

Utrymning av höga byggnader

- En analys av riskperception

Johan Andersson & Axel Jönsson

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

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

Report 5373, Lund 2011

Utrymning av höga byggnader
- En analys av riskperception

Johan Andersson & Axel Jönsson

Lund 2011

Utrymning av höga byggnader
– *En analys av riskperception*

Evacuation in High-rise Buildings
– *An analysis of risk perception*

Johan Andersson & Axel Jönsson

Report 5373
ISSN: 1402-3504
ISRN: LUTVDG/TVBB—5373--SE

Number of pages: 120
Illustrations: Johan Andersson & Axel Jönsson

Keywords:
Risk perception, high-rise buildings, tall buildings, evacuation, egress, elevator, questionnaire, evacuation systems, SPSS, KESØ.

Sökord:
Riskperception, höga byggnader, utrymning, utrymningshiss, enkätundersökning, tekniska system, SPSS, KESØ.

Abstract:
This master thesis is a part of the European Union funded project KESØ. The goal of the project is to create a knowledge centre in the area of evacuation safety in the region through cooperation between Lund University and the Technical University of Denmark. The aim of this report is to identify how risks with elevators or stairs as means of escape are perceived depending on the floor height and the building function. The survey also affects how using different technical systems can change this perception. This risk perception is shown to influence the choice of escape route, and is therefore relevant to examine further. Among other things this study concludes that the choice between stairs or elevator as evacuation route is dependent on a number of parameters, with floor height as one of these. The study therefore shows a correlation between floor height and the willingness to use the elevator as a means of escape. Other conclusions are related to how the risk perception, and thus the choice of escape route can be affected through different technical systems. A ranking of different technical systems is made based on the result of the questionnaire.

© Copyright: Brandteknik och Riskhantering, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2011.

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

Sammanfattning

På senare år har utvecklingen medfört att det i Sverige, liksom i övriga världen, konstrueras allt högre byggnader. Kombinationen av kompaktare stadsmiljöer och ett större behov har gjort att det byggs allt mer på höjden. De mest extrema byggnaderna i världen sträcker sig i dagsläget en bra bit över 500 meter, exempelvis Burj Khalifa i Dubai med en höjd av 828 meter. I Sverige började trenden med riktigt höga byggnader med byggandet av Turning Torso i Malmö. Efter detta har flera projekt med höga byggnader genomförts och det planeras för fler. Med högre byggnader krävs nya tänkesätt kring utrymning, kanske framförallt kring integreringen av hissar som en del av utrymningsstrategin. Detta kan dock vara problematiskt på grund av ett antal faktorer, till exempel det inlärdade beteendet att hissen inte får användas vid brand.

Syftet med denna rapport är att kartlägga hur risker med trappa respektive utrymningshiss uppfattas beroende av till exempel våningsantal och verksamhet i byggnaden, samt hur denna riskuppfattning styr valet av utrymningsväg. Kartläggningen berör även hur uppfattningen kan förändras med hjälp av olika tekniska system.

Enkätundersökningen som besvarades av 573 respondenter utgör underlag för denna studie. Respondenterna var personer som bor, besöker eller arbetar i höga byggnader och enkätundersökningen besvarades på plats i den höga byggnaden. För att skapa detta underlag besöktes 10 av Sveriges 30 högsta byggnader i verksamheterna kontor, bostäder och hotell. Enkäten som delades ut har grundat sig i tidigare utförd forskning på ämnet och det som undersöktes var bland annat respondenternas val av utrymningsväg, det vill säga valet mellan utrymningshiss och trappa. Dessutom undersöktes upplevda risker och osäkerheter med alternativen, accepterad väntetid vid eventuell hissutrymning samt en värdering av tekniska system för att öka acceptansen för hissutrymning.

Studien visade att osäkerheter och risker generellt uppfattas som större med utrymning via hiss än med utrymning via trappa. Trappan uppfattas som mer riskfylld att använda vid utrymning av personer högre upp i byggnaden än de som befinner sig på de lägre våningsplanen. Analogt tenderar hissen att uppfattas mindre riskfylld att använda vid utrymning högre upp i byggnaden än på de lägre våningsplanen.

Studien visar även att de respondenter som besvarat enkäten inom verksamheten kontor upplever större osäkerhet med att använda hissen vid utrymning än de som befinner sig i bostäder och hotell. De risker som uppfattas som störst i en utrymningsituation är *köbildning* i både hisshall och trapphus följt av *riskan för att rök ska tränga in i trapphuset* respektive *riskan att fastna i hissen*.

I genomsnitt väljer 1 av 10 av de tillfrågade personerna hissen som utrymningsväg. Den andel som väljer att utrymma via hissen varierar dock med våningsantalet varför en korrelation tagits fram för detta samband enligt: $p = 1,05 + v * 0,84$ där p är procent av personerna på en våning som tar hissen vid utrymning och v är våningen. För $v < 5$ sätts dock $p = 5$.

Acceptansen för att vänta på en hiss vid utrymning är, enligt studiens resultat, väldigt låg. Endast 4 % av de tillfrågade kan tänka sig att invänta hissen om väntetiden överstiger 5 minuter och en väntetid på över 15 minuter innebär att endast en respondent av 573 inväntar hissen.

Dessutom visar studien att information om vad som händer vid en utrymningsituation är av stor relevans för en ökad benägenhet att använda hissen som en del av utrymningsvägen. Med utgångspunkt från detta rekommenderas system med *talat utrymningslarm med olika meddelande beroende av utrymningsituation, tvåvägskommunikation i hiss och hisshall* samt *utbildning och information*.

Denna studie är ett steg mot att skapa förståelse hur människor beter sig vid utrymning av höga byggnader och speciellt i de fall då utrymning via hiss tillämpas. Även om studien resulterat i värdefulla slutsatser finns det fortfarande ett antal kunskapsluckor som måste undersökas ytterligare för att belysa viktiga delar av utrymning i höga byggnader. Rapporten mynnar ut i ett flertal forskningsförslag som berör bland annat undersökningar av högre byggnader samt undersökningar i olika länder.

Summary

As tall buildings are becoming more common in cities all over the world there is a need to examine the use of elevators as a means of escape in high-rise buildings. In recent years the concept of tall buildings have reached new levels as more and taller buildings are being built in Sweden as well as in the rest of the world. The most extreme example of this is the Burj Khalifa in Dubai, which stretches 828 metres tall. In Sweden this trend initiated with the construction of Turning Torso in Malmö, 2005. Since then more tall building has been constructed and even more are being constructed. With these kinds of buildings new approaches to evacuation are needed and there is a greater need to incorporate elevators as part of the evacuation strategy.

The aim of this report is to identify how risks with elevators or stairs as means of escape are perceived depending on the floor height and the building function. This risk perception is believed to influence the choice of escape route, and is therefore relevant to examine. The survey also affects how using different technical systems can change this perception.

A total of 573 respondents in 10 of Sweden's 30 tallest buildings answered the questionnaire survey, which formed the basis for this report. The respondents were persons who lived, worked or visited high-rise buildings and the questionnaire was answered on-site in the building. The questions in the questionnaire was based in previous research on the topic and the studied topics included choice of escape route, i.e. if the respondent would prefer to use the stairs or the elevator as their means of egress, and the accepted waiting time in case of elevator escape. A part from this the perceived risks and uncertainties with the two alternatives were studied and also an evaluation of different technical systems with the purpose of increase the acceptance of the elevator as a means of escape was performed.

The study showed that uncertainties and risks are generally perceived as greater with using elevators as a means of escape than with using the stairs. Also the stairs were perceived as more unsafe to use in an evacuation if the respondents were located on higher floors in the buildings. Similarly the elevator tends to be perceived as less unsafe to use in an evacuation if the respondents were located on higher floors in the buildings.

Respondents who answered the questionnaire in an office building were recorded to perceive greater uncertainties with the use of an elevator as a means of escape than respondents in residences and hotel buildings. Generally the greatest perceived risk in an evacuation scenario in a tall building was *the risk of getting stuck in a queue*, both when evacuating with stairs and elevators. This was followed by *the risk of fire and smoke entering the stairwell*, when evacuating with stairs, and *the risk of getting stuck in the elevator*, when evacuating with elevators.

Generally the study showed that 1 in 10 of the respondents would choose the elevator as their means of escape. The percentage that will evacuate with an elevator varies with floor height and a correlation was developed to approximate this. The relationship developed is $p = 1,05 + v * 0,84$ where p is the percentage of respondents that are willing to use the elevator in an evacuation and v is floor height. When v is small a qualitative analysis of the percentage is recommended.

When the respondents were to answer how long they could accept to wait for the elevator in an emergency situation the study showed that the accepted waiting times were very low. Only approximately 4 % of the respondents could accept to keep waiting if the waiting times exceeded 5 minutes and if it exceeded 15 minutes only one respondent answered that he would keep waiting.

Also the study showed that information about what happens in the building during an emergency situation has proven to be an important factor to the respondents when trying to improve their acceptance of the elevator as a part of the evacuation route. In regards to this the study recommends systems that meet the evacuees informational needs, i.e. *a spoken alarm with different messages depending on situation, two-way communications in elevator and elevator lobby and education and information.*

This study is a step towards creating understanding about how people act in evacuation scenarios in tall buildings and especially in the cases elevator egress is applied. Even though the study shows a number of important conclusions there are still some knowledge gaps that need to be filled to fully understand the human behavior in case of an evacuation in a tall building. The report culminates in a number of research propositions that includes further research in taller buildings and research in other countries.

Förord

Detta examensarbete är en del av forskningsprojektet KESØ som är ett samarbete mellan Lunds Universitet och Danmarks Tekniske Universitet, med mål att skapa ett kunskapscentrum inom området utrymnings säkerhet i regionen.

Denna rapport hade aldrig varit möjlig utan hjälp av vissa personer. Vi vill börja med att speciellt tacka vår handledare *Daniel Nilsson* för stor hjälp och svar på många frågor som uppkommit under studien.

Vidare vill vi tacka *Robert Jönsson* för stöd och värdefull hjälp under projektet, *Per-Erik Isberg* för stor hjälp vid analys av det insamlade materialet och *Mikael Lindström* för idel glada tillrop.

Stort tack även till *Ingrid Mossberg* för en gränslöst noggrann korrekturläsning och många värdefulla synpunkter på rapportens innehåll och språk.

Vid genomförandet av enkätundersökningen har många personer hjälpt till. Utan all hjälp av *Anna Brewitz, Victor Lind, Frida Hallmén, Annette Wheeler, Dunia Hamed, Gunilla Ubrus, Paul Gustavsson, Tommy Olsson, Micke Lindb, Roger Berg, Jan Andersson* och samtliga respondenter hade denna studie inte varit möjlig. Till er vill vi rikta ett stort tack.

Tack även till Linda Widmark och Lina Åteg för en väl genomförd opponering och många värdefulla synpunkter.

Det finns många fler som på olika sätt hjälpt oss att genomföra den här studien och att nämna alla är tyvärr både en minnesrelaterad och platsmässig omöjlighet. Vi vill oavsett tacka alla som på något sätt varit delaktiga i arbetet med den här studien. Utan er hade detta arbete aldrig blivit vad det är.

Lund, Julafton 2011, klockan 15 (Kalle och hans vänner önskar god jul i bakgrunden).

Johan Andersson & Axel Jönsson

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund.....	1
1.2 Syfte & Mål.....	1
1.3 Definitioner.....	2
1.4 Avgränsningar	2
2. Metod	3
2.1 Litteraturstudie.....	3
2.2 Datainsamling	3
2.3 Resultat/Analys.....	4
3. Litteraturstudie.....	7
3.1 Hissanvändning vid utrymning av höga byggnader.....	7
3.2 Riskperception	11
3.3 Undersökningsmetodik	14
3.4 Sammanfattning	15
3.5 Reflektion och identifiering av problem.....	16
4. Datainsamling	19
4.1 Pilotstudie	19
4.2 Urvalsgrupper.....	19
4.3 Utformning av enkät	20
5. Resultat	23
5.1 Val av hiss eller trappa som utrymningsväg.....	23
5.2 Uppfattade osäkerheter med hiss och trappa.....	25
5.3 Accepterad väntetid vid hissutrymning	28
5.4 Bedömning av tekniska system	30
6. Analys.....	35
6.1 Val av hiss eller trappa som utrymningsväg.....	35
6.2 Uppfattade osäkerheter med hiss och trappa.....	37
6.3 Accepterad väntetid vid hissutrymning	39
6.4 Bedömning av tekniska system	40
7. Diskussion.....	43
7.1 Resultat	43
7.2 Utformning av enkätundersökning.....	43
7.3 Datainsamling	44
7.4 Tolkning av resultat.....	45
7.5 Statistiska tester	45
8. Slutsats	47

8.1 Riskperception och människors beteende	47
8.2 Dimensionering.....	47
8.3 Tekniska system	48
9. Förslag på framtida forskning	51
Bilaga A. Metod för litteraturstudie	57
Bilaga B. Enkätundersökning	59
Bilaga C. Bakgrundsfakta respondenter	65
Bilaga D. Övriga resultat	71
Bilaga E. Statistiska tester	73

1. Inledning

Detta examensarbete är genomfört inom ramarna för Riskhanteringsprogrammet på Lunds Tekniska Högskola. Arbetet är en del av forskningsprojektet KESØ, vilket är ett samarbete mellan Lunds Universitet (LU) och Danmarks Tekniske Universitet (DTU). Målet med forskningsprojektet är att skapa ett kunskapscentrum inom området utrymnings säkerhet i regionen, genom ett samarbete mellan LU och DTU.

1.1 Bakgrund

Under senare år har utvecklingen i Sverige, liksom i övriga världen, inneburit att det byggs alltmer på höjden. För att få plats med fler personer i allt trängre stadsmiljöer har höga byggnader blivit allt vanligare. Extrema exempel på detta runt om i världen är Burj Khalifa (828 meter) i Dubai, Taipei 101 (508 meter) i Taipei och Petronas Towers (452 meter) i Kuala Lumpur (Skyscraper Source Media, 2011a). I Sverige började trenden med riktigt höga byggnader med Turning Torso (190 meter) i Malmö 2005. Sedan dess har många projekt med höga byggnader inletts i olika delar av landet, till exempel Victoria Tower (117 meter) i Stockholm och Point Hyllie (95 meter) i Malmö (Skyscraper Source Media, 2011b). Med högre byggnader krävs ett nytt tänkesätt när det gäller utrymning. Det gäller speciellt utvecklingen av hissar som en del av utrymningen, för att man snabbare och säkrare ska kunna evakuera personer från byggnaderna. Utrymningshissar är en lösning som blivit vanligare och som kan anses vara en nödvändighet i höga byggnader då en del personer, till exempel äldre och personer med funktionsnedsättningar, kan ha svårt att utrymma via trapphus (Tubbs & Meacham, 2009). Problemen med att introducera hissar i utrymningen är många och komplicerade, till exempel är det ett inlärt beteende att aldrig använda hissen vid brand och individers agerande vid sådan utrymning kan därför vara svårt att förutse (Heyes & Spearpoint, 2009).

Forskning visar att individens uppfattning av en riskfylld situation, också kallad individens riskperception, styrs och beror av ett antal parametrar bland annat kön, familjeförhållande och tidigare erfarenheter (Enander, 2005). Gällande perceptionen och vad som styr den brukar det talas om två upplevelsedimensioner som även de påverkar hur individen tolkar och uppfattar en situation. Den ena dimensionen berör klarheten och begripligheten och den andra har med möjligheten att hantera situationen och med hur kontrollerbar/påverkbar situationen upplevs (Fredholm, 2006).

När det gäller utrymning finns det studier som visar att riskperceptionen är en viktig faktor. Kuligowski (2009) ställde i en studie upp utrymningen som en beteendestyrd process i vilken individer uppfattar signaler, tolkar dessa och sedan tar ett beslut om att utrymma. Denna cykel pågår genom hela utrymningen och utrymningen påbörjas först när individen uppfattar situationen som riskfylld.

1.2 Syfte & Mål

Syftet med projektet är att kartlägga hur risker med trappa respektive utrymningshiss uppfattas i en utrymnings situation beroende av till exempel våningsantal och verksamhet i byggnaden samt hur denna riskuppfattning styr valet av utrymningsväg. Kartläggningen berör även hur uppfattningen kan förändras med hjälp av olika tekniska system. De tekniska system som i denna studie undersökts är utvalda med stöd i tidigare utförd forskning.

Målet är att erhålla kunskap om hur riskperceptionen under utrymning påverkas av de ovan givna parametrarna, för att i framtiden kunna applicera denna kunskap vid dimensionering samt utformning av utrymningsvägar och vid val av tekniska system.

1.3 Definitioner

I rapporten åsyftas med begreppet "hög byggnad" en byggnad med ett våningsantal som är lika med eller överstiger 9. Detta våningsantal har valts eftersom räddningstjänstens maskinstege vanligtvis maximalt når upp till 8 våningar och att släckning samt utrymning därefter kompliceras väsentligt.

När begreppet "våningshöjd" används i rapporten åsyftas själva våningen i byggnaden, och alltså inte våningens faktiska höjd. Detta då inget lämpligare begrepp hittats för detta.

1.4 Avgränsningar

Rapporten är avgränsad till att beröra höga byggnader enligt tidigare nämnd definition. Studien är genomförd på kontor, bostäder och hotell vilka anses vara de vanligaste verksamheterna i höga byggnader i Sverige.

2. Metod

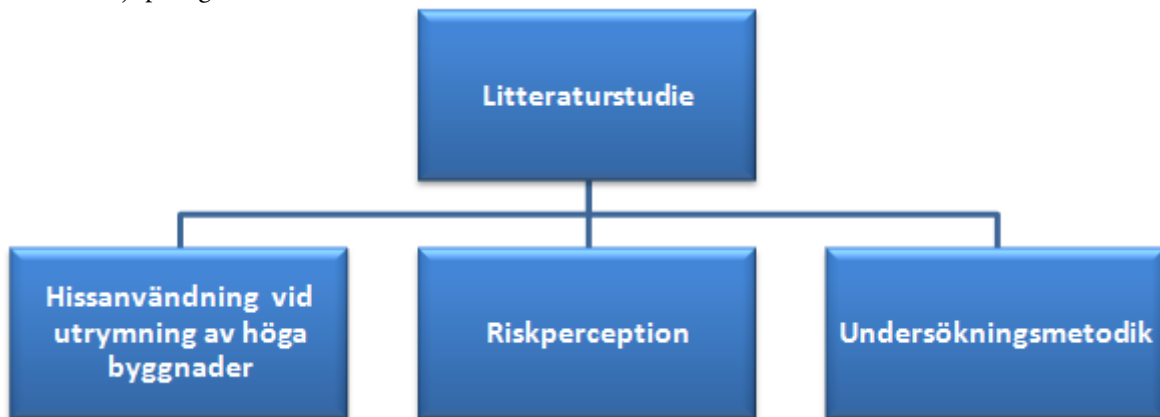
Studien har delats in i tre faser: litteraturstudie, datainsamling samt resultat/analys. Metoden för de tre faserna beskrivs kort under respektive rubrik nedan. Till dessa faser tillkommer även syfte och mål som ligger till grund för projektet samt diskussion och slutsatser som sammanfattar och diskuterar analysens resultat. Se figur 2.1 för ett flödesschema över projektets arbetsgång.



Figur 2.1. Projektets arbetsgång presenterat i ett flödesschema.

2.1 Litteraturstudie

Litteraturstudien har delats upp i tre delar. De olika delarna fokuserar på hissanvändning vid utrymning av höga byggnader, riskperception samt undersökningsmetodik, se figur 2.2. En omfattande litteraturgenomgång har genomförts för att skapa en bred kunskapsgrund och för vidare fördjupning inom ämnet.



Figur 2.2. Litteraturstudiens tre delar.

Sökningar har gjorts med hjälp av utvalda sökord i ett flertal vetenskapliga databaser. De databaser som använts är LIBHUB, Web of knowledge, Google Scholar samt Scopus. Publikationer har sökts med hjälp av sökorden risk, perception, high-rise buildings, evacuation, elevator, egress, questionnaire, interview, survey design och kombinationer mellan dessa. Utförligare beskrivning av litteraturstudiens metod återfinns i *Bilaga A. Metod för litteraturstudie*.

2.2 Datainsamling

För att generera ett bra underlag för analys är datainsamlingen och således identifiering av urvalsgrupper samt utformningen av en enkät viktig. Urvalgrupperna har främst valts efter vilka höga hus som studien blivit godkänd att utföras i, vilket diskuteras vidare i avsnitt 4.1 *Urvalsgrupper*. Metoden som använts vid enkätutformningen diskuteras i avsnitt 4.2 *Utformning av enkät*. För att säkerställa att enkäten höll god kvalitet och att rätt frågor ställdes på rätt sätt genomfördes en ”pilotstudie”, vilken beskrivs mer utförligt i avsnitt 4.2.1 *Pilotstudie*.

