersom en utgång ensam inte är dimensionerad för det maximalt tillåtna antalet människor kan det uppstå problem. För att utrymningen ska fungera optimalt krävs det att en viss del av människorna väljer en annan utrymningsväg och därför är det viktigt att dessa utrymningsvägar är lätta att uppfatta.

De studier och rapporter som finns kring utformning av utrymningsskyltar belyser samtliga att det är ett flertal faktorer som påverkar om en skylt är lätt att uppfatta eller ej. Enligt Boverket (2006b), saknas det vetenskapliga utredningar kring hur starkt en utrymningsskylt ska lysa i förhållande till omgivningens belysning. Detta är tyvärr inte den enda faktorn där forskningen är bristfällig. Sedan rapporten Utrymningsdimensionering (Boverket, 2006b) skrevs har det gjorts ett projektarbete som har tagit fram rekommendationer för luminansen hos en utrymningsskylt i en viss miljö (Cederberg & Nerhage, 2007). Det betonas dock i projektarbetets diskussionsdel att luminansen endast är en av de faktorer som påverkar om skylten är lätt att uppfatta eller ej.

Vidare forskning bör utföras kring vilka faktorer som påverkar uppfattbarheten hos en utrymningsskylt samt i vilken utsträckning dessa påverkar det samlade intrycket av skylten. Detta för att öka förutsättningarna för en optimal utrymning genom utnyttjande av samtliga utrymningsvägar, även de utrymningsvägar som sedan tidigare inte är kända.

1.2 Problemställning

Rapportens huvudfråga är det som ligger till grund för hela detta projektarbete och den lyder:

- ✓ Vilka faktorer påverkar om en utrymningsskylt är lätt att uppfatta eller ej?

För att underlätta arbetet med att besvara rapportens huvudfråga användes ytterligare ett antal frågeställningar som stöd i arbetet och dessa presenteras nedan:

- ✓ Vad är det som gör att en utrymningsskylt syns?
- ✓ Hur bör en utrymningsskylt utformas för att den ska vara lätt att uppmärksamma?
- ✓ Finns det andra sätt att markera utrymningsvägar?
- ✓ Hur påverkar kontrastförhållandet, mellan skyltens och omgivningens luminans, förmågan att uppfatta en utrymningsskylt?

1.3 Mål och syfte

Målet med rapporten är att genom en litteraturstudie fastställa vilka faktorer som påverkar om en utrymningsskylt är lätt att uppfatta eller ej. För att verifiera slutsatserna från litteraturstudien genomförs några enklare försök. Utifrån detta är målet att ta fram rekommendationer för utformning av utrymningsskyltar.

Syftet med att ta fram dessa rekommendationer är att göra det enklare för varje enskild tillverkare att göra utrymningsskyltar som är lätta att uppfatta. Vidare ska detta förhoppningsvis minska variationen mellan en skylt som är lätt att uppfatta och en som inte är det. En skylt som är lätt att uppfatta kan i sin tur leda till att alternativa utrymningssvägar väljs framför sedan tidigare kända utgångar exempelvis entré. Att flera olika utgångar används kan leda till att en utrymningssituation underlättas och resultatet av det blir en ökad utrymningssäkerhet.

1.4 Metod

Projektarbetet genomfördes i ett antal faser där litteraturstudie, planering och genomförande av försök samt analys av resultat och slutsatser är de faser där huvuddelen av arbetet utfördes. Innan dess hade en projektplan skrivits, kontakt med handledare och examinator tagits samt nödvändig litteratur införskaffats.

Litteraturstudie – Studien av tidigare litteratur inleddes genom att allmän information kring hur en skylt ska utformas söktes. Fokus låg till en början på hur varningsskyltar, förbudsskyltar och annan varselmärkning utformas och vad som ligger till grund för detta. Det var även av intresse att undersöka vilka studier som gjorts inom området, både i det allmänna perspektivet samt inom projektarbetets huvudområde, utrymningsskyltar. Efter att den mest relevanta litteraturen valts ut och studerats närmare gjordes en sammanställning där slutsatser drogs och en specifik faktor valdes ut för att studeras genom försök.

Planering och genomförande av försök – För att verifiera de slutsatser som framkom under litteraturstudien genomfördes försök på IKEA i Malmö. Ett antal försöksplatser med relevanta förutsättningar användes för att undersöka hur den valda faktorn påverkar om en skylt är lätt att uppfatta eller ej. Vid försöken användes en enkät som arbetats fram tidigare i arbetet.

Analys av resultat och slutsatser – Enkätsvaren sammanställdes och analyserades sedan med projektarbetets frågeställningar som utgångspunkt. När detta var klart fastställdes det om slutsatserna från litteraturstudien överensstämmer med resultaten från försöken. Under hela projektarbetet dokumenterades information kontinuerligt.

När de olika faserna var genomarbetade slutfördes dokumentationen, presentationen av arbetet förbereddes och genomfördes. Här ingick även funderingar kring fortsatt forskningsbehov.

1.5 Avgränsningar

Dimensionering av utrymningssäkerhet utgår från att utrymning ska kunna ske innan kritiska förhållanden uppstår, vilket innebär att utrymning i de flesta fall kan ske i en relativt rökfri miljö. Det är delvis därför rapportens fokus ligger på utrymning i rökfri miljö, men även av praktiska skäl då det är svårt och tidskrävande att genomföra försök i en rökig miljö.

1. Inledning

I litteraturstudien studeras en mängd skyltar med varierande utformning. Vid försöken skulle sedan en faktor, utifrån litteraturstudiens slutsatser, undersökas närmare. Valet av faktor begränsades dock till att ligga inom ramen för de krav som idag ställs på svenska utrymningsskyltar eftersom skyltarna som användes i försöken var befintliga skyltar i publika lokaler. Kraven på dessa skyltar är i korthet att skylten ska vara grön med vita symboler (block, springande gubbe och pil) samt att de ska vara belysta eller genomlysta. För utförligare beskrivning se kapitel 1.1.

De försök som genomfördes i projektarbetet utfördes på IKEA i Malmö där den omgivande miljön är relativt lugn i jämförelse med exempelvis en tunnelbanestation under rusningstrafik. På tunnelbanestationen befinner det sig betydligt mer människor samtidigt som stressnivån i många fall är betydligt högre än hos människor som besöker IKEA. Huruvida den omgivande miljön påverkar om en utrymningsskylt är lätt att uppfatta eller ej har inte analyserats i detta projektarbete eftersom försöken endast genomfördes i en typ av miljö.

Vid valet av försöksplatser var en av förutsättningarna att minst en utrymningsskylt skulle kunna ses i sin helhet från försöksplatsen. Detta innebär att problem som kan uppstå genom att skyltar är skymda av varor, annan skyltning eller att de är dåligt placerade inte har behandlats i någon större utsträckning.

Hur uppfattbarheten hos en utrymningsskylt påverkas av nedsatt syn eller andra synproblem har inte heller analyserats. På grund av detta samlades inga uppgifter in kring försökspersonernas synförmåga, annat än om de använde sig av glasögon eller linser.

2 Teori

I detta kapitel ges en sammanfattning av vilka faktorer som generellt påverkar hur lätt en skylt är att uppfatta. Detta för att skapa en grundläggande förståelse innan litteratur kopplad till utformningen av en utrymningsskylt studeras, se kapitel 3.

2.1 Inledning

Varje dag utsätts människan för en stor mängd information av olika slag. Det är varningsmeddelanden, påbudsskyltar, nödskyltar, reklam m m. Typ av information som ska inhämtas påverkar om människan lägger märke till den eller ej. Det finns information som eftersöks och läggs på minnet på grund av personens intresse, information som fastnar vare sig personen vill eller inte och sen finns den information som noteras, men snabbt sällas bort ur minnet eftersom hjärnan inte har kapacitet att lagra allt den ser (Mc Clintock, 2001).

Kossly (2006) skriver att ”minnet är inte en kamera” och med det menar han att en kamera fångar allt på sin skärm medan vårt minne bara fångar det den väljer just för tillfället. Det innebär att olika människors minnen kan fånga olika saker vid ett och samma tillfälle. Det går dock att kontrollera vad minnet fångar upp genom att skapa och arrangera element i linje med människors beteende, enligt Kossly.

2.2 Skyltar som kommunikationssätt

För att nå ut med information i olika sammanhang används ofta skyltar som hjälpmedel. För att informationen ska komma till användning måste dock mottagaren först se och lägga märke till skylten. Det är flera faktorer som påverkar detta. Dels de rent utformnings- och placeringsrelaterade faktorerna, dels mindre reella faktorer som t ex tidigare erfarenheter knutna till skylten samt i vilket sammanhang skylten fyller en funktion (Green & Low, 2007). I denna rapport ses dessa företeelser som två olika begrepp; Att upptäcka skylten och att se skylten vid behov. Det senare av dessa två begrepp är det som denna rapport främst kommer att fokusera på. Anledningen till detta är att det första begreppet, att upptäcka skylten, förmodligen påverkas mer av andra faktorer än just utformning och placering, vilka är de faktorer denna rapport ämnar undersöka.

Information vi dagligen utsätts för är många gånger i form av skyltar. Som nämndes ovan kan inte hjärnan minns allt den ser och det är därför viktigt att skylten är så tydlig att den uppfattas vid behov. Detta projektarbete behandlar problematiken kring utformandet av utrymningsskyltar, skyltar som enligt BBR skall finnas i lokaler där utrymningsvägarna inte kan förväntas vara kända (Boverket, 2006a). Detta innebär att dessa skyltar finns i de flesta publika lokaler samtidigt som utrymningsskyltar tillhör den typ av skyltar som människan normalt inte lägger på minnet utan oftast bara uppmärksammar vid behov (Frantzich, 2007).

2.3 Skyltars synlighet

I trafiken förekommer både upplysningsskyltar, påbudsskyltar och varningsskyltar och det är viktigt att dessa är lätta att upptäcka. Kring trafikskyltar och dess uppfattbarhet och synlighet har det skett en del forskning (Dewar, 1980; Jenkins, 1986; Kuhn et al., 1997). Om denna forskning går att använda vid utformandet av utrymningsskyltar är inte självklart. Det som talar för jämförelsen är att mycket av forskningen bygger på relativt generella principer om hur människor agerar och uppfattar saker. En stor skillnad mellan trafikskyltar och utrymningsskyltar är däremot att en förare i trafiken har ett ständigt behov av skyltarnas information, vilket inte är fallet med utrymningsskyltar där det, lyckligt nog, sällan finns ett behov av dem. Utrymningsskyltar förekommer dessutom i de flesta fall i lokaler där mottagaren av informationen förflyttar sig till fots till skillnad från trafiken där forskningens fokus ligger på förare av olika fordon. Med dessa skillnader i bakhuvudet har litteratur kring trafikskyltars uppfattbarhet och synlighet studerats för att skapa en förståelse för vilka faktorer som generellt påverkar om en skylt är lätt att uppfatta eller ej.

2.3.1 Omgivningens komplexitet

O'Brien et al. (2002) tar upp några grundläggande faktorer utifrån gjorda bakgrundstudier kopplat till trafikskyltar. Dessa är omgivningens komplexitet, kontrasten mot omgivningen, vinkeln mellan förarens synlinje och riktningen mot skylten samt skyltens luminans nattetid. Kuhn et al. (1997) och Garvey et al (1996), hävdar att skyltens luminans även påverkar synligheten dagtid.

Placeringen av en skylt är minst lika viktig som själva utformningen och vinkeln mellan förarens synlinje och riktningen mot skylten har diskuterats när det gäller skyltars uppfattbarhet. Dock är vinkeln kanske den av ovanstående faktorer som har minst betydelse för uppfattbarheten av utrymningsskyltar eftersom det finns stora skillnader mellan att förflytta sig i ett fordon och till fots. Hastigheten är till exempel betydligt lägre vid förflyttning till fots, vilket innebär längre tid för att upptäcka och förstå innebörden av en skylt. Samtidigt ger förflyttning till fots i en lokal större möjligheter att själv välja fokus, medan en förares fokus måste vara på vägen och dess närliggande omgivning.

När en skylt sitter i en komplex miljö där även andra objekt påkallar människans uppmärksamhet minskar chansen att skylten upptäcks.

Komplex miljö: Det finns det två aspekter på komplexitet. Den ena är när skylten måste tävla med andra liknande objekt och den andra är när andra distraherande element finns i omgivningen. (Jenkins et al., 1986)

För att minska den mentala belastningen hos en person bör omgivningen utformas enkelt och detta kan göras enligt några grundläggande principer för placering av vägs skyltar (Dewar, 1989):

- ✓ Prioritering – Placera skyltarna i förhållande till hur viktig informationen är.
- ✓ Spridning – Information kan med fördel spridas ut på flera skyltar och/eller på flera platser.
- ✓ Förväntning – Skyltarna bör placeras där de förväntas vara.

2.3.2 Skyltens färg och form

I många fall räcker det inte att bara tänka på omgivning och placering av skylten. Även utformningen i sig är viktig för att öka synligheten, speciellt i en komplex miljö. Därför blir ögats förmåga att fastställa ytors kanter (gränser), konturer samt förmågan att förhöja kontraster en viktig faktor vid utformandet av skyltar (Hallberg, 1992). Studier gjorda av Cole et al. (1982) visar att kanterna har stor betydelse för synligheten. Samtidigt som Kuhn et al. (1997) hävdar att även en ramlinje kan förbättra synligheten ytterligare. Vidare kan en unik form öka sannolikheten för att en skylt ska upptäckas enligt Mace et al. (1983).

Även Dewar (1989) belyser att färg och form kan påverka uppfattbarheten. Han hävdar att det utöver de principer som presenterades i kapitel 2.3.1 finns ytterligare två faktorer som påverkar uppfattbarheten:

- ✓ Redundans – Uppfattbarheten hos en skylt kan förstärkas genom att färg, form och text används på ett sådant sätt att de säger samma sak på flera sätt. STOP-skylten med sin unika färg, form och texten STOP är ett exempel, se figur 1.
- ✓ Kodning – Likartad information kan med fördel grupperas genom att t ex skyltar med samma form används för en viss typ av information. Inom gruppen kan sedan informationen särskiljas genom att koda med t ex olika färger. Trafikskyltar är ett exempel där detta används, men även inom varselmärkning kan detta ses.



Figur 1. STOP-skylten har utformats med redundans genom sin unika form, unika färg och texten STOP.

Formen hos en skylt kan i många fall förenkla budskapet. En studie gjord av Bruyas et al. (1996) visar att förståelsen av riktningssvisande skyltar ökar om informationen presenteras inuti en pilformad skylt istället för inuti en rektangulär skylt, se figur 2.



Figur 2. Formen ger information och förenklar budskapet.

2.4 Skyltens läsbarhet

Trafikskyltar använder sig av både symboler och text för att nå ut med information och det har därför bedrivits en del forskning kring teckensnitt, bokstavshöjd samt versaler och gemener. När det gäller utrymningsskyltar finns det reglerat i AFS 2008:13 (ursprungligen i

EG-direktivet "Safety at Work" 92/58/EEC) att dessa endast ska innehålla symbolerna; block, springande gubbe och riktningspil. Läsbarhet kan därmed, som vid trafikskyltning, vara kopplat till utformningen av text samtidigt som det finns andra faktorer som påverkar läsbarheten. Vid utformningen av en utrymningsskylt är det dessa faktorer som är intressant. Nedan finns en sammanfattning kring faktorer som påverkar en skylts läsbarhet, vilket inte handlar om förståelse utan om tydlighet.

2.4.1 Kontrast mellan text och bakgrund

Vid valet av färg på en skylt är det viktigt att beakta omgivningen eftersom en skylt med liknande färg som bakgrunden blir svår att upptäcka (Forbes et al., 1968a). Även färgvalet inom skylten påverkar synligheten (Kuhn et al., 1997). Studier visar t ex att vitt-på-grönt syns på längre avstånd än svart-på-vitt. Enligt Hallberg (1992) har kontrasten mellan bokstäverna och bakgrunden störst betydelse för att en skylt ska vara lätt att uppfatta. Ljus text på mörk bakgrund är t ex bättre än mörk text på ljus bakgrund när det gäller läsbarhetsavstånd (Kuhn et al., 1997; Garvey et al., 1996). Samtidigt har färgvalet i sig mindre betydelse i jämförelse med att ha rätt luminanskontrast, färgkontrast och luminansnivå.

2.4.2 Luminanskontrast

Luminans definieras som mängden ljus per ytenhet. Förhållandet mellan två olika ytor eller områdets luminans är det som kallas luminanskontrast. Det kan dels vara förhållandet inom en skylt, men det kan även vara mellan en skylt och dess omgivning.

Luminanskontrast är en betydande faktor som enligt flera studier påverkar läsbarheten och uppfattbarheten. Det råder dock delade meningar kring hur stor luminanskontrasten bör vara. Sivak och Olson (1985) fann att en mycket hög kontrast inte är optimal, speciellt inte för äldre människor. Senare undersökte de saken vidare och beräknade utifrån en litteraturöversikt att en optimal luminanskontrast för läsbara skyltar är 12:1, exempelvis 12 cd/m² för texten och 1 cd/m² för bakgrunden. Ytterligare forskning kring detta skedde och enligt Kuhn et al. (1997) kom Staplin fram till att en rad kontraster mellan 4:1 och 50:1 är acceptabla.

Garvey et al. (1996) gjorde försök med variabla skyltar både i mörker och dagsljus, där luminansen mättes på skyltens ljusa text. De fann då att en luminans på 30 cd/m² för en skylt med ljus text och mörk bakgrund var det optimala i mörker. Försöken i dagsljus visade att en ökning av luminansen upp till 850 cd/m² leder till att skylten är läsbar på längre avstånd. Ytterligare ökning av luminansen ökad dock inte läsbarhetsavstånd.

3 Litteraturstudie

Detta kapitel behandlar litteratur relaterad till utrymningsskyltar och dess uppfattbarhet. Det inleds med en kortare beskrivning av litteraturstudiens arbetsgång och sedan presenteras de artiklar som fanns intressanta utifrån rapportens frågeställning. Kapitlet avslutas med reflektioner från litteraturstudien.

3.1 Sökteknik

För att få en överblick av vilka undersökningar som finns relaterade till de tidigare presenterade frågeställningarna genomfördes en litteratursökning. Sökningen började i ELIN, Electronic Library Information Navigator, vilket är en sökmotor som Lunds universitet tillhandahåller. I ELIN går det att söka efter artiklar, tidskrifter och e-böcker i en mängd olika databaser.

Till en början användes relativt generella sökord som t ex exit signs, emergency evacuation och emergency lightning. Dessa sökord genererade en mängd sökträffar och utifrån dessa påbörjades en första gallring genom att artiklar valdes utifrån relevanta titlar. För att välja ut vilka artiklar som skulle läsas i sin helhet lästes artiklarnas abstract och nyckelord.

Referenserna i artiklarna var sedan till stor användning för att få överblick av materialet som fanns inom området. I referenserna fanns både material som inte hade hittats genom sökning i ELIN samt att det gick att söka vidare på författarnamn både i ELIN och på Internet.

När artiklarna sedan lästes i sin helhet dök det upp intressanta vinklingar av problematiken kring utformning av utrymningsskyltar och detta kunde användas för ytterligare sökningar i ELIN och på Internet. Tidigt under litteratursökningen visade det sig att mängden litteratur inom detta område är relativt begränsad. Många artiklar refererade till samma material och många namn återkom både som författare och som referenser. Större delen av materialet är skrivet på 1980- och 1990-talet, men trots det kändes det inte helt inaktuellt eftersom lokalerna där skyltarna används inte har genomgått några större förändringar de senaste åren.

3.2 Sammanfattning av studerade artiklar

Stora delar av den litteratur som studerades har undersökt utrymning i rök. Enligt tidigare presenterade avgränsningar fokuserar denna rapport på utrymning i rökfri miljö. Vissa delar av artiklarna studerades därför inte. I kapitel 3.3 presenteras sedan de reflektioner som gjordes under litteraturstudien.

3.2.1 Visibility and legibility of exit signs, Part I: Analytical predictions **Schooley och Reagan (1980a)**

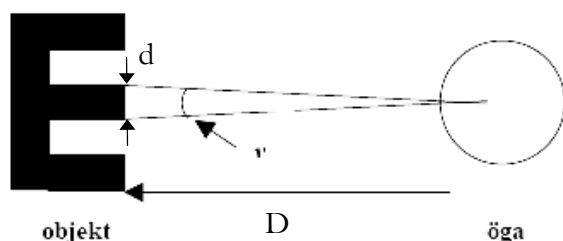
Visibility and legibility of exit signs, Part I och Part II är två betydande artiklar som Schooley och Reagan har skrivit. Artiklarna ligger bland annat till grund för flera av de undersökningar och den forskning som har gjorts inom samma ämne vid senare tillfällen. Den första artikeln presenterar en analytisk utvärdering av de faktorer som påverkar synlighet och läsbarhet hos utrymningsskyltar i publika lokaler. Den andra artikeln

presenterar en experimentell analys av de slutsatser som fastställdes i Part I. Författarna inleder den första artikeln med att konstatera att litteraturen inom detta viktiga område är väldigt begränsad, vilket de tycker är förvånande. Samtidigt noterar de att olika länders befintliga standarder i flera avseenden är motsägelsefulla. De ifrågasätter även om de belysningsnivåer som de olika standarderna kräver inte är onödigt höga i vissa fall.