2.3 Resultat/Analys

Det material som samlats in har analyserats genom lämpliga statistiska metoder för att utgöra underlag till rapportens analys och slutsatser. Insamlat dataunderlag har testats med hjälp av statistikmjukvaran SPSS (Statistical Package for the Social Sciences). När det ansetts lämpligt har underlaget delats in i olika grupper beroende på parametrar som verksamhet och våningsantal.

Då dataunderlaget från enkätstudien hanterats har det huvudsakligen varit av intresse att undersöka om det finns statistiskt signifikanta skillnader i materialet. Undersökning av detta har därför gjorts med statistiska metoder för hypotesprövning. Antingen kan analys av insamlat material göras genom att använda parametriska metoder eller genom att använda icke-parametriska metoder, vilka båda beskrivs nedan.

2.3.1 Statistiska metoder

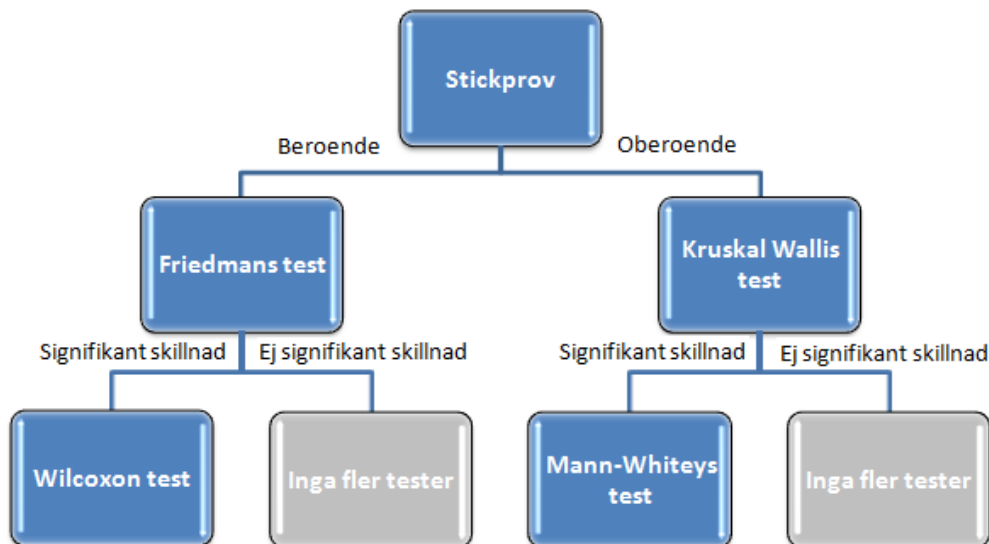
För att möjliggöra användning av parametriska metoder krävs två antaganden. Dels krävs att man med hänvisning till den centrala gränsvärdesatsen och med grund i ett stort stickprov kan anta normalfördelning och dels krävs att man kan anta att den skala som används har ekvidistanta skalsteg, det vill säga att varje steg på skalan är lika stort. (Körner & Wahlgren, 2006)

Om skalan istället kan antas vara strikt ordinal, det vill säga att svaren kan rangordnas men skalstegen inte nödvändigtvis är ekvidistanta, och antagandet om normalfördelning inte är giltigt bör man istället använda sig av icke-parametriska metoder. Detta gör att man heller inte kan använda sig av medelvärden, summor och differenser då de är intetsägande i sammanhanget. (Körner & Wahlgren, 2006)

I denna analys användes icke-parametriska metoder då kraven på normalfördelning och ekvidistant skala inte ansågs uppfyllda. Nollhypotesen har i alla hypotestest som genomförts i rapporten varit att det inte finns någon skillnad mellan aktuella stickprov. Detta innebär att det i de test som visar att nollhypotesen förkastats kan påvisas en skillnad mellan de studerade stickproven. Samtliga test har utförts på signifikansnivå 5 %.

2.3.2 Statistiska tester

De statistiska tester som använts i denna rapport är Kruskal-Wallis test, Mann-Whitneys test, Friedmans test och Wilcoxon's teckenrangtest. Valet av test har grundats i det dataunderlag som testats, det vill säga om stickproven som undersökts varit oberoende eller beroende. Oberoende stickprov har behandlats då olika respondenters svar på samma fråga analyserats. Vid analys av samma respondenters svar på olika frågor har det istället betraktats som beroende stickprov. Tillvägagångssätten som använts illustreras i figur 2.3 nedan.



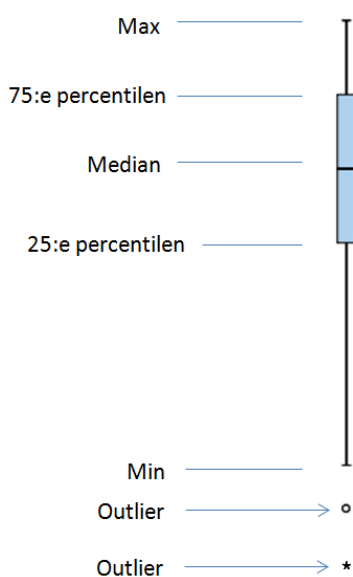
Figur 2.3. Illustration av tillvägagångssättet som använts då statistiska test genomförts.

När det har undersökts om det finns signifikant skillnad mellan oberoende stickprov användes Kruskal-Wallis test, exempelvis vid analys av skillnad mellan verksamhets- och våningsgrupperingarna. I de fall där en signifikant skillnad påvisades analyserades detta vidare genom Mann-Whitneys test för att fastställa mer exakt mellan vilka grupperingar en statistiskt signifikant skillnad kunde påvisas.

Där beroende stickprov istället skulle analyseras användes Friedmans test. Testet användes i denna rapport vid analys av respondenternas uppfattning av de tekniska system som presenteras. Där en signifikant skillnad kunde påvisas mellan stickproven analyserades detta vidare med hjälp av Wilcoxons teckenrangtest för att fastställa mellan vilka grupperingar skillnaden fanns.

2.3.3 Visualisering av resultat

I rapporten redovisas resultaten delvis med boxdiagram. Boxdiagrammets utförande visar på ett tydligt sätt hur spridningen av svar på frågorna fördelats inom respektive gruppering. Boxens utförande tolkas enligt figur 2.4.



Figur 2.4. Beskrivning av resultattolkning med användande av boxdiagram.

De båda strecken ut från boxen får enligt definition inte vara längre än 1,5 gånger kvartilavståndet, det vill säga längden på lådan. Finns någon observation med ett värde längre bort, betraktas detta som en outlier och markeras med en ring i figuren. Värden som ligger längre bort än 3 kvartilavstånd från boxen betecknas istället med en asterisk. I de specialfall då median och någon av percentilerna är samma åskådliggörs detta genom ett tjockare streck i boxens ena ände. Om värdet på min eller max sammanfaller med någon percentil syns inget streck ut från boxen.

I övrigt visualiseras rapportens resultat med hjälp av vanligt förekommande diagramtyper. Benämningar av axlar och dylikt görs i varje specifikt fall då ingen generell beskrivning av detta kan ges.

3. Litteraturstudie

För att skapa en övergripande inblick i ämnet och i tidigare forskning har ett stort antal rapporter och artiklar studerats och de som bedömts relevanta har sedan använts i följande litteraturstudie. För utförligare information om hur litteraturstudien genomförts se *Bilaga A. Metod för litteraturstudie*. Den inläsning som genomförts har sedan legat till grund för hur resterande del av arbetet har utformats. Litteraturstudien har delats in i tre olika delar: hissanvändning vid utrymning av höga byggnader, riskperception samt en del som behandlar undersökningsmetodik. I litteraturstudien förekommer även viss reflektion då detta ansetts tillföra läsaren nödvändiga resonemang. Dessutom kompletteras kapitlet med en sammanfattning av det som anses mest relevant inom de tre delarna samt en problemidentifiering.

I första delen har litteratur rörande hissens vara eller icke vara inom utrymning studerats. Detta är en debatt som länge pågått inom utrymningsforskningen och mycket litteratur har studerats. För att läsaren ska ges en bättre inblick i problematiken med hissutrymning har extra fokus legat på att beskriva denna del.

I andra delen av litteraturstudien har riskperception undersökts närmare genom att inledningsvis teoretiskt studera begreppet. Riskperception definieras på olika sätt i litteraturen och varierar även i stor omfattning mellan individer, vilket är ett område som det forskats en hel del inom. Forskning bedrivs också kring vilka parametrar som påverkar denna uppfattning och exempel på detta ges.

Sista delen behandlar olika metoder för hur en datainsamling kan utföras samt olika problem kopplade till dessa metoder. Fokus ligger på olika typer av undersökningsmetoder som bedömts vara relevanta för denna studie.

3.1 Hissanvändning vid utrymning av höga byggnader

För att utrymma höga byggnader har det historiskt nästan uteslutande varit trappor som använts, men med anledning av att byggnaderna blir högre och tekniken säkrare har även hissar lyfts fram som ett utrymningsalternativ. Nedan redovisas det som ansetts relevant när hissar diskuteras som utrymningslösning.

3.1.1 Bakgrund

Hissen är ingen ny uppfinning och gods hade fraktats i hissar långt innan 1854 då den första hissen med ett nödbromssystem introducerades, vilket innebar att människor säkert kunde transporteras upp och ner i hissar. Detta innebar att en av de största begränsningarna för byggnaders våningshöjd var borta och byggnader kunde börja växa kraftigt på höjden. Dock visade det sig att hissen kunde innebära ett problem i brandsituationer då värme aktiverade anropningsknapparna och kallade hissen till brandplanet. När hissen nått brandplanet kunde sedan rök hindra dörrarna från att stänga, eftersom ljusstrålarna som styrde stängningen bröts av röken. Dessutom kunde vatten från både sprinklersystem och räddningstjänstens insats kortsluta viktiga säkerhetssystem på hissen. Detta ledde till en generell avrådan från att använda hissen vid nödsituationer. (Bukowski, 2005)

På senare år har dock användningen av utrymningshissar blivit allt mer aktuell då ovan nämnda problem anses kunna lösas och då byggnader börjar få sådan karaktär att trapphusen kan behöva kompletteras med utrymningshissar. En eventuell komplettering med utrymningshissar skulle dessutom kunna innebära snabbare utrymning vilket iakttagits för flera höga byggnader. Till exempel har detta visats för Petronas Towers i Kuala Lumpur där utrymningstiden efter ett bombhot 2001 uppmättes till flera timmar innan man introducerade hissar som del av

utrymningen. Efter introduktionen av hissar som en del av utrymningsstrategin uppmättes den totala utrymningstiden under en övning till cirka 20 minuter (Arliff, 2003).

3.1.2 Problematiken med hissutrymning

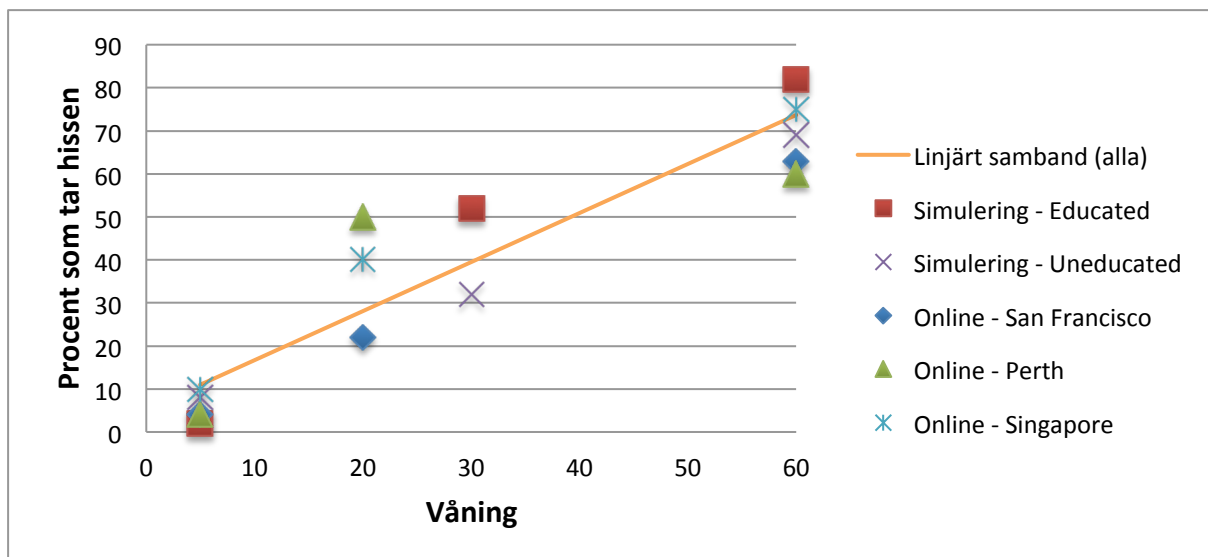
Det finns givetvis problem med att introducera hissar som en del av utrymningen. Hissen måste dels uppfylla samma fysiska säkerhet som ett trapphus för att utgöra ett likvärdigt alternativ och dels måste den upplevas som ett säkert val av individerna som utrymmer för att de överhuvudtaget ska använda den. Nedan listas vanliga förslag på hur de fysiska problem som finns kan behandlas (Klote, Levin & Groner, 1995):

- Trycksättning av hisschakt och hisshall för att förhindra brandgasspridning in i dessa.
- Hisshallen utformas för att klara av brand en viss tid.
- Hissen utformas för att kunna stå emot vatten, antingen genom att förhindra vatteninträning i schaktet eller genom vattentåliga komponenter.
- Reservkraft till hissen om byggnaden skulle drabbas av strömavbrott.

De forskningsfrågor kopplade till människors beteende som ansetts vara mest relevanta för den här studien är tagna från Proulx et al. (2009) och listas nedan:

- Hur kan individer övertygas om att ta hissen när motsatsen har propagerats i flera decennier?
- Vilken andel av personerna i en byggnad skulle ta hissen respektive trappan i en utrymning av en hög byggnad, och hur varierar denna procentsats med våningshöjden?
- Hur kommer individer att reagera när de behöver vänta på en hiss i en utrymningssituation?
- Vilka farhågor har individerna som förväntas använda hissen angående denna som utrymningsalternativ?

Dessa frågor har delvis redan behandlats av till exempel Heyes (2009) samt Kinsley, Galea och Lawrence (2010). Studierna visar hur våningshöjden spelar in som faktor för hur benägna individer är att använda hissen i en utrymningssituation. Båda dessa studier utgick från ett hypotetiskt scenario där respondenten blev tilldelad en våning för att sedan sätta sig in i en hypotetisk utrymningssituation och svara på om valet av utrymningsväg blev hiss eller trappa. Heyes studie genomfördes delvis som online-studie på olika kontor och delvis på en grupp studenter. Studenterna delades även in i två grupper, ”educated” och ”uneducated”, där skillnaden var att de som kallades ”educated” innan studien fick veta vad som skiljer sig mellan en vanlig hiss och en utrymningshiss. Svaren från dessa undersökningar gav en indikation på ett samband mellan vilken våningshöjd individen befinner sig på och individens benägenhet att välja hiss som utrymningsväg i en nödsituation. Sambandet som Heyes tagit fram visas i figur 3.1.



Figur 3.1. Samband mellan benägenheten att ta hiss och våningsantalet. Baserad på Heyes, 2009.

Sambandet ovan kan tyckas ganska grovt utifrån de datapunkter som finns i diagrammet. Dock pekar diagrammet på att ett samband mellan hissanvändning vid utrymningsituationer och våningshöjd kan finnas. Lämpligheten i att ställa upp ett helt samband med det ringa antal datapunkter som presenterats kan givetvis diskuteras men detta lägger grund för vidare forskning inom ämnet.

3.1.3 Viktiga faktorer då hiss ska användas som utrymningsväg

En annan viktig fråga som inte är helt kartlagd är vilka faktorer som påverkar valet av utrymningsväg i höga byggnader. Heyes (2009) diskuterade delvis detta då en delfråga i studien behandlade vad som avgjorde valet mellan hiss och trappa. Majoriteten av respondenterna valde, förvånansvärt nog, det alternativet som de bedömde vara snabbast och inte alltid det som de upplevde säkrast.

Om hissen i allmänhet uppfattas som ett osäkrare utrymningsalternativ än trapporna krävs det att rätt information ges till de utrymmande för att de ska kunna fatta ett informerat beslut om vilken utrymningsväg de ska använda. För att kunna ge rätt information krävs därför att man undersöker informationsbehovet, alltså tar reda på vad de utrymmande upplever som farligt med att ta hissen. Om detta lyckas bör hissen bli ett lika attraktivt val som trappan vid utrymning.

3.1.4 Upplevda faror med hiss som utrymningsväg

För att hiss ska bli ett attraktivt utrymningsalternativ är det viktigt att ta reda på vilka faror som de utrymmande personerna upplever med hissen, vilket även nämnts ovan. Det finns en del studier utförda på just detta, däribland ovan nämnda Heyes (2009), där man genom enkätundersökningar försökt fastställa vad personer upplever som de största riskerna kopplade till hissen som utrymningsväg. Det som i den studien konstaterades vara mest avgörande var rädslorna för:

- Att fastna i hissen.
- Strömavbrott.
- Att behöva vänta för länge på hissen.
- Att lågor och rök ska komma in i hissen.
- Att viktiga komponenter fallerar.
- Att hisskorgen ska falla till marken.

Detta visar alltså att det finns många faktorer som i dagsläget rent tekniskt är åtgärdade men som fortfarande uppfattas som riskfaktorer. Exempel på detta är rädslan för strömavbrott som är åtgärdat genom dubbel strömförsörjning i utrymningshissar. Framtagningen av de listade faktorerna ovan lider dock av samma svagheter som nämnts om studierna innan, alltså att de grundar sig på ett strikt hypotetiskt scenario.

3.1.5 Föreslagna åtgärder för att uppmuntra hissanvändning

I strävan efter en hissutformning som innebär ett attraktivt val för de utrymmande i en nödsituation har olika förslag presenterats. Nedan följer de två åtgärder som återkommer i litteraturen och motiveringar varför åtgärderna har ansetts viktiga.

- ***Tvåvägskommunikation***

Detta förslag har förekommit i många artiklar rörande utrymningshissar (Chapman, 1992; Kuligowski & Bukowski, 2004; Bukowski, 2008). Systemet syftar till att de utrymmande personerna ska ha möjlighet att kommunicera med insatspersonal och få information angående situationen och räddningsarbetet samt att insatspersonalen ska kunna få information om läget i hissar och hisshallar. Förslaget innefattar alltså kommunikationsutrustning både i själva hissen och i hisshallen (Kuligowski & Bukowski, 2004).

- ***Informationsdisplay***

Det andra förslaget som förekommer då utrymningshissar diskuteras är informationsdisplayer (Heyes & Spearpoint, 2009; Arnqvist & Olsson, 2010). Informationsdisplayer rekommenderas att finnas på varje våningsplan i närheten av både hissar och trapphus. Detta för att kunna visa upp realtidsuppdaterad information angående tiden för utrymning via både hiss och trappa från det aktuella våningsplanet. Anledningen till varför detta ansetts som ett viktigt system i samband med utrymning med hiss är den ovan nämnda studie där det visats att utrymmande personer ofta väljer det alternativ de upplever som snabbaste vägen ut.

Det har även argumenterats för att de olika utrymningslösningarna som utformas behöver testas i sin helhet innan de tas i bruk för att undvika eventuella utformningsproblem. De ovan föreslagna åtgärderna grundar sig nämligen på rena expertbedömningar och om test inte utförs av systemen finns det risk för att den önskade funktionen inte uppnås. (Nilsson & Jönsson, 2011)

3.1.6 Hissen inom utrymningsdimensionering

Inom det regelverk som gäller i Sverige, det vill säga Boverkets byggregler, nämns att vid dimensionering med utrymningshissar bör man följa det allmänna rådet om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd (Boverket, 2011a). I rådet nämns att utrymningshissar kan underlätta utrymningen för personer med funktionsnedsättning men att hissen endast bör ses som ett komplement till de trappor som används för utrymning och dess utformning bör verifieras enligt analytisk dimensionering. Skulle ett trapphus ersättas av en utrymningshiss bör analysen ta hänsyn till sådant som förlängd total utrymningstid och begränsad kapacitet (Boverket, 2011b).

De studier som har gjorts angående hur stor andel utrymmande som bör tilldelas hissen respektive trappan som utrymningsväg vid utrymningssimuleringar, fokuserar nästintill uteslutande på optimal uppdelning, det vill säga den uppdelningen som ger kortast total utrymningstid (Kuligowski & Bukowski, 2004; Siikonen & Hakonen, 2003; Pauls, 1977). Ett exempel på en sådan studie är den som Kuligowski och Bukowski (2004) genomförde där de undersökte den optimala utrymningsstrategin i ett antal byggnader med olika våningsantal. De visade att den optimala strategin varierar i olika byggnader och att strategin i den högsta undersökta byggnaden var mycket komplicerad.