Utgångspunkten för deras arbete var att analysera hur en utrymningsskylt läses utifrån de elementära synparametrar som karakteriserar synförmåga och läsbarhet, nämligen synskärpa, kontrast och belysningsstyrkans gränsvärde. För att undersöka dessa parametrar har författarna utgått från en fiktiv utrymningsskylt med texten EXIT. Nedan finns en kort sammanfattning av hur parametrarna påverkar synligheten och läsbarheten samt en utförligare beskrivning av den fiktiva utrymningsskylten.

Synskärpa

Synskärpa är ett mått på ett ögas förmåga att urskilja små detaljer och definieras av ett ögas minsta distinktionsvinkel, ν , d v s vinkeln mellan två punkter som ögat nätt och jämt kan särskilja, se figur 3, (Nationalencyklopedin, 1995). För att beskriva detta på ett enklare sätt är synskärpan således ett mått på hur bra en människa ser.



Figur 3. Illustration av begreppet synskärpa.

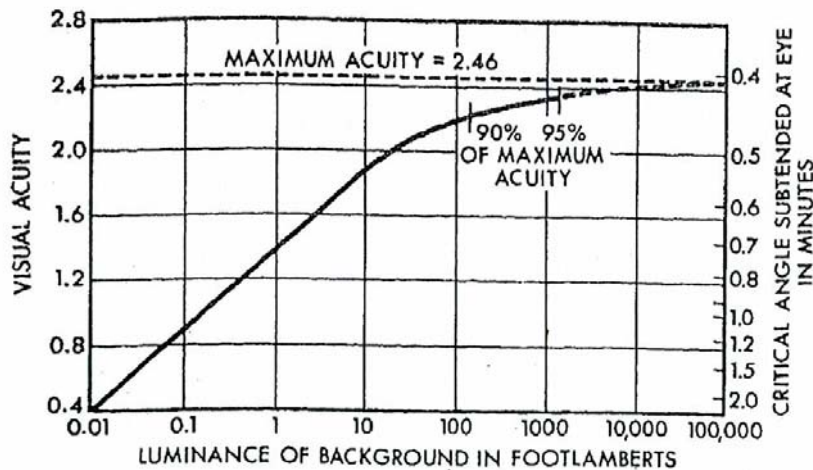
I artikeln använder de sig av det matematiska uttrycket

$$\text{Synskärpa} = 0,000291 \frac{D}{d}$$

där D är avståndet mellan objektet och observatören och d är objektets storlek eller med andra ord avståndet mellan två punkter. I artikelns beräkningar användes ett d som baserades på rekommendationer från NFPA Life Safety Code. Dessa rekommendationer följs av de flesta skylttillverkare och de säger att bokstäverna i ordet EXIT ska vara minst 15 cm (6 inches) höga. Det finns även rekommendationer kring bokstävernas tjocklek och utifrån en sammanvägning av de olika rekommendationerna valdes $d = 3$ cm (1,25 inches).

Största möjliga synskärpa är ett begrepp som i artikeln definieras som en funktion av bakgrundsluminansen, luminansen runt omkring objektet. Förhållandet mellan maximal bakgrundsluminans och synskärpa beskrivs grafiskt i ett diagram hämtat från IES Lightning Handbook (1972), se figur 4. Enligt detta diagram kan synskärpan högst anta ett värde på 2,46 och detta kan jämföras med 1,0 som brukar kallas normal synskärpa. Det är dock inte onormalt med en synskärpa på 0,6 samtidigt som det finns människor med en synskärpa på

drygt 2,0 (Nationalencyklopedin, 2008-10-20). Diagrammet som beskrivs ovan användes senare för att läsa av synskärpan för de antagna luminansnivåerna på den fiktiva utrymningsskyltens bokstäver.



Figur 4. Maximal synskärpa som en funktion av bakgrundens eller objektets luminans.

De luminansnivåer som användes i undersökningens beräkningar beskriver luminansen på skyltens bokstäver. För en skylt vid normal omgivningsbelysning användes 10 cd/m^2 (3 fL) som skyltluminans och för en batteridrivna skylt vid strömavbrott användes $0,2 \text{ cd/m}^2$ (0,06 fL). Dessa nivåer bestämdes utifrån en rad antaganden som baserades dels på befintliga rekommendationer som t ex NFPA Life Safety Code samt verkliga förhållanden. Synskärpan för dessa luminansnivåer avlästes sedan i figur 4, den högre luminansnivån resulterar i en synskärpa på drygt 1,6 och den lägre en synskärpa på ungefär 0,8. Utifrån dessa värden kunde sedan det maximala avståndet på vilket symbolerna kunde ses för respektive synskärpa bestämmas. I artikeln finns även en tabell där olika synskärpor och motsvarande avstånd redovisas. Det längsta avståndet i tabellen, 90 meter (300 ft), kräver endast en synskärpa på 0,84. Vilket är ungefär hälften av den framräknade synskärpan, 1,6, för den högre luminansnivån (10 cd/m^2). Den framräknade synskärpan är därmed nästan dubbelt så bra än vad som krävs på 90 meter. Synskärpan för den lägre luminansnivån ($0,2 \text{ cd/m}^2$) var 0,84 och motsvarar därmed ett avstånd på 90 meter.

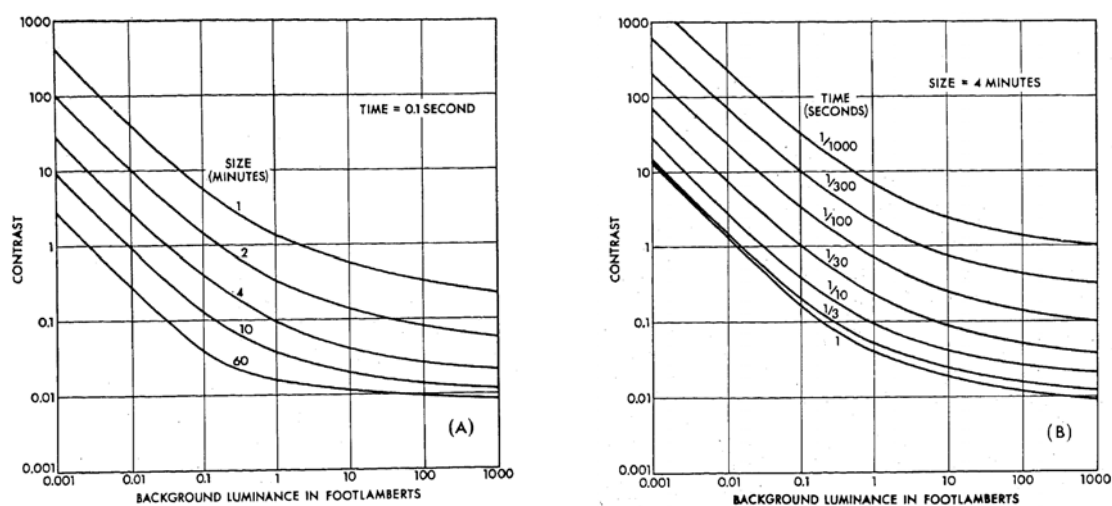
Dessa resultat tyder på att en skylt kan ses på relativt långt avstånd med avseende på synskärpan. Dock har inte alla människor normal synskärpa och dessutom försämras synskärpan med åldern. Därför korrigerades de framräknade värdena på synskärpan med hjälp av en tidigare framtagen reduceringsfaktor (Zerbe och Hofstetter, 1957-58). Korrigeringsarna innebär att avståndet för den lägre luminansen ($0,2 \text{ cd/m}^2$), som blev begränsande, blev 45 meter (150 ft). Baserat på de slutsatser och antaganden som finns specificerade i artikeln verkar det som att de flesta människor har tillräckligt bra synskärpa för att skilja eller separera bokstäverna (EXIT) på en utrymningsskylt på avstånd upp till 45 meter, det vill säga att skylten kan läsas på längst 45 meter.

Kontrast

Kontrast definieras i artikeln som förhållandet mellan bakgrundens och i det här fallet bokstävernas luminans och kan beräknas med hjälp av följande formel

$$\text{Kontrast} = \frac{L_0 - L_b}{L_b}$$

där L_0 är bokstävernas luminans och L_b är bakgrundens luminans. Även här har författarna använt sig av ett diagram från IES Lighting Handbook (1972) för att undersöka hur kontrasten påverkar om en skylt syns eller ej, se figur 5. Diagrammen visar minsta upptäckbara kontrast som en funktion av bakgrundsluminansen för varierande storlek på objektet (distinktionsvinkeln) och exponeringstid. I dessa diagram kan det utläsas att den kontrast som krävs för att ett objekt ska upptäckas minskar med ökande luminans ända tills att luminansen överstiger ett värde på ungefär 10 cd/m^2 . Ökas luminansen mer krävs ändå lika stor kontrast oavsett luminansnivå. Detta var en av faktorerna som beaktades när den ena luminansnivån bestämdes till 10 cd/m^2 .



Figur 5. Minsta upptäckbara kontrast som en funktion av bakgrundsluminansen för varierande storlek på objektet (distinktionsvinkeln) och exponeringstiden.

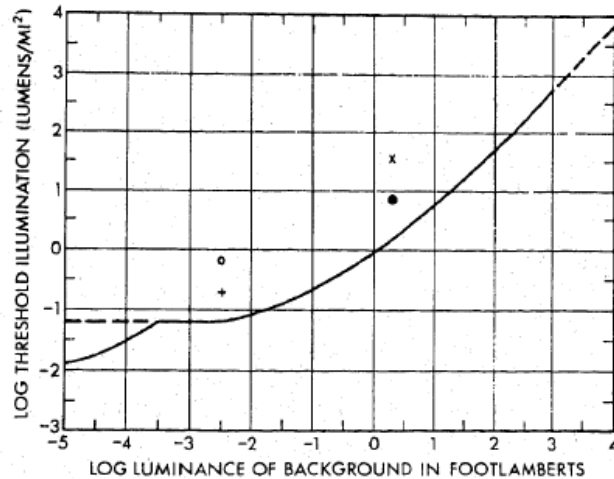
Precis som när faktorn synskärpa undersöktes användes luminansnivåerna 10 cd/m^2 och $0,2 \text{ cd/m}^2$ som utgångspunkt för att undersöka faktorn kontrast. Författarna började med att fastställa några kontrastgränser och utifrån dessa undersökte de om utrymningsskyltens krav motsvarar dessa gränser.

Efter ett antal beräkningar och diskussioner kring denna faktor konstaterar författarna att de flesta människor borde kunna uppnå tillräckligt låg kontrastgräns för att bedöma bokstäverna på en utrymningsskylt på avstånd upp till 45 meter vid både normal omgivningsbelysning och vid mörker.

Gränsvärde belysningsstyrka

Mängden ljus som når ögat när en människa tittar på ett belyst objekt är det som avgör om objektet är synligt. Det finns alltså ett gränsvärde när ett objekt kan bli upptäckt med praktisk säkerhet (98 % säkerhet) och det styrs av belysningsstyrkans nivå.

Belysningsstyrkans gränsvärde är en funktion av luminansen hos bakgrunden runt ett objekt som har tillräckligt liten distinktionsvinkel för att ses som en punktkälla. Även här har författarna hämtat ett diagram ur IES Lighting Handbook (1972) som beskriver detta samband, se figur 6.



Figur 6. Belysningsstyrkans (från ett belyst objekt) gränsvärde med 98 procents säkerhet som funktion av bakgrundsluminansen. Punkterna O och + markerar de uträknade belysningsvärdena för $L_0 = 0,2 \text{ cd/m}^2$ för $D = 45$ meter respektive 90 meter, medan X och • markerar värden för $L_0 = 10 \text{ cd/m}^2$ för $D = 45$ meter respektive 90 meter.

För att göra exempelberäkningar på bokstävernas belysningsstyrka, på den fiktiva utrymningsskylten, för de luminansnivåer (L) som använts tidigare i artikeln ($0,2 \text{ cd/m}^2$ samt 10 cd/m^2) användes uttrycket:

$$E_0 = \frac{L_0 A_0 T(D)}{D^2}$$

E_0 = belysningsstyrka

L_0 = objektets luminans

A_0 = objektets area

D = avstånd mellan objekt och observatör

$T(D)$ = Envägs transmittans genom luften mellan objektet och observatören, se bilaga A.

$T(D)$ kan antas vara lika med 1,0 i ett rum eller i en korridor, med bra siktförhållanden, på avstånd upp till cirka 100 meter. Den lägre luminansnivån på $0,2 \text{ cd/m}^2$ blir vid beräkningarna den begränsande och därmed den nivå beräkningarna baseras på. Avstånden (D) som används vid beräkningarna är de tidigare använda 45 meter (150 ft) och 90 meter (300 ft).

De framräknade värdena på bokstävernas belysningsstyrka fördes sedan in i figur 6 för en bakgrundsluminans på $6,8 \text{ cd/m}^2$ (2 fL). Bakgrundsluminansen d v s luminansen hos omgivningen runt omkring bokstäverna, har tidigare antagits vara $6,8 \text{ cd/m}^2$ i en normalt

belyst korridor. I diagrammet kan det läsas av att de framräknade värdena överskrider gränsvärdet med en faktor 3 på 90 meters avstånd och en faktor 10 på 45 meters avstånd. Vid luminansnivå 10 cd/m^2 , normal belysning, överskrids gränsvärdet med ännu större marginal.

För att ett belyst objekt, i det här fallet bokstäverna, ska upptäckas eller ses bör belysningsstyrkans nivå vara en faktor 5 till 10 gånger större än gränsvärdet. De beräkningar som har gjorts utifrån de fiktiva skyltarna och dess förutsättningar visar att belysningsstyrkan från bokstäverna är tillräcklig, både i normal belysning och i reservbelysning, för att bokstäverna ska vara lätta att upptäcka eller se på avstånd upp till 45 meter.

Sammanfattning

Slutligen kan det konstateras att ett komplext objekt som en utrymningsskylt inte kan definieras som läsbar enbart med hjälp av en siffra eller en parameter. Diskussionen som förs i artikeln samt resultaten från beräkningsexemplen visar att ett flertal faktorer måste beaktas och att läsbarheten hos en skylt inte kan avgöras utan att specificera fyra kritiska faktorer:

- ✓ Grafiska utformningen hos skylten, inklusive bokstavshöjd, typisk bokstavsbredd, medel och minsta bokstavsmellanrum och avstånd mellan bokstäverna och skyltkanten.
- ✓ Luminansen hos skyltens bokstäver och bakgrund för de belysningsförhållanden som skylten ska verka i.
- ✓ Maximala avståndet mellan skylt och observatör, D , då skylten kan ses.
- ✓ Transmittans mellan skylt och observatör, $T(D)$ se bilaga A.

Dessa faktorer kan sedan användas för att ta fram rekommendationer för utformningen av en utrymningsskylt. Dock finns det som alltid när mänskliga faktorer är inblandade en viss osäkerhet i de analytiska prognoserna. För att säkerställa dessa prognoser har Schooley och Reagan gjort en experimentell analys och resultaten presenteras i *Visibility and legibility of exit signs, Part II: Experimental results*, Schooley och Reagan (1980b).

3.2.2 Visibility and legibility of exit signs, Part II: Experimental results Schooley och Reagan (1980b)

Schooley och Reagan studerade i *Visibility and legibility of exit signs, Part I*, teoretiskt synparametrarna synskärpa, kontrast och gränsvärdet för belysningsstyrka. De konstaterade då att faktorer som skyltens geometri, avståndet mellan skyltarna, kontrastförhållandet och nivå för belysningsstyrkan bör specificeras för att säkerställa att en skylt är lätt att upptäcka eller läsa. Syftet med den experimentella analysen var att verifiera slutsatserna från Part I genom försök. Fyra olika försök med tre olika skyltar genomfördes och försöken gick ut på att mäta det maximala avståndet för att uppfatta, identifiera och läsa skyltar under olika belysningsförhållanden, med olika luminansnivåer på skyltarna, i rökfri och rökig miljö. Det sistnämnda behandlas inte vidare här eftersom det ligger utanför projektarbetets avgränsningar.

De skyltar som användes vid försöken var dels en självlysande utrymningsskylt, 23 x 33 cm (9 inch x 13 inch), samt en elektrisk genomlyst utrymningsskylt, 18 x 27 cm (7 inch x 10,5 inch). Båda dessa skyltar hade en röd bakgrund och vita bokstäver (EXIT). Den elektriska skylten användes dessutom i försöken både i släckt och tänd läge. Vid försöken var skyltarna monterade i en korridor, 3 x 3,7 x 120 meter (10 ft x 12 ft x 399 ft), 1,5 meter (5 ft) över golvet. I korridoren markerades varje 7,6 meter (25 ft) upp till 90 meter (300 ft).

Vid de olika försöken blev försökspersonerna ombudda att utgå från definitionerna,
Visible – Maximala avståndet (upp till 90 m) när försökspersonen ser tillräcklig kontrast för att identifiera skylten som ett objekt på väggen
Distinguishable – Maximala avståndet när försökspersonen kan urskilja konturerna på skylten, d v s att identifiera skylten som ett objekt med bokstäver, siffror eller symboler.
Legible – Maximala avståndet när försökspersonen kan identifiera ordningsföljden av bokstäverna korrekt.

Det första försöket gick ut på att bestämma maximala avståndet när de tre olika skyltarna var visible, distinguishable och legible i rökfri miljö med belysning som varierade mellan 54 lux (5 fc) och 107 lux (10 fc). Dessa nivåer har sitt ursprung i GSA energy saving criteria som finns specificerat i GSA (1977). Försökspersonen fick först stå på 90 meters (300 ft) avstånd och titta på skylten för att sedan successivt närma sig skylten. De fick sedan markera på vilket avstånd (närmaste 7,6 meters markering) de tre tillstånden uppnåddes. För att minska felmarginalen på dessa avstånd varierades ordningsföljden på bokstäverna.

Vid det andra försöket var syftet att bestämma en lägsta luminansnivå då försökspersonen kunde identifiera bokstävernas ordningsföljd korrekt för en invändigt belyst utrymningsskylt vid olika avstånd upp till 90 meter (300ft). Korridoren var även vid detta försök rökfri och omgivningens belysningsnivå var också samma som vid första försöket. Försökspersonerna placerades till en början på det avstånd där de i försök 1 kunde läsa den släckta elektriska skylten. En slumpmässig ordningsföljd på bokstäverna valdes ut för att sedan successivt öka ljusstyrkan tills att bokstäverna kunde identifieras korrekt. Försökspersonen fick sedan förflytta sig 7,6 meter (25 ft) bakåt och upprepa förfarandet. Detta upprepades tills dess att försökspersonen inte kunde identifiera bokstäverna oavsett ljusstyrka.

Tredje och fjärde försöket genomfördes i rökig miljö och diskuteras därför inte vidare här eftersom det ligger utanför projektarbetets avgränsningar.

Resultat

En rökfri miljö med normalbelysning (GSA energy saving criteria) gav relativt lika resultat oavsett vilken av de tre skyltarna som undersöktes. Skyltarna var ”visible” vid 90 ± 15 meter, ”distinguishable” vid 70 ± 15 meter och ”legible” vid 45 ± 15 meter. De två första definitionerna, visible och distinguishable, verkade dock inte påverka avståndet mellan skyltarna i någon större utsträckning. Detta kan delvis bero på att dessa avstånd var relativt stora i jämförelse med typiska korridorermått, men även på bristen av data om en genomsnittsperson skulle gå mot en skylt som inte går att läsa.

Däremot visar en jämförelse mellan de teoretiska beräkningarna (Part I) och försöksresultaten att medelavståndet för "legible" överensstämde väldigt bra. Under försöken var det dock vissa av personerna som inte kunde läsa skyltarna på längre avstånd än 30-40 meter (100-125 ft). Detta kan bero på att skyltarna inte helt motsvarade de geometriska former och de kontrastförhållanden som användes vid beräkningarna. En annan förklaring kan vara att ytterligare en korrigeringsfaktor borde användas vid personer med betydande synnedättning. Detta i kombination med data från försöken visar att ett avstånd på 30 meter mellan skylten och observatören är tillräckligt för att skylten ska vara möjlig att läsa. Vilket i sin tur leder till att det inte bör vara mer än 60 meter mellan två utrymningsskyltar.

Redan i första artikeln, Schooley och Reagan (1980a), berördes problematiken kring allt för starkt lysande skyltar som kan resultera i en bländande effekt och därmed försämra skyltens synbarhet. Resultaten från försök 2 visar att en ökad ljusstyrka inte förbättrar läsbarheten hos en skylt utan tvärtom, kan vara skadligt över en viss gräns. Dock uppnåddes gränsen för synskärpa vid ett avstånd på 50-60 meter (175-200 ft), d v s att texten då var för liten för att kunna läsas. Detta resulterade i att luminansen inte översteg den nivå, 17-24 cd/m² (5-7 fL), som egentligen krävdes för att skylten skulle kunna läsas. Dessutom uppstod en bländande effekt när luminansen översteg 35-70 cd/m² (10-20 fL) vilket resulterade i en reducerad läsbarhet.

Slutsats

Även om skyltens geometri, belysningsnivå och kontrastförhållande är uppfyllda enligt rekommendationerna från Part I, är det svårt att ta fram rekommendationer kring utformningen av en utrymningsskylt samt vilket avstånd det bör vara mellan skyltarna. Detta beror dels på att resultaten i rökfri miljö skiljer sig markant från resultaten i rökig miljö och att de olika förhållandena ställer olika krav på skyltarnas utformning. Som nämntes tidigare kan en ökning av luminansnivån i rökfri miljö innebära att skylten blir bländande och därmed får en minskad läsbarhet.