Det finns även studier där andelen utrymmande med hiss istället bestämts utifrån antagandet att de som inte klarar av att gå ner via trapporna tar hissen. Sådana personer är inte bara personer med funktionsnedsättning utan även andra fysiskt eller mentalt handikappade. Denna andel har i vissa studier antagits vara mellan 10-30 % av personerna i byggnaden och ger snabbare utrymning då det blir mindre trängsel i trapphusen (Siikonen & Hakonen, 2003; MacLennan et al, 2008). Ytterligare en ansats är simuleringar med fördelningar som 50/50, det vill säga att 50 % av personerna tar hissen och 50 % tar trapporna (Hall, 2010; Siikonen & Hakonen, 2003).

Hur uppdelningen bör utföras vid analytisk dimensionering är inte helt entydigt. Det kan vara lätt att försöka använda sig av de fraktioner som visats vara optimala men det är stor risk att detta inte återspeglar ett verkligt utrymningsförlopp korrekt. När byggnader dimensioneras är uppfattningen att utrymningssimuleringar utförs med antaganden om hur stor andel som tar hiss respektive trappa och sen följs upp med känslighetsfall att 100 % tar trappa och sen 100 % tar hiss för att se effekten av sitt antagande angående andelarna. Detta tillvägagångssätt ger givetvis en konservativ analys. (Heyes & Spearpoint, 2009)

Ett steg mot en nyansering av den ovan nämnda analysmetoden är studierna som Heyes och Spearpoint (2009) samt Kinsley, Galea och Lawrence (2010) genomfört. Studierna visade på en ökad tendens till hissanvändning i utrymningssituationer beroende på hur högt upp i byggnaden personerna befann sig. En slutsats av detta var att de ovan beskrivna uppdelningarna mellan hiss och trappa inte kan anses representativa för verkliga hissutrymningssituationer och alltså olämpliga att använda i dimensioneringssammanhang. Studierna visade för stor spridning i resultat och gav för lite dataunderlag för att kunna dra egentliga slutsatser om hur uppdelning ser ut i verkligheten. Därför verkar det rimligt att utföra ytterligare simuleringar för att undersöka känsligheten i resultaten (Heyes & Spearpoint, 2009).

3.2 Riskperception

När individer ska utrymma en byggnad är deras riskperception en viktig faktor att ta hänsyn till. Detta är dock inte alltid enkelt. I nedanstående avsnitt tas inledningsvis risk och riskperception upp och sedan åtföljs detta av ett avsnitt om vad som kan påverka att riskperceptionen varierar mellan individer.

3.2.1 Risk

I artiklar som behandlar dessa områden definieras ofta begreppet risk och definitionerna skiljer sig ofta åt. Grovt delas begreppet in i två huvudsakliga inriktningar; det operationella och det socialkonstruktivistiska förhållningssättet.

Kaplan och Garrick (1981) använder sig av den operationella definitionen och menar att risk är en kombination av sannolikheten att en händelse inträffar samt konsekvensen av att den inträffar. Kaplan och Garrick definierar risk som svaret på följande tre frågor, vilket vanligtvis benämns som risktripletten:

- ***Vad kan inträffa?***
Denna fråga kan hänvisa till en sekvens av olika händelser som resulterar i exempelvis en brand, en misslyckad utrymning eller annan typ av negativ händelse. Sekvensen i sig kallas ofta i dessa sammanhang för ett scenario.
- ***Vad är sannolikheten att det inträffar?***
Här avses sannolikheten att ett scenario eller händelse inträffar. Denna kan vara relativ eller absolut. Relativ sannolikhet berör hur mycket större sannolikheten är att drabbas av en given förlust jämfört med en annan förlust. Absolut risk definieras däremot i termer som: gånger/år, gånger/antal försök eller liknande.

- **Vad blir konsekvenserna om det inträffar?**

Detta berör följderna om scenariot inträffar. Konsekvensen kan vara av olika typ; direkta/indirekta och objektiva/subjektiva. En direkt konsekvens kan till exempel innebära en skada på egendom och en indirekt konsekvens skulle kunna följas av att ett tillverkande företag tvingas hålla produktionen stillastående i några dagar. Objektiv konsekvens kan vara en följd i form av en förlust i pengar samtidigt som en subjektiv förlust kan innebära att en person tvingas genomgå smärta till följd av en skada.

Renn anser att det finns flera brister med den tekniska och operationella definitionen av risk och beskriver därför en annan definition: *"Risk is the possibility that human actions or events lead to consequences that have an impact on what humans value"*, (Renn, 1998, s. 51) vilket kan översättas till att risk är möjligheten att mänskliga handlingar eller händelser leder till konsekvenser som påverkar det som människor värdesätter. Detta brukar kallas det socialkonstruktivistiska förhållningssättet till risk och utgår från hur och varför människor förhåller sig olika till risker och riskkällor. Detta kan bero på kulturella, sociala och psykologiska faktorer (Slovic, 2001). Skillnaden från det operationella synsättet kan illustreras genom frågan om man inom riskhantering ska fokusera på att motverka de risker som befolkningen upplever som störst och farligast, enligt det socialkonstruktivistiska förhållningssättet, eller om man istället ska koncentrera sig på de risker som experter och undersökningar visar är störst och farligast, enligt den operationella synen?

3.2.2 Begreppet riskperception

Även begreppet riskperception är relativt diffust och forskare är inte helt överens om den rätta definitionen. Till exempel menar Slovic (1987) att riskperception är instinktiva riskbedömningar som människor förlitar sig på när ett hot eller en risk ska värderas. Dessutom poängterar han att denna värdering även påverkas av sociala och kulturella faktorer. Rundmo (2002) däremot menar att riskperceptionen är en bedömning av sannolikheten att en olycka ska inträffa och hur bekymrad en individ är för konsekvenserna av att olyckan inträffar.

Att alla människor inte oroar sig för och betraktar samma saker som risker är något som Enander (2005) studerat. Hon menar att människor i olika generationer och med varierande bakgrund betraktar saker olika och därmed kan skillnad finnas mellan vilka risker som uppfattas som stora. Hon betonar även att människors bedömning av risker påverkas av uppfattningen om hur dessa risker genereras samt möjligheten att skydda sig mot riskerna. Enander drar slutsatsen att det inte är den faktiska risken som avgör hur människor beter sig, utan beteendet styrs snarare av hur man upplever och tolkar olika risker.

3.2.3 Påverkansfaktorer

Det finns mycket forskning om vilka olika faktorer som påverkar riskperceptionen och hur denna påverkan ser ut. Nedan redogörs för ett axplock av vad studier i ämnet visar.

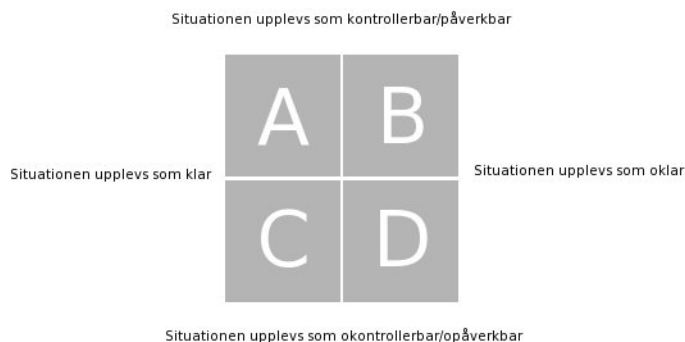
- **Kön**

Studier visar att kvinnor tenderar att skatta risker högre än män. Vidare oroar sig kvinnor mer än män för risker och anser sig ha sämre kunskap i säkerhetsfrågor än män, vilket även får till följd att kvinnor generellt har en positivare inställning till säkerhet och säkerhetsåtgärder (Enander, 2005). Män tenderar att oroas mer för ekonomiska risker än kvinnor och en förklaring till detta kan vara att de ofta har en större inverkan på familjeekonomin, åtminstone traditionellt sett. Kvinnor oroar sig istället oftare än män för hälso- och miljörisiker (Gustafsson, 1998).

- ***Ålder***
Forskning visar att ökad ålder ger en ökad känsla av sårbarhet hos individer. Åldersgruppernas olika riskuppfattning varierar också, exempelvis visar en studie utförd av Enander (2005) att de som upplever störst risk ute i samhället fanns inom åldersgruppen 36-55 år.
- ***Riskomfattning***
Den individuella riskbedömningen är beroende av vem eller vilka som berörs av risken. En tydlig skillnad finns mellan om risken berör personer i allmänhet i samhället eller om den specifikt innebär att man själv kan drabbas. Forskningsresultat visar att man anser sig själv mindre sårbar än folk i allmänhet och därför bedömer man risken lägre att själv drabbas av en händelse. (Enander, 2005)
- ***Nytta***
Slovic (2000) menar att om en person har mycket positiva känslor kopplade till en viss aktivitet tenderar personen att fokusera på nyttan av aktiviteten och bedöma riskerna med den som små. Exempelvis tenderar en rökare att bedöma riskerna mindre då rökningen framkallar positiva känslor i form av ett tillfälligt välbefinnande. Analogt bedömer personer en aktivitet som framkallar negativa känslor ofta som en mer riskfylld aktivitet.
- ***Erfarenhet***
Erfarenhet av en negativ inträffad händelse är en parameter som påverkar individens perception. Rimligtvis borde en individ som varit med om en olycka vara mer riskmedveten och vidta fler förebyggande åtgärder. Forskning visar komplexiteten i detta ämne och att så inte alltid är fallet. En individ som varit med om en trafikolycka har en större medvetenhet och upplever en större sårbarhet hos sig själv efter olyckan. Om olyckan däremot efter omständigheterna slutade lyckligt kan en känsla av att ”det var inte så farligt som jag trodde” uppkomma. Detta visar att erfarenheten påverkar riskperceptionen hos en individ men exemplet visar även på den komplexitet som uppkommer i dessa frågor (Enander, 2005). Erfarenheten kan även grunda sig på till exempel yrke. Räddningspersonal och människor i liknande yrken tenderar att hantera olyckssituationer bättre än andra yrkesgrupper (Fredholm, 2006).
- ***Expert/novis***
En skillnad som behandlas i litteraturen är skillnaden i riskuppfattning mellan experter och noviser. Enligt studier uppfattar experter i allmänhet risker lägre än vad allmänheten, alltså noviserna gör. Försök till att förklara denna skillnad har gjorts och förslag kan vara att experter främst baserar sin uppskattning på tekniska grunder medan novisernas uppskattning är alltmer komplicerad och där risken relateras till potentialen att hota samhället och att skapa katastrofliknande situationer. Även andra faktorer som egenintresse och kunskap om teknologin kan inverka på riskuppfattningen hos grupperna. (Enander, 2005)

Människan tolkar situationer med hjälp av sinnesintryck och sina erfarenheter. Detta gör att människor kan tolka en och samma händelse på olika sätt, vilket tidigare nämnts. Riskperceptionen påverkas även av två upplevelsedimensioner. Den ena dimensionen berör klarheten och begripligheten och den andra har att göra med möjligheten att hantera situationen och med hur kontrollerbar/påverkbar situationen upplevs. En situation där nya och okända hot uppkommer upplevs ofta som farlig och detta kan härledas till den mindre begriplighet och klarhet som finns i sådana situationer. En situation där individen känner en begränsad påverkbarhet upplevs också som allvarligare och mer stressande. (Fredholm, 2006)

Figur 3.2 visar ett koordinatsystem med fyra indelade områden som illustrerar hur olika händelser, eller tidpunkter i samma händelse kan indelas. Det som eftersträvas då en olycks- eller krissituation uppstår är att nå område A där personen både upplever en klarhet och en känsla av kontrollerbarhet (Fredholm, 2006).



Figur 3.2. En situation kan indelas i fyra kategorier beroende av hur klar samt kontrollerbar situationen upplevs (Fredholm, 2006).

När det kommer till riskperception kopplat till utrymning har Kuligowski (2009) genomfört en omfattande studie. I denna studie behandlas utrymningen som en beteendestyrd process. Denna process börjar med att individen upplever olika signaler eller får olika mängder information, vilka sedan ska tolkas för att ett beslut om agerande ska kunna fattas. Denna cykel pågår hela tiden under en utrymning vilket leder till individens agerande. För att beslutet att utrymma ska fattas krävs det att situationen upplevs som riskfylld, det vill säga individen anpassar sitt agerande efter sin riskperception. Studien behandlar vilka bakgrundsfaktorer som påverkar agerandet och vilka faktorer som ökar eller minskar upplevelsen av risk vid en utrymning.

3.2.4 Reflektion av riskperception och hissutrymning

Vad det gäller undersökningar kring riskperception och hissutrymning är litteraturen begränsad. Det kan dock tänkas att personer som inte är vana vid hissen som utrymningsväg, det vill säga de flesta, känner sig otrygga med introduktionen av ny teknologi, vilket diskuterats ovan. När en individ under en utrymning går in i en hiss och överlåter sin nerfärd åt ett tekniskt instrument istället för att själv ta sig ner för trappan innebär detta också att individen kan uppleva en lägre påverkansgrad vilket även kan öka riskuppfattningen. Om det dessutom är en relativt oklar situation, exempelvis då utrymningslarmet plötsligt aktiveras, så är individens situation i ruta D enligt figur 3.2 ovan.

För att nå den eftersträfvade situationen, det vill säga ruta A, krävs det alltså att man inger användaren en känsla av kontroll samt klarhet över vad som händer. För att lyckas återge en känsla av kontroll och klarhet krävs mer information kring vilka faktorer som bidrar till att situationen känns okontrollerbar samt oklar. Att uppfattningen av en situation kan skilja sig fullständig mellan individer komplicerar uppgiften att skapa en känsla av kontroll och klarhet i olika situationer. Det är viktigt att tänka på alla de faktorer som kan påverka och på det sätt som de kan påverka perceptionen hos individer.

3.3 Undersökningsmetodik

När ett stort dataunderlag ska samlas in från många personer är ofta enkätundersökningar den föredragna metoden. Enkätundersökningar kan göras personligen via ett formulär, över internet eller på telefon. För att lyckas samla in material via enkäter krävs noga planering av enkäten och dessutom är det viktigt att göra ett noggrant ”pilotarbete”, det vill säga arbete med enkäten innan

den skickas ut. Exempel på "pilotarbete" är att göra en "pilotstudie" där man skickar ut enkäten till en grupp individer som svarar på enkäten och ger feedback med vad de tycker om frågorna. På så sätt fås en uppfattning om respondenterna förstår vad som menas med de olika frågorna. (Oppenheim, 1992)

Till följd av att frågorna i en enkätundersökning är strikt utformade är djupet på de svar som erhålls begränsat. När mer djupgående analyser behövs kan intervjuer ofta användas som ett passande tillvägagångssätt för datainsamling. Intervjuer är tidskrävande men kan också erbjuda ytterligare insikter i hur respondenterna tänker angående olika saker. (CDC, 2009)

Vid användande av enkätundersökning finns dock möjlighet att kontrollera hur mycket frihet respondenterna ska få i de olika frågorna. Detta kan göras med hjälp av så kallade öppna eller slutna frågor. En öppen fråga är en fråga där personen får svara i fritext helt fritt, till exempel "Vad tycker du om riksdagen?" följt av några rader att skriva på. Alternativet är en stängd fråga där respondenten ges förvalda alternativ, till exempel "Vad tycker du om riksdagen?" följt av svarsalternativ som "Bra" eller "Dåligt" och respondenten får själv välja vilken han/hon tycker stämmer bäst. Fördelen med att använda en öppen fråga är att man kan få in en mer utförlig beskrivning av respondentens tankar. Dock är nackdelen ofta att färre respondenter tar sig tid att svara på frågan. (Foddy, 1993)

Den största fördelen med att använda enkätundersökningen som datainsamlingsmetod är att det är en relativt billig och tidssparande men ändå effektiv metod. Om enkäten är rätt utformad kan mycket information erhållas till liten tidsinsats. Dessutom kan enkäten utformas på ett sådant sätt att respondenten inte behöver avslöja sin identitet och alltså är fullständigt anonym. Detta bidrar även till ärligare svar på frågor som respondenten kanske inte funnit sig bekväm med vid en intervju. (CDC, 2008)

Ett problem som kan finnas med enkätundersökningar, speciellt vid utskick via mail eller dylikt, kan vara att få tillräckligt många personer att besvara enkäten. Detta är ett stort problem då inga egentliga slutsatser kan dras om svarsfrekvensen är för låg. Ju högre svarsantal, desto bättre underlag och högre tillförlitlighet i studiens resultat. För att uppmuntra folk till att svara på enkäten är det viktigt att poängtera vilket värde studien har. Individer är mer benägna att svara på enkäter om de vet varför de ska göra det. Andra sätt att öka svarsfrekvensen är att följa upp enkäten några gånger till dem som inte svarar eller att presentera något ekonomiskt incitament för respondenten om detta är finansiellt möjligt. (CDC, 2008)

3.4 Sammanfattning

Hissar har sedan länge varit en del av höga byggnaders transportsystem men nästan lika länge har rådet varit att inte använda dessa vid brand. Med den kraftiga ökning som skett av höga byggnader och aktualiseringen av utrymningsproblemen har utrymningshissar mer och mer introducerats som ett attraktivt alternativ för utrymning i höga byggnader.

Problemen är dock många med att introducera utrymningshissar i byggnader. Det är ett inlärt beteende att inte använda hissen i brandsituationer och detta är en attityd som inte är lätt att förändra. För att få utrymmande att se hissen som ett attraktivt alternativ krävs det förståelse kring vilka faktorer som förknippas med obehag när det gäller hissar. Studier har visat att det finns några speciella faktorer som upplevs obehagliga med att använda just hissen som utrymningsväg samt att det kan finnas en större benägenhet att använda hissen ju högre upp man befinner sig i en byggnad.

Ytterligare ett problem uppkommer när utrymningsmodeller ska utföras på byggnader med utrymningshiss. Vilken fördelning som ska väljas mellan trappa och hiss är ett omdiskuterat ämne

och inget direkt svar finns på frågan. Studier har gjorts för att få en uppfattning om hur denna fördelning kan se ut men det enda som har kunnat konstateras är att fördelningen antagligen förändras beroende av våningsantalet. Ett större dataunderlag avseende detta hade kunnat ge ett tydligare samband på hur denna fördelning ser ut och därmed underlätta framtida utrymningsdimensioneringar med hissar.

Riskperceptionen varierar människor emellan eftersom vi upplever och tolkar situationer på olika sätt. Detta kan få till följd att agerandet i en situation kan skilja mycket mellan två personer trots att de egentligen upplever samma händelse. Perceptionens variation är komplex och skillnader beror exempelvis på ålder, kön och kultur. Komplexiteten gör det till en avancerad uppgift att förutspå hur personer i en given situation kommer att uppleva det och följaktligen kommer att agera. En varierande riskperception kan vid en utrymningsituation orsaka olika tolkningar av situationen. Viktiga parametrar för hur en situation upplevs är klarhet och kontrollerbarhet. Om en situation upplevs klar och kontrollerbar tolkas den på ett helt annat sätt än om den skulle upplevas oklar och icke okontrollerbar. För att nå de eftersträvade känslorna av klarhet och kontrollerbarhet i en utrymningsituation är det av största vikt att ta reda på vilka faktorer det är som påverkar upplevelsen av situationen. Om ett tekniskt system kan framkalla de eftersträvade känslorna hos användaren kan detta innebära att fler personer agerar önskvärt i en olycksituation.

Datansamling är en grundläggande och viktig del för att en analys ska kunna genomföras. Hur material samlas in är också det viktiga och detta kan påverka analys och resultat. En skriftlig enkätstudie kan användas och är användbar om ett tillräckligt antal svar erhålls.

3.5 Reflektion och identifiering av problem

De studier som redovisats i litteraturstudien angående utrymnandes benägenhet att använda hissen ger en bra grund för vidare studier. Ett problem i samband med de studier som gjorts för att identifiera vilka faktorer som personer upplever som osäkra med utrymningshissar är att de utförts helt i teorin, det vill säga respondenterna har erhållit ett hypotetiskt scenario och tilldelats en hypotetisk våning (Heyes, 2009; Kinsley, Galea & Lawrence, 2010). Detta kan göra det svårt för respondenterna att till fullo sätta sig in i situationen och ge ett väl grundat svar på frågan. Studien som presenteras i nästa avsnitt utgår i stället från vilken våning respondenten faktiskt befinner sig på. Motivet är att reducera antalet hypotetiska parametrar.

Det finns ett begränsat antal studier utförda på kopplingen mellan individernas riskperception och val av utrymningsväg. Om de utrymnande individerna uppfattar en utrymningsväg som ett mer riskfyllt alternativ är också risken stor att de inte använder sig av detta alternativ, eller känner sig otrygga vid användandet. Detta är givetvis något som måste motverkas, delvis då utrymningen bättre skulle kunna kontrolleras om ingen hade några preferenser vad det gäller utrymningsväg och delvis då känslan av otrygghet under utrymningen givetvis är oönskad och kan innebära oförutsägbara konsekvenser.