Det är viktigt att notera att resultaten från dessa försök är grundade på en begränsad mängd data. Trots att ett väsentligt arbete har lagts på att ta fram typiska elektriska skyltar och representativa försökspersoner finns det en mängd möjliga variationer med tanke på problemet. Författarna framhåller dock att försöksresultaten stödjer de teoretiska slutsatserna i Part I. Deras förhoppning är därför att resultaten i framtiden ska vara till hjälp när meningsfulla kriterier för utrymningsskyltar ska arbetas fram.

3.2.3 Visibility of Exit Signs

Ouellette (1993)

När en olycka väl inträffar och människor behöver utrymma har det visat sig att många upplever att det inte finns någon information om hur de ska ta sig ut. I en artikel av Ouellette (1993) beskrivs inledningsvis denna problematik samtidigt som läsarna uppmärksammas på att det finns stora variationer mellan olika länders regler och rekommendationer kring utrymningsskyltar. Litteraturen, som resonemanget grundar sig på, har utgått från bland annat amerikanska, brittiska och kanadensiska regler och

rekommendationer. Ouellettes artikel utgår från en studie som har undersökt hur olika faktorer påverkar synligheten hos en utrymningsskylt. Delar av resultatet har sedan sammanfattats och diskuterats i relation till annan relevant litteratur inom ämnet.

Effekten av rök

Att rök reducerar en skylts synlighet har visats sig vid flera olika försök. Skyltar som är tillräckligt bra vid rökfria förhållanden kan bli helt skynda av endast en mindre mängd rök. Detta trots att skyltarna uppfyller de rekommendationer som finns. Egentligen är detta kanske inte så konstigt eftersom rekommendationerna oftast är skrivna för rökfria förhållanden. Anledningen till detta är att det hävdas att en människa som är i ett rum där det brinner inte kommer att vara vid liv och kunna läsa en utrymningsskylt när rummet är rökfyllt. Det har då bortsetts från att människor kan befinna sig i närliggande rum där det inte är lika mycket rök.

Studier visar att det finns människor som utrymmer genom rök och Ouellette ifrågasätter om inte en utrymningsskylt skulle kunna vara till nytta för dessa människor. Det borde därför undersökas hur utrymningsskyltar kan utformas för att fungera även vid rökiga förhållanden.

Effekten av en skylts luminans

Försöken som artikeln baseras på visar att utrymningsskyltar bör vara så ljusa som möjligt vid rökiga förhållanden. Mer än 80 % av försökspersonerna föredrog den högsta luminansen (1200 cd/m^2) oavsett om omgivningsbelysningen var på, av eller hur starkt nödbelysningen lyste. Vid rökiga förhållanden konstaterades att ju starkare utrymningsskyltarna lyste desto bättre. Detta gäller dock inte vid rökfria förhållanden då försökspersonerna besvärades av blänk/reflektioner från skylten som lyste starkast. Mer än 92 % tyckte att det fanns en optimal nivå för utrymningsskyltens luminans, 70 till 700 cd/m^2 .

Vid normala förhållanden, det vill säga utan rök, bör skyltens luminans alltså inte vara för hög så att den orsakar synobehag eller kommer i konflikt med arkitekturen. Vid rökiga förhållanden bör luminansen däremot vara så hög som möjligt för att utrymningsskyltarna ska vara synliga. Ett alternativ är de bifunktionella utrymningsskyltarna där luminansen ökar när ett brandlarm eller en rökdetektor löser ut. Dessa används dock sparsamt i Sverige.

Effekten av omgivande belysning

Studien har även tittat på hur nödbelysning eller annan omgivande belysning påverkar synligheten hos utrymningsskyltar vid rökiga förhållanden. Det visade sig att detta minskar synligheten hos skyltarna och att nödbelysning därför inte bör placeras i utrymningsvägar. Andra ljuskällor nära skylten eller mellan skylten och personen kan göra skylten otydlig genom att ljuset, både från skylten och omgivande belysning, sprids i röken liknande det som händer när en bil kör i dimma.

Även vid rökfria förhållanden kan en skylts synlighet reduceras på grund av konkurrerande ljuskällor. Solljus kan exempelvis orsaka blänk som i sin tur minskar en skylts synlighet.

Skyltfärgens effekt

Enligt den forskning som artikeln beskriver påverkas inte synligheten hos en utrymningsskylt nämnvärt av vilken färg skylten har. Det visade sig att färgens effekt på synligheten var betydligt mindre än den effekt som faktorerna luminans, omgivande belysning och rökens densitet gav. Däremot kan färgen påverka hur lätt en utrymningsskylt är att upptäcka från första början och i det avseendet bör skyltens färg och ljusstyrka skilja sig från den direkta omgivningen.

Text eller symboler?

När det gäller utformningen av informationen på en utrymningsskylt konstaterar Ouellette att text generellt bör vara så stor som möjligt och att avståndet mellan bokstäver bör vara relativt stort. Några av de äldre studierna visar att symboler i vissa fall kan vara mer tillförlitligt än text till exempel i lokaler där människor som inte talar det aktuella språket vistas. Collins och Lerner (1983) har studerat en mängd symboler, men de kunde inte finna någon som med säkerhet inte kunde missförstås.

Skyltens placering

Var en utrymningsskylt ska placeras råder det delade meningar om. Vissa anser att skyltarna bör placeras lågt eftersom röktheten är lägst vid golvet i ett tidigt stadium av en eventuell brand. Vid en låg placering skulle skyltarna dessutom bli mindre påverkade av omgivande belysning som kan göra skylten otydlig vid rökiga förhållanden. Clark (1988) är av en annan mening och belyser att röktheten inte alltid är lägst vid golvet eftersom exempelvis sprinkler kan bidra till att röken pressas ner mot golvet eller att röken blandas runt till följd av mekanisk ventilation. Därmed anser han inte att de lågt placerade skyltarna bidrar till någon förbättring. Dessutom minskar risken för slitage och blockering av skyltarna om de placeras högt.

3.2.4 Experimental study on visibility of exit signs in buildings

Wong och Lo (2007)

Författarna Wong och Lo (2007) har studerat synligheten hos utrymningsskyltar med avseende på symbolens höjd. Experimentella försök genomfördes på olika skyltar i en 18 meter lång korridor och fyra faktorer som påverkar synligheten beaktades, den grafiska utformningen, färgen, belysningsförhållandena och åldern på försökspersonerna. Inledningsvis framhöll de att utformningen av utrymningsskyltar varierar mellan olika länder. De undersökte även vad som gjorts inom området tidigare där bland annat Collins (1991) har dragit slutsatsen att både designen och belysningsförhållandena påverkar synligheten hos en skylt. De upptäckte samtidigt att det saknas forskning på utrymningsskyltar i tvåspråkiga miljöer och valde därför att undersöka detta närmare i deras studie. Tidigare litteratur användes även för att välja ut vilka symboler som skulle användas vid försöken.

Författarna definierade synlighet (visibility) som förmåga att se och identifiera en skylt korrekt på ett avstånd uttryckt i höjden på skyltens innehåll. Mindre storlek på skyltens innehåll vid korrekt identifiering indikerar på en högre synlighet. De säger även att synlighet kan definieras som avståndet mellan försökspersonen och skylten, där längre avstånd vid korrekt identifiering indikerar på högre synlighet.

Försöken delades upp i två delar, första delen där nio olika symboler, figur 7, samt fem kombinationer av två symboler studerades, figur 8. Andra delen bestod i att tre utvalda symbolkombinationer med olika färgsättningar studerades. Vid samtliga försök befann sig försökspersonen utanför en 18 meter lång korridor där de tittade på skyltarna genom ett fönster. Höjden på symbolen var till en början 20 mm och försökspersonen skulle sedan avgöra om skylten var möjlig att upptäcka, identifierad och identifierad med säkerhet (detected, identified, identified with confidence). Höjden ökades sedan successivt med 5 mm tills att de tre stadierna uppnåts. Detta förfarande upprepades för alla skyltar i både första och andra delen av försöket. Andra delen där de tre symbolkombinationerna med olika färgsättningar studerades undersöktes även hur omgivande belysning påverkade synligheten och alla skyltar testades i både normalbelysning och nödbelysning.



Figur 7. De nio olika symbolerna som studerades vid första delen av försöket. Första pilen från vänster är en så kallad Chevronpil och den sista pilen är en triangel med svans.



Figur 8. De fem olika symbolkombinationerna som studerades vid första delen av försöket.

I de tabeller som redovisar vid vilken symbolhöjd de tre stadierna; upptäckt, identifierad och identifierad med säkerhet uppnås finns medelvärde och standardavvikelse för de olika försöksskyltarna redovisade. I dessa kan det utläsas att höjden för att en skylt ska identifieras korrekt variera, dock bekräftades det att identifierad med säkerhet kräver en högre symbolhöjd. När det gäller valet av symbol förknippas det engelska ordet EXIT med högre synlighet än det kinesiska ordet. Chevronpilen, figur 7, var den symbol med lägst medelvärde på symbolhöjden vid identifiering, vilket innebär att den var mest synlig i jämförelse med de andra symbolerna. Även den sista pilen, triangel med svans, hade en hög synlighet, se figur 7.

Synligheten som tidigare angetts i symbolhöjd räknades om. Detta för att ange den som ett visuellt avstånd på vilket en viss symbolhöjd är möjlig att upptäcka, identifiera och identifiera med säkerhet. Detta för att kunna jämföra resultaten med Collins (1991) framräknade avstånd. Resultaten från denna studie överensstämde relativt bra med Collins

resultat, förutom vad det gäller en av symbolerna som identifierades på ett kortare avstånd i försöken än Collins framräknade värden visade. Det konstaterades även att pilarna var mindre synliga än ordet EXIT. Avståndet för att pilarna utan svans skulle identifieras respektive identifieras med säkerhet låg kring 20 respektive 30 meter, medan avståndet för symbolen EXIT låg på cirka 60 meter respektive 90 meter. Generellt identifierades skyltarna på längre avstånd i denna studie i jämförelse med Collins studie. Antagligen bidrog denna studies ljusare miljö (115 lux) och försöksskyltarnas kontrast på 0,6-0,7 till det längre avståndet.

De försök som gjordes på en kombination av riktningssvisare och utrymningssymbol visade att synligheten reducerades i jämförelse med att endast en symbol användes, det krävdes nämligen skyltar med en högre höjd. Trots att en människa förmodligen skulle känna igen utrymningsskylten genom att endast någon av de två symbolerna på skylten identifierades, krävdes ändå en större storlek för korrekt identifiering än när symbolerna identifierades separat.

I andra delen av försöket studerades ytterligare tre olika kombinationer av symboler (2-4 symboler) med olika färgsättningar (6 olika färgsättningar; grön, svart och röd i kombination med vit) vid två olika belysningsförhållanden, normal och nödbelysning, se figur 9. Vid nödbelysning varierade medelvärdet på symbolhöjden mellan 31-37 mm för att skylten skulle upptäckas. Vid normal belysning krävdes en skylthöjd på 30-36 mm vid vit bakgrund och 35-40 mm vid vit text. Dessa värden ändrades drastiskt vid nödbelysning där en skylthöjd på 53-59 mm (vit bakgrund) och 54-60 mm (vit text) krävdes. En utrymningsskyld där symbolen eller bakgrunden var grön hade högre synlighet i jämförelse med de andra färgkombinationerna. I vissa fall var den svart-vita skylten mest synlig. Det är dock möjligt att den skarpa kontrasten mellan symbolen och bakgrunden var det som bidrog till den ökade synligheten och inte färgen i sig.



Figur 9. De tre olika symbolkombinationerna som användes i andra delen av försöket.

Till sist redovisas att större skyltar krävs för äldre personer på grund av deras eventuellt nedsatta syn. I en jämförelse mellan de olika färgerna hade de gröna skyltarna minst variation mellan de olika åldersgrupperna.

Slutsatser

För att en utrymningsskyld ska vara synlig, läslig och förstålig bör den designas för de människor som normalt befinner sig i en byggnad. Denna artikel bygger på försök som har studerat synbarheten hos utrymningsskyltar, på både engelska och kinesiska, som en del av

ett utrymningssystem. Särskilt fyra faktorer som påverkar en skylts synbarhet, grafisk utformning, färg, belysningsförhållanden och personers ålder behandlades. Resultaten visar att en grön utrymningsskylt förknippas med högst synprestanda, medan färgad text på vit bakgrund hade högre synbarhet. Därför borde en utrymningsskylt med grön text på vit bakgrund vara det bästa alternativet. Det engelska ordet EXIT förknippades med högre synbarhet än det kinesiska ordet. Utrymningsskyltar med kombinationer av symboler upptäcks om minst en symbol identifieras. Trots detta minskade synbarheten för en kombination av flera symboler i jämförelse med endast en symbol. Vid nödbelysning krävs en större skylt för att skylten ska identifieras korrekt. Även personer med nedsatt syn, vanligen äldre, kräver en större skylt för att identifiera den rätt.

3.3 Reflektioner

Att en utrymningsskylt är ett viktigt hjälpmedel vid en utrymning är de flesta forskare överens om. Trots det konstaterar flera av dem att forskningen kring utformning och placering av dessa skyltar är begränsad. Samtidigt är de regler och rekommendationer som olika länder använder sig av delvis motsägelsefulla. Detta är något som även konstaterades vid denna litteraturstudie. Nedan redovisas de reflektioner som gjordes under litteraturstudien (kapitel 3) samt vid studierna av den generella litteraturen (kapitel 2)

När Schooley och Reagan (1980a) undersökte hur faktorn synskärpa påverkar synligheten hos en utrymningsskylt fastställdes det att de flesta människor har tillräckligt bra synskärpa för att kunna läsa en utrymningsskylt på upp till 45 meters avstånd. I Sverige regleras beaktningsavståndet i förhållande till utrymningsskyltens höjd (Boverket, 2006b). De svenska rekommendationerna är i jämförelse med Schooley och Reagans slutsatser lite mer konservativa. Den objektshöjd som användes av Schooley och Reagan skulle resultera i ett avstånd på 30 meter, vilket är betydligt mindre än de 45 meter de räknade fram. Objektstorleken representerar i deras fall höjden på texten EXIT, medan de svenska rekommendationerna utgår från hela skyltens höjd.

De luminansnivåer som användes i Schooley och Reagans beräkningar och försök är i jämförelse med andra försök (Ouellette 1993; Jin & Yamada 1985) samt de försök som har gjorts i detta projektarbete relativt låga. Trots detta visar både beräkningarna och försöken att skylten kan ses på ett avstånd upp till 45 meter, vilket är ett relativt långt avstånd när det gäller placeringen av utrymningsskyltar. En av anledningarna till att slutsatserna i vissa fall skiljer sig åt kan vara att olika typer av skyltar har använts vid försök som i övrigt liknar varandra. Det kan även vara tvärtom, att skyltarna som testas är av samma typ men förutsättningarna i övrigt skiljer sig åt. De rekommendationer som finns i Sverige säger att luminansen på den sämst lysande ytan ska vara minst 2 cd/m^2 . Det är oklart vad denna nivå är grundad på, men i förhållande till befintliga skyltar, exempelvis de som användes i projektarbetets försök, är den väldigt låg.

Under försöken som Schooley och Reagan (1980b) genomförde, uppfattades en ökad ljusstyrka som bländande vid luminansnivåer på $35\text{-}70 \text{ cd/m}^2$. Detta överensstämmer dock inte med de försök som Ouellette (1993) genomförde som visar att en optimal luminansnivå ligger mellan 70 och 700 cd/m^2 . Samtidigt som en ökning av luminansen upp

till 850 cd/m² enligt Garvey et al. (1996) förbättrar läsbarhetsavståndet, vilket överensstämmer relativt bra med Ouellettes nivåer. Det är inte enkelt att hitta en förklaring till dessa stora variationer, men en bidragande orsak kan vara att olika typer av skyltar har använts vid de olika studierna. Samtidigt som även de omgivande förutsättningarna kan variera mellan olika studier.

I flera studier har skyltfärgens inverkan på synligheten studerats, men enligt Ouellette (1993) påverkas inte synligheten nämnvärt av färgvalet. Däremot kan färgen påverka hur lätt en utrymningsskylt är att upptäcka från första början. En annan aspekt är att vissa färger kan ha en etablerad symbolisk betydelse. Detta visade sig när valet av färger till flygplans- och kärnkraftverksmanöverpaneler studerades (Wickens & Holland 2000). Röd färg associeras exempelvis med fara, hot och stopp, medan grön färg förknippas med säkerhet och kör. Enligt Kuhn et al. (1997) påverkas däremot färgvalet inom en skylt synligheten, där litteraturstudier visar att vitt-på-grönt syns på längre avstånd än svart-på-vitt. Detta stämmer bra överens med de resultat som Wong och Lo (2007) fick, där en skylt med gröna symboler eller grön bakgrund hade högre synlighet än de andra färgkombinationerna. Det visade sig dock att den svart-vita skylten i vissa fall var mer synlig, men detta kan ha berott på den skarpa kontrasten mellan symbolen och bakgrunden och inte färgen i sig. Däremot menar de att färgvalet i sig har mindre betydelse i jämförelse med att ha rätt luminanskontrast, färgkontrast och luminansnivå.

Luminanskontrasten är den faktor som enligt flera studier påverkar läsbarheten och uppfattbarheten. Enligt Sivak och Olsson (1985) är 12:1 en optimal luminanskontrast för att en skylt ska vara läsbar. Efter vidare forskning inom området fann Staplin enligt Kuhn et al. (1997) att kontraster mellan 4:1 och 50:1 var acceptabla.

Sammanfattningsvis är luminansnivån den faktor som har undersökts i flest studier, dock är de flesta av dessa studier gjorda i en arrangerad miljö. Fördelen med en arrangerad miljö, ofta en korridor, är att omgivande förutsättningar som t ex belysningsnivån är lätt att reglera. Detta innebär att slutsatserna från försöken med en större säkerhet kan sägas bero på den undersökta faktorn. Samtidigt som de naturliga variationerna som t ex konkurrerande och distraherande informationen i den omgivande miljön är svåra att uppnå och slutsatser kring hur detta påverkar uppfattbarheten kan därför inte dras.

När det gäller studier som har undersökt hur luminanskontrasten påverkar uppfattbarheten är utbudet delvis begränsat. Som redovisades ovan finns det studier kopplade till trafikskyltning som har undersökt faktorn luminanskontrast. Däremot har de studier som specifikt undersökt utrymningsskyltar endast berört luminanskontrasten ytligt och några försök kopplade till denna faktor kunde inte hittas.

Litteraturstudien visar tydligt att det finns ett behov av vidare forskning inom flera områden kopplat till utrymningsskyltar. Utifrån de reflektioner som har gjorts ovan samt att det saknas försök i verkliga miljöer har luminanskontrasten valts ut för att undersökas vidare i detta projektarbete.

4 Försök

I detta kapitel beskrivs de försök som har genomförts i projektarbetet. Inledningsvis presenteras den undersökta faktorn, därefter beskrivs försöksplatserna samt genomförandet av försöken.

4.1 Faktorer/kriterier

Luminansen är en återkommande faktor i litteraturen och flera författare anser att den påverkar förmågan att upptäcka eller uppfatta en skylt. Det har därför tidigare gjorts flera försök som tar hänsyn till luminansen. Andra faktorer som diskuteras i hänseende av att upptäcka och uppfatta en skylt är omgivningens belysningsstyrka (Cederberg & Nerhage, 2007), storleken på skylten och storleken på skyltens symboler. I den litteratur som generellt behandlar utformning av skyltar och dess omgivning diskuteras det mycket kring faktorer som omgivningens komplexitet, placering av skylten och även en del kring luminanskontrasten inom skylten. Det som dock inte kunde påträffas var litteratur som behandlar kontrastförhållandet mellan skyltens och omgivningens luminans och det var därför intressant att undersöka detta vidare. Utifrån litteraturstudien valdes kontrastförhållandet, mellan utrymningsskyltens och den närliggande omgivningens luminans, ut för att undersökas närmare.

4.2 Förstudie

Litteraturstudien visar på ett stort behov av fler vetenskapliga experiment och försök. För att hitta miljöer med lämpliga försöksplatser, där kontrastförhållandets påverkan på uppfattbarheten kunde studeras, inleddes planeringen av försöken genom att ett flertal köpcentrum besöktes. Syftet var att hitta relevanta platser där omgivningen kring skylten inte varierade i allt för stor utsträckning samtidigt som olika kontrastförhållanden kunde uppmätas.

Köpcentrum är en miljö där stora folkmassor med mindre god lokalkännedom vistas och där det med stor sannolikhet finns ett behov av skyltarnas vägledande förmåga vid en utrymningssituation. Det som uppmärksammades vid detta tillfälle var att många av dessa miljöer hade en relativt komplex omgivning, med konkurrerande information samt andra distraherande element, se definition i kapitel 2.3.1. Detta försämrar möjligheten att besvara frågan om kontrastförhållandet påverkar om en skylt är lätt att uppfatta eller ej. Dessutom varierade omgivningen kring utrymningsskyltarna då butikerna har sin egen design på inredningen. Färg och material på väggen bakom utrymningsskylten skiljer sig åt och även placeringen av skylten i förhållande till dörren är olika mellan butikerna.