Heyes (2009) liksom Kinsley, Galea och Lawrence (2010) visar i sina studier tecken på ett samband mellan en större benägenhet att välja hissen desto högre upp i byggnaden individen befinner sig. Detta är intressant då riskerna med hissen rent objektivt är större vid våningsplan högre upp, eftersom man då vistas en längre tid i hissen. Risken för att personerna ska uppleva utmattning om de väljer att ta trapporna ökar visserligen också med våningshöjden i byggnaden. Det skulle alltså kunna vara den relativa riskupplevelsen som förändras. Det kan därför vara så att individer på högre våningsplan uppfattar hissen som mindre farlig i jämförelse med trappan. Det är även intressant vilka andra faktorer som kan spela in när det gäller hur riskfyllda de olika utrymningsalternativen uppfattas. Kan riskperceptionen i detta avseende även vara beroende av till exempel våningshöjd och verksamhet?

Riskperceptionen är även intressant ur en åtgärdssynpunkt, då det är relevant att undersöka om olika tekniska system kan få de utrymmande individerna att känna sig tryggare med de olika utrymningsalternativen. Med tekniska system menas i det här avseendet främst informationsdisplay och tvåvägskommunikation som tidigare tagits upp i litteraturstudien men även andra hjälpmedel kan vara intressanta att undersöka.

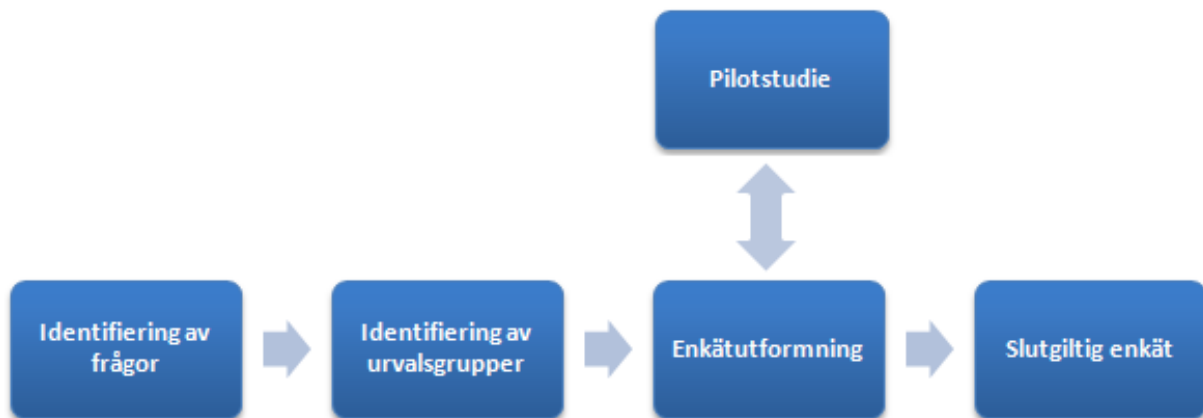
Ytterligare intresse ligger även i ovan nämnda samband framtagna av Heyes (2009) och Kinsley, Galea och Lawrence (2010) då det skulle kunna användas vid utrymningsdimensionering av byggnader med utrymningshiss. De aktuella sambanden är i dagsläget för svaga för att egentligen kunna användas i detta sammanhang. Om mer material samlas in och ett starkare samband kan styrkas skulle detta kunna vara användbart för framtida modellering av utrymningsförlopp med hissar.

Studien har avsett att, med grund i ovanstående reflektion, ge svar på vilka grundläggande faktorer som påverkar riskperceptionen med avseende på val av utrymningsväg i höga byggnader. Dessutom har det undersökts hur riskperceptionen kan påverkas av olika tekniska system och hur valet av utrymningsväg beror av faktorer som våningshöjd och verksamhet.

4. Datasamling

För att samla in material till analysen genomfördes en omfattande enkätundersökning. Detta för att det anses vara en effektiv metod med potential att generera ett stort dataunderlag. Då enkäterna delats ut har det tydligt angivits att det är av stor vikt att respondenten anger det väningsplan de befunnit sig på i bakgrundsinformation. Anledningen var att efterlikna så verkliga förhållanden som möjligt. I *Bilaga B. Enkätundersökning* redovisas enkätens utformning i sin helhet.

I figur 4.1 nedan visas den övergripande processen med enkätundersökningen. Först identifierades frågor och urvalsgrupper och sedan startade utformningen av enkäten. Enkäten genomgick då en "pilotstudie" vilket förklaras vidare i avsnitt 4.1 *Pilotstudie*.



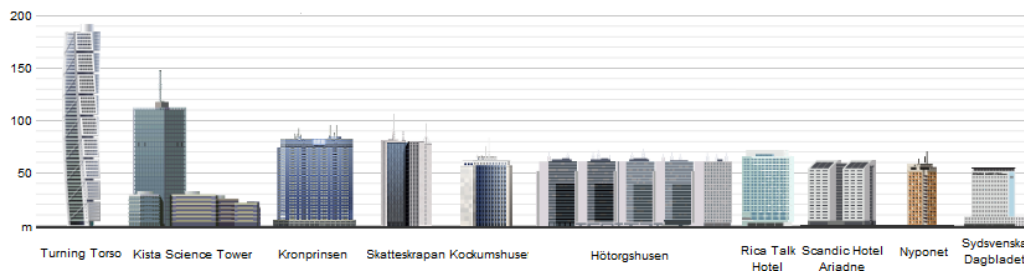
Figur 4.1. Illustration över metoden som använts vid utformningen av enkätundersökningen.

4.1 Pilotstudie

Pilotstudien genomfördes genom att en enkät utformades med ett utrymme för respondenterna att ge synpunkter på varje fråga. Enkäten testades sedan genom att den skickades ut till en utvald grupp av studenter som fick svara på frågorna och lämna synpunkter. Efter det utfördes ett talat test, vilket innebär att några studenter fick läsa frågorna och berätta hur de uppfattade dem. Detta för att minska möjligheten till feltolkning och för att se hur enkäten upplevdes. Enkäten justerades efter inkomna synpunkter och metoden repeterades ett flertal gånger med olika grupper av försökspersoner vilket resulterade i den slutgiltiga enkäten.

4.2 Urvalsgrupper

Lämpliga personer till enkätundersökningen har valts ut genom att de arbetat, bott eller besökt en hög byggnad. För att täcka in flera olika byggnadstyper inkluderades såväl kontorsbyggnader, bostadsbyggnader som hotell i studien. Ingen av de i studien besökta byggnaderna var utrustade med utrymningshissar. Studien utfördes i både Stockholm och Malmö då dessa städer erbjuder klart högst koncentration höga byggnader jämfört med andra städer i Sverige. Figur 4.2 visar vilka byggnader som berörts av analysen.



Figur 4.2. De byggnader där undersökningen genomförts. (Baserad på: Skyscraper Source Media, 2011b)

Tabell 4.1 nedan visar byggnaderna som besökts med namn, verksamhet samt våningsantal. Ingen urvalsprocess har skett i byggnaderna av vilka personer som erbjudits att delta i enkätundersökningen. Istället har valet av vilka personer på varje våningsplan som deltagit baserats på vilka som råkat befinna sig där vid tillfället för genomförandet av studien. Dock har en jämn fördelning av antalet svarande på varje våningsplan eftersträvat när detta varit möjligt att påverka.

Tabell 4.1. De besökta byggnaderna indelade efter verksamhet och våningsantal.

Byggnad	Verksamhet	Våningar
Turning Torso	Boende	54
Kronprinsen	Boende	27
Skatteskrapan	Boende	25
Nyponet	Boende	18
Kista Science Tower	Kontor	30
Hötorgshuset	Kontor	19
Kockumshuset	Kontor	16
Sydsvenska dagbladet	Kontor	15
Rica Talk Hotel	Hotell	19
Scandic Hotel Ariadne	Hotell	17

4.3 Utformning av enkät

När enkäten tagits fram har, som tidigare nämnts, syftet varit att skapa frågor som genererar en bild av hur personer väljer utrymningsväg, upplever risker med olika utrymningsalternativ samt hur olika tekniska system uppfattas. Tanken har varit att utreda vilka parametrar som kan inverka på perceptionen och hur individen upplever risker i en utrymningsituation.

Den första delen av enkäten, fråga 1-8, behandlade respondentens bakgrundsfakta i form av exempelvis kön, ålder, vilken våning respondenten befinner sig på samt eventuell hissvana. Syftet med denna del var att skapa underlag till analysen, men även för att skapa möjlighet till att analysera demografiska aspekters inverkan på resultatet. Detta då tidigare forskning visat att exempelvis kön och ålder inverkar på riskperceptionen.

Den andra delen av enkäten, fråga 9-17, berörde respondenternas riskuppfattning gällande de olika utrymningsalternativen och deras inställning till olika tekniska system. Denna del av enkäten var mer utförlig och uppbyggd genom att ett scenario presenterades för respondenten. Scenariot bestod av följande text:

”Tänk dig nu att man installerat hissar anpassade för utrymning i byggnaden du befinner dig i. Tänk dig nu att utrymningslarmet går igång i byggnaden och att du av någon anledning tvingas att utrymma ur byggnaden. Folk i din närhet börjar utrymma, både via trapporna och hissen.”

Avsikten var att beskriva ett scenario för respondenten om en framtvingad utrymning av byggnaden, utan att i för stor utsträckning specificera scenariot. Istället beskrevs det generellt att respondenten skulle tänka sig in i en situation där utrymning var nödvändig och anledningen till utrymningen var av mindre betydelse. Att ett scenario användes istället för att enbart ställa frågor

antogs ge en mer verklighetsförankrad känsla och göra att respondenten hade något att förhålla sina svar till. Dessutom innebär ett scenario att samtliga respondenter nås av samma bakgrundsinformation, vilket minskar möjligheterna att frågorna tolkas på olika sätt utifrån personliga vinklingar av situationen.

Frågorna har utformats som flervalfrågor, i vissa fall med möjlighet till svar även i fritext. Detta för att det ansetts svårt att få in relevanta svar om endast fritextsvar var möjligt samt att flervalfrågor förenklar jämförande analyser mellan exempelvis upplevelsen av tekniska lösningar. En del av frågorna har formulerats genom ett påstående som respondenten ombads ta ställning till. Respondenten ombads i dessa fall ta ställning till om han/hon instämmer eller inte i påståendet och i vilken grad han/hon instämmer eller inte, på en sjugradig skala. Denna gradering och utformning används ofta i enkätundersökningar och brukar kallas Likertskalan. De två ytterligheterna på skalan som i enkäten var ”instämmer inte alls” och ”instämmer helt”, anses vara varandras motsatser. Skalan är därmed balanserad och för att inte komplicera ytterligare för respondenten har svarsalternativen mellan dessa ytterligheter endast tilldelats ett nummer.

Under arbetet med enkäten diskuterades formuleringen av varje fråga ett flertal gånger för att på bästa sätt erhålla frågor som genererar de svar som eftersökts. Syftet var även att motverka att frågor som inte var av relevans för analysen ställdes. För att undvika att frågornas ordningsföljd inverkar på resultatet varierades ordningsföljden mellan vissa frågor och ett par olika versioner av enkäten skapades. Detta gällde i första hand frågorna om hur de tekniska systemen inverkar på perceptionen, alltså de frågor som återfinns i slutet av enkäten.

Målet har varit att inte delge respondenten mer information än allmänheten förväntas ha i en utrymningssituation för att skapa verklighetstroga förhållanden. Exempelvis har information om hur en utrymningshiss skiljer sig från en vanlig hiss utelämnats då detta antagits vara kunskap som allmänheten inte normalt besitter. Detta är också anledningen till att bedömningen av den ruta som beskriver fakta kring utrymningshiss placerats sist i enkäten och att respondenterna ombads att svara på frågorna i den följd de uppkommer. Det påpekades även att respondenterna inte skulle återgå och ändra tidigare besvarade frågor.

5. Resultat

Detta kapitel behandlar resultaten av det material som insamlats med hjälp av enkätundersökningen. Nedan redovisas de resultat som erhållits och korta reflektioner kring dessa. För att underlätta för läsaren har avsnittet delats in i underrubriker efter olika frågekategorier. De olika frågekategorierna kopplar till rapportens syfte och mål, vilka finns beskrivna i avsnitt 1.2 *Syfte & Mål*. Observera att endast de resultat som författarna ansett värdefulla för rapportens syfte och mål diskuteras i detta avsnitt.

Det dataunderlag som samlats in består av enkäter från totalt 573 respondenter. Av dessa respondenter har ungefär en tredjedel genomfört undersökningen i sin bostad, en tredjedel på sin arbetsplats och en tredjedel på ett hotellrum. Könsfördelningen hos respondenterna har varit relativt jämn, med en svag överrepresentation av män. Åldersfördelningen ligger i huvudsak mellan 20-65 år. Den yngsta svarande var dock 12 år och den äldsta 92 år. Totalt har 10 av Sveriges 30 högsta byggnader besökts under studien och våningsantalet som respondenterna befunnit sig på varierar mellan 1 och 30, med stor representation av svarande på våningarna mellan 4 och 16. För mer information om bakgrundsdata för respondenterna hänvisas till *Bilaga C. Bakgrundsfakta respondenter*.

Våningsantalen har indelats i fem grupper för att möjliggöra statistiska tester. Indelningen har gjorts med målet att varje grupp ska bestå av ett väsentligt antal respondenter och att varje grupp ska bestå av ungefär lika många våningsplan. Indelningen av våningsplan är i grupperna 1-4, 5-8, 9-12, 13-16 och 17+. Dessa grupper följer i princip genomgående i analysen då statistiska jämförelser genomförts. I vissa fall har dock denna gruppering utgått, men detta har då kommenterats och eventuell annan indelning listats. Där hypotesprövning tillämpats redovisas endast resultaten från testen i detta kapitel, för ytterligare information kring dessa statistiska test hänvisas till *Bilaga E. Statistiska tester*. I samtliga fall där data anges i procent är det procent av den grupp som dataunderlaget tillhör, alltså avsedd grupp av verksamhet eller våningsplan om det inte är en generell analys.

I detta kapitel hänvisas mycket till frågorna i enkäten. För en klarare bild över frågorna och svarsalternativen hänvisas läsaren till *Bilaga B. Enkätundersökning*.

5.1 Val av hiss eller trappa som utrymningsväg

I enkätstudien presenterades ett scenario som syftade till att skapa underlag för analys av valet mellan hiss och trappa i en utrymningsituation. Scenariot beskrivs i avsnitt 4.3 *Utformning av enkät*.

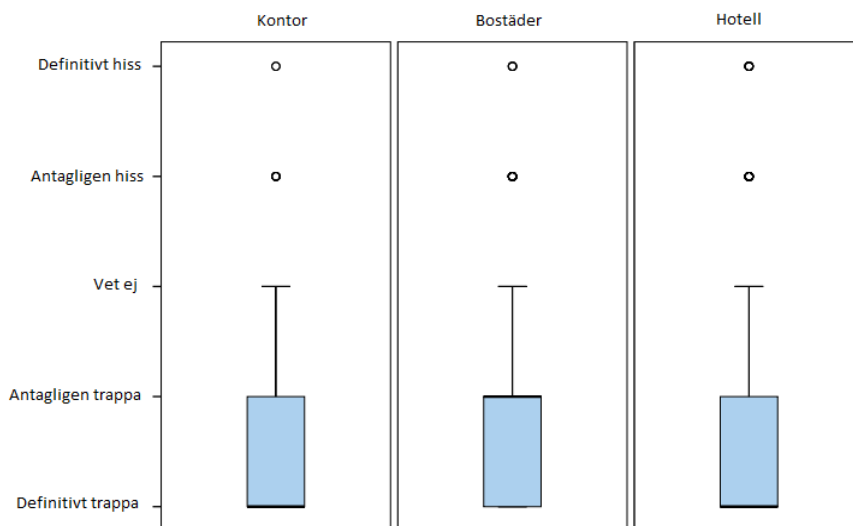
I fråga 9, som lyder *Hur hade du föredragit att utrymma förutsatt det beskrivna scenariot?*, tilldelades respondenterna möjligheten att välja mellan fem svarsalternativ anknutna till detta scenario. De svar som kunde väljas var (1) definitivt trappa, (2) antagligen trappa, (3) vet ej, (4) antagligen hiss och (5) definitivt hiss. Detta gjordes för att urskilja de eventuella tveksamheterna som finns hos respondenterna i beslutsfattandet. Nedan presenteras först generella resultat sedan hur svaren fördelats mellan de olika verksamheterna och våningarna samt ett avsnitt gällande demografiska aspekter.

5.1.1 Generella resultat

Generellt väljer cirka 55 % av respondenterna *Definitivt trappa* när de ställs frågan hur de föredrar att utrymma byggnaden. Något färre är lite mer tveksamma och cirka 34 % svarar *Antagligen trappa*. Ungefär 2 % uppger att de inte kan svara på frågan genom att välja alternativet *Vet ej*. Av de cirka 9 % som återstår uppger 7 % alternativet *Antagligen hiss* och cirka 2 % *Definitivt hiss*.

5.1.2 Verksamhet

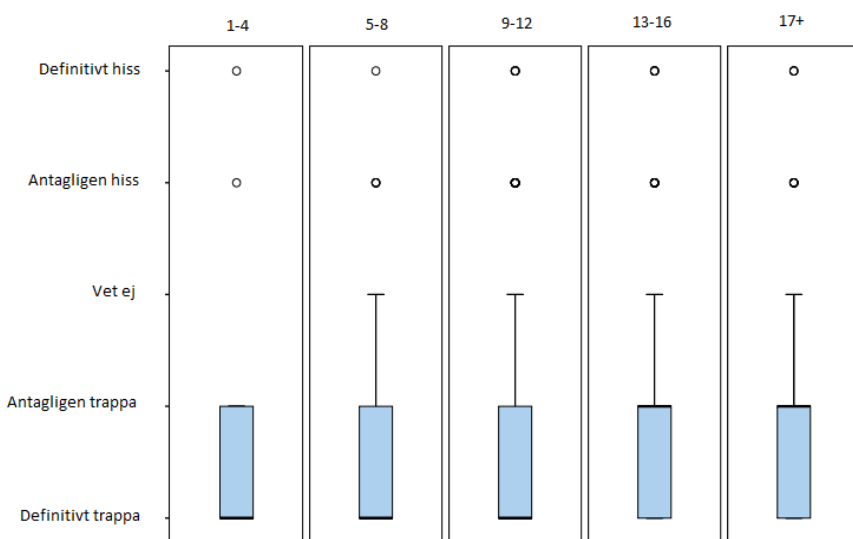
Figur 5.1 visar ett boxdiagram över hur respondenterna besvarat frågan indelat efter vilken verksamhet de tillhör. Av figuren framgår inte någon noterbar skillnad mellan verksamheterna i frågan även om medianen i bostadsfallet ligger något högre än hos de andra. Då statistisk signifikans undersöktes i test 1.1, se *Bilaga E. Statistiska tester*, visades att det inte råder någon signifikant skillnad mellan verksamheterna även om en trend kan anas.



Figur 5.1. Val av utrymningsväg indelat efter verksamhet. Som synes har respondenterna från de olika verksamheterna svarat liknande på frågan. Dock ligger medianen för bostäder på "Antagligen trappa" medan den ligger på "Definitivt trappa" för kontor och hotell.

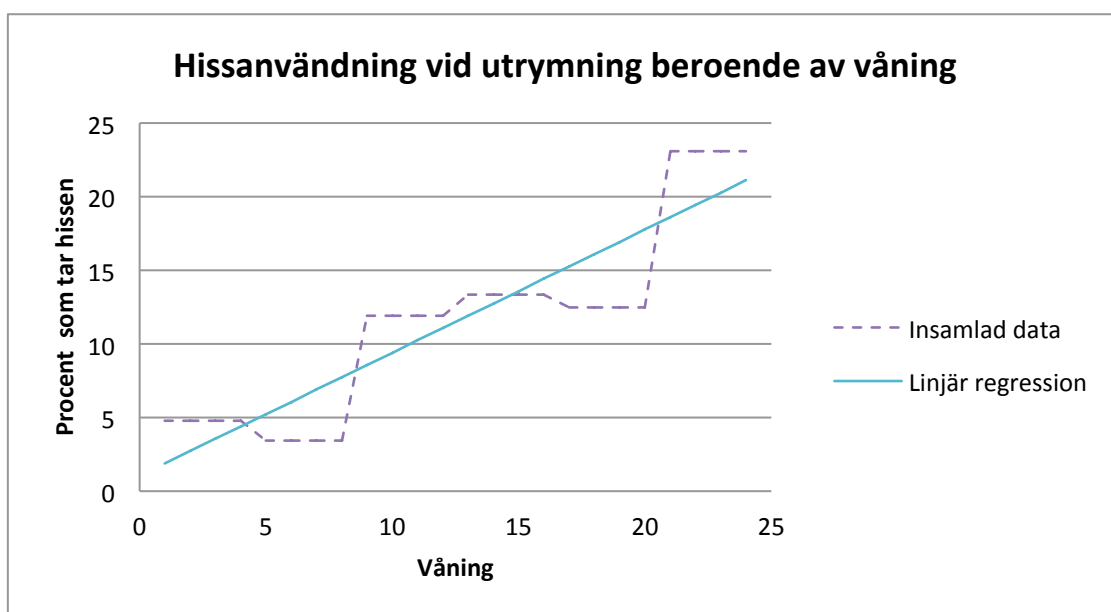
5.1.3 Våning

När respondenterna istället grupperas efter våningsantal blir boxdiagrammen enligt figur 5.2. En tydlig trend kan ses att respondenternas val av trappa blir mer osäkert ju högre upp i byggnaden de befinner sig. Detta bekräftas även i test 1.2 där statistisk signifikant skillnad mellan våningarna visas. Test 1.3–1.12 visar att skillnaden främst gäller mellan våning 12 och lägre samt våning 13 och högre med undantaget att ingen signifikans kan visas mellan våning 1-4 och 13-16 samt mellan 5-8 och 13-16.