Som ett alternativ till köpcentrum studerades också större varuhus där omgivningen inom varuhuset i de flesta fall varierar i mindre utsträckning. I ett varuhus där en och samma aktör disponerar hela byggnaden finns sannolikt ett annat helhetstänk. Lokalerna har ofta en genomgående design i hela byggnaden även om inte alla eventuella avdelningar är identiskt utformade. Förutsättningarna för att hitta försöksplatser, där omgivningen kring olika utrymningsskyltar är snarlika, ökar därmed i ett varuhus.

En förstudie gjordes sedan på IKEA i Malmö för att hitta relevanta försöksplatser. Detta innebar att utrymningsskyltar på olika platser i varuhuset studerades och luminansen hos skylten och omgivningen mättes, för beräkning av kontrastförhållandet. Även omgivningen i stort kring skylten betraktades för att hitta plaster där inte allt för många andra faktorer skulle påverka svaren om skylten var lätt att uppfatta eller ej. En annan förutsättning var att försökspersonen skulle se minst en utrymningsskylt samt att betraktningssavståndet, avståndet mellan platsen och skylten, skulle överensstämma med de svenska rekommendationerna (Boverket, 2006b). Det senare gick tyvärr inte att uppfylla utan att inkräkta på någon av de andra förutsättningarna. Problemet var att betraktningssavståndet som skyltens höjd medförde blev relativt långt och det var svårt att hitta en plats där skylten inte skymdes av varor eller inredning.

Under förstudien valdes sju möjliga försöksplatser ut. Dessa platser studerades sedan närmare, kontrastförhållandena beräknades och efter att övriga förutsättningar hade beaktats bestämdes att fem av de sju platserna skulle användas vid försöken. Att dessa platser valdes ut beror på att det fanns tydliga kontrastskillnader mellan dem och att de övriga förutsättningar uppfylldes på ett tillfredställande sätt. Platserna kan dock delas in i två typer av miljöer, där omgivningen skiljer platserna åt. Vid två av platserna är skyltarna placerade i en relativt komplex miljö, medan de andra tre skyltarna är placerade ovanför dörrar i en mindre komplex miljö, se kapitel 2.3.1 för definition av komplex miljö. I fortsättningen kommer två typer av försöksplatser att diskuteras, komplex miljö och mindre komplex miljö.

4.3 Försöksbeskrivning

Försöken genomfördes under tre dagar i mars 2008 på IKEA i Malmö. I följande kapitel finns lokalerna, platserna och genomförandet av försöken beskrivet.

4.3.1 Lokal och försöksuppställning

IKEA i Malmö består av två våningar där entrén är belägen i markplan. Kunderna måste dock ta rulltrappan i entréhallen upp till andra våningen där besöket av varuhuset kan påbörjas. Den tänkta vägen genom varuhuset går först runt plan 2, för att sedan via ett rullband ta kunderna till plan 1. På båda planen finns även genvägar för att kunderna snabbare ska kunna ta sig till de olika avdelningarna. Dessa vägar, både den tänkta och genvägarna, markeras på olika sätt med t ex skyltar hängande från taket, informationspelare samt pilar på golvet, se figur 10 - figur 12. Tre av de fem försöksplatser som valdes ut enligt kapitel 4.2 är belägna på plan 2 och de andra två finns på plan 1, se figur 13, figur 18 eller bilaga F (för större format).



Figur 10. Skylt i taket som hänvisar till olika avdelningar.



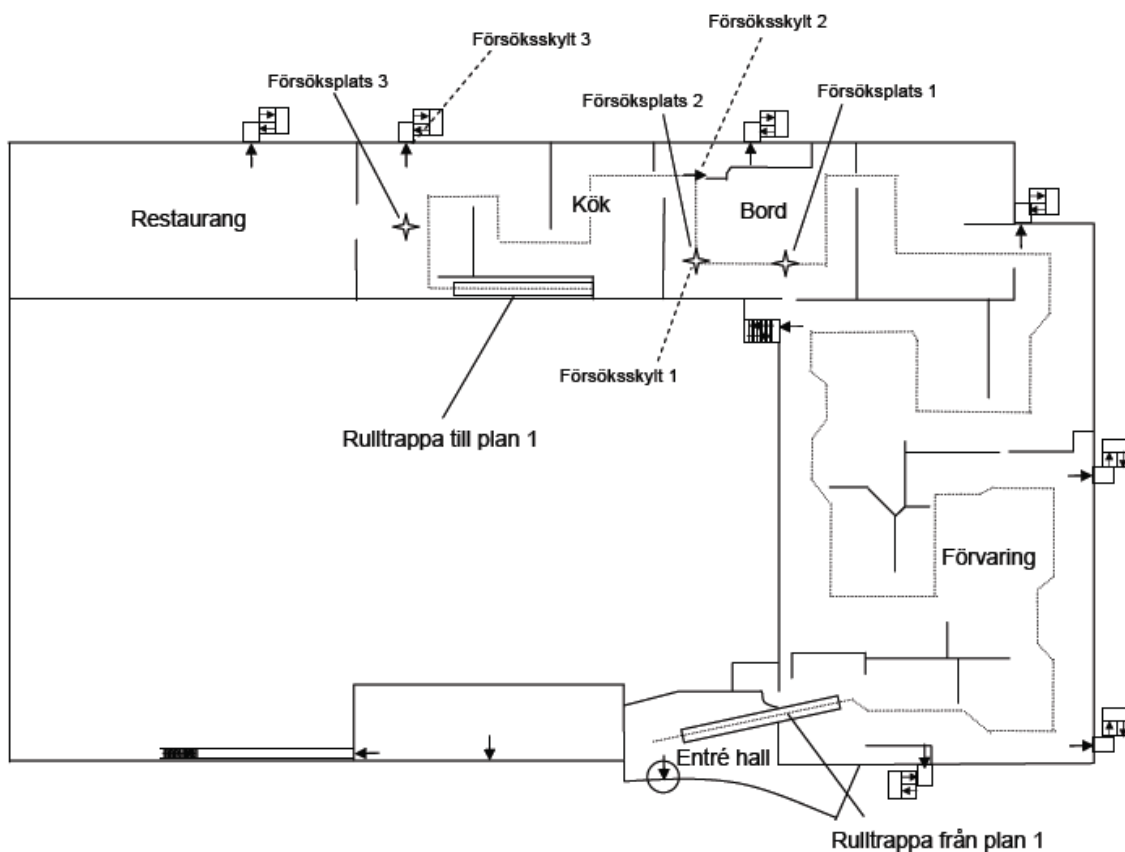
Figur 11. Informationspelare



Figur 12. Pil i golvet som visar den tänkta vägen genom IKEA i Malmö.

4.3.2 Komplex miljö

Plan 2 är den del av varuhuset där de större möblerna visas och detta görs i huvudsak på två sätt, dels avdelningsvis och dels i utställningsrum där varorna visas i en möjlig miljö, se figur 13. Därmed blir omgivningen relativt komplex med stora skillnader mellan de olika utställningsrummen, se kapitel 2.3.1. Kraven på en tydligare och tätare skyltning för att hitta genom varuhuset ökar, vilket gör att omgivningen innehåller en stor mängd information av olika slag. Hur detta sedan påverkar möjligheten att uppfatta en utrymningsskylt ligger till grund för att utrymningsskyltar i en komplex miljö studerats.



Figur 13. Skiss IKEA i Malmö, plan 2

Försöksplats 1

Första försöksplatsen är belägen på plan 2 vid avdelningen för matbord, där även olika varianter av kök visas längs gångstråket, se figur 13 - figur 15. Omgivningen kring utrymningsskylten är relativt komplex med bland annat en blå hänvisningsskylt alldeles intill. Försökspersonen var vid försökstillfället placerad i gångstråket (tänkt riktning) cirka 15 meter från den utrymningsskylt som agerade försöksskylt. Intill försöksplatsen finns en genväg där kunderna kan ta sig till plan 1 via en trappa alternativt en hiss. Genvägen är känd för många återkommande kunder eftersom den leder till Tag-själv lagret och vidare till kassorna. Från försöksplatsen sett är genvägen endast skyltad med en efterlysande utrymningsskylt.



Figur 14. Försöksplats 1, vy mot den uppmätta skylten.



Figur 15. Efterlysende skylt vid genvägen.



Försöksplats 2

Andra försöksplatsen i den komplexa miljön ligger alldeles intill försöksplats 1, se figur 13 samt figur 16 och figur 17. Även vid detta försök befann sig försökspersonen i gångstråket (tänkt riktning) cirka 15 meter från den utrymningsskylt som fungerade som försöksskylt. Omgivningsförhållandena för de två försöksplatserna är relativt lika förutom när det gäller kontrastförhållandet som skiljer sig åt där försöksplats 2 har en högre kontrastskillnad än försöksplats 1, se tabell 1.



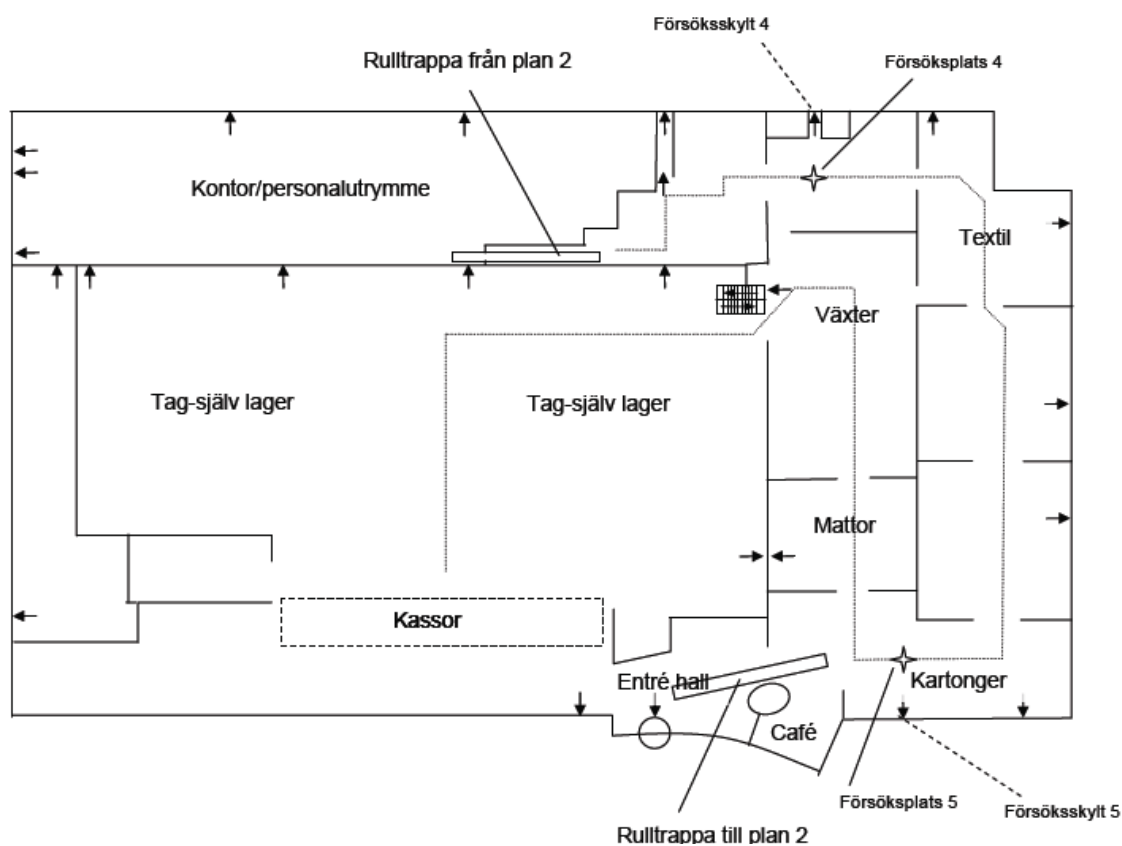
Figur 16. Försöksplats 2, vy mot den uppmätta skylten.



Figur 17. Försöksplats 2, vy mot försöksplats 1.

4.3.3 Mindre komplex miljö

Medan övre plan visar de större varorna och möblerna är nedre plan dominerat av mindre varor som förvaras på hyllor. Nedre plan är därmed mer lik en traditionell försäljningslokal där det är lättare att överblicka lokalen, se figur 18. Dock påminner den senare delen av övre plan, utanför restaurangen där även rullbandet som tar kunderna mellan övre och nedre plan är beläget, mer om nedre plan och dess utformning. Omgivningen på nedre plan ger ett mer organiserat intryck och kan därför antas vara mindre komplex, se bilaga A. Platserna som användes för att genomföra de tre försöken i den mindre komplexa miljö bestod av utrymningsvägar där utrymningsskyltarna var placerade direkt ovanför en dörr. Försökspersonerna befann sig i dessa fall på den tänkta gångvägen medan utrymningsskylten fanns vinkelrätt mot gångvägen.



Figur 18. Skiss IKEA i Malmö, plan 1

Försöksplats 3

Tredje försöksplatsen ligger på övre plan utanför restaurangen i anslutning till rullbandet mellan de två våningarna, se figur 18 - figur 20. Omgivningen består av hyllpartier och pallar där mindre varor förvaras på ett förhållandevis organiserat sätt. Försökspersonerna befann sig under försöket i gångstråket på cirka 10 meters avstånd från den uppmätta utrymningsskylten. Platsen liknar i många avseenden försöksplats 5 som beskrivs nedan. Något som skiljer dessa platser åt är dock kontrastförhållandet och det är därför intressant att jämföra resultaten från dessa.



Figur 19. Försöksplats 3, vy mot den uppmätta skylten.



Figur 20. Försöksplats 3, vy bakåt längs den tänkta vägen.

Försöksplats 4

Fjärde försöksplatsen ligger på nedre plan vid avdelningen för kastruller och köksverktyg, se figur 18 samt figur 21 - figur 23. Längs väggarna förvaras varorna på utstickande hyllor eller direkt på väggen, i övrigt förvaras varorna på hyllor och pallar placerade på golvet. Den uppmätta utrymningsskylten har liknande kontrastförhållande som skylten vid försöksplats 3, men skyltens placering skiljer försöksplatserna åt. Utrymningsskylten sitter i det senare fallet i en gång cirka 3 meter längre in än väggen med varorna, vilket utmärker denna försöksplats. Försökspersonerna befann sig under försöket i gångstråket på cirka 10 meters avstånd från den uppmätta utrymningsskylten.



Figur 21. Försöksplats 4, vy mot den uppmätta skylten.



Figur 22. Skylt bakåt längs den tänkta vägen.



Figur 23. Skylt längs den tänkta vägen.

Försöksplats 5

Femte försöksplatsen ligger på nedre plan vid avdelningen spara och förvara, se figur 18 samt figur 24 - figur 26. Platsen påminner om försöksplats 3 och 4, då varorna i det närmaste förvaras på samma sätt även här och placeringen av den uppmätta utrymningsskylten ligger i linje med väggen precis som vid försöksplats 3.

Kontrastskillnaden hos skylten vid denna försöksplats är däremot större än vid försöksplats 3. Försökspersonerna befann sig under försöket i gångstråket på cirka 10 meters avstånd från den uppmätta utrymningsskylten. Det bör noteras att intill denna försöksplats finns en cafédel och bakom den finns entréhallen som innehåller ett stort glasat parti med stort ljusinsläpp. I anslutning till cafédelen och entréhallen finns en utrymningsväg som syns från försöksplatsen. Dock är avståndet till utgången långt och det är inte tänkt att den ska synas från försöksplatsen.



Figur 24. Försöksplats 5, vy mot den uppmätta skylten.



Figur 25. Skylt bakåt på den tänka vägen.



Figur 26. Skylt vid cafédelen.

4.3.4 Försöksskyltar och uppmätningen av dessa

Utrymningsskyltarna som användes vid försöken är befintliga skyltar som finns på IKEA i Malmö. Skyltarna är alla av samma fabrikat, Hansson & Co, och det förekommer inga större skillnader i utformningen. Skyltarna är 63 cm breda och 16 cm höga.

För att mäta den genomsnittliga luminansen hos utrymningsskylten och dess närliggande omgivning användes ljusmätaren Hagner Digital Lux-meter (Hagner Screenmaster). Instrumentet mäter lux och cd/m^2 , där cd/m^2 mäts på en cirkulär yta av 1 cm^2 . Mätning av utrymningsskylten luminans skedde i 16 punkter jämt fördelade över skylten, åtta punkter på grön yta och åtta punkter på vit yta. Omgivningens luminans mättes även den i 16 punkter. Åtta av punkterna var fördelade i direkt anslutning till skylten medan de övriga åtta punkterna var fördelade runt skylten på 20 centimeters avstånd från skyltens yttre kant, se bilaga D. Mätpunkterna var i djupled placerade i samma plan som skyltytan. Nedan visas

de genomsnittliga värdena för omgivningens och skyltens luminans, samt kontrastförhållandet.

Tabell 1. Kontrastförhållandet vid försöksplatserna.

	Luminans (cd/m ²)		Kontrastförhållande
	Omgivning	Skyltyta	
<i>Komplex miljö</i>			
• Försöksplats 1	40,7	580	1:14
• Försöksplats 2	23,8	577	1:24
<i>Mindre komplex miljö</i>			
• Försöksplats 3	28,1	656	1:23
• Försöksplats 4	19,6	418	1:21
• Försöksplats 5	23,6	741	1:31

4.3.5 Försöksgrupp

Eftersom försöken skedde i en naturlig miljö, i detta fall ett IKEA-varuhus, bestod försöksgruppen av kunder som besökte varuhuset. Urvalet av försökspersoner gjordes med hänsyn till att gruppen skulle ha en blandad sammansättning vad gäller kön och ålder. Urvalet gjordes även med hänsyn till att försökspersonerna visade intresse för att delta i ett försök exempelvis genom att inte vända bort blicken från försöksledaren. Samtidigt som personer som verkade stressade inte valdes. Varje grupp vid respektive försöksuppställning bestod av 20 försökspersoner och åldern varierade mellan 18 och 76 år. Totalt var det 50 % kvinnor och 50 % män som svarade på enkätfrågorna, dock varierade fördelningen mellan kvinnor och män något vid de olika uppställningarna.

4.3.6 Genomförande

För att besvara frågan om det finns ett samband mellan uppfattbarheten hos en utrymningsskylt och kontrastförhållandet fick totalt 100 personer (20 personer per försöksplats) besvara ett antal frågor. Försöksledaren fångade upp kunder som passerade de olika försöksplatserna och urvalet skedde enligt kapitel 0. Dessa personer blev tillfrågade om de kunde tänka sig att delta i ett kort försök relaterat till utrymning och därmed besvara några frågor.

De personer som valde att delta blev sedan uppmanade att tänka sig in i en situation där utrymningsskylten startas och därefter ställdes frågorna enligt bilaga B. Personerna var under försöket placerade vid den förbestämda punkt från vilken de minst kunde se försöksskylten. För att skapa så verkliga förhållanden som möjligt gavs inga instruktioner om var försökspersonen skulle rikta blicken. Detta för att det inte är särskilt sannolikt att alla kunder, i en verklig situation, skulle ha blicken riktad åt samma håll. Försöksledaren var däremot i möjligaste mån placerade på samma plats, i förhållande till den aktuella försöksplatsen.

4. Försök

Alla försökspersoner fick börja med att svara på de allmänna frågorna. Därefter fick de antingen svara på frågor utifrån att de hade valt att gå ut via försöksutgången eller att de valt en annan väg ut. När dessa frågor var besvarade avslutades försöket med att försökspersonen fick besvara ett antal gemensamma frågor oavsett tidigare svar. Där fanns även huvudfrågan ”Hur lätt är skylten att uppfatta på skala 1 - 6” med. När denna fråga besvarades var försöksskylten påvisad för samtliga försökspersoner och frågan gällde den specifika utrymningsskylten oavsett om de valt den vägen ut eller ej från början.

Försöksledaren antecknade under samtalet försökspersonens svar på frågorna. När frågorna var besvarade fick försökspersonen en skriftlig beskrivning av vad de just har varit med om och syftet med försöket, där även kontaktuppgifter till försöksledaren och dess handledare fanns om de skulle ha några frågor i efterhand.

5 Resultat

Detta kapitel redovisar resultaten från genomförda försök. Kapitlet är uppdelat i två avsnitt, det första redovisar resultaten som är knutna till huvudfrågan ”Hur lätt är skylten att uppfatta på en skala 1-6”. Andra avsnittet redovisar resultat ur ett mer generellt perspektiv där utgångspunkten ligger i vilken väg försökspersonerna valde för att ta sig ut. Frågeställningarna som användes vid försöken finns redovisade i bilaga B.

5.1 Uppfattbarhet

Förhållandet mellan utrymningsskyltens och omgivningens luminans var utgångspunkt för studiens försök. Nedan redovisas resultat utifrån frågeställningen ”Hur lätt är skylten att uppfatta på en skala 1-6”, där försökspersonerna bedömde en utrymningsskylts uppfattbarhet. Det är viktigt att notera att alla försökspersoner utgick från den utrymningsskylt där kontrastförhållandet var uppmätt vid respektive försöksplats, oavsett vad de tidigare hade svarat på frågan ”Vilken väg skulle du välja för att ta dig ut?”.