Figur 5.2. Val av utrymningsväg indelat på våningsantal. På de lägsta våningarna är spridningen bland svaren minimal vilket kan ses genom att inget streck finns ut från boxen. Våningarna 1-12 har medianen på alternativet "Definitivt trappa" medan våningarna 13 och högre har medianen på "Antagligen trappa".

En regressionsanalys har utförts på det dataunderlag som samlats in för att undersöka om det finns ett samband mellan valet av utrymningsväg och våningshöjden. Våningsgrupperna har i detta avsnitt utökats till att också innehålla grupperna om våning 17-20 och våning 21-24 då det bedömdes att dessa våningsgrupper innehöll ett tillräckligt antal respondenter för denna specifika analys. Våningsplan 25 och över har dock utgått då dessa grupper innehåller för få respondenter för en relevant analys. Vidare har en omtolkning av svaren även genomförts för att kunna möjliggöra analysen. Denna omtolkning innebär att de respondenter som svarat *Antagligen hiss* och *Definitivt hiss* har bedömts ta hissen. Hur stor del av personerna inom varje våningsgrupp som tar hissen har sedan plottats i figur 5.3 och en linje har anpassats till dessa punkter.



Figur 5.3. Linjär regression av de insamlade datapunkterna för sambandet mellan användandet av hiss vid utrymning och våningsantalet.

Korrelationskoefficienten (R) för den linjära regressionen är 0,90 vilket ger en determinationskoefficient (R^2) på 0,81. Detta innebär att 81 % av respondenternas ändring i benägenhet att ta hiss kan förklaras av ökningen i våningsantal. Kurvan för regressionen av det dataunderlag som samlats in har formeln $p = 1,05 + v * 0,84$, där p är procent av personerna på en våning som väljer hissen vid utrymning och v är våningen.

5.1.4 Demografi

Test 1.13–1.16 visar att inga signifikanta skillnader finns mellan valet av utrymningsväg beroende av kön, ålder, tid i byggnad eller upplevt obehag av att åka hiss.

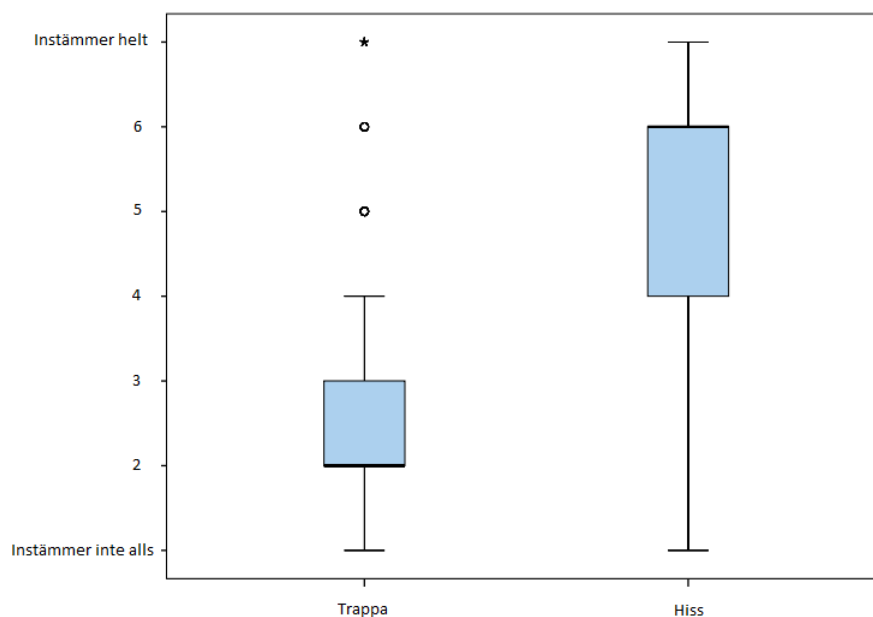
5.2 Uppfattade osäkerheter med hiss och trappa

I enkäten besvarades även frågorna huruvida de olika utrymningslösningarna, alltså utrymningstrappa respektive utrymningshiss, känns osäkra eller inte. Syftet med dessa frågor var främst att skapa underlag för en jämförande analys. Dessutom skapades underlag för analys av huruvida våningsantal och verksamhet inverkar på uppfattade osäkerheter. Frågorna kunde besvaras genom gradering på den sjugradiga Likertskalan, vilken diskuterats tidigare i rapporten under avsnitt 4.3 *Utformning av enkät*. Alternativ 1 på denna skala innebär att respondenten inte alls instämmer med påståendet, alternativ 4 innebär att respondenten ställer sig neutral och alternativ 7 innebär att respondenten instämmer helt med påståendet.

För att skapa en ökad förståelse för vad eventuella osäkerheter kring dessa utrymningslösningar kan förklaras med, ställdes även frågan vilka risker som respondenten upplever som störst med användandet av hiss eller trappa vid utrymning.

5.2.1 Generella resultat

Generellt uppfattas användandet av trappan vid utrymning som relativt säker medan hissen som utrymningsväg ofta uppfattas som osäker. Detta visas tydligt i figur 5.4 nedan.



Figur 5.4. Upplevd osäkerhet med trappa och hiss.

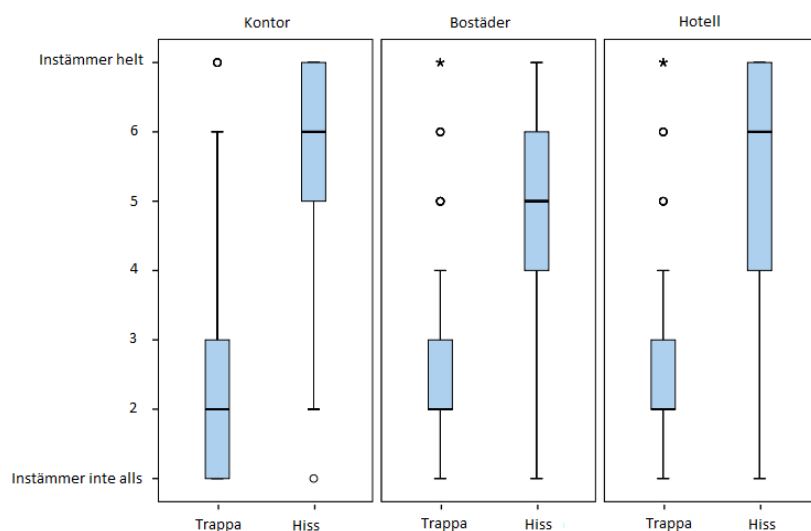
De risker som uppfattades som störst med användandet av trappa som utrymningsväg var *Att lågor och rök ska komma in i trapphuset*, som 50 % av respondenterna svarade, samt *Köbildning*, som 38 % svarade. Efter det följde riskerna *Att ramlas/nubbla*, 18 %, *Annan risk*, 3 %, och *Att inte orka gå hela vägen ner*, 2 %. Observera att vissa respondenter svarat flera alternativ vilket gör att procentsatserna inte summeras till 100.

När samma fråga analyseras med avseende på utrymningshiss visar resultatet att de största uppfattade riskerna är *Att fastna i hissen*, som hela 70 % av respondenterna svarat, och *Köbildning*, vilket 24 % svarat. Efter det kommer *Att lågor och rök ska komma in i hissen*, vilket 17 % svarat, följt av *Annan risk*, 5 %, och *Att hisskorgen ska falla till marken*, 4 %. Även här har vissa respondenter valt flera svarsalternativ vilket gör att den totala summan av procentsatserna överstiger 100.

En lista över vad respondenterna svarat under alternativet *Annan risk* redovisas i *Bilaga D. Övriga resultat*. Den begränsade mängden av resultat under detta alternativ har dock gjort att de inte analyseras vidare.

5.2.2 Verksamhet

På fråga 12 ombads respondenterna svara på hur mycket han/hon instämde med påståendena: *Jag tycker utrymningstrappa/utrymningshiss känns osäker att använda vid utrymning*. I figur 5.5 nedan åskådliggörs svaren på dessa frågor i ett boxdiagram.



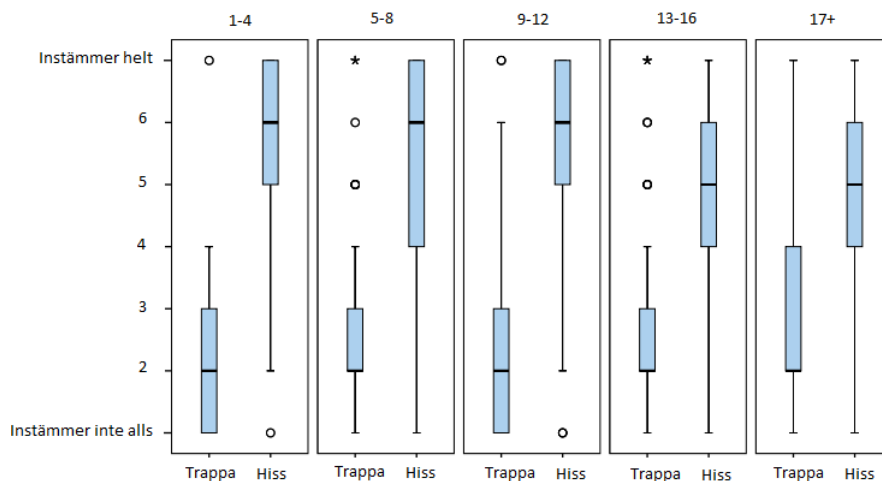
Figur 5.5. Upplevd osäkerhet med trappa och hiss indelad på verksamhet.

På första frågan, angående om trappan känns osäker, skiljer sig kontor en aning från de andra verksamheterna. Test 2.1 visar dock att ingen signifikant skillnad finns. I andra frågan, alltså om hissen känns osäker, visar dock test 2.2 att signifikant skillnad finns mellan verksamheterna. Ytterligare tester (2.3–2.5) visar att det är kontor som signifikant skiljer sig från bostäder, genom att personer som befinner sig i kontoren uppfattar större osäkerheter med hissen än de som befinner sig i sina bostäder.

På frågan om vilken risk som respondenten upplevde som störst med en utrymningshiss kunde ingen statistisk signifikans hittas mellan verksamheterna, se test 2.6. För samtliga verksamheter upplevdes alternativet *Att fastna i hissen* som den klart största risken följt av *Köbildning*. När samma fråga angående trappan analyseras kan dock statistisk signifikans identifieras i test 2.7. Vidare visar tester 2.8–2.10 att det är bostäder som skiljer sig från de övriga verksamheterna. Detta då respondenter i bostäder är betydligt mindre oroad av *Köbildning* än respondenter i kontor och hotell. Istället värderas riskerna *Att lågor och rök ska komma in i trapphuset* och *Att inte orka gå hela vägen ned* högre av respondenter i bostäder.

5.2.3 Våning

När respondenternas svar på fråga 12a och 12b istället delas upp på våningsgrupper blir resultatet enligt boxdiagrammen i figur 5.6.



Figur 5.6. Upplevd osäkerhet med trappa och hiss indelad på våningsantal.

En tendens att trappan känns osäkrare vid högre våningsantal kan anas i figuren och en signifikant skillnad mellan våningarna bekräftas i test 2.11. Ytterligare tester (2.12–2.21) visar att respondenter på högre våningar generellt känner sig osäkrare på trappan än de på lägre våningsplan, även om vissa undantag förekommer. En svag trend mot att hissen känns mindre osäker som utrymningsväg högre upp i byggnaden kan också urskiljas i figuren men denna trend kan inte statistiskt säkerställas (test 2.22).

Analys av frågan om vad respondenterna uppfattade som den största risken med de olika utrymningslösningarna visar att ingen signifikant skillnad finns mellan våningarna (test 2.23–2.24). I princip samtliga grupper anser att den största risken med trappan är *Att lågor och rök ska komma in i trapphuset*. På samma sätt uppfattar samtliga grupper *Att fastna i hissen* som den största risken med en utrymningshiss.

Noterbart är att det kan anas en svag trend att respondenter blir oroligare för att inte orka gå hela vägen ner om de befinner sig högre upp i byggnaden, även om test 2.25 visar att signifikant skillnad inte förekommer.

5.2.4 Demografi

Test 2.31 visar att signifikanta skillnader finns mellan den upplevda osäkerheten med utrymningshiss och åldern på respondenterna. Vidare visar test 2.31–2.37 att de äldre åldersgrupperna tenderar att uppleva utrymningshissen som osäkrare än de yngre.

5.3 Accepterad väntetid vid hissutrymning

I enkäten skulle respondenten uppskatta hur många minuter han/hon var beredd att vänta i hisshallen på att utrymma med en eventuell utrymningshiss. De sex alternativen som kunde väljas var (1) *Inte alls*, (2) *Mindre än 5 minuter*, (3) *6-10 minuter*, (4) *11-15 minuter*, (5) *16-20 minuter* och (6) *mer än 20 minuter*. Syftet med denna fråga var att undersöka om respondenterna kan tänka sig att invänta hissen vid behov av utrymning enligt beskrivet scenario och hur länge man accepterar att göra detta. För att skapa en ökad förståelse för vad den accepterade väntetiden grundar sig i och hur respondenterna tänkt när de besvarat frågan efterfrågades även varför de inte var beredda att vänta längre än de angett.

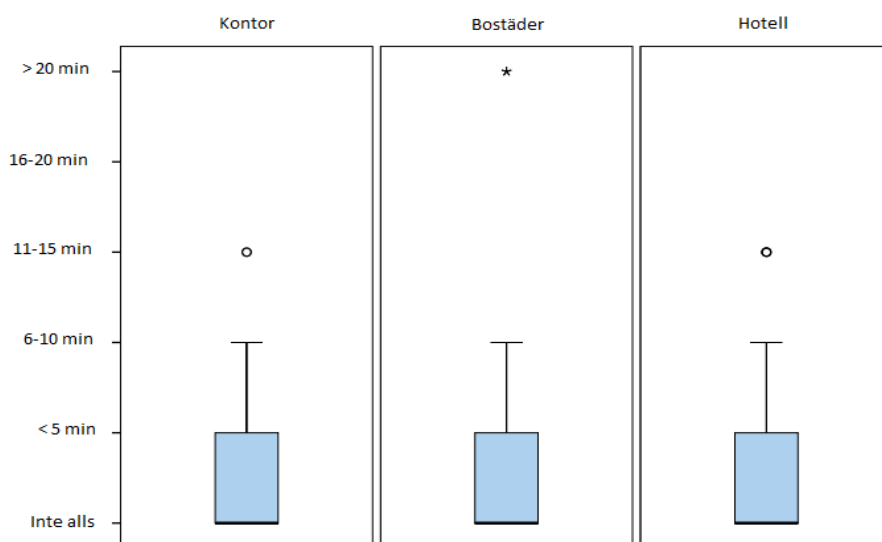
5.3.1 Generellt

Generellt svarade 58 % av respondenterna *Inte alls* på frågan hur länge de är beredda att vänta. Ungefär 39 % svarar *mindre än 5 minuter* vilket innebär att om väntetiden överstiger 5 minuter inväntar färre än 4 % hissen. Överstiger väntetiden 10 minuter är det endast 1 % av respondenterna som kan tänka sig att acceptera detta och blir väntetiden över 15 minuter är endast en respondent villig att acceptera detta.

Den vanligaste orsaken till att respondenterna inte är beredda att vänta längre är *Bedömningen att det går snabbare att ta trapporna* vilket 69 % av respondenterna svarat. Näst vanligaste anledningen är att *Oavsett väntetid känns inte hissen säker vid utrymning*, med 37 %, följt av *Rädsla för att brand och rök ska komma in i hisshallen*, 35 %, och *Rädsla för att hissen inte ska komma*, 26 %. Ungefär 4 % av respondenterna har även ansett att *Annan risk* är avgörande vilka listas i *Bilaga D. Övriga resultat*. Observera att även här har vissa respondenter svarat flera alternativ vilket gör att procentsatserna inte summeras till 100.

5.3.2 Verksamhet

Figur 5.7 visar respondenternas uppskattning av accepterad väntetid, alltså fråga 15, åskådliggjord i boxdiagram och indelad efter verksamhet.



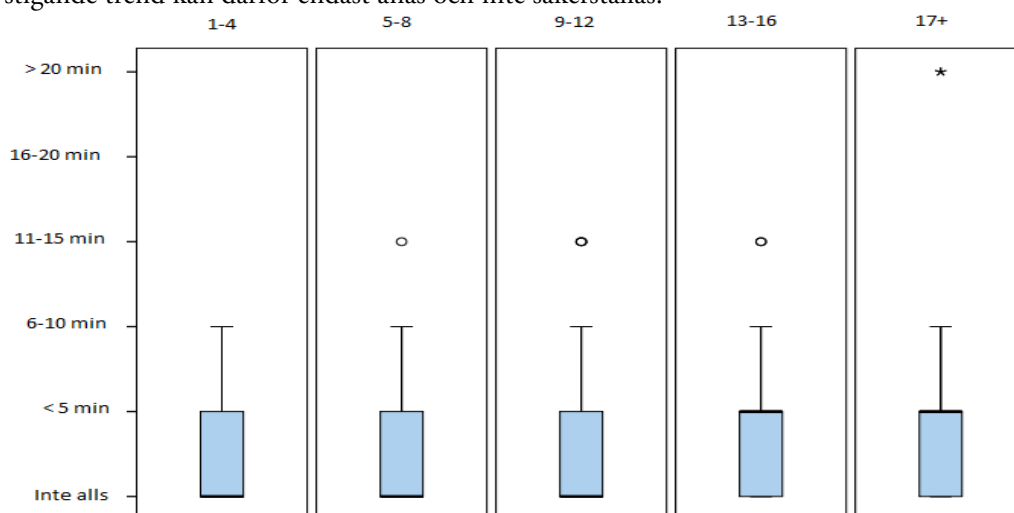
Figur 5.7. Accepterad väntetid indelad på verksamhet.

Figuren visar att respondenterna inom verksamheterna svarat på ett liknande sätt vilket även bekräftas av test 3.1. Mycket få respondenter är alltså beredda att vänta över 5 minuter oavsett vilken verksamhet de tillhör.

På frågan varför respondenten inte är beredd att vänta längre visar test 3.2 att en signifikant skillnad finns mellan verksamheterna. Test 3.3–3.5 visar att denna signifikanta skillnad återfinns mellan verksamheterna bostäder och hotell. Den stora skillnaden som identifieras mellan hur respondenterna i dessa kategorier svarar är att cirka 72 % av respondenterna som tillhör verksamheten bostäder anser att de inte vill vänta längre på grund av *Bedömningen att det går snabbare att ta trapporna* medan motsvarande andel för verksamheten hotell endast är cirka 34 %. Istället är alternativet *Oavsett väntetid känns inte hissen säker vid utrymning* det mest frekventa bland respondenterna på hotell.