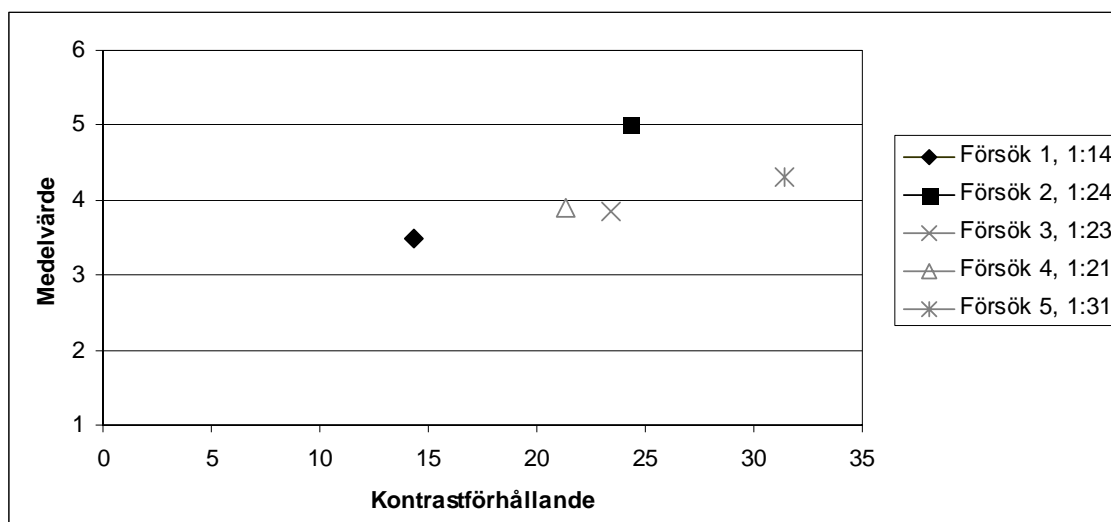
5.1.1 Medelvärde

I tabell 2 redovisas antalet försökspersoner som valde respektive svarsalternativ på frågan ”Hur lätt är skylten att uppfatta på en skala 1-6”. Även medelvärde och standardavvikelse för respektive försök finns redovisat.

Tabell 2. Medelvärde för respektive försöksplats.

Svarsalternativ	Komplex miljö			Mindre komplex miljö		
	Försöksplats 1, 1:14	Försöksplats 2, 1:24	Försöksplats 3, 1:23	Försöksplats 4, 1:21	Försöksplats 5, 1:31	
	Antal svar					
1	3	0	2	1	3	
2	1	0	1	4	0	
3	6	1	5	3	3	
4	4	4	5	4	3	
5	5	9	4	4	4	
6	1	6	3	4	7	
Medelvärde	3,5	5	3,85	3,9	4,3	
Standardavvikelse	1,47	0,86	1,5	1,59	1,78	

I figur 27 redovisas medelvärdet av försökspersonernas svar på frågan ”Hur lätt är skylten att uppfatta på en skala 1-6” för respektive försöksplats.



Figur 27. Kontrastförhållande i förhållande till medelvärde där 1 = svår och 6 = lätt.

5.1.2 Analys

Analysen behandlar de resultat som redovisats ovan, det vill säga resultaten baserade på frågan ”Hur lätt är skylten att uppfatta på en skala 1-6”.

Som tidigare nämnts förekommer det betydande skillnader i omgivning mellan de olika försöksplatserna och därför kommer analysen att behandla de två typerna av miljöer, komplex miljö och mindre komplex miljö, var för sig. Förutsättningarna inom respektive grupp är dock förhållandevis lika.

När medelvärdena från försöksplats 1 och 2, komplex miljö, studeras kan en skillnad konstateras. Försöksplats 2 med kontrastförhållandet 1:24 resulterade i ett medelvärde på 5, medan försöksplats 1 med det lägre kontrastförhållandet 1:14 endast gav ett medelvärde på 3,5. Detta tyder på att ett högre kontrastförhållande bidrar till att en utrymningsskylt är lättare att upptäcka i en komplex miljö. För att undersöka om skillnaden i medelvärde mellan försöksplats 1 och 2 verkligen är en skillnad eller om det är en slump användes ett signifikanstest, se bilaga C. Detta visar en statistiskt säkerställd skillnad mellan medelvärdena, vilket innebär att ett högre kontrastförhållande i en komplex miljö resulterar i att en utrymningsskylt är lättare uppfatta.

De kontrastförhållanden som studerades i den mindre komplexa miljön (1:23; 1:21; 1:31) var något högre än de som studerades i den komplexa miljön (1:14; 1:24). Dock var skillnaden mellan det lägre och högre kontrastförhållandet ungefär lika i de båda miljöerna, en faktor tio. När medelvärdena från försöksplats 3,4 och 5 (3,85; 3,9; 4,3) studeras kunde en mindre skillnad konstateras. Medelvärdet för försöksplats 5, med det högre kontrastförhållandet, är visserligen högre än det är för försöksplats 3 och 4, men skillnaden

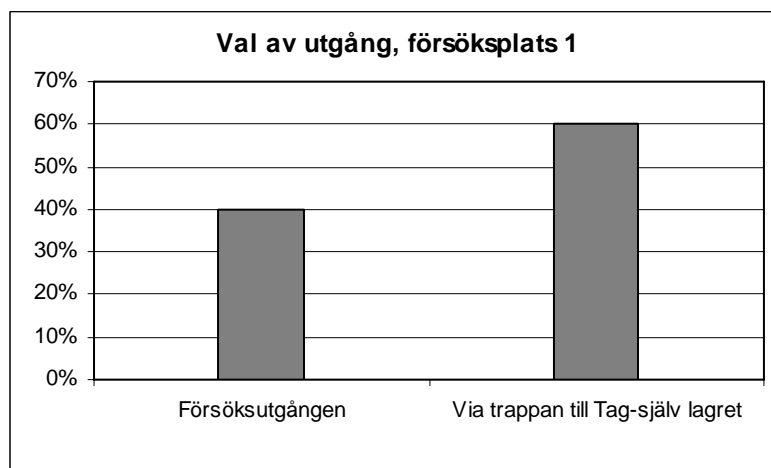
är liten. Ännu en gång användes ett signifikanstest för att undersöka skillnaden i medelvärde mellan försöksplats 3 och 5, se bilaga C. Utifrån detta kan det konstateras att det inte finns någon statistiskt säkerställd skillnad mellan medelvärdena. Därför behandlas inte detta vidare i rapporten.

5.2 Val av utgång

För att erhålla ett genomtänkt svar på huvudfrågan ”Hur lätt är skylten att upptäcka på en skala 1-6?” fick försökspersonerna först besvara ett antal frågor, se bilaga B. Svaren på dessa frågor ger en bild av vilka faktorer som påverkar om en utrymningsskylt är lätt att uppfatta eller ej. Dessutom kunde svaren användas när enkätens första fråga ”Vilken väg skulle du välja för att ta dig ut?” analyserades. Vilken väg försökspersonerna valde för att ta sig ut varierade mellan de olika försöksplatserna. I figur 28 - figur 32 redovisas resultatet från varje försöksplats.

5.2.1 Komplex miljö

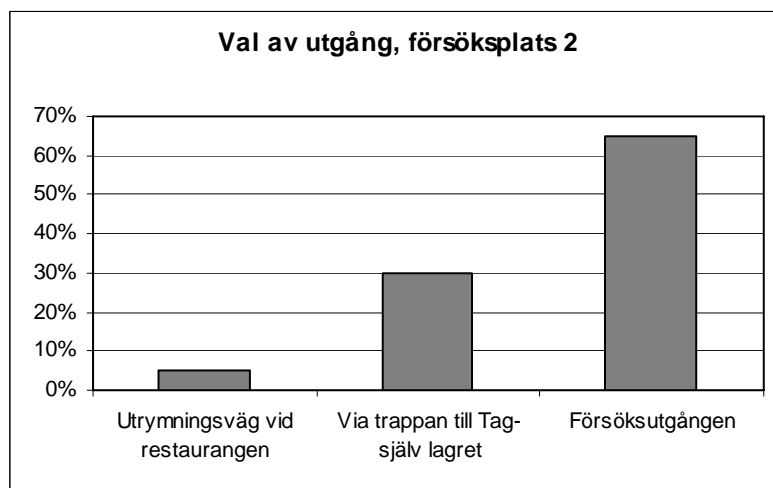
Vid försöksplats 1 där den utvalda utrymningsskylten (försöksutgången) var placerad i det tänkta gångstråket var det 40 % som valde den utgången. Resterande 60 % valde trappan ner till Tag-själv lagret, se figur 28. Anledningen till att fler valde denna väg, som endast var skyltad med en mindre efterlysende utrymningsskylt, kan förklaras med att många försökspersoner enligt enkätsvaren var bekanta med denna väg sedan tidigare. Trappan fungerar nämligen som en genväg mellan plan 1 och 2 samtidigt som hissen mellan de två planen är belägen där. Dessutom är avståndet till trappan kortare än avståndet till försöksskylten. Det blir dock längre att utrymma via trappan för att komma till en säker plats (annan brandcell) än att gå via försöksutgången.



Figur 28. Beskriver försökspersonernas val av utgång vid försöksplats 1.

Försöksplats 2 var belägen i anslutning till försöksplats 1 och de omgivande förutsättningarna hade stora likheter. Det som skilde de båda platserna åt var att försöksplats 2 inte hade samma närhet till trappan mellan de två planen. Det bör dock nämnas att de kunder som gick längs den tänkta vägen passerade trappan strax innan de kom till försöksplats 2. Figur 29 visar att hela 65 % valde försöksutgången, 30 % valde vägen via trappan till Tag-själv lagret medan 5 % skulle gå ut via restaurangens

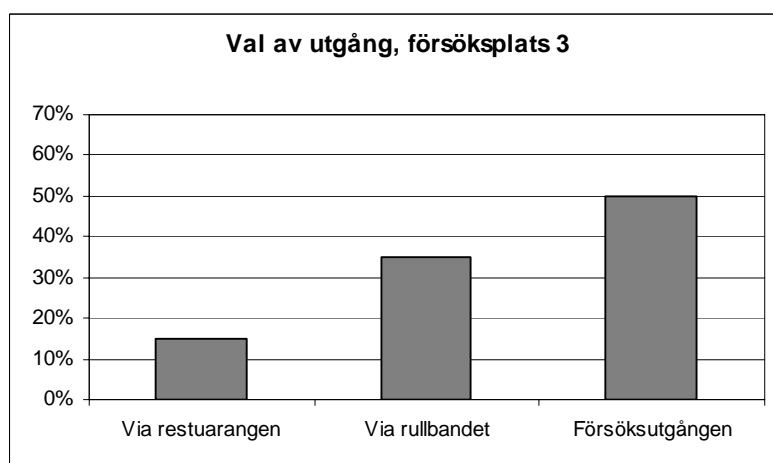
utrymningsväg. Utrymningsskylten var precis som vid försöksplats 1 placerad längs gångstråket och det var en faktor som enligt svaren på frisvarsfrågorna i enkäten var avgörande för att försökspersonerna skulle välja den utgången.



Figur 29. Beskriver försökspersonernas val av utgång vid försöksplats 2.

5.2.2 Mindre komplex miljö

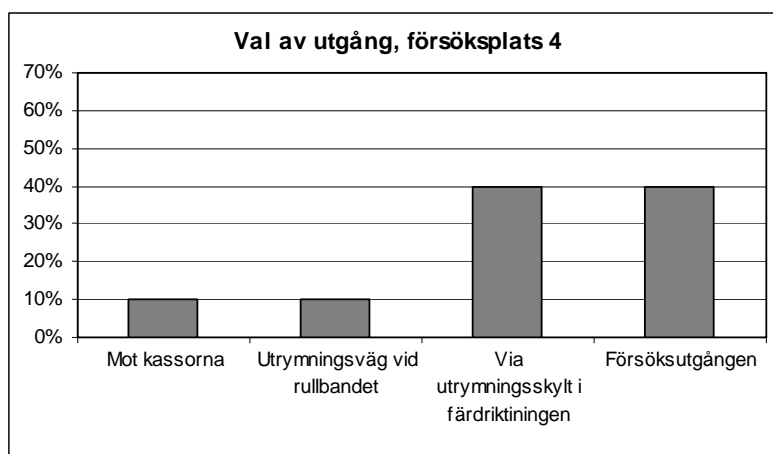
Försöksplats 3, även denna på övre plan, tillhör den mindre komplexa miljön. Precis intill denna försöksplats finns det ett rullband beläget, detta fungerar som en förbindelse mellan plan 1 och 2. Det framgick tydligt vid försöken att de flesta kunder som tidigare besökt IKEA i Malmö var bekanta med denna väg. 50 % av försökspersonerna valde försöksutgången, 35 % valde rullbandet ner till plan 1 och resterande 15 % valde att söka efter en utgång i restaurangen, se figur 30.



Figur 30. Beskriver försökspersonernas val av utgång vid försöksplats 3.

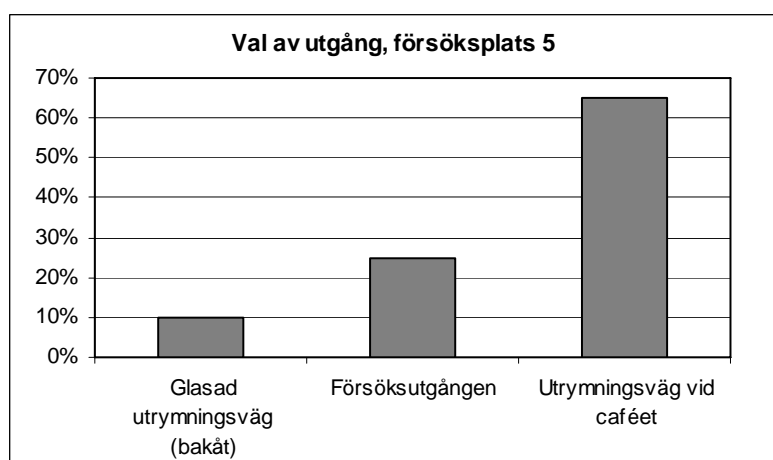
Vid försöksplats 4 som var belägen på nedre plan, fanns en betydande skillnad i utformningen jämfört med de andra försöksplatserna i den mindre komplexa miljön. Utrymningsskylten var, precis som i de två andra fallen, placerad ovanför en utrymningsdörr. Dörren var dock inte placerad i linje med väggen i övrigt, utan en gång

liknande en kort korridor ledde till utrymningsdörren. Det var under försöket möjligt för försökspersonerna att se ytterligare tre utrymningsskyltar utöver den uppmätta försöksskylten. En av dessa utrymningsskyltar satt längre fram i gångstråket i tänkt färdriktning, dock var denna delvis skydd av varor och annan skyltning. Förvånansvärt många av försökspersonerna såg trots detta utrymningsskylten och 40 % valde den vägen för att utrymma. Lika många, 40 %, valde försöksutgången, 10 % valde vägen via kassorna och 10 % valde utrymningsvägen nedanför rullbandet, se figur 31.



Figur 31. Beskriver försökspersonernas val av utgång vid försöksplats 4.

Försöksplats 5 låg även den på nedre plan i den mindre komplexa miljön. Utöver den utrymningsskylt som var uppmätt fanns det ytterligare två utrymningsskyltar som var möjliga att se från försöksplatsen. Precis som vid försöksplats 4 var dessa delvis skyddade av varor och annan skyltning. Utifrån enkätsvaren kan det konstateras att 60 % valde vägen via utrymningsskylten vid caféet, se figur 32. Detta motiverades dels med att utrymningsskylten satt i färdriktningen samtidigt som ljusinsläppet från entréhallen gjorde utgången inbjudande. Endast 25 % av försökspersonerna valde försöksutgången och 10 % valde att gå ut via utrymningsvägen med glasade dörrar som passerades strax innan de kom fram till försöksplats 5.



Figur 32. Beskriver försökspersonernas val av utgång vid försöksplats 5.

5.2.3 Analys av resultatet utifrån val av utgång

Analysen behandlar de resultat som redovisats ovan, samt försökspersonernas svar på de enkätfrågor där frisvar kunde lämnas. Dock är frisvaren svåra att analysera kvantitativt, men de ger ändå en indikation på vad som påverkar om en utrymningsskylt är lätt att uppfatta eller ej. Svaren på dessa frågor finns i bilaga H.

När frisvaren studerades gjordes intressanta iakttagelser utifrån vad som skulle kunna göra en utrymningsskylt lättare att uppfatta. Som tidigare redovisats var det flera av försökspersonerna som valde andra utgångar än försöksutgången trots att det var den närmsta utgången vid samtliga försöksplatser. Många motiverade detta val med att de sedan tidigare var bekanta med den valda utgången. Detta bekräftar det som redan är känt, att människan gärna väljer en utgång som sedan tidigare är bekant (Benthorn & Frantzich, 1996). Deras svar på frågan, vad skulle kunna göra försöksskylten tydligare, är dock intressanta. Där framkom det bland annat att många ansåg att en blinkande skylt skulle göra det lättare att uppfatta utrymningsvägen, vilket överensstämmer med Frantzich & Nilsson (2007). Denna studie påvisar att blinkande skyltar kan påverka personer att välja alternativa utrymningsvägar utöver de normala in- och utgångarna och därmed minska trängseln vid dessa.

Svaren på enkätfrågorna tyder, som nämndes tidigare, på att en utrymningsskylt som sitter i gångstråket är lättare att uppfatta än den som sitter vinkelrätt mot gångstråket.

Försökspersonerna belyste detta genom att ge förslag på att hänvisande utrymningsskyltar riktade åt sidorna skulle användas. Detta fanns dock vid alla försöksplatser, men eftersom de var placerade precis ovanför försöksplatserna var de svåra att se. Även vid en verklig utrymningssituation är det möjligt att människor befinner sig där de ej ser de hänvisande skyltarna och därmed inte uppfattar de utrymningsvägar som ligger vinkelrätt mot gångstråket. Denna risk skulle dock kunna minskas genom att använda gröna pilar på golvet som komplettering till de befintliga utrymningsskyltarna och på så sätt öka chansen att utgångarna vinkelrätt mot gångstråket uppfattas. Flera av försökspersonerna gav förslag på detta och hänvisade till att de blå pilarna i golvet som IKEA använder sig av för att skylta den tänkta vägen var mycket användbara.

Omgivningen runt omkring försöksskyltarna i den komplexa miljön, försöksplats 1 och 2, upplevdes i flera fall som rörig och försökspersonerna påpekade detta samtidigt som de gav förslag på att exempelvis konkurrerande skyltar skulle tas bort eller flyttas. Det handlade framförallt om den blå informationsskylt som finns vid försöksplats 1 och 2, se figur 14 och figur 16.

Vid försöken i den mindre komplexa miljön uppmärksammades återigen betydelsen av skyltens placering. Försöksplats 3, utanför restaurangen, var den plats i den mindre komplexa miljön där flest försökspersoner valde försöksutgången. Det kan förklaras med att det inte fanns några andra tydliga utrymningsskyltar samtidigt som gångstråket ändrade riktning och det blev därför mer naturligt att söka efter information i flera riktningar. Vid försöksplats 4 och 5 där det i både fallen fanns en utrymningsskylt i färdriktningen, dock

delvis skymda, var det en betydande del av försökspersonerna som såg denna först och därmed inte sökte efter ett närmare alternativ.

Några av försökspersonerna noterade även att entréhallens glaspartier bidrog med dagsljus och närheten till det fria skapade enligt dem en trygghet. Utifrån denna iakttagelse skulle det vara fördelaktigt om alla dörrar i en utrymningsväg var försedda med fönster. En dörr med glas kan dock föra med sig andra problem, framför allt säkerhetsrelaterade.

6 Diskussion

I detta kapitel behandlas de frågeställningar som redovisades i början av rapporten. Här behandlas även felkällor samt validitet och reliabilitet hos försöken.

6.1 Behandling av frågeställningar

I den litteraturstudie samt under de försök som genomfördes i detta projektarbete har det framkommit att det är en mängd olika faktorer som påverkar om en utrymningsskylt är lätt att uppfatta eller ej. Det handlar om allt från var och hur skylten är placerad till faktorer som vilken luminans skylten har. Relativt tidigt kunde det konstateras att det skulle bli svårt att besvara huvudfrågan ”Vilka faktorer påverkar om en utrymningsskylt är lätt att uppfatta eller ej?” med ett entydigt svar. Tidigare forskning kring detta ämne är begränsad samtidigt som dessa studier i vissa avseenden är motsägelsefulla. Ett exempel är resonemangen kring vilken luminansnivå en utrymningsskylt bör ha. Enligt Schooley & Reagan (1980b) upplevs luminansnivåer kring 35-70 cd/m² som bländade, medan en optimal luminansnivå enligt Ouellette (1993) ligger mellan 70-700 cd/m².

Som presenterades i första kapitlet användes utöver huvudfrågan ytterligare ett antal frågeställningar. Detta för att bredda huvudfrågan och minska risken att intressanta slutsatser faller bort på grund av att frågan exempelvis uppfattas fel. Under försöken framkom det tydligt att det inte bara är skyltens utformning i sig som är intressant för att kunna besvara frågan ”Vad är det som gör att en utrymningsskylt syns?”. Mycket handlar också om de omgivande förutsättningarna och faktorerna. En stor del av tidigare försök och studier har dock använt sig av kontrollerade försöksmiljöer. Detta är positivt i det avseende att det är lättare att påvisa att det är den undersökta faktorn som påverkar och inte andra omgivande faktorer. Det blir därmed lättare att dra slutsatser och ta fram rekommendationer kring denna faktor. Det som inte framkommer är hur denna faktor skulle påverkas av att de omgivande förutsättningarna förändras. Det kan vara svårt att ta fram rekommendationer som är generella och samtidigt säkerställa att skylten är lätt att uppfatta. Det kanske till och med är nödvändigt att ta fram olika rekommendationer för olika typer av miljöer.