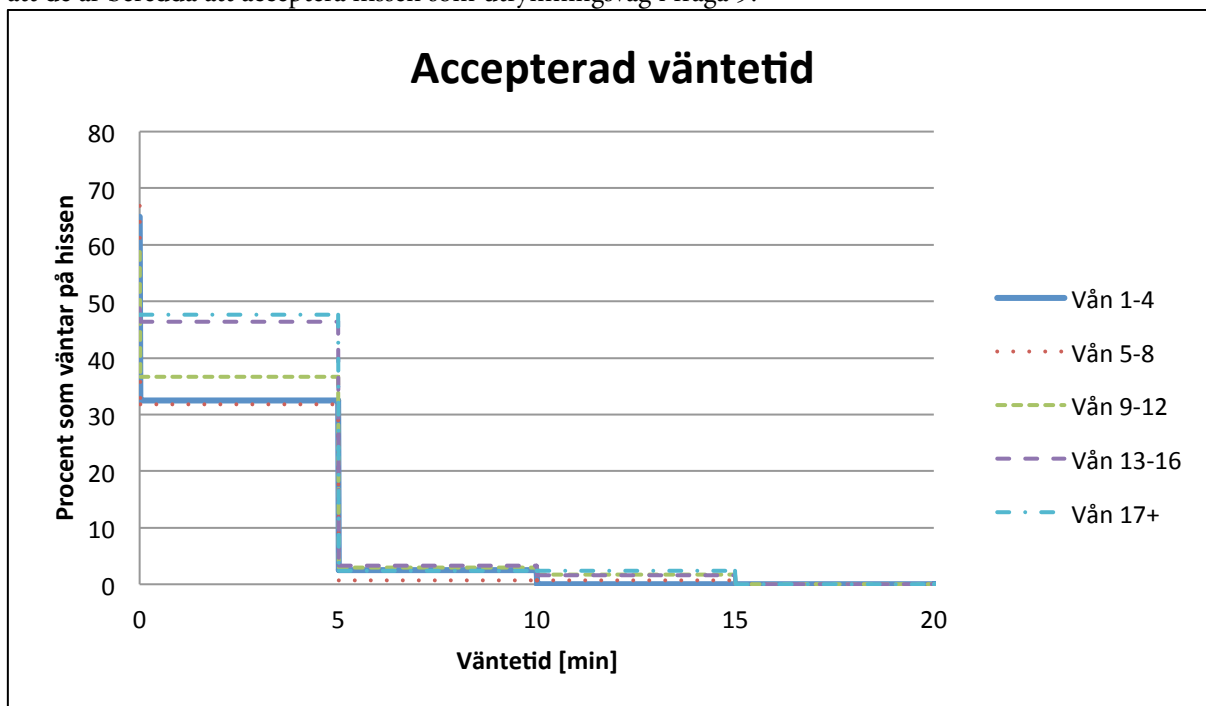
5.3.3 Våning

I figur 5.8, nedan, visas boxdiagram av fråga 15 indelade efter våningsgrupper. En viss trend mot högre accepterad väntetid för högre våningstal kan anas i figuren. Detta bekräftas av test 3.6 som visar att signifikant skillnad finns. Test 3.7–3.16 visar dock att de enda signifikanta skillnaderna som statistiskt kan säkerställas är mellan våning 5-8 och 13-16 samt mellan våning 5-8 och 17+. En stigande trend kan därför endast anas och inte säkerställas.



Figur 5.8. Accepterad väntetid indelad på våningsantal. Notera att medianen för våningarna 1-12 är ”Inte alls” medan den är ”< 5 min” för våningarna 13 och över.

De väntetider som angivits av respondenterna åskådliggörs även i figur 5.9. I diagrammet kan samma trend som nämnts ovan anas. Det är dock viktigt att notera att antalet respondenter som svarat att de är beredda att acceptera en längre väntetid än noll minuter är fler än de som angivit att de är beredda att acceptera hissen som utrymningsväg i fråga 9.



Figur 5.9. Visar samband mellan acceptans att invänta hissen och väntetiden.

Figuren visar att färre respondenter är beredda att vänta på hissen ju fler minuter som går. Respondenterna har bara haft möjlighet att svara i femminuters-intervall och intervallerna är det som har plottats i figuren. Blir väntetiden längre än 5 minuter är det färre än 4 % av respondenterna som accepterar att vänta inom samtliga våningsgrupper.

Test 3.17 visar att ingen signifikant skillnad finns mellan våningsgrupperna då personerna svarat på frågan varför de inte varit beredda att vänta längre. För samtliga våningar är det *Bedömningen att det går snabbare att ta trapporna* som dominerar respondenternas svar.

5.3.4 Demografi

Testerna visar att inga relevanta signifikanta skillnader finns mellan påståendena beroende av demografiska skillnader.

5.4 Bedömning av tekniska system

Enkäten avslutades med att presentera ett antal påståenden angående olika tekniska system som respondenterna ombads bedöma. Syftet med denna fråga var att skapa underlag för analys av hur de tekniska systemen upplevs, till exempel vilket system som respondenterna upplever vara bäst och på detta sätt möjliggöra vidare analys av vilka parametrar som är viktiga för respondenterna. Sju olika påståenden listades under fråga 17 (a-g) i enkäten. Respondenterna kunde bedöma påståendena med samma sjugradiga skala som användes tidigare, där alternativen varierade mellan (1) *Instämmer inte alls* och (7) *Instämmer helt*. Påståendet grundades i att det tekniska systemet förmodades förbättra upplevelsen av hissen som utrymningsväg vilket innebär att om respondenten inte instämde med påståendet ansåg han/hon att upplevelsen inte skulle förbättras av systemet.

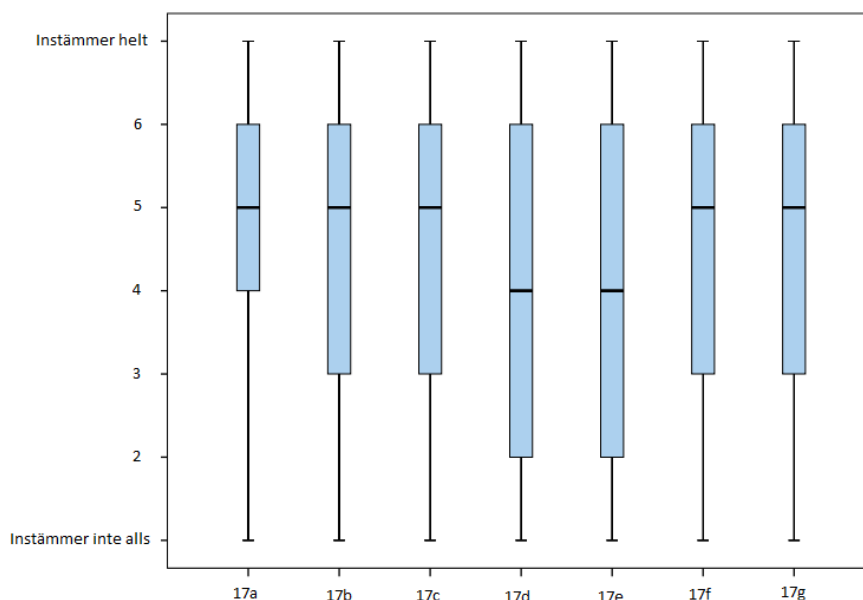
De tekniska system som respondenten ombads bedöma var:

- (a) information om vad som händer i byggnaden (varför larmet aktiverats t.ex.)
- (b) information om att hisshallen var en säker plats att vistas på i väntan på hissen
- (c) möjlighet att kommunicera med insatspersonal i hissen och i hisshallen
- (d) information om hur länge man behöver vänta på hissen
- (e) en display i hisshallen som visar hur länge man behöver vänta på hissen respektive hur lång tid det uppskattningsvis tar att gå ner för trappan
- (f) en informationstext i hisshallen angående hur utrymningshissen skiljer sig från en vanlig hiss
- (g) ett talat meddelande med budskapet att det är okej att använda hissen vid utrymning av byggnaden.

De fullständiga påståendena finns även listade i enkäten, se fråga 17 i *Bilaga B. Enkätundersökningen*.

5.4.1 Generellt

Hur respondenterna generellt värderade påståendena visas i figur 5.10 nedan.



Figur 5.10. Bedömningen av de tekniska system som presenterades i enkätundersökningen.

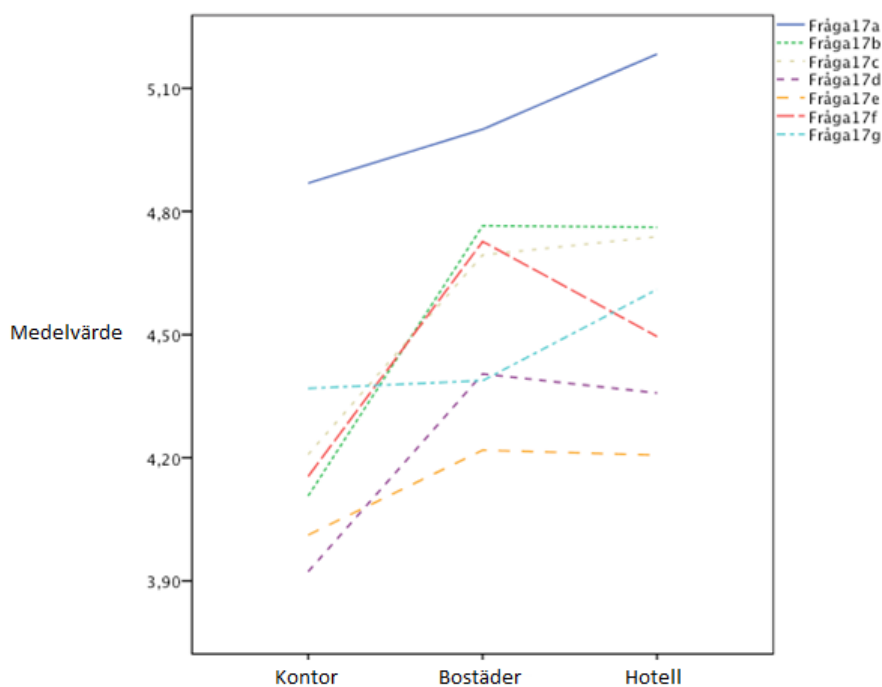
Generellt visar test 4.1 att det finns signifikanta skillnader mellan de olika tekniska systemen. Test 4.2–4.7 visar att respondenterna tenderar att instämma med påstående 17a över alla andra påståenden, vilket innebär att det systemet är det som respondenterna upplever som det bästa. Efter detta alternativ föredrar respondenterna att instämma med påstående 17b, 17c, 17f och 17g över påstående 17d och 17e, vilket innebär en rangordning av de tekniska systemen enligt:

1. (a) information om vad som händer i byggnaden (varför larmet gått t.ex.)
2. (b) information om att hisshallen var en säker plats att vistas på i väntan på hissen
(c) möjlighet att kommunicera med insatspersonal i hissen och i hisshallen
(f) en informationstext i hisshallen angående hur utrymningshissen skiljer sig från en vanlig hiss
(g) ett talat meddelande med budskapet att det är okej att använda hissen vid utrymning av byggnaden.

3. (d) information om hur länge man behöver vänta på hissen
(e) en display i hisshallen som visar hur länge man behöver vänta på hissen respektive hur lång tid det uppskattningsvis tar att gå ner för trappan

5.4.2 Verksamhet

Figur 5.11 nedan åskådliggör respondenternas bedömning av de sju olika påståendena. Vid jämförelsen mellan de tekniska systemen har medelvärde valts trots att detta ej är fullständigt korrekt eftersom en ekvidistant skala inte kan antas. Valet har ändå gjorts för att det i detta fall på ett tydligt sätt visar skillnaden i respondenternas uppfattning av de tekniska systemen. Det bör dock observeras att detta inte påverkar de statistiska tester som gjorts av de trender som kan anas med stöd i diagrammet. Testerna genomfördes med hjälp av icke-parametriska metoder, vilka ej kräver antagandet om en ekvidistant skala.

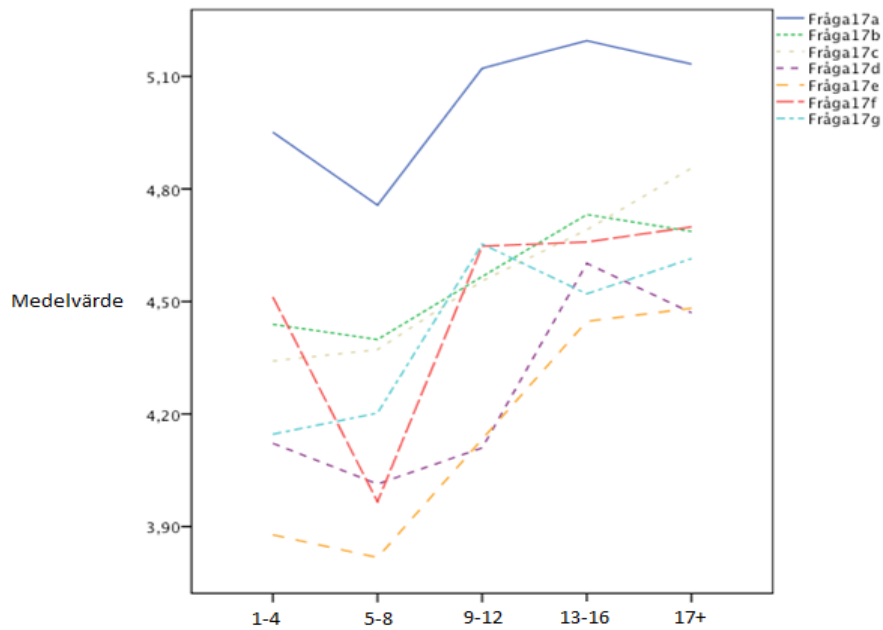


Figur 5.11. Bedömningen av de tekniska systemen indelad på verksamhet.

Figuren visar att det finns en tendens att respondenterna svarat olika beroende av verksamhet. Test 4.8 bekräftar detta genom att visa signifikant skillnad mellan verksamheterna i fråga 17b, 17c, 17d och 17f. Test 4.8–4.19 visar att det i samtliga frågor är verksamheten kontor som skiljer sig genom att personerna som befinner sig där värderar nyttan av de tekniska systemen som lägre än i de övriga verksamheterna.

5.4.3 Våning

Figur 5.12 nedan visar hur respondenterna ställt sig till påståendena beroende på vilken våningsgrupp de tillhör. Även här har medelvärde valts trots dess tidigare nämnda olämplighet, då detta illustrerar skillnaderna bättre.



Figur 5.12. Bedömningen av de tekniska systemen indelad på våningsantal.

Figuren visar en tendens att de respondenter som befinner på högre våningsplan är mer benägna att uppskatta nyttan av de tekniska systemen. Test 4.21 visar dock att signifikant skillnad endast finns i svaren på fråga 17f.

5.4.4 Demografi

Testerna visar att inga relevanta signifikanta skillnader finns mellan påståendena beroende av kön, ålder och tid i byggnad.

6. Analys

I det här kapitlet analyseras de resultat som presenterats tidigare. För att underlätta för läsaren följer rubriksättningen samma mönster som tidigare kapitel. Detta gör att läsaren enkelt kan se de resultat som analysen under ett visst stycke grundar sig på genom att gå till avsnittet med samma namn i kapitel 5. *Resultat*.

6.1 Val av hiss eller trappa som utrymningsväg

Nedan analyseras de resultat som tidigare redovisats angående respondenternas val av utrymningsväg förutsatt det i enkäten presenterade scenariot.

6.1.1 Generellt

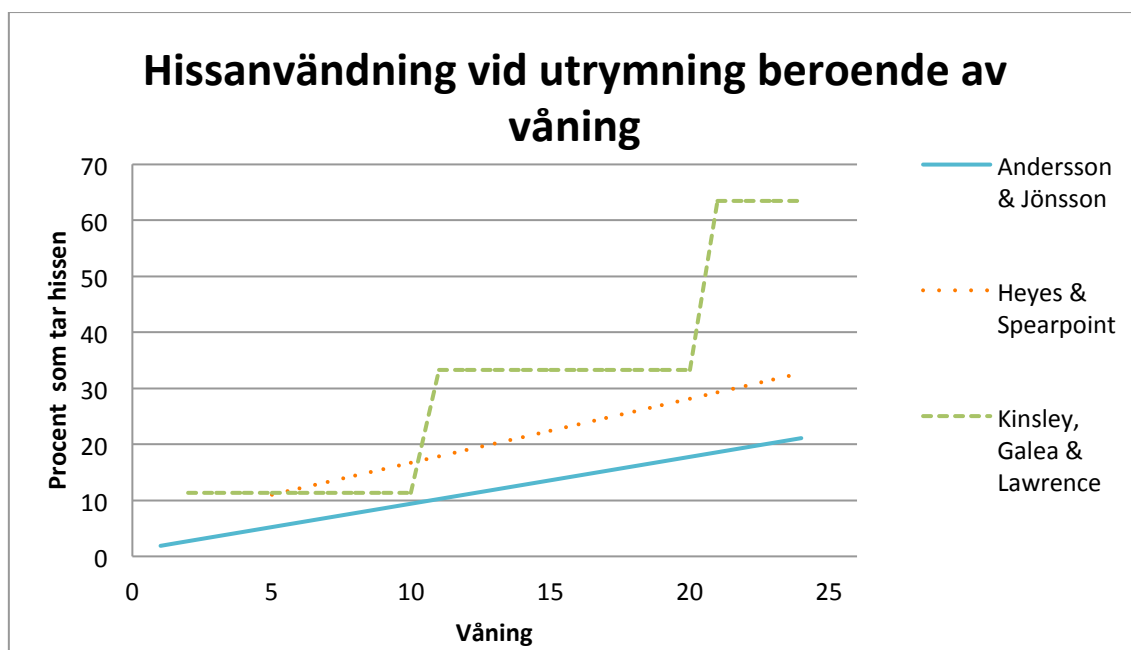
De generella resultaten pekar på att ungefär var tionde person i byggnaderna som undersökts kan tänka sig att nyttja en eventuell utrymningshiss i en utrymningsituation. Detta resultat anses vara rimligt även om det understiger de resultat som andra studier tidigare visat. Det är dock värdefullt att beakta vikten av våningstalet, då den totala andelen som valt hiss förmodligen hade varit större om högre byggnader hade undersökts, i enlighet med sambandet som visas i avsnitt 5.1 *Val av hiss eller trappa som utrymningsväg*.

6.1.2 Verksamhet

Resultaten från enkätstudien visar att det inte råder någon skillnad i valet av utrymningsväg beroende av vilken verksamhet som respondenterna tillhör. En svag trend kan dock anas mot att respondenter i bostadsbyggnader har en högre benägenhet att inte välja alternativet *Definitivt trappa*. Denna trend kan dock inte bekräftas med statistiska tester på det dataunderlag som finns. Ett större stickprov skulle eventuellt kunna medföra att denna skillnad kan visas statistiskt.

6.1.3 Våning

Valet av utrymningsväg är beroende av vilken våning respondenten befinner sig på. Detta har även diskuterats i andra studier vilket nämns i kapitel 3. *Litteraturstudie*. Det samband som tagits fram med hjälp av regressionsanalys åskådliggörs i figur 6.1 i jämförelse med studier som genomförts på ämnet.



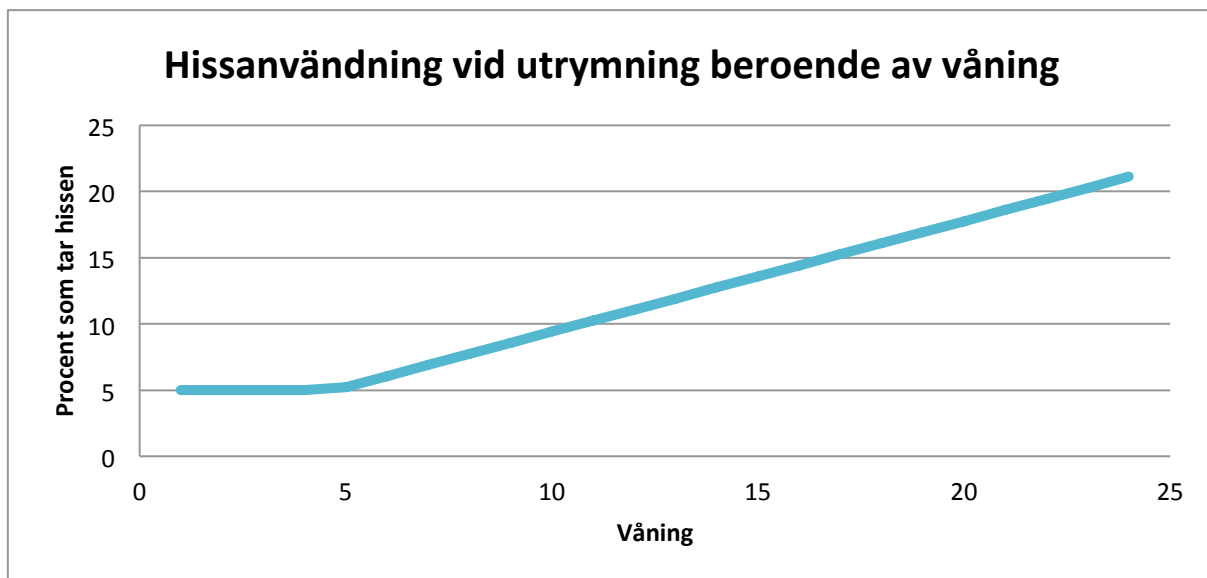
Figur 6.1. Samband mellan benägenhet att ta hissen och våningsantalet. Resultatet visas från denna studie samt Heyes & Spearpoint (2009) och Kinsley, Galea och Lawrence (2010).

Resultatet från de tre olika studierna skiljer sig åt ganska markant, vilket åskådliggörs i figuren. Vid låga våningsantal (5 och lägre) visar sambanden från Heyes och Spearpoint (2009) och Kinsley, Galea och Lawrence (2010) att cirka 11 % av invånarna kommer att ta hissen medan det dataunderlag som samlats in för denna studie pekar på att detta antal är ungefär samma som det antal personer som hävdar att de inte kan ta sig ner för trapporna på egen hand, det vill säga cirka 1-5 %. Vid högre våningsantal blir skillnaden ännu mer markant. På våning 24 pekar denna studie på att ungefär 21 % kommer att välja hissen medan Heyes och Spearpoint föreslår cirka 33 % och Kinsley, Galea och Lawrence hela 64 %. De data som Kinsley, Galea och Lawrence presenterar visar alltså på att andelen som väljer hiss på detta våningsplan är en faktor fyra större än den andel som denna studie presenterar.