I litteraturstudien framkom det att en skylt som är grön och vit har en hög synlighet, samtidigt som flera försökspersoner påtalade att de såg skylten för att den var grön och bekant sedan tidigare. Detta är viktigt att beakta när frågan ”Hur bör en utrymningsskylt utformas för att den ska vara lätt att uppfatta?” behandlas. Trots att några försökspersoner gav förslag på att utrymningsskylten skulle vara i en annan färg än grön uppgav en majoritet att de såg skylten just för att den var grön. Detta i kombination med att försökspersoner såg skylten för att de visste vad de skulle titta efter tyder på att det är andra faktorer än färgen och symbolerna som bör studeras och förändras.

När det kommer till frågan ”Finns det andra sätt att markera utrymningsvägar?” resulterade försökens frisvar i flera intressanta förslag. Sedan tidigare är det känt att blinkade lampor kan påverka personer att välja alternativa utrymningsvägar utöver de normala in- och

utgångarna (Frantzich & Nilsson, 2007). Flera av försökspersonerna påtalade under försöken att en utrymningsskylt skulle bli lättare att uppfatta om den blinkade. Det uppmärksammades även att de utrymningsskyltar som satt vinkelrätt mot gångstråket var svåra att uppfatta och att dessa borde kompletteras med hänvisande skyltar. En hänvisande skylt fanns dock vid alla försöksplatser, men eftersom denna var placerad precis ovanför försökspersonen var den svår att se. Ett alternativ till att använda hänvisande skyltar i taket kan vara att använda sig av pilar i golvet. IKEA använder sig idag av blå pilar i golvet för att visa den tänkta vägen genom varuhuset och detta upplevde flera försökspersoner som positivt och föreslog därför att gröna pilar skulle användas för att hänvisa till utrymningsvägar.

Frågan som ligger till grund för försökens utformning är ”Hur påverkar kontrastförhållandet, mellan skyltens och omgivningens luminans, förmågan att uppfatta en utrymningsskylt?”. Denna har analyserats utifrån svaren på sista enkätfrågan ”Hur lätt är skylten att uppfatta på en skala 1-6?”. Skillnaden i medelvärde, mellan försöksplatserna, användes sedan för att undersöka hur kontrastskillnaden påverkar förmågan att uppfatta en utrymningsskylt. De två olika försöksmiljöerna, komplex och mindre komplex, analyserades var för sig. Den komplexa miljön, där omgivningen innehöll en mängd konkurrerande information, upplevdes som rörig av de flesta försökspersoner. Försöksplats 2, med det högre kontrastförhållandet, resulterade i ett medelvärde på 5, medan försöksplats 1 med det lägre kontrastförhållandet resulterade i ett medelvärde på 3,5. En statistiskt säkerställd skillnad i medelvärde kunde påvisas, vilket innebär att ett högre kontrastförhållande resulterar i att utrymningsskylten är lättare att uppfatta.

I den mindre komplexa miljön var de uppmätta försöksskyltarna placerade vinkelrätt mot gångstråket ovanför en dörr. Likheterna mellan de olika försöksplatserna var större och mängden konkurrerande information var betydligt mindre vid dessa platser. Variationen på medelvärdena från dessa platser var betydligt mindre och någon statistiskt säkerställd skillnad i medelvärde kunde inte påvisas och därmed behandlades inte detta vidare.

Försöksresultaten visar således att ett ökat kontrastförhållandet, mellan skyltens och omgivningens luminans, ökar uppfattbarheten hos en utrymningsskylt i en komplex miljö. Däremot verkar inte kontrastförhållandet i en mindre komplex miljö påverka uppfattbarheten hos en utrymningsskylt. Dessa slutsatser tillsammans med svaren på enkätfrågorna tyder på att den komplexa miljön ställer högre krav på att utrymningsskylen utmärker sig i förhållande till omgivningen. Detta beror på att omgivningen är rörigare samt innehåller en stor mängd konkurrerande information och det är därför större risk att utrymningsskylten smälter in i omgivningen. I den mindre komplexa miljön ställs inte lika höga krav på att utrymningsskylten ska utmärka sig eftersom den inte konkurrerar med lika mycket övrig information.

Eftersom placeringen av utrymningsskylten, där kontrastförhållandet var uppmätt, skiljde mellan de två miljöerna kan inte en jämförelse av medelvärdena mellan de olika miljöerna göras. Placeringen av skylten är alltså en faktor som kan förklara varför medelvärdet för försöksplats 5 är lägre än medelvärdet för försöksplats 2, trots att kontrastförhållandet vid försöksplats 5 var högre.

Däremot kan det vid en närmare studie av medelvärden för försöksplats 3, 4 och 5 noteras att de alla ligger på en nivå kring fyra vilket tyder på att fyra är ett acceptabelt värde för att en skylt ska vara lätt att uppfatta. Om medelvärdena för försöksplats 1 och 2 sedan förbinds genom en linje kan det ses att ett medelvärde på drygt fyra motsvarar kontrastförhållandet 1:20. Detta leder till att kontrastförhållandet 1:20 kan ses som en rekommendation för att en skylt ska vara lätt att uppfatta i en komplex miljö.

6.2 Felkällor

De största felkällorna i detta projektarbete kan uppstå vid genomförandet av försöken och uppmätningen av försöksskyltarna. Ett antal åtgärder har vidtagits för att minska dessa felkällor.

Luminansen hos utrymningsskylten och omgivningen mättes med hjälp av ljusmätaren Hagner Digital Lux-meter (Hagner Screenmaster), vilken är självkalibrerande. Eftersom de uppmätta värdena ligger inom ett normalt intervall kan den antas vara rätt kalibrerad. Valet av antal mätpunkter och placeringen av dessa gjordes utifrån SS-EN 1838, se bilaga D. För att säkerställa att rätt värden användes som indata gjordes två mätningar vid två olika tillfällen.

Bearbetningen av enkätfrågornas svar är en annan möjlig felkälla. För att minska risken att fel uppstod vid detta gjordes en extra kontroll av de svar som avvek från trenden.

6.3 Försökens validitet och reliabilitet

De enkätfrågor som användes vid försöken togs fram utifrån projektarbetets frågeställningar. För att säkerställa att de uppfattades rätt testades och omarbetades de innan de användes vid försöken. Enkätfrågorna ställdes sedan muntligen till försökspersonerna utifrån den mall som finns i bilaga B. Vid några tillfällen behövde dock frågan förtydligas.

Urvalet av försökspersoner gjordes med hänsyn till att gruppen skulle ha en blandad sammansättning vad gäller kön och ålder. Detta för att försöken skulle motsvara en verklig situation och de variationer som finns i samhället.

En utrymningssituation innebär i många fall att flera människor utrymmer från en och samma lokal och det är sedan tidigare känt att den social påverkan är en viktig parameter att beakta vid en utrymningssituation, (Reinicke, 2007). Försökspersonerna i detta projektarbete valde utgång utan att andra människor utrymde, det vill säga utan den sociala påverkan. Hur valet av utgång hade påverkats av att andra personer utrymde samtidigt är svårt att säga. Den sociala påverkan hade sannolikt haft betydelse för valet av utgång och majoriteten hade troligen valt samma utgång som övriga personer, men vid en utrymningssituation är det trots allt en person som måste ta ett beslut. Resultaten från försöken anses motsvara det val av utgång som fattas av en person som sedan verkställer sitt beslut.

De utrymningsskyltar som användes i försöken är befintliga utrymningsskyltar som finns på IKEA i Malmö. De är från samma tillverkare, utformade på samma sätt och har samma typ av ljuskälla. Typen av ljuskälla antas dock inte påverka uppfattbarheten eftersom det var mängden ljus som sänds ut per ytenhet som mäts. Därmed bör resultaten vara oberoende av vilken typ av ljuskälla som används.

6.4 Vidare forskning

Projektarbetet är avgränsat till att endast undersöka en faktor genom ett mindre antal försök. Dessa försök avgränsades i sin tur till att omfatta två miljöer där två respektive tre kontrastförhållanden undersöktes. Den data som samlades in är tillräcklig för att konstatera att kontrastförhållandet påverkar uppfattbarheten hos en utrymningsskylt i en komplex miljö. Det finns däremot ett stort behov av ytterligare försök där fler kontrastförhållanden undersöks.

De försök som genomfördes i projektarbetet var avgränsade till att utföras i en typ av omgivande miljö, ett varuhus. Ett varuhus är en relativt lugn miljö i jämförelse med exempelvis en tunnelbanestation i rusningstrafik. Hur en annan typ av omgivande miljö hade påverkat resultaten är en intressant frågeställning. Exempelvis kanske inte kontrastförhållandet i samma utsträckning påverkar hur lätt en skylt är att uppfatta i en omgivande miljö där människor är stressade. För att kunna besvara denna frågeställning bör försök göras i andra typer av omgivande miljöer.

De enkätfrågor, där frisvar kunde lämnas, visar på flera intressanta faktorer som påverkar om en utrymningsskylt är lätt att uppfatta eller ej. Placeringen av utrymningsskylten är den faktor som belystes i störst utsträckning. Vidare studier av placeringen samt alternativ skyltning bör göras.

7 Slutsatser

Resultaten från försöken visar att även andra faktorer än själva utformningen av skylten påverkar om den är lätt att uppfatta eller ej. Det handlar framför allt om placeringen av en skylt samt alternativa sätt att förtydliga skyltningen på. Det som framkommit är att skylten bör placeras i ett tänkt gångstråk. Dock är det viktigt att den inte placeras i en alltför komplex miljö där den måste konkurrera med annan information. I de fall utrymningsskylten placeras vinkelrätt mot ett tänkt gångstråk är det viktigt att den kompletteras med skyltar som tydligt hänvisar till utgången.

Kontrastförhållandet, mellan skylten och omgivningens luminans, var den faktor som utifrån litteraturstudien undersöktes närmare genom försök. Dessa försök visade att ett högre kontrastförhållande, i en komplex miljö, medför att en utrymningsskylt är lättare att uppfatta. Däremot verkar inte ett ökat kontrastförhållande i en mindre komplex miljö bidra till någon betydande ökning av uppfattbarheten.

Målet med projektarbetet var att genom en litteraturstudie och försök ta fram rekommendationer för hur en utrymningsskylt ska utformas för att vara lätt att uppfatta. Det kan konstateras att en komplex miljö ställer högre krav på att en utrymningsskylt utmärker sig i förhållande till omgivningen och ett högre kontrastförhållande i en sådan miljö bidrar till att utrymningsskylten blir lättare att uppfatta. Enligt dessa studier bör kontrastförhållandet mellan skyltens och omgivningens luminans vara 1:20 för att utrymningsskylten ska vara lätt att uppfatta. Detta gäller för en komplex miljö i ett varuhus eller motsvarande miljö.

Referenslitteratur

- AFS 1997:11, *Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter om varselmärkning och varselsignalering på arbetsplatser*, Arbetskyddsstyrelsen, Stockholm, 1998.
- AFS 2000:42, *Arbetskyddsstyrelsens föreskrifter om arbetsplatsens utformning*, Arbetsmiljöverket, Stockholm, 2001.
- Benthorn L, Frantzich H, *Fire alarm in a public building: How do people evaluate information and choose evacuation exit?*, Rapport 3082, Lunds universitet, Lund, 1996.
- Boverket, *Regelsamling för byggregler – Boverkets byggregler, BBR*, Boverket, Karlskrona, 2006a.
- Boverket, *Utrymningsdimensionering*, Boverket, Karlskrona, 2006b.
- Cederberg M, Nerhage E, *Bestämning av lägsta luminans för utrymningsskyltar*, Rapport 5216, Lunds universitet, Lund, 2007.
- Clark F R S, *Strategies for improving visibility in fires*, Canadian Building Digest 246, National Research Council of Canada, Institute for Research in Construction, Ottawa, 1988.
- Cole B L, Jenkins S E, *Conspicuity of Traffic Control Devices*, Australian Road Research, Vol. 12, No. 4, sid. 223 -238, 1982.
- Collins B L, Dahir M S, Madrzykowski D, *Evaluation of EXIT signs in clear and smoke conditions*, NISTIR 4399, National Institute of Standards And Technology, Gaithersburg, 1990.
- Collins B L, Lerner N D, *Evaluation of exit symbol visibility*, NBSIR 83-2675, 52 pp, National Bureau of Standards, U.S. Department of Commerce, Washington DC, 1983.
- Collins B L, *Visibility of exit directional indicators*, Journal of the Illuminating Engineering Society 1991;20(1):117-33, 1991.
- Dewar R, *Traffic signs*, International Reviews of Ergonomics, 2, sid. 65-86, 1989.
- Forbes T W, Fry J P, Joyce R P, Pain R F, *Letter and Sign Contrast, Brightness, and Size Effects on Visibility*, Highway Research Record 216, psid. 48-54, National Research Council, 1968.
- Frantzich H, Nilsson D, *Vägval vid utrymning – utrymningsförsök med gröna blinkande lampor vid nödutgångar*, Rapport 3141, Lunds universitet, Lund, 2007.
- Garvey P M, Mace D J, *Changeable Message Sign Visibility*, Federal Highway Administration, U.S. Department of Transportation, Washington DC, 1996.

General Services Administration (GSA), *Methodology for testing volunteer observations of exit signs*, Public Buildings Service, Office of Buildings management, Accident and Fire Prevention Division, Washington DC, 1977.

Green M, Low D, *Warning! Safety signs may be ineffective!*, OH & S Canada, ABI/INFORM Global, 2001.

Hallberg Å, *Typografien och läsprocessen, Grafisk kommunikation med text och bild*, Spektras handbokserie, Halmstad, 1992.

Jenkins S E, Cole B L, *Daytime Conspicuity of Road Traffic Control*, Transportation Research Record 1093, sid. 74-80, National Research Council Transportation Research Board, Washington DC., 1986.

Jin T, Yamada T, *Irritating effects of fire smoke on visibility*, Fire Science and Technology, 1986, 5, sid. 79-90, 1986.

Kaufman J E, Christensen J F, *IES Lighting Handbook, 5th Edition*, Illuminating Engineering Society, New York, 1972.

Kosslyn S M, *Graph Design for the Eye and Mind*, Oxford University Press, New York, 2006.

Kuhn B T, Garvey P M, Pietrucha M T, *Model Guidelines for Visibility of On-Premise Advertisement Signs*, Transportation Research Record nr 1605, sid. 80 – 87, 1997.

Körner S, Wahlgren L, *Statistisk dataanalys*, Studentlitteratur, Lund, 2000.

Lipton R, *The Practical Guide to Information Design*, John Wiley & Sons, Inc., New York, 2007.

Mace D J, Pollack L, *Visual Complexity and Sign Brightness in Detection and Recognition of Traffic Signs*, Transportation Research Record 904, sid. 33-41, National Research Council, 1983

Mc Clinton 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.

O'Brien K A, Cole B L, Maddocks J D, Forbes A B, *Color and Defective Colour Vision as Factors in the Conspicuity of Signs and Signals*, Human Factors. Vol. 44, Nr. 4, sid. 665-675, 2002.

Ouellette M J, *Visibility of Exit Signs*, Progressive Architecture, July pp.39-42, 1993.

Reinicke B, *Utrymning från en biograf- resultat från fullskaleförsök*, Rapport 5218, Lunds universitet, Lund, 2007.

Schooley L C, Reagan J A, *Visibility and legibility of exit signs Part I: Analytical predictions*, Journal of the Illuminating Engineering Society, Vol 10, No. 1, 1980a.

Schooley L C, Reagan J A, *Visibility and legibility of exit signs Part II: Experimental results*, Journal of the Illuminating Engineering Society, Vol 10, No. 1, 1980b.

Sivak M, Olson P L, *Optimal and Minimal Luminance Characteristics for Retroreflective Highway Signs*, Transportation Research Record 1027, sid. 53-57, National Research Council, 1985.

SS-EN 1838, SIS Förlag AB, Stockholm, 1999.

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

Wong L T, Lo K C, *Experimental study on visibility of exit signs in buildings*, Building and Environment 42 (2007) 1836-1842, 2007.

Elektroniska källor:

Nationalencyklopedin, http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=0377621, 2008-10-20
Uppfatta

Nationalencyklopedin, http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=321964, 2008-10-20
Synskärpa

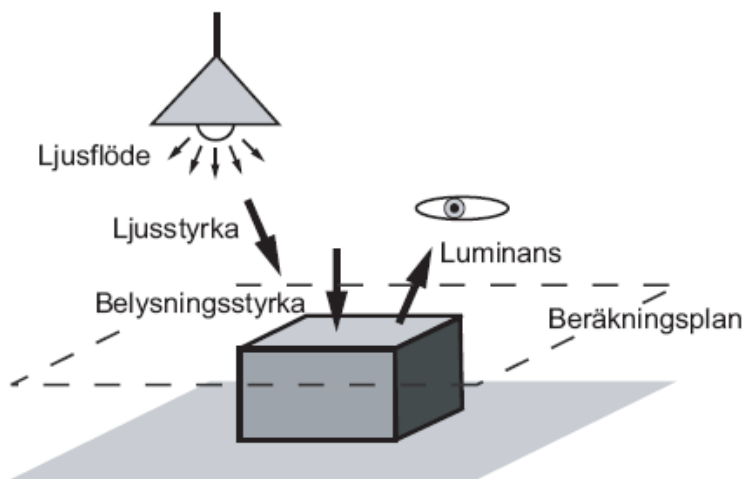
Nationalencyklopedin, http://www.ne.se/jsp/search/article.jsp?i_art_id=330577, 2008-10-20
Transmittans

Lantz B, *Lär lätt! Statistik- Kompendium*, Studentia, 2006. <http://www.studentia.se>, 2008-11-16

Bilaga A, Definitioner

För att förklara vissa grundbegrepp inom ljus och belysning anges några viktiga definitioner enligt "Lärobok i belysningsteknik" (Wall, 2005). Definitionerna illustreras i figur 33.

- Ljusflöde:** Ett mått på hur mycket ljus som en ljuskälla avger. Ljusflödet är allt det ljus som till exempel en glödlampa sänder ut över hela sin yta. Ljusflödet mäts i lumen (lm).
- Ljusstyrka:** Ljusstyrkan avser endast det ljus som avges i en viss riktning från en ljuskälla. Detta är alltså en liten del av ljusflödet från en ljuskälla. Ljusstyrkan mäts i candela (cd).
- Belysningsstyrka:** Ett mått på hur mycket ljusflöde som träffar en yta. Belysningsstyrka mäts i lux (lx) och är samma sak som lm/m^2 . För större ytor eller rum använder man belysningsstyrkan i fler punkter för att beräkna en medelbelysningsstyrka även kallad allmänbelysning.
- Luminans:** Beskriver hur mycket ljus som utsänds per ytenhet. Luminans mäts i cd/m^2 .
- Beräkningsplan:** Normalt sätts beräkningsplanets höjd till 0,85 meter över golvet för beräkning och mätning av medelbelysningsstyrka.



Figur 33. Illustration av grundbegrepp inom ljusteori. (Cederberg & Nerhage, 2007)

- Luminanskontrast:** Förhållandet mellan två olika ytor/områdens luminans. Det kan dels vara förhållandet inom en skylt, men det kan även vara mellan en skylt och dess omgivning.
- Transmittans:** Ett mått på ett ämnes genomsläpplighet för ljus av en viss våglängd. (Nationalencyklopedin, 2008-10-20).

Bilaga B, Enkätfrågor

Enkätfrågor – *Allmänna frågor*

Ålder _____

Kön Man Kvinna

Glasögon/linser Ja Nej

1. Tänk dig in i situationen att utrymningslarmet startar när du befinner dig på den här platsen där vi står nu. *Om du väljer att utrymma, vilken väg skulle du välja för att ta dig ut?*

Entrén Kassorna Försöksskylt Annan utrymningsväg

2. Varför valde du just den vägen?

Enkätfrågor – *Närmaste utrymningsväg (försöksutgången)*

3. Vad är det som gör att du ser skylten?

4. Vad skulle kunna göra att du ser skylten snabbare?

5. Har du sett någon annan utrymningsskylt idag?

Ja Nej

Om ja, var?

Enkätfrågor – *Annan utrymningsväg*

6. Hade du kunnat välja en närmare utrymningsväg?

Ja Nej

Om ja, vilken skulle du valt?

7. Det finns en utrymningsväg där (påvisa skylten!) hade du kunna tänka dig att använda den utrymningsvägen om du hade sett skylten?

Ja Nej

8. Vad gör att du inte såg skylten?

9. Vad skulle kunna göra skylten tydligare?

Enkätfrågor – *Gemensamma frågor*

10. Brukar du titta efter utrymningsskyltar?

Ja Nej

11. Lyser skylten tillräckligt mycket?

Ja Nej

12. Utmärker sig skylten på något sätt?

Ja Nej

Om ja, på vilket sätt?

13. Hur lätt är skylten att uppfatta på en skala 1-6?

1
(svår)

6
(Lätt)

Bilaga C, Signifikanstest

Signifikanstest används för att undersöka om det finns en statistiskt säkerställd skillnad mellan två olika resultat. För att undersöka skillnad i medelvärde mellan två av varandra oberoende populationer där båda populationerna är approximativt normalfördelade kan ett t-test användas, Lantz (2006).