Anledningarna till att det samband som tagits fram i den här studien uppskattar antalet som väljer hissen lägre än de studier som tidigare genomförts kan vara flera. Till att börja med är de hypotetiska inslagen färre i denna studie då respondenterna endast ombetts svara på hur de hade agerat utifrån den våningshöjd som de verkligen befunnit sig på i byggnaden. Detta är dock inte fallet i de övriga studierna. Dessutom bygger sambandet från Heyes och Spearpoint (2009) på ett väldigt lågt antal datapunkter vilket gör sambandet relativt svagt. Studien av Kinsley, Galea och Lawrence (2010) bygger på att samma respondenter får svara för flera olika våningstal vilket även ses som en svaghet då detta kan vara väldigt svårt för respondenterna att sätta sig in i.

Sambandet mellan benägenhet att ta hiss och våningsantal kan vara fördelaktigt att tillämpa i dimensioneringssammanhang och sambandet som denna studie resulterat i anses, med grund i ovanstående argumentation, som det starkare av de analyserade sambanden. Om tillämpning sker i detta syfte är det dock viktigt att beakta den andel av personer med funktionsnedsättning som kan finnas i byggnaden och använda denna som lägsta tröskel på de lägre våningarna. Exempelvis visar denna studie att det i genomsnitt är cirka 3 % av personerna som gör bedömningen att de inte skulle klara av att gå ner i trapporna från det våningsplanet de befinner sig på. Denna andel varierar mellan verksamheterna och i bostäder är det 5 % av personerna som gör denna bedömning.

Ska en utrymningslösning analyseras med stöd i det visade sambandet måste alltså hänsyn tas till den förväntade andelen av personer med funktionsnedsättning. Rekommenderat är då att i till exempel bostadsbyggnader göra antagandet att 5 % av individerna på de nedre 5 planerna tar hissen även om sambandet visar på lägre siffror. Denna siffra kan justeras efter verksamhet och andra studier gjorda på området kan med fördel användas. Den andel som i denna studie gjort bedömningen att de inte skulle klara av att gå hela vägen ner finns listade efter verksamhet i *Bilaga C. Bakgrundsfakta respondenter*. Det rekommenderade sambandet med hänsyn till 5 % personer med funktionsnedsättning visas i figur 6.2 nedan.



Figur 6.2. Sambandet som tagits fram i studien för simulering av hissanvändning. Kurvan har formeln $p = 1,05 + v * 0,84$, där p är procent av personerna på en våning som väljer hissen vid utrymning och v är våningen. För $v < 5$ har dock $p = 5$ satts.

På grund av de svagheter som finns med användandet av ett hypotetiskt scenario rekommenderas att tillämpning av resultaten sker med försiktighet. Utförliga känslighetsanalyser bör göras på hur resultatet av dimensioneringen påverkas av den antagna fördelningen mellan individer som väljer trappa respektive hiss som utrymningsväg. Det bör även utföras känslighetsfall där alla individer antas utrymma antingen bara via trappan eller bara med hissen för att se hur detta påverkar resultatet. Svagheten med hypotetiska scenarier diskuteras mer utförligt i kapitel 7. *Diskussion*.

6.1.4 Demografi

Inga resultat pekar på att det finns några demografiska skillnader som påverkar valet av trappa eller hiss som utrymningsväg.

6.2 Uppfattade osäkerheter med hiss och trappa

Nedan analyseras de resultat som tidigare redovisats angående de osäkerheter och risker som respondenterna upplever med utrymning via trappa eller utrymningshiss.

6.2.1 Generellt

Resultatet visar att trappan generellt uppfattas som mycket säkrare än hissen när det handlar om användande vid utrymning. De risker som respondenterna uppfattar som störst är *riskan för köbildning*, *riskan för att rök ska tränga in i trapphuset* och *riskan att fastna i hissen*.

För att hissen ska ses som ett rimligt alternativ till trappan som utrymningsväg är det viktigt att individerna som avses använda hissen ser denna som ett säkert alternativ. Det konstateras i avsnitt 3.2 *Riskperception* att risken som en individ upplever beror av kontrollerbarheten och klarheten i en situation (se figur 3.2). När en individ överlåter sin förflyttning under utrymning till en teknisk utrymningslösning minskar helt klart individens upplevelse av kontroll. Detta gör antagligen att många individer i denna undersökning förknippar användandet av en utrymningshiss med större osäkerheter än användandet av trappa. Det är inte enkelt att förändra den upplevda känslan av mer eller mindre kontroll men förslag diskuteras vidare i avsnitt 6.4 *Bedömning av tekniska system*. Där diskuteras även hur klarheten i situationen kan förhöjas för att till viss del kompensera för den förlorade kontrollerbarheten.

6.2.2 Verksamhet

Resultatet visar att respondenter som befinner sig i kontorsbyggnader uppfattar större osäkerheter med utrymningshiss än de som befinner sig i bostäder. Det visas även att de risker som uppfattas som störst inom verksamhetsgruppen kontor bland annat är *riskerna för köbildning* till hissen. Även *riskerna för köbildning* i trappan anses vara stor inom denna verksamhetsgrupp. Detta visar tydligt att den upplevda risken ligger i att man är orolig för köbildning och att utrymningen till följd av detta kan komma att fördröjas. Anledningen till att respondenterna inom kontor uppfattar detta som en stor risk kan vara att man i denna miljö ofta omges av ett stort antal personer vilket vanligtvis inte är fallet i till exempel bostadsbyggnader där antalet lägenheter på varje våningsplan är få. Detta gör att man inom kontorsbyggnader ser större svårigheter med att alla ska utrymma lokalerna samtidigt. Det faktiska antalet personer inom lokalerna behöver inte vara högre, utan uppfattningen om risken kan mycket väl uppkomma i att personerna hela tiden upplever att de omges av ett högt personantal.

Det högre personantalet påverkar också rimligtvis individens känsla av kontrollerbarhet då köbildning och liknande troligtvis inte är något som man tror sig kunna påverka individuellt. Det kan därför vara viktigt att på något sätt kommunicera kapaciteten hos eventuella utrymningshissar om dessa används i just kontorsmiljöer, eller andra liknande miljöer där risken för köbildning kan upplevas som stor.

6.2.3 Våning

Respondenterna tenderar att uppleva trappan som osäkrare ju högre upp i byggnaden de befinner sig. Detta kan bero på att man under en utrymning kan komma att behöva vistas en längre tid i trapphuset och därmed vara utsatt för de risker som förknippas med denna utrymningsväg längre. Riskerna som generellt upplevs som störst är *att lågor och rök ska komma in i trapphuset*. Anledningarna till detta kan vara många, men det faktum att aktuella händelser påverkar personers riskperception ligger nära till hands. Olyckor som inträffat där personer försökt att utrymma via trapphuset, men där avlidit av rök som trängt in, är olyckor som inträffat i Sverige ett flertal gånger under de senaste åren och medierna rapporterar i stor utsträckning om dessa händelser. Det kan därför vara viktigt att försöka kommunicera vilka åtgärder som genomförts för att förhindra just detta, både när det kommer till trapphus och hisshallar. Brandcellsgränser är inte något som allmänheten är bekant med och det är därför viktigt att klarhet förmedlas över hur utrymningsvägar och liknande är skyddade i dagens byggnader.

Statistisk signifikans kan inte visas, men en tendens kan ses mot att hissen upplevs mindre osäker ju högre upp i byggnaden man befinner sig. Anledningen till detta kan vara att man upplever trappan som ett osäkrare alternativ när våningsantalet ökar och att den relativa skillnaden mellan trappa och hiss minskar vilket gör att hissen känns mindre osäker. Detta pekar alltså på att känslan av osäkerhet med hissen och trappan kommer att "mötas" vid en viss höjd i byggnaden. Om detta är fallet är det rimligt att anta att ungefär 50 % av individerna kommer att välja de respektive utrymningsvägarna vid denna våningshöjd. Högre upp i byggnaden kan eventuellt trappan anses som osäkrare än hissen och majoritet kommer då med stor sannolikhet välja hissen. Denna trend är definitivt något som bör undersökas vidare med framtida studier. Detta diskuteras vidare i kapitel 9. *Förslag på framtida forskning.*

6.2.4 Demografi

Resultaten visar att det finns statistisk signifikant skillnad gällande hur osäker hissen uppfattas mellan de yngre och de äldre åldersgrupperna. De äldre respondenterna tenderar att uppfatta större osäkerheter med hissen vid utrymning. Detta kan troligt förklaras med att det är ett invariant beteende att inte använda hissen vid utrymning och att det alltid varit på detta sätt. Trots att den nya tekniken möjliggör användning av hissen även vid utrymning återfinns en stor skepsis och då främst hos de äldre generationerna. Ett problem med detta kan vara att de äldre personerna är en

av de grupper där stora fördelar finns med användande av hiss vid utrymning. Detta då sjukdomar och ålderdom ibland förhindrar eller reducerar möjligheten att utrymma via trapporna och då är hissen ett bra alternativ, om inte nödvändigt. Det kan därför vara av extra vikt att kommunicera säkerheten med hissen i byggnader där äldre kan förväntas befinna sig. Hur säkerhetskänslan med hissen som utrymningsväg kan höjas diskuteras vidare i avsnitt 6.4 *Bedömning av tekniska system*.

6.3 Accepterad väntetid vid hissutrymning

Nedan analyseras resultaten beträffande accepterad väntetid vid hissutrymning. Resultaten gällande både accepterad väntetid och anledning till att inte vänta längre berörs i detta avsnitt.

6.3.1 Generellt

Respondenternas svar ger indikationer på att personerna i stor utsträckning inte är beredda att vänta på hissen vid utrymning. Vid hissutrymning skapas en upplevelse av mer köbildning på respektive våningsplan än vad utrymning via trappa hade gjort vid en liknande situation. Framförallt kan väntan på hissen medföra en känsla av att utrymningen står still, vilket skiljer detta mot utrymning via trappa där ett flöde hela tiden sker. Trots att trapputrymning i många fall kan vara långsam kan känslan av att det hela tiden rör lite på sig upplevas säkrare än att stillastående invänta hissen.

Detta är ett problem som är väldigt komplicerat att lösa. Studien pekar på att de som är villiga att ta hissen endast gör detta om det inte innebär någon väntetid. För att minimera väntetiden kan till exempel prioriterade våningar användas, det vill säga de våningsplan som behöver utrymmas snabbast prioriteras. Vid en inträffad brand kan detta innebära, förutom utrymning av det aktuella våningsplanet, även utrymning av till exempel våningen under och våningen ovanför. I en sådan situation kan dessutom alarmeringen ske på endast de prioriterade våningarna till dess att de är utrymda för att sen fortsätta till resterande våningsplan om det är nödvändigt. Detta för att minimera eventuell väntetid i hisshallarna. Om hela byggnaden måste utrymmas, till exempel vid bombhot eller liknande, bör de översta våningsplanen prioriteras då dessa är de våningar där störst tidsvinst ges av att använda hissen. Eventuella andra utrymningsstrategier kan förekomma som optimerar utrymningen på andra sätt för individuella byggnader men principiellt bör väntetiden i hisshallarna försöka hållas till ett minimum.

Generellt anger de flesta respondenterna att de inte är beredda att vänta längre än den väntetid de angett med anledning av att uppfattningen är att *det går snabbare att ta trapporna än att ta hissen*. Detta resultat liknar det som Heyes och Spearpoint (2009) iakttog då respondenter tenderade att värdera snabbheten i en utrymningsväg högre än de värderade säkerheten. Det är dock orimligt att alla som upplever trapporna som den snabbare utrymningsvägen verkligen skulle få en kortare tid för utrymning vid detta val.

I jämförelse med andra liknande studier (Heyes & Spearpoint, 2009; Kinsley, Galea & Lawrence, 2010) uppskattas andelen personer som är villiga att vänta på hissen mindre i denna studie. Detta beror troligtvis på samma faktorer som påverkar sambandet i avsnitt 6.1 *Val av hiss eller trappa som utrymningsväg*, det vill säga främst den lägre graden av hypotetiskt scenario.

6.3.2 Verksamhet

Inga resultat pekar på att det finns några skillnader som anses intressanta för rapportens syfte mellan de undersökta verksamheterna angående den accepterade väntetiden vid hissutrymning.

6.3.3 Våning

Resultaten visar en ökad acceptans av väntetid för utrymning med ökat våningsantal. Dock kan statistisk signifikant skillnad inte bekräftas mellan alla grupper, men en trend kan anas och delvis påvisas. En förklaring till att respondenterna accepterar en längre väntetid när de befinner sig längre upp i byggnaden kan antagligen vara det faktum att även trapporna bedöms ta längre tid vid ökad höjd.

6.3.4 Demografi

Inga resultat pekar på att det finns några demografiska skillnader som anses intressanta för rapportens syfte angående den accepterade väntetiden vid hissutrymning.

6.4 Bedömning av tekniska system

Nedan analyseras resultaten beträffande de tekniska system som presenteras i enkätundersökningen. Analys genomförs även för att se om detta val är beroende av verksamhet, våningsantal eller demografiska aspekter.

6.4.1 Generellt

De statistiska test som genomförts har möjliggjort en rangordning av de föreslagna tekniska systemen baserad på respondenternas svar. Rangordningen, som visas i avsnitt 5.4 *Bedömning av tekniska system*, visar att det "system" som respondenterna värderat högst är *information om vad som händer i byggnaden (varför larmet gått t.ex.)*. Detta är egentligen inget tekniskt system i sig, men informationsbehovet kan tillgodoses med hjälp av olika system och är därmed relaterat till andra påståenden.

Att information listas som högst tyder på att respondenterna söker klarhet i utrymningssituationen som de annars upplever som oklar. Detta relaterar till det som nämnts ovan om hur situationer uppfattas som mer riskfyllda om de upplevs okontrollerbara och oklara. När utrymning via hiss diskuteras kan inte kontrollerbarheten påverkas i speciellt stor utsträckning i och med att själva förflyttningen i byggnaden överläts till ett tekniskt system. Däremot kan klarheten i en situation påverkas genom information. Detta förklarar varför denna faktor är av störst betydelse för respondenterna.

Hur information ska delges är inte helt klart men till exempel kan de tekniska systemen som rangordnats användas. Ett talat meddelande kan vara anpassat efter olika larmsituationer vilket skulle kunna erbjuda mer information om varför individerna måste lämna byggnaden. Dessutom är det viktigt att det talade meddelandet poängterar att hissarna får användas vid utrymning i de byggnader som har den utrymningsstrategin. Utbildning av individerna som kan tänkas finnas i byggnaden uppmuntras också och bör då beröra skillnaderna mellan en vanlig hiss och en utrymningshiss. För att effektivisera utrymningen kan det även vara viktigt att anpassa utbildningen efter utrymningsstrategi. I de fall där utrymningssimuleringar och beräkningar visat att utrymningen blir effektivare om en större andel personer tar hissen från de övre våningsplanen kan detta även vara relevant att förmedla under utbildning, just för att de individer som befinner sig på de övre våningsplanen i högre grad ska använda hissen vid utrymning.

Klarhet och kontrollerbarhet kan även påverkas av att individerna kan kommunicera med insatspersonal medan de befinner sig i hiss och hisshall. Detta kopplar väldigt tydligt till behovet av information om vad som händer i byggnaden då individerna kan få en klarare bild om varför larmet har aktiverats, vilka våningar som är viktigast att utrymma och hur räddningstjänsten genomför sin insats. Kan individerna kommunicera med insatspersonalen ökar antagligen både känslan av klarhet och kontrollerbarhet. Klarhet eftersom de, som nämnts, kan få mer information

av insatspersonalen och kontrollerbarhet eftersom möjligheten skapas att direkt tala om för insatspersonal vad som händer i hissen och om någonting inte fungerar.

Svarsalternativen *Information om att hisshallen är en säker plats* och *en informationstext om hur utrymningshissen skiljer sig från en vanlig hiss* är två saker som egentligen är mer kopplade till proaktivt arbete än de andra systemen. Detta kopplar givetvis till den utbildning som nämnts ovan och information om dessa saker bör givetvis ingå vid en eventuell sådan. Tydliga informationstexter bör även finnas om hur hiss och hisshall skiljer sig i en byggnad med utrymningshiss för att besökare och personer som inte genomgått någon utbildning också ska kunna tillgodogöra sig informationen.

De system som respondenterna upplevt minst nytta med i studien är de som berör information kring hur länge individen kan behöva vänta på hissen innan den kommer. Detta är noterbart då systemet med en informationsdisplay som visar väntetid till hissens förespråkats i vissa tidigare genomförda studier. Anledningen till att systemet inte värderas speciellt högt är troligtvis det låga intresset av att överhuvudtaget vänta på hissen som visats i avsnitt 5.3 *Accepterad väntetid vid hissutrymning*. I många fall kan det antagligen ses som överflödigt information eftersom individerna inte väljer hissen om de behöver vänta. Dessutom kan systemet antagligen förknippas med en viss skepsis till tekniken. Om systemet ska användas vid utrymning bör det därför även användas vid normalt bruk i byggnaden för att individerna ska lära sig hur systemet fungerar och lära sig lita på det. Ett annat problem förknippat med detta system är faktumet att individerna blir tvingade att stå stilla och vänta vilket kan göra att de inte känner att utrymningen fortlöper, vilket även behandlas i avsnitt 6.3 *Accepterad väntetid vid hissutrymning*.

6.4.2 Verksamhet

Resultat visar att respondenterna inom verksamhetsgruppen kontor inte anser att de tekniska systemen förbättrar upplevelsen i samma utsträckning som respondenterna i bostäder och hotell. Detta hör troligtvis ihop med att denna verksamhet generellt visat sig ha lägre tilltro till hissen som system, vilket visats i avsnitt 5.2 *Uppfattade osäkerheter med hiss och trappa*.

6.4.3 Våning

En trend kan ses i att de tekniska systemen anses göra större nytta på de högre våningsplanen. Detta kan tyckas relativt logiskt då en trend även iakttagits där hissen upplevts som mindre osäker ju högre upp individerna befunnit sig i byggnaden. Dessutom har det även visats att individerna är mer benägna att välja hissen som utrymningsväg högre upp i byggnaden. En koppling kan därför göras mellan hur högt de tekniska systemen värderas och hur individernas allmänna inställning till hissen som utrymningsväg är. Denna trend är också värd att notera då det kan anses vara de individer som befinner sig på de högre våningsplanen som är i störst behov av de olika tekniska systemen och då skattar dem högre.

6.4.4 Demografi

Inga resultat pekar på att det finns några demografiska skillnader som anses intressanta för rapportens syfte angående bedömningen av tekniska system.

7. Diskussion

I detta kapitel diskuteras resultat, utformning av enkätundersökningen, datainsamling, tolkning av resultat, statistiska tester och hur detta anses kunna påverka studiens resultat.

7.1 Resultat

Den enkätundersökning som genomförts inom ramen för denna studie utgör underlag för de resultat som presenterats i denna rapport. Detta innebär att enkätundersökningens styrkor och svagheter är relevanta då de är direkt kopplade till denna rapportens resultat. Analysen har i stor utsträckning genomförts med stöd i kvantitativa statistiska metoder men kompletterats med kvalitativa resonemang i den utsträckning det ansetts relevant, vilket skapar förutsättning för att korrekta och väl underbyggda slutsatser formuleras.

Den inledande delen av enkätundersökningen behandlar demografiska aspekter och ett urval har här gjorts av det som ansetts relevant för uppfyllande av studiens syfte. Vissa aspekter, såsom utbildningsnivå och erfarenhet, har förbisetts trots att de eventuellt borde ha inkluderats i studien och de har därför inte varit möjligt att analysera dessa. Det finns alltså en möjlighet att dessa parametrar, eller andra som inte tagits hänsyn till, påverkat resultatet på ett sätt som alltså inte kan kontrolleras.

I undersökningen ställdes frågan *Används hissen vid utrymning i byggnaden du befinner dig i?* och detta resulterade i att 5 % svarade *Ja*, 36 % svarade *Vet inte* och resterande svarade *Nej*. Respondenternas varierande svar kan, mot bakgrund i det faktum att ingen av de aktuella byggnaderna var utrustade med utrymningshiss, anses vara ett intressant resultat. Några av byggnaderna var dock utrustade med så kallad räddningshiss, vilket är en specialutformad hiss som räddningstjänsten kan bruka vid behov. Detta kan ha inneburit att frågan misstolkats och respondenten svarat i tron att denna åsyftades. Resultatet måste dock anses intressant då det är av stor vikt att informationen är tydlig gällande om hissen ska användas vid utrymning eller inte i byggnaden.