Försök 1 och 2

T-test är det som har använts för att undersöka om det finns en statistiskt säkerställd skillnad i medelvärde mellan försöksuppställning 1 och 2. De två populationerna, som kan antas vara approximativt normalfördelade, med stickprovsstorlekarna $n_1 = 20$ och $n_2 = 20$ ger att $\bar{x}_1 = 3,5$, $\bar{x}_2 = 5$, $\sum x_1^2 = 286$, $\sum x_2^2 = 514$, $\sum x_1 = 70$, $\sum x_2 = 100$.

Första steget är att anta två hypoteser, en nollhypotes och en mothypotes som motbevisar nollhypotesen. Med nollhypotesen säger vi att det inte finns någon skillnad mellan medelvärde i försöksuppställning 1 och 2. Med mothypotesen säger vi att det finns en skillnad mellan medelvärde i försöksuppställning 1 och 2.

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Testets t-värde beräknas med

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - D}{s_p \sqrt{(1/n_1 + 1/n_2)}}$$

Den sammanvägda stickprovsstandardavvikelsen s_p måste dock först beräknas

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

där standardavvikelsen s_1 och s_2 för försöksuppställning 1 och 2 beräknas med

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n - 1}}$$

Det beräknade *t*-värdet jämförs sedan med kritiska värdet för *t*-fördelningen tabell A2 i Lär lätt! Statistik - Kompendium, Lantz (2006). Ligger det beräknade värdet inom gränsen för det kritiska värdet stämmer nollhypotesen, ligger det istället utanför kan nollhypotesen förkastas.

Nedan visas beräkningarna av ovanstående värden.

$$s_1 = \sqrt{\frac{286 - \frac{70^2}{20}}{20-1}} = 1,468977$$

$$s_2 = \sqrt{\frac{514 - \frac{100^2}{20}}{20-1}} = 0,858395$$

$$s_p = \sqrt{\frac{(20-1) \cdot 1,468977^2 + (20-1) \cdot 0,858395^2}{20+20-2}} = 1,447368$$

$$t = \frac{(3,5 - 5) - 0}{1,447368 \sqrt{(1/20 + 1/20)}} = -3,94277$$

$$t_{0,025}(38) = 2,0247$$

Nollhypotesen kan förkastas och därmed finns en statistisk säkerställd skillnad i medelvärde mellan försöksuppställning 3 och 5.

Försök 3 och 5

T-test användes även för att undersöka om det finns en statistiskt säkerställd skillnad i medelvärde mellan försöksuppställning 3 och 5. De två populationerna, som kan antas vara approximativt normalfördelade, med stickprovsstorlekarna $n_3 = 20$ och $n_5 = 20$ ger att $\bar{x}_3 = 3,85$, $\bar{x}_5 = 4,3$, $\sum x_3^2 = 339$, $\sum x_5^2 = 430$, $\sum x_3 = 77$, $\sum x_5 = 86$.

Även här antogs två hypoteser, en nollhypotes och en mothypotes som motbevisar nollhypotesen. Med nollhypotesen säger vi att det inte finns någon skillnad mellan medelvärde i försöksuppställning 3 och 5. Med mothypotesen säger vi att det finns en skillnad mellan medelvärde i försöksuppställning 3 och 5.

Beräkningarna som redovisas nedan utgår från de formler som användes för försök 1 och 2.

$$s_3 = \sqrt{\frac{339 - \frac{77^2}{20}}{20-1}} = 1,496487$$

$$s_5 = \sqrt{\frac{430 - \frac{86^2}{20}}{20 - 1}} = 1,780006$$

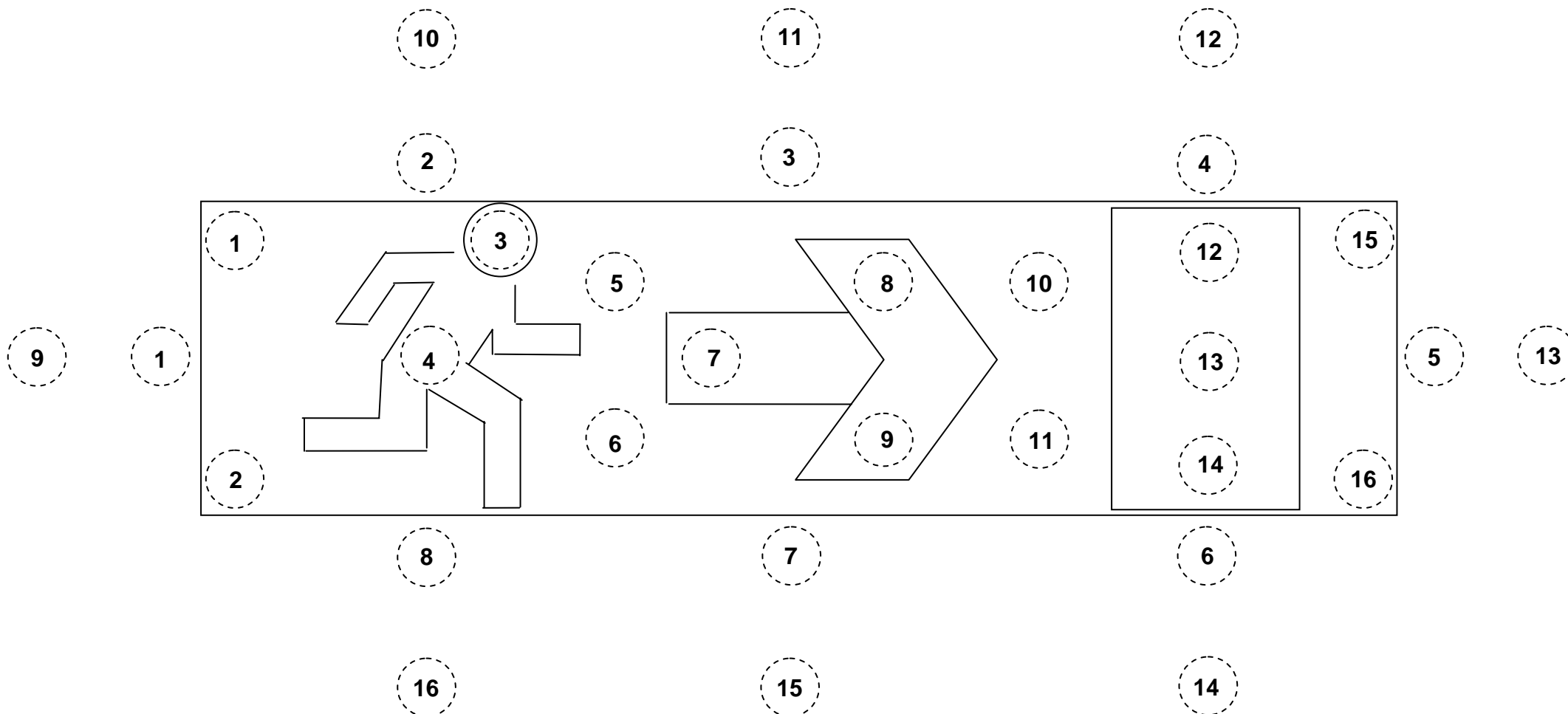
$$s_p = \sqrt{\frac{(20 - 1) \cdot 1,496487^2 + (20 - 1) \cdot 1,780006^2}{20 + 20 - 2}} = 1,644368$$

$$t = \frac{(3,85 - 4,3) - 0}{1,644368 \cdot \sqrt{(1/20 + 1/20)}} = -0,865393$$

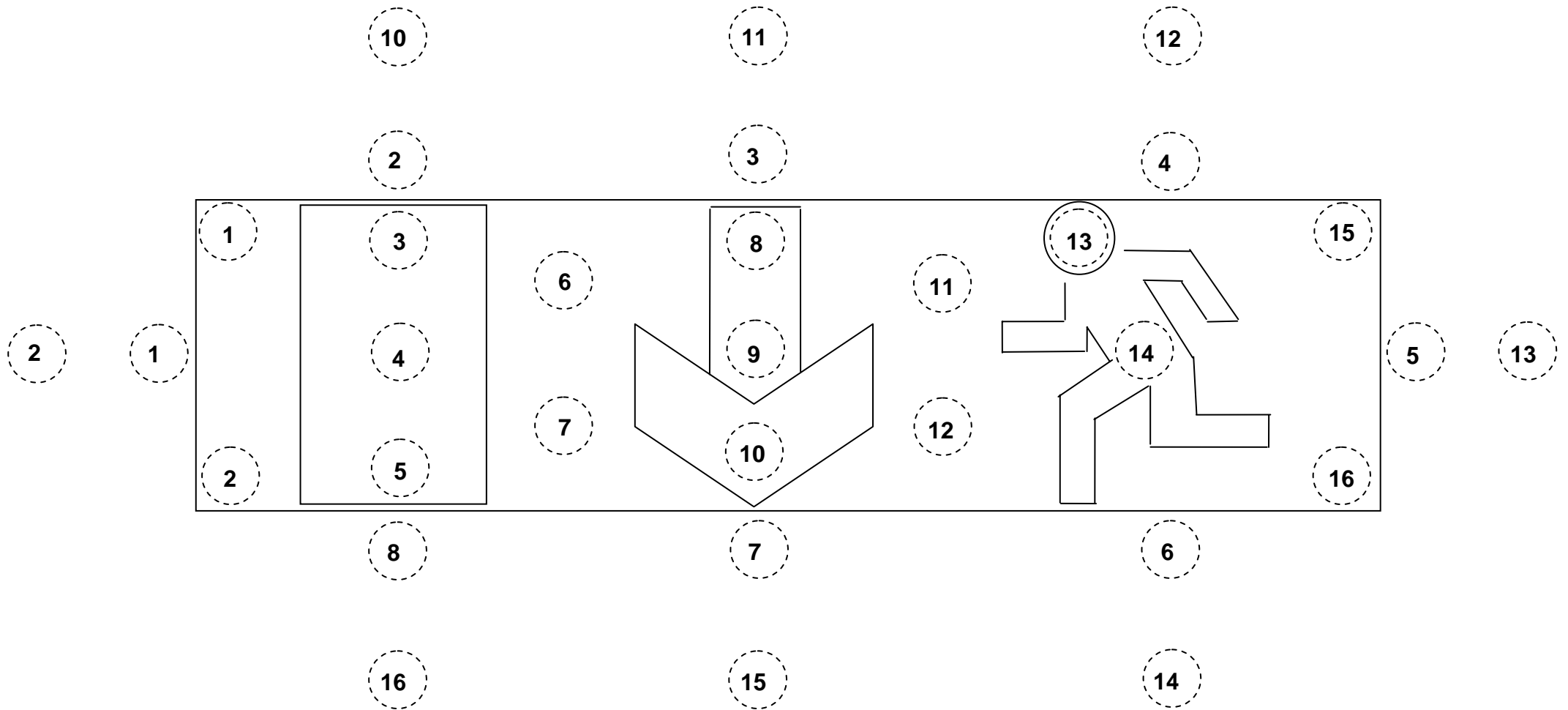
$$t_{0,025}(38) = 2,0247$$

Nollhypotesen kan inte förkastas och därmed kan inte en statistisk säkerställd skillnad i medelvärde mellan försöksuppställning 3 och 5 påvisas.

Bilaga D, Punkter för luminansmätning



Punkterna som ligger utanför skylten mäter omgivningens luminans. Punkt 1-8 ligger enligt skissen intill skyltkanten. Punkt 9-16 ligger på 20 centimeters avstånd från skyltkanten.



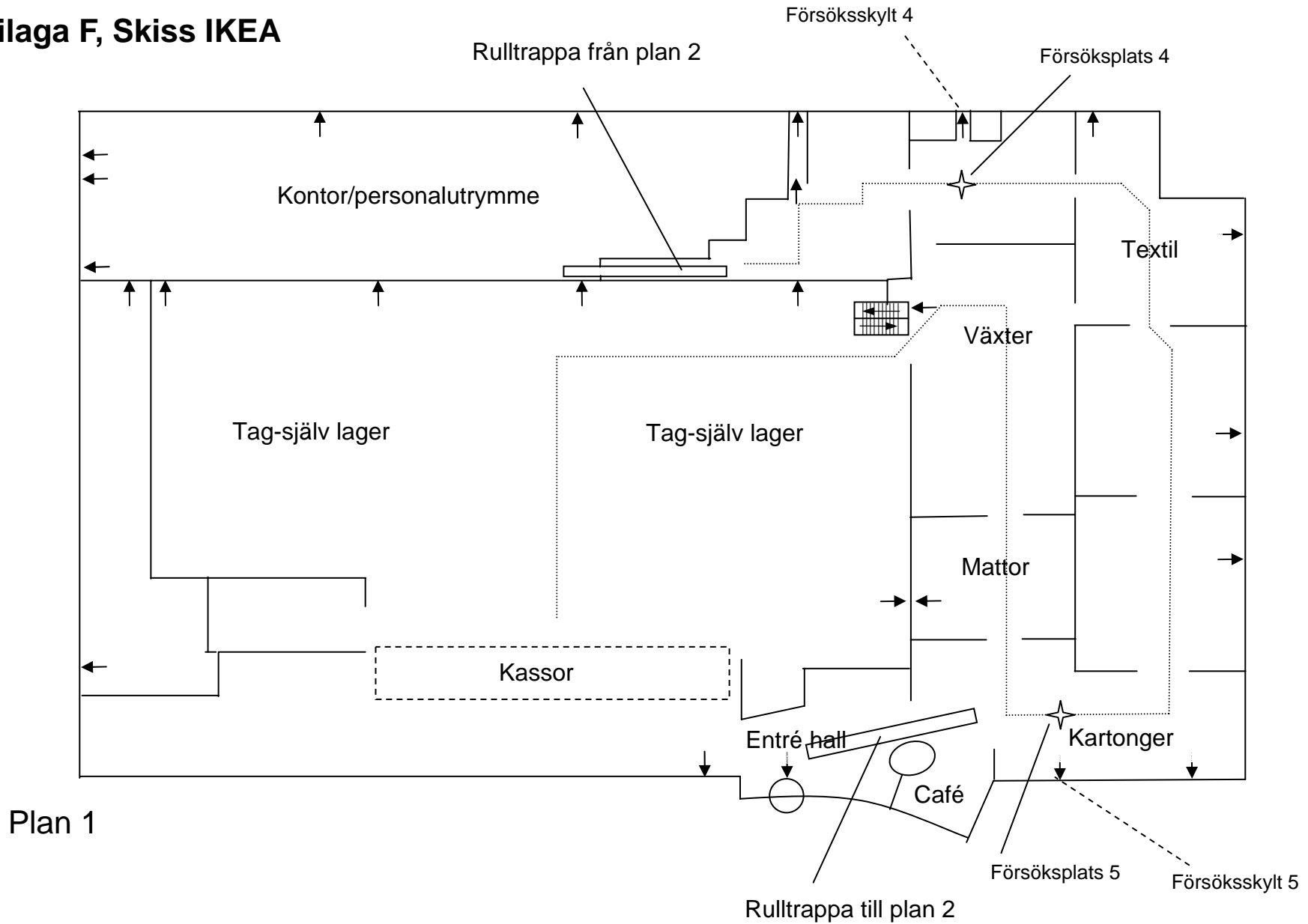
Punkterna som ligger utanför skylten mäter omgivningens luminans. Punkt 1-8 ligger enligt skissen intill skyltkanten. Punkt 9-16 ligger på 20 centimeters avstånd från skyltkant.

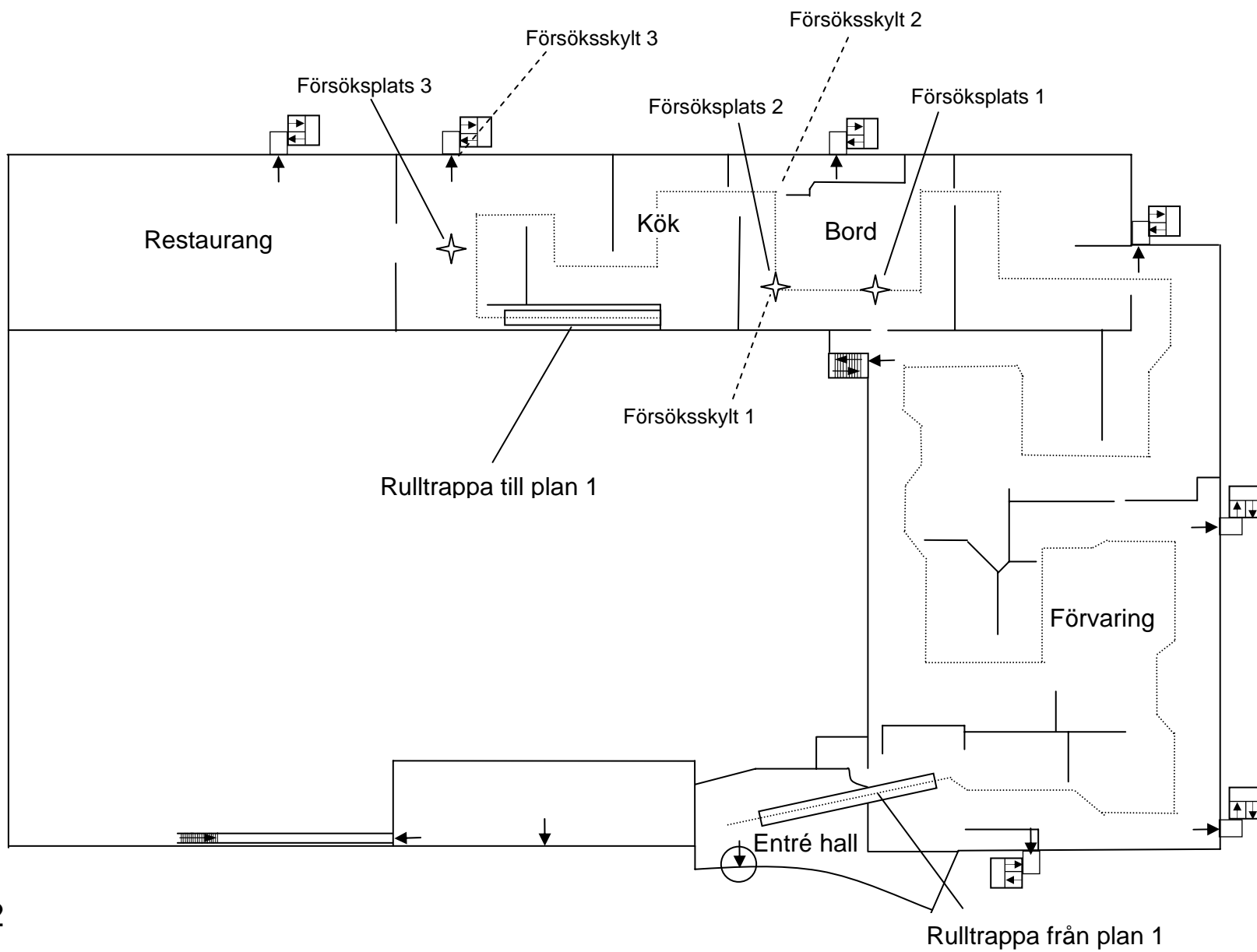
Bilaga E, Kontrastförhållande

Kontrastförhållandet mellan utrymningsskyltens och omgivningens luminans

Punkt	Försöksplats													
	1 (cd/m ²)		2 (cd/m ²)		3 (cd/m ²)		4 (cd/m ²)		5 (cd/m ²)		A (cd/m ²)		B (cd/m ²)	
	skyltyta	omgiv.	skyltyta	omgiv.	skyltyta	omgiv.	skyltyta	omgiv.	skyltyta	omgiv.	skyltyta	omgiv.	skyltyta	omgiv.
1	68	26	220	26	99	20	23	20	108	27	53	7	55	14
2	77	15	660	10	138	16	14	15	165	15	58	14	59	15
3	850	15	500	10	750	14	710	15	770	15	680	18	700	15
4	1200	15	1300	10	1250	17	970	15	1320	15	1280	24	1070	15
5	170	27	130	28	850	17	380	30	930	25	640	82	700	15
6	175	27	230	26	292	63	79	62	340	28	200	73	180	26
7	1360	55	1390	29	294	73	46	50	340	29	170	40	182	32
8	1100	165	800	29	950	60	800	37	1090	30	940	14	800	29
9	1060	20	1240	27	1470	25	1100	7	1630	28	1520	17	1300	18
10	190	18	120	20	1240	20	620	9	1350	18	1140	13	1050	15
11	190	18	220	22	310	20	82	10	370	17	230	16	184	15
12	740	18	410	20	298	20	52	11	400	18	200	18	180	15
13	1240	37	1190	30	990	22	810	9	1170	26	1090	20	710	21
14	720	40	740	32	1300	22	980	9	1540	28	1490	36	1080	23
15	61	40	22	32	120	22	20	9	151	29	90	25	40	22
16	78	115	63	30	150	18	7	6	184	30	86	26	49	17
Summa	9279	651	9235	381	10501	449	6693	314	11858	378	9867	443	8339	307
Medelvärde	580	40,7	577	23,8	656	28,1	418	19,6	741	23,6	617	27,7	521	19,2
Kontrastförhållande	1:14,3		1:24,2		1:23,4		1:21,3		1:31,4		1:22,3		1:27,2	

Bilaga F, Skiss IKEA





Plan 2

Bilaga G, Enkät svar

De gråfälten är frisvarsfrågor och dessa svar finns i bilaga H.

	Försöksperson	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	1-6	1-7	1-8	1-9	1-10	1-11
	Kvinna	x		x	x			x		x	x	x
	Man		x			x	x		x			
	Ålder	34	40	33	45	60	33	39	60	24	30	42
1	Försöksskylt	x					x				x	x
	Annat utrymningsväg		x	x	x	x		x	x	x		
			trappan	trappan	trappan	trappan		trappan	trappan	trappan		
2												
3												
4												
5	Ja											
	Nej	x					x				x	x
6	Ja		x		x	x		x				
	Nej			x					x	x		
7	Ja		x	x	x	x		x	x	x		
	Nej											
8												
9												
10	Ja				x			x				x
	Nej	x	x	x		x	x		x	x	x	
					nya ställen							
11	Ja	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
	Nej							x				
12	Ja						x					
	Nej	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
13		5	3	1	3	4	3	1	4	4	5	5

Bilaga G, Enkät svar

1-12	1-13	1-14	1-15	1-16	1-17	1-18	1-19	1-20	2-1	2-2	2-3	2-4	2-5	2-6
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
43	33	50	45	42	70	54	54	42	40	29	63	58	43	56
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
trappan	trappan				trappan	trappan	trappan			trappan			trappan	
		x	x	x				x	x		x			x
x	x				x	x	x							
x	x				x	x	x			x			x	
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	x		x		x		x			x		x	x	
nya miljöer, hotell				hotell, trånga utrym		nya ställen			på bio					men inte här
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	3	5	3	5	4	2	6	3	4	5	6	6	5	4

2-7	2-8	2-9	2-10	2-11	2-12	2-13	2-14	2-15	2-16	2-17	2-18	2-19	2-20	3-1
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
40	49	64	42	76	50	37	31	60	27	50	42	69	60	54
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
trappan			trappan		trappan	utanför restaurangen						trappan		via rest. fönster
				x						x				
x	x	x	x		x		x	x	x		x		x	
x			x		x	x						x		x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	men på hotell	men på båtar o trånga utrymmen										i trånga utrymmen		
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
			x				x							
x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x
5	6	5	3	5	5	6	5	6	4	5	5	6	4	1
							obs!							

Bilaga G, Enkät svar

3-2	3-3	3-4	3-5	3-6	3-7	3-8	3-9	3-10	3-11	3-12	3-13	3-14	3-15	3-16
x		x	x	x		x		x		x		x		x
39	x 40	50	25	40	x 67	56	x 69	29	x 56	x 37	33	x 56	62	43
x	x					x				x	x	x	x	
		via rest. fönster	rullbandet	via rest. fönster	rullbandet		rullbandet	rullbandet	rullbandet					rullbandet
x	x					x				x	x	x	x	
			x	x	x		x	x						x
				x	x		x	x	x					x
x		x	x			x	x		x	x	x		x	x
				x	x			x	x	x		x	x	
					men på hotell									
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
		x												
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
						sitter högt						breddare		
4	5	3	3	1	6	6	5	4	4	3	5		2	3
				pga. plac									pga. plac	

3-17	3-18	3-19	3-20	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10	4-11
x					x		x	x	x			x		
65	x 42	x 45	x 36	x 50	x 37	x 31	18	34	52	x 46	x 65	55	x 61	x 37
x	x		x					x					x	x
		x		x	x	x	x		x	x	x	x		
rullbandet														
			x										x	
x	x							x						x
		x		x		x	x		x	x	x	x		
					x									
		x		x		x	x		x	x	x	x		
					x									
x		x	x	x		x		x	x				x	
	x	x	x		x		x	x		x	x	x		x
											men på hotell	men på hotell		
x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x
						x							x	
x	x	x	x		x	x	x		x	x		x		x
4	4	3	5	5	2	4	4	4	3	5	5	1	3	3

5-7	5-8	5-9	5-10	5-11	5-12	5-13	5-14	5-15	5-16	5-17	5-18	5-19	5-20
x		x	x	x	x	x			x		x	x	
38	x 68	35	28	43	38	75	x 68	x 66	32	x 53	48	35	x 64
x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	
bakåt, glasad	café	café	café	café	café	café	bakåt, glasad	café	café	café	café	café	café
							x						x
x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	
x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x	
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
men på bio, båtar				trångt	men hotell					jobbar på teater			
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	6	3	4	5	4	5	4	3	5	1	1	5	3

Bilaga H, Frisvar

Fråga 2. Varför valde du just den vägen?

- 1-1 Det borde vara den snabbaste vägen ut eftersom skylten sitter där.
- 1-2 Jag kom därifrån och jag vet att kassa ligger ditåt.
- 1-3 Jag kom därifrån och det borde vara närmsta vägen. Jag känner till att jag kommer ut via Tag-självlagret.
- 1-4 Jag känner till lokalen, det är lätt att hitta den vägen och det är närmsta vägen.
- 1-5 Det var första skylten jag såg. (Liten efterlysande skylt.)
- 1-6 Den sitter i färdriktningen och jag vet vad jag ska titta efter.
(Brandskyddsutbildning via jobbet.)
- 1-7 Jag vet att jag kommer ut där.
- 1-8 Jag vet att jag kommer ut via Tag-självlagret och sedan via kassorna.
- 1-9 Den är skyltad.
- 1-10 Jag kollade efter en skylt och det var den första jag såg.
- 1-11 Jag såg den först.
- 1-12 Jag känner till att jag kommer ut via den vägen.
- 1-13 Det känns som närmsta vägen ut.
- 1-14 Jag såg den först.
- 1-15 Det är närmsta vägen ut.
- 1-16 Jag såg den gröna skylten.
- 1-17 Det är närmsta vägen ut.
- 1-18 Jag känner till den vägen.
- 1-19 Jag känner till den vägen.
- 1-20 Det är snabbaste vägen.
-
- 2-1 Jag såg skylten.
- 2-2 Det är närmsta vägen och jag känner till den vägen.
- 2-3 Jag såg den gröna skylten.
- 2-4 Det är en tydlig skylt och den sitter i gångstråket.
- 2-5 Jag känner till den vägen ut.
- 2-6 Det är närmsta vägen.
- 2-7 Det är den närmsta vägen som jag känner till.
- 2-8 Jag såg skylten.
- 2-9 Jag såg pilarna på golvet först och sen såg jag skylten.
- 2-10 Det är närmsta vägen.
- 2-11 Den är skyltad.
- 2-12 Jag känner till att jag kommer till entréplan via trappan.
- 2-13 Jag vet att det finns en nödutgång där.
- 2-14 Jag tittade efter en skylt, såg den och det är nära.
- 2-15 Jag såg skylten eftersom den sitter i gångstråket och i färdriktningen.
- 2-16 Det är närmsta vägen.
- 2-17 Det var den skylten jag såg först.
- 2-18 Det är närmsta vägen.
- 2-19 Det är snabbaste vägen för att komma ut.
- 2-20 Det är logiskt att fortsätta framåt och så såg jag pilarna.

-
- 3-1 För att det finns fönster därinne och jag har sett en nödutgång utifrån.
3-2 Det är en bred utgång och lätt att ta sig dit.
3-3 Den är märkt med en utrymningsskylt.
3-4 Jag vet att det finns fönster därinne och jag skulle leta efter en utgång där.
3-5 Vet att jag kommer ner till plan 1 och där skulle jag leta efter utrymningsskyltar.
3-6 Jag vet att det finns fönster därinne.
3-7 Det är den vägen vi brukar gå.
3-8 Det är närmsta vägen.
3-9 Minns hur jag tar mig ut om jag går där.
3-10 Jag tror att det finns en nödutgång precis nedanför rullbandet.
3-11 Jag känner till att det finns en nödutgång nedanför rullbandet.
3-12 Det är närmsta vägen.
3-13 Den är skyltad och det är närmsta vägen.
3-14 Det är den närmsta vägen som är skyltad.
3-15 Jag sökte efter en utrymningsskylt eftersom ja inte känner till lokalen och till slut såg jag den.
3-16 Det verkar vara närmsta vägen.
3-17 Det är närmsta vägen.
3-18 Den är skyltad.
3-19 Det är närmsta skylten.
3-20 Det är närmsta vägen. Hade jag inte sett den, hade jag tittat efter dagsljus.
- 4-1 Jag såg den först.
4-2 Eftersom jag har dålig lokalkännedom.
4-3 Jag såg den skylten.
4-4 Jag såg den skylten.
4-5 Jag stod lägligt till och såg skylten.
4-6 Jag såg skylten.
4-7 Jag såg pilarna på golvet.
4-8 Skylten pekar nedåt och sitter nära.
4-9 Känner inte till någon annan utgång.
4-10 Jag såg den skylten först och det är nära.
4-11 Närmsta skylten och jag såg den först.
4-12 Det är den närmsta utgången.
4-13 Såg den skylten först och generellt väljer jag närmsta utgången.
4-14 Det är den närmsta utgången.
4-15 Den är uppmärkt.
4-16 Eftersom det var blött på golvet nät jag gick förbi där så borde det finnas en utgång där.
4-17 Det är den närmsta utgången.
4-18 Tittade åt det hållet och såg skylten.
4-19 Det är den närmsta utgången.
4-20 Jag såg den skylten.
-

- 5-1 Det är den närmsta utgången och den sitter i färdriktningen.
5-2 Det är närmsta vägen ut.
5-3 Den ser ut att leda ut eftersom det är glas och ljust där.
5-4 För att jag såg den gröna skylten.
5-5 Det är logiskt att gå rakt fram.
5-6 Skylten är grön och det är närmsta vägen ut.
5-7 För att det är en glasdörr och jag ser ut.
5-8 Det är i färdriktningen.
5-9 Det är nära, skylten är grön och den sitter i färdriktningen.
5-10 –
5-11 Tittade uppåt och såg den först.
5-12 Såg den när jag gick förbi tidigare (glasdörr).
5-13 Det känns som en bra utgång och jag ser ljus där borta.
5-14 Det är närmsta utgången.
5-15 Det är nära ut och jag vet att det finns en utgång där.
5-16 För att jag kom därifrån och jag vet att det finns en utgång där.
5-17 Jag såg skylten eftersom den sitter rakt fram.
5-18 Jag såg den först.
5-19 Skylten sitter i färdriktningen och det var den första jag såg.
5-20 Närmsta utgången och den är märkt med en grön skylt.

Fråga 3. Vad är det som gör att du ser skylten?

- 1-1 Att den sitter i färdriktningen.
1-6 Att den är upplyst och sitter i färdriktningen.
1-10 -
1-11 Jag tittade efter en skylt och såg den.
1-14 Jag tittade efter en grön skylt.
1-15 Att den lyser.
1-16 Jag såg skylten och jag är van att titta efter utrymningsskyltar.
1-20 Den är belyst.
- 2-1 Att den är grön.
2-3 Jag kollar efter skyltarna eftersom jag har varit skyddsombud. Sen sitter den i färdriktningen.
2-4 Den är grön, internationell och jag känner igen den.
2-6 Den sitter i färdriktningen.
2-8 Jag känner igen den.
2-9 Att den är grön och det är den jag tittar efter vid en nödsituation.
2-11 Att den är grön.
2-14 Den sitter nära och är ganska tydlig.
2-15 Att den är grön och att jag känner igen den.
2-16 Att den är grön.
2-17 Den sitter rakt framför mig i färdriktningen.
2-18 Jag vet inte, färgen kanske.
2-20 Att den lyser och är grön.

- 3-2 Det är öppet och tydligt runt omkring utgången, finns inget som stör.
- 3-3 Jag är van att titta efter skyltar eftersom jag jobbar som brandskyddssamordnare.
- 3-8 Jag är van från jobbet där det finns många skyltar och sen lyser den.
- 3-12 Det är fritt framför, den är upplyst och grön.
- 3-13 Att den lyser.
- 3-14 Den lyser i en uppseendeväckande färg.
- 3-15 Jag vet inte, den är svår att upptäcka.
- 3-17 Jag vet hur de ser ut efter som jag brukar kolla efter dem,
- 3-18 Jag sökte efter den skylten/informationen.
- 3-20 Jag känner igen den, den lyser och den är grön.
- 4- 5 Jag letar efter en grön skylt.
- 4-10 Jag är van att titta efter utrymningsskyltar eftersom jag har en bekant som alltid gör det och påpekar att jag ska göra det.
- 4-11 Den är grön och lyser.
- 4-12 Den lyser.
- 4-14 Det är den närmsta skylten.
- 4-15 Den lyser och jag känner igen den.
- 4-18 Jag såg den gröna skylten.
- 4-19 Den är grön och lyser.
- 5-4 Den är grön. Nu när jag ser skylten rakt fram skulle jag nog välja den utgången eftersom det finns fönster där.
- 5-5 Jag tittade efter en grön skylt.
- 5-14 Den sitter nära.
- 5-20 Jag tittade åt det hållet.

Fråga 4. Vad skulle kunna göra att du ser skylten snabbare?

- 1-1 Att det var mindre rörigt runt omkring och att den var större.
- 1-6 Blinkande och större.
- 1-10 Ta bort de andra skyltarna (info/reklam) runt omkring.
- 1-11 Att den blinkade.
- 1-14 Att den blinkar och ger ifrån sig ljud.
- 1-15 Om den blinkade.
- 1-16 Jag tycker att den är bra.
- 1-20 Mindre rörig omgivning.
- 2-1 Att den var större och röd.
- 2-3 Den är redan tillräckligt tydlig.
- 2-4 Den är tillräckligt bra.
- 2-6 Att skylten var kvadratisk.
- 2-8 Att den blinkade.
- 2-9 Om den andra skylten (blå info skylt) togs bort.
- 2-11 Om det var text istället för symboler på skylten.
- 2-14 Ta bort den blå (info) skylten, den stör.
- 2-15 Att den blinkade och gav ifrån sig ljud.

- 2-16 Om texten NÖDUTGÅNG stod på skylten.
2-17 Den är bra redan som den är.
2-18 Ta bort den blå (info) skylten alternativt flytta den till andra sidan om utrymningsskylten.
2-20 Att den blinkade.
- 3-1 Att den var större, blinkade och en extra markering på dörren.
3-3 Efterlysande tejp på sidorna av dörren.
3-8 Att skylten var i en annan färg, t ex orange.
3-12 En markering i golvet.
3-13 Att den blinkade.
3-14 Jag såg den fort så jag vet inte.
3-15 Kanske annan placering på skyltarna som hänvisar till skylten ovanför dörren. En markering i golvet.
3-17 Om den blinkade.
3-18 Om det fanns en lysande markering i golvet.
3-20 Skyltar som hänvisar till skylten ovanför dörren.
- 4-5 Att den satt i linje med väggen. (Där varorna hänger.)
4-10 -
4-11 Att skylten var större.
4-12 Att det var något ljud kopplat till skylten.
4-14 -
4-15 - (Jag såg den snabbt.)
4-18 Skyltar som pekar mot utgångarna som ligger längs väggarna. Att texten ”Nödutgång” användes på skylten.
4-19 -
- 5-4 -
5-5 -
5-14 -
5-20 Om den blinkade.

Fråga 8. Vad gör att du inte såg skylten?

- 1-2 -
1-3 För van vid skylten och därför ser jag den inte. Sen är omgivningen väldigt rörig med för många störande objekt t ex den blå info skylten.
1-4 Jag känner till lokalen och kollar därför inte efter skyltar.
1-5 Jag såg den andra skylten först eftersom jag var vänd åt det hållet.
1-7 Jag tittade inte uppåt.
1-8 Jag känner till en annan utgång.
1-9 -
1-12 Det är för mycket annat runt omkring, rörig omgivning.
1-13 Tittade åt det håll där trappan är först.
1-17 Jag vet att jag kommer ut via trappan till Tag-själva lagret.
1-18 Jag har inte fokus på att titta efter utrymningsskyltar när jag är på IKEA.
1-19 Jag tittade inte efter som jag känner till lokalerna.

-
- 2-2 Jag tittade inte åt det hållet.
2-5 Jag vet att det går att komma ut via trappan.
2-7 Jag tittar inte efter den om det inte behövs.
2-10 Jag såg trappan innan och vet att jag kommer ut där.
2-12 Eftersom jag känner till en annan väg tittade jag inte åt det hållet.
2-13 P g a av att jag känner till restaurangutgången.
2-19 Jag tittade inte åt det hållet.
- 3-1 Jag tittade inte åt det hållet eftersom det inte var färdriktningen.
3-4 Den är för liten, och det är för mycket annat att titta på runt omkring.
3-5 Den röriga omgivningen och sen tittade jag bara i färdriktningen.
3-6 Jag letade inte efter en skylt eftersom jag visste att det fanns fönster i restaurangen.
3-7 Jag tittade inte åt det hållet eftersom det är så mkt annat runt omkring.
3-9 Jag vet hur man tar sig ut via rullband.
3-10 Jag tittade inte dit eftersom det inte är i färdriktningen.
3-11 Jag är intresserad av de saker som finns i det området och därför kollar jag inte åt det hållet.
3-16 Jag hade ryggen mot skylten och jag känner till att jag kommer ut via rullbandet.
3-19 Tittade inte åt det hållet.
- 4-1 -
4-2 Placeringen (Att den inte sitter i gångstråket.)
4-3 -
4-4 Placeringen
4-6 Placeringen
4-7 Följde golvpilarna och såg skylten rakt fram istället.
4-8 Tittade rakt fram och såg en skylt. (ej försöksskylten)
4-9 Brukar inte titta efter skyltarna, men jag vet var kassorna är.
4-13 -
4-16 Placeringen
4-17 Jag känner till vägen ut (via genvägen till kassorna).
4-20 Tittar efter varor och då ser jag inte utrymningsskyltarna.
- 5-1 Att den inte sitter i färdriktningen.
5-2 Placeringen
5-3 -
5-6 -
5-7 Att den inte sitter i gångstråket.
5-8 Placeringen
5-9 Placeringen
5-10 Att den inte sitter i färdriktningen.
5-11 Den är lite skymd och sitter inte i färdriktningen.
5-12 Att den inte sitter i färdriktningen.
5-13 Att den inte sitter i färdriktningen.
5-15 Otydligt skyltat eftersom inte skylten sitter längs färdvägen.
-

- 5-16 Att den inte sitter i färdriktningen.
- 5-17 Följer gångstråket och då kollar jag inte åt sidorna.
- 5-18 Tittade bara i färdriktningen och då såg ja skylten vid caféet.
- 5-19 Tittade först i färdriktningen sedan bakåt där jag kom ifrån och såg då två skyltar.

Fråga 9. Vad skulle kunna göra skylten tydligare?

- 1-2 Färre skyltar runt omkring.
- 1-3 Markering i golvet som pekar i utrymningsvägens riktning.
- 1-4 Ta bort den blå skylten.
- 1-5 Att den var större.
- 1-7 Lägre placering.
- 1-8 Om skylten hade texten ”utrymning” och/eller blinkade.
- 1-9 Lägre placering.
- 1-12 Ta bort den blå skylten.
- 1-13 Att den var större.
- 1-17 Den är redan tillräckligt tydlig.
- 1-18 Om den blinkade, kanske i olika färger.
- 1-19 Den är tillräckligt bra.

- 2-2 -
- 2-5 Att skylten placerades lägre.
- 2-7 Att den blinkade.
- 2-10 Lägre placering.
- 2-12 Markering på golvet.
- 2-13 Jag vill bara ut och tittar inte efter skyltar.
- 2-19 Den är tillräckligt bra om man tittar åt det hållet.

- 3-1 En markering i golvet som pekar mot utgången.
- 3-4 En efterlysande markering i golvet.
- 3-5 Skyltar som hänvisar till skylten ovanför dörren.
- 3-6 Fler utrymningsskyltar i taket och större (som de blå info skyltarna)
- 3-7 En annan placering av skyltarna som pekar mot utgångarna.
- 3-9 Att den blinkade med texten NÖDUTGÅNG.
- 3-10 Fler skyltar i taket och större.
- 3-11 -
- 3-16 Markering i golvet.
- 3-19 Större skyltar som pekar mot utgångarna och en annan placering av dessa.

- 4-1 Att den lyser starkare
- 4-2 Skyltar/markeringar på golvet.
- 4-3 Att skylten var röd istället för grön.
- 4-4 Att skylten var placerad högre.
- 4-6 Om den var placerad i parallellt med väggen (som varorna sitter på).
- 4-7 Någon mer skylt som visar var ”skylten” sitter.
- 4-8 Att skylten blinkar och att belysningen (i taket) släcktes ned.
- 4-9 Att skylten hade suttit längre ut (inte i gången) och lägre (sitter för högt nu).

- 4-13 -
- 4-16 Att den blinkade.
- 4-17 Lägre placering, röd skylt istället för grön och dörren rödmålad.
- 4-20 Sidoskyltar som visar var ”skylten” sitter.

- 5-1 Mer skyltning som pekar mot sidoutgångarna.
- 5-2 Att den blinkade.
- 5-3 Fönster i/i anslutning till dörren.
- 5-6 -
- 5-7 Att det satt en skylt i gångstråket som pekade åt sidoutgången.
- 5-8 Pilar på golvet.
- 5-9 Att den var lägre placerad.
- 5-10 Att den var lägre placerad.
- 5-11 Skylten i sig är tydlig, men jag tittade inte åt det hållet.
- 5-12 En linje/markering i golvet.
- 5-13 En linje/pil på golvet.
- 5-15 -
- 5-16 Den är egentligen tydlig, men är dåligt placerad.
- 5-17 Blinkande eller rörligt ljus.
- 5-18 Skyltning som pekar åt sidorna och/eller markering i golvet.
- 5-19 -