I enkäten efterfrågades dessutom om respondenten deltagit i någon utrymningsövning i den aktuella byggnaden. I verksamhetsgruppen kontor svarade cirka 40 % av respondenterna att de deltagit i en eller flera utrymningsövningar medan i övriga verksamhetsgrupper svarade endast ett fåtal respondenter att de varit med om en övning. Detta kan delvis förklara okunskapen gällande hissens användande vid utrymning eller inte i olika byggnader vilket behandlas ovan.

7.2 Utformning av enkätundersökning

Flertalet av enkätundersökningens frågor baserades på ett beskrivet scenario. Vid formulerandet av scenariot eftersträvades ett generellt scenario vars syfte var att beskriva en hypotetisk utrymningssituation för respondenten. Dessutom medför scenariot att respondenten sätts in i en händelse och kan därmed relatera sina beslut och tankar till denna. Genom att beskriva ett scenario säkerställs att identisk bakgrundsinformation delges respondenterna och risken minskar därmed att svaren grundas i skilda föreställningar. Detta medför att en jämförande analys mellan respondenternas svar blir mer relevant. Dock hade ett annat val eller annan beskrivning av scenariot kunnat medföra ett annat resultat.

Det faktum att enkätundersökningens frågor utgick från ett beskrivet scenario och att respondenten sedan besvarade frågorna med bakgrund i scenariot, innebar att ett hypotetiskt inslag infördes. De hypotetiska aspekterna har begränsats i den omfattning det ansetts möjligt, men att helt frångå sådana inslag är omöjligt. Detta hypotetiska inslag anses vara en viss begränsning för studien, men något annat sätt att genomföra undersökningen har inte ansetts vara möjligt inom ramarna för detta projekt. De hypotetiska inslagen har i största möjliga mån

begränsats genom att samtliga svarande respondenter har genomfört enkätundersökningen på det aktuella våningsplanet och inom den aktuella verksamheten, vilket styrker studiens validitet. Det kan däremot vara svårt att veta om respondenternas svar med utgångspunkt i det hypotetiska scenariot motsvarar de val och uppfattningar som man gör i en verklig situation. Detta innebär att de slutsatser som formulerats med underlag i det insamlade dataunderlaget begränsas av att det är det som respondenterna tror att de hade gjort vid inträffande av det beskrivna scenariot och inte deras faktiska handlingar.

En stor del av enkätundersökningen har formulerats som påståenden där respondenten ombetts ta ställning med hjälp av Likertskalan. Detta möjliggör ytterligare analys av respondenternas svar då det innebär att svaret kan delges en ”styrka” och genom detta kan det urskiljas hur bestämd personens uppfattning är i den aktuella frågan. Valet gjordes även att använda en skala med ett ojämnt antal svarsalternativ, vilket innebär att respondenterna inte tvingades att ta ställning i frågan utan de delgavs möjligheten att vara neutrala. Anledningen till detta har varit att inte framtinga något ställningstagande som kan komma att påverka studiens resultat och på detta sätt ge en felaktig bild av respondenternas uppfattning. De skalor som använts i rapporten har testats fram genom den pilotstudie som beskrivits tidigare i rapporten och framtagits med avsikt att skapa ett bra underlag för analys. Om enkäten genomförts med andra svarsalternativ och skalor hade detta givetvis kunnat komma att påverka studiens resultat. Beträffande Fråga 9 *Hur hade du föredragit att utrymma förutsatt ovanstående scenario?* kan givetvis valet av användande av svarsalternativet *Vet ej* diskuteras. Ett verkligt inträffat scenario möjliggör inte detta svarsalternativ, utan man tvingas då att ta ett beslut. De respondenter som besvarat frågan med *Vet ej* kan istället tänkas följa andra personers val av utrymningsväg i en utrymningsituation.

Delfråga 12a och 12b *Jag tycker utrymningstrappalutrymningshiss känns osäker att använda vid utrymning* formulerades på samma sätt med anledning av att det huvudsakliga syftet med dessa frågor var en jämförande analys. Detsamma gäller samtliga påståenden under fråga 17 som också formulerats på liknande sätt. Om påståendena i denna del istället hade formulerats med utgångspunkt i att de föreslagna tekniska systemen inte förbättrar upplevelsen finns det en möjlighet att respondenterna hade upplevt en mindre förbättring med de tekniska systemen. Analogt gäller samma resonemang för delfråga 12a och 12b. De frågor som i analysen jämfördes formulerades dock på samma sätt, vilket borde innebära att rangordningen blivit densamma oavsett formulering.

Majoriteten av frågorna formulerades som slutna frågor, vilket innebär att respondenterna endast kan välja mellan formulerade svarsalternativ och möjligheten till att själv formulera svaren förhindras därmed. Fördelen med detta är att analys av insamlat dataunderlag underlättas samt att flera respondenter svarar på frågorna. I de flesta frågorna har de svarsalternativ som angivits valts mot bakgrund av tidigare utförd forskning och kan därför även innehålla eventuella begränsningar från dessa studier. Dock innebär detta att svarsalternativen har en viss grund från studierna och inte är formulerade av författarna, vilket hade inneburit en större begränsning. Där det för uppfyllandet av studiens syfte ansetts intressant och relevant har möjlighet funnits till att svara i fritext. Den möjlighet som funnits till svar i form av fritext har dock inte nyttjats av respondenterna i den utsträckningen att analys av dessa svar ansetts vara relevant.

7.3 Datainsamling

Studien innefattar 10 av de 30 högsta byggnaderna i Sverige. Detta är dock internationellt sett mycket begränsade byggnader med avseende på våningshöjd vilket har en viss påverkan på studiens resultat, då högsta inkluderade våningsplan i studien är våning 30. I byggnaderna har ett antal personer valts på de våningsplan där tillstånd givits att genomföra studien och i den utsträckning som varit möjlig har en jämn våningsfördelning eftersträvat. Undersökningen genomfördes i Stockholm och Malmö vilket innebär en viss geografisk spridning på

respondenterna och stickprov från två storstäder. Den demografiska fördelningen anses tillräckligt god för att vara underlag för denna analys och anses vara ett representativt urval.

Datansamlingen har genomförts på ett antal olika sätt, vilket inneburit att det inte alltid funnits möjlighet att besvara respondenternas eventuella frågor vid genomförandet av enkätundersökningen. Dock har det pilotarbetet som ligger till grund för den slutgiltiga enkäten medfört att risken för feltolkningar och missförstånd begränsats i den omfattning som bedömts rimlig.

I rapporten genomförs jämförelser med tidigare utförda studier av Heyes och Spearpoint (2009) och Kinsley, Galea och Lawrence (2010). De skillnader som behandlas mellan de olika studiernas resultat kan bero på att studierna genomförts i olika länder och att respondenterna därmed har varierande kulturell bakgrund. Det faktum att några av respondenterna till följd av detta är mer bekanta med höga byggnader kan inverka på uppfattningen av exempelvis risker med utrymningshissar. Detta skulle delvis kunna förklara de skillnader som denna studie visat jämfört med de andra.

7.4 Tolkning av resultat

För att göra det möjligt att analysera om samband mellan vissa av parametrarna finns, har en omtolkning av vissa av respondenternas svar krävts i denna studie. På frågan *Hur hade du föredragit att utrymma förutsatt ovanstående scenario?* delgavs respondenten fem svarsalternativ. Då en regressionsanalys genomfördes på denna fråga har omtolkningen gjorts att de som svarat både *Antagligen hiss* och *Definitivt hiss* har antagits ta hissen vid utrymning. Analogt gäller samma tolkning för svarsalternativen rörande trappan. Detta gör att respondenternas tveksamheter inte återspeglas i den korrelation som tagits fram med hjälp av resultatet i studien.

De datapunkter som framtagits som underlag till analys av samband visade att en linjär regression i detta fall väl kunde beskriva resultatet. Ett linjärt samband mellan den ökade benägenheten av hiss användning vid utrymning och våningshöjden anses i denna studie rimligt. Vid analys av byggnader med fler våningsplan kan dock detta förändras och där kan samband av annan karaktär vara lämpligt. I sådana byggnader kan det vara rimligt med ett mer komplicerat samband än det linjära. Dock kommer en viss andel troligtvis alltid att föredra trappan som utrymningsväg då det alltid kommer att finnas ett antal personer som inte accepterar att använda hissen vid utrymning av varierande anledningar. Analogt kommer det alltid finnas en andel som föredrar hissen då de kan ha svårigheter att använda trappan.

Ett antal av frågorna, nämligen 3, 5 och 7, se *Bilaga B. Enkätundersökningen*, har genererat begränsat underlag vilket medfört att analys inte varit möjlig. Analys har inte genomförts på dessa parametrar då det ansetts att väl grundade slutsatser inte kan formuleras i det begränsade underlaget.

7.5 Statistiska tester

Då de statistiska testerna genomförts har en del av svaren analyserats efter indelning i grupperingar, till exempel ålders- och våningsgrupper. Indelning i grupper har gjorts med grund i det statistiska underlag som insamlats och en jämn fördelning mellan antalet i de olika grupperna har eftersträvat i kombination med att grupperna eftersträvat representera intervall i samma storleksordning. Det har givetvis inte varit möjligt att skapa grupper med exakt lika storlek och valet av grupperingar hade kunnat göras annorlunda. En annan gruppering hade eventuellt kunna förändra studiens resultat, denna förändring bedöms dock som mindre i sammanhanget.

Då resultatet visat en trend har hypotestest legat till grund för om statistisk signifikans kan påvisas eller inte. Detta gör att studien totalt omfattar ett stort antal statistiska tester, vilket innebär att det

så kallade massignifikansproblemet kan uppkomma. Det innebär att när hypotestester genomförs i rapporten och nollhypotesen förkastats är risken 5,0 % att nollhypotesen förkastats trots att den varit sann, vilket betyder att en signifikant skillnad kan ha påvisats mellan två stickprov trots att signifikans inte funnits. I denna rapport har problemet med massignifikans behandlats genom att de statistiska tester som genomförts kombinerats med kvalitativa resonemang som sammantaget utgör underlag för resultaten. Kombinationen minskar risken att felaktiga slutsatser dras med underlag i det insamlade materialet även om den inte kan elimineras helt.

8. Slutsats

I det här kapitlet presenteras rapportens slutsatser. För att underlätta för läsaren har slutsatserna delats in i tre olika avsnitt beroende av karaktären på slutsatserna:

- ***Riskperception och människors beteende***
Här redovisas slutsatser kring hur individer upplever risker och vilka beteenden som kan väntas när utrymning av höga byggnader sker.
- ***Dimensionering***
I detta avsnitt formuleras slutsatser kring dimensionering av höga byggnader och hur simulering av hissutrymning bör genomföras.
- ***Tekniska system***
Här redovisas de slutsatser som dragits kring hur olika tekniska system kan underlätta utrymning av höga byggnader.

8.1 Riskperception och människors beteende

Det har visats i den här studien att kontrollerbarhet och klarhet är två mycket avgörande faktorer när det kommer till vilken utrymningsväg som individer väljer i en utrymningsituation i höga byggnader. På de studerade våningarna uppfattas generellt osäkerheterna och riskerna med utrymning via hiss som större än riskerna med utrymning via trappa. Detta då kontrollerbarheten troligtvis upplevs som större i trappan eftersom individen själv kontrollerar sin nedfärd. Det leder i sin tur till att en större andel av individerna i byggnaderna kommer välja trappan som utrymningsväg.

För att styra individens val av utrymningsväg i en hög byggnad är det därför viktigt att analysera kontrollerbarheten och klarheten som de utrymnande individerna upplever med de tillgängliga utrymningsvägarna. Det är också viktigt att beakta den förändring av upplevd osäkerhet som sker då personerna befinner sig på högre våningsplan samt skillnaden i riskuppfattning beroende av verksamhet.

Högre upp i byggnaden uppfattas trappan som mer riskfylld att använda vid utrymning än om individen befinner sig längre ner. Uppfattningen av hissen tenderar vara att det är mindre riskfyllt att använda den om man befinner sig högre upp, även om denna trend inte kunnat bekräftas statistiskt. Detta pekar på att hissen kommer att vara ett mer attraktivt alternativ högre upp i byggnaden, vilket också diskuteras i nästa avsnitt. Hänsyn måste även tas till verksamheten i byggnaden då det i kontor upplevs som osäkrare att använda hissen som utrymningsväg. Detta antagligen på grund av den höga persontätheten i kontor och individernas rädsla att behöva köa för länge.

8.2 Dimensionering

När höga byggnader ska dimensioneras med en hiss som del av utrymningsstrategin är det viktigt att utförliga analyser genomförs om hur beroende den totala utrymningen blir av individernas val mellan hiss och trappa. Den här studien har visat på ett samband mellan hur individernas val förändras beroende av våningshöjden i en byggnad och detta samband kan med fördel användas i utrymningssimuleringar av sådana situationer.

Om sambandet tillämpas är det dock viktigt att utföra noggranna känslighetsanalyser i och med att sambandet grundar sig i en hypotetisk studie. Vid utrymningssimulering av en byggnad med utrymningshiss rekommenderas därför att åtminstone följande tre fall simuleras:

1. Simulering där den framtagna korrelationen tillämpas för samtliga plan, se figur 6.2.
2. Simulering där samtliga individer i byggnaden antas använda hissen som utrymningsväg.
3. Simulering där samtliga individer i byggnaden antas använda trappan som utrymningsväg.

Det är viktigt att beakta att korrelationen i denna studie egentligen bara är giltig till och med våning 24 i en byggnad men om byggnaden är högre bedöms sambandet fortfarande användbart. Är byggnaden i fråga mycket högre skulle eventuellt sambandet kunna tilldelas en större del av de utrymmen till trapporna än vad som kan förväntas. Ytterligare studier på högre byggnader rekommenderas dock för att se hur sambandet förändras i högre byggnader. Noterbart är även att viss hänsyn måste tas till personer med funktionsnedsättning som inte kan ta sig ner för trappan själva, vilket i sambandet i figur 6.2 satts till 5 %. Denna fraktion kan justeras efter verksamhet eller resultat från andra studier beroende på vad som anses lämpligast i det specifika fallet.

Studien har visat att acceptansen för att vänta på en hiss vid utrymning är väldigt låg och detta är viktigt att tänka på vid analyser av utrymningsstrategier i höga byggnader. Eventuella köbildningar till utrymningshissen bör undersökas på varje våningsplan och tiden som individerna köar bör studeras. Denna studie visar att om kö uppkommer och individerna måste vänta väljer 30-50 % att stanna kvar. Om väntetiden överstiger 5 minuter kommer färre än 4 % fortfarande vänta och om väntetiden överstiger 15 minuter har endast en respondent svarat att han/hon är beredd att stå kvar. Detta måste beaktas i utrymningsstudier med hissen som utrymningsväg. För att undvika långa väntetider kan exempelvis strategier med sektionerad utrymning tillämpas, men vidare analys av eventuella effekter av detta måste i sådana fall genomföras.

8.3 Tekniska system

Studien har visat att individerna i stor grad vill ha tillgång till information om vad som händer i byggnaden för att acceptera hissen som utrymningsväg. Denna information kan förmedlas via ett antal olika tekniska system. De system som rekommenderas i byggnader där hissen avses vara en av utrymningsvägarna är:

- ***Talat utrymningslarm med olika meddelanden beroende av utrymningsituation.***
Larmet bör anpassas till om utrymning sker på grund av brand eller andra tillbud för att ge individerna så mycket information som möjligt. Det bör även informera om att hissen i byggnaden är säker att använda vid utrymning och att hisshallen är skyddad. Detta system är till för att öka känslan av klarhet hos de utrymmande individerna i byggnaden.
- ***Tvåvägskommunikation i hiss och hisshall.***
Detta system kan användas för att öka både känslan av kontrollerbarhet och klarhet hos de utrymmande personerna. Kommunikation med insatspersonal kan ge känslan av kontroll i och med att individerna då kan uppge var de är om hissen skulle sluta fungera. Klarheten fås av att insatspersonalen kan förklara varför byggnaden måste utrymmas och hur insatsen fortlöper.
- ***Utbildning och information.***
I princip besitter inga personer kunskap om vad som skiljer en utrymningshiss från en vanlig hiss och detta är något som är viktigt att poängtera för individer som kan tänkas vistas i en byggnad med hissen som utrymningsväg. Är det kontorsbyggnader eller bostäder kan korta utbildningar eller informationsblad ges till de individer som vanligtvis finns i byggnaden. I hotell är detta mer komplicerat men informationsblad kan läggas ut på rummen och personalen bör givetvis utbildas. Informationstexter kan även med fördel sättas upp i hiss och hisshall. Den information som bör förmedlas är hur utrymningshiss

och hisshall är utformade för att motverka de problem som uppstår i vanliga hissar vid brand och att hissen med fördel kan användas vid utrymning. Utbildning och information är till för att öka individernas klarhet över utrymningsvägarna.

Även ett system med en display som visar tiden tills nästa hiss kommer har undersökts i studien men resultaten pekar på att detta system inte bedöms som speciellt nyttigt av respondenterna. Om systemet ska tillämpas bör ytterligare studier genomföras för att kontrollera vad det tillför de utrymmande individerna.

9. Förslag på framtida forskning

Denna studie är ett steg mot att skapa förståelse hur människor beter sig vid utrymning av höga byggnader och speciellt i de fall då utrymning via hiss tillämpas. Även om studien resulterat i värdefulla slutsatser finns det fortfarande ett antal kunskapsluckor som måste undersökas ytterligare för att belysa viktiga delar av utrymning i höga byggnader. De forskningsförslag som tagits fram listas nedan:

- ***Liknande undersökningar i högre byggnader.***
Den studie som genomförts har haft begränsningen till befintliga svenska byggnader vilket inneburit att våningshöjderna som undersökts varit begränsade. Högre byggnader bör undersökas för att se om korrelationen som tagits fram är giltig eller om den förändras då ännu högre byggnader undersöks. Dessutom bör det undersökas hur de uppfattade riskerna med utrymning via hiss och trappa förändras i och med högre våningshöjder.
- ***Liknande undersökningar i andra länder.***
Som nämnt ovan är studien begränsad till svenska byggnader och liknande studier bör därför genomföras i andra länder för att undersöka om det finns kulturella skillnader i hur individer agerar vid en utrymningsituation i en hög byggnad.
- ***Undersökningar angående vilka faktorer som avgör valet av utrymningsväg.***
I studien har det visat sig att kontrollerbarhet och klarhet är två väldigt avgörande faktorer då individerna väljer utrymningsväg. Detta bör undersökas vidare för att kunna skapa en modell av individernas beslutsfattande då utrymningsväg ska väljas. Om detta lyckas kan en beslutsalgoritm skapas vilket eventuellt kan ersätta det behov som finns av att utnyttja samband vid simulering av hissutrymning.
- ***Jämförande studie i byggnader med utrymningshiss.***
Studien som presenterats i denna rapport har endast genomförts i byggnader som inte varit utrustade med utrymningshiss. Jämförande studier där det kontrolleras om uppfattningen är annorlunda hos individer som vistas i byggnader där hissen används vid utrymning hade varit intressant för att se om det skillnader finns.

Referenser

Arliff, A. (2003). *Review of Evacuation Procedures for the Petronas Twin Towers*. Artikel presenterad på CTBUH Conference on Tall Buildings, Kuala Lumpur, Malaysia.

Arnqvist, M. & Olsson, J. (2010). *Utrymningshiss som utrymningsväg – En analys av möjligheten att använda hissar vid utrymningsdimensionering*. Lund: Lunds Tekniska Högskola, Avdelningen för brandteknik och riskhantering.

Boverket. (2011a). *Boverkets byggregler – föreskrifter och allmänna råd, BFS 2011:26*. Karlskrona: Boverket.

Boverket. (2011b). *Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd, BFS 2011:27*. Karlskrona: Boverket.

Bukowski, R. W. (2005). *Protected Elevators for Egress and Access During Fires in Tall Buildings*. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology.

Bukowski, R. W. (2008). *Emergency Egress from Ultra Tall Buildings*. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology.

CDC – Center for Disease Control and Prevention. (2008). *Data Collection Methods for Program Evaluation: Questionnaires*.

CDC – Center for Disease Control and Prevention. (2009). *Data Collection Methods for Program Evaluation: Interviews*.

Chapman, E. F. (1992). Elevator Design for the 21st Century: Design Criteria for Elevators When Used as the Primary Means of Evacuation During Fire Emergencies. *Journal of Applied Fire Science*, Vol. 1, Nr. 4, ss. 339-347.

Enander, A. (2005). *Människors förhållningsätt till risker, olyckor och kriser*. Karlstad: Räddningsverket.

Foddy, W. (1993). *Constructing Questions for Interviews and Questionnaires – Theory and Practice in Social Research*. Melbourne: Cambridge University Press.

Fredholm, L. (2006). *Ledning av räddningsinsatser i det komplexa samhället*. Karlstad: Räddningsverket.

Gustafson, P.E. (1998). Gender differences in risk perception: Theoretical and methodological perspectives. *Risk Analysis*, Vol. 18, Nr. 6, ss. 805-811.

Hall, I. (2010). *Efficient Evacuation of Tall Buildings in Fires Using Lifts*. Master of Philosophy in the Faculty of Engineering and Physical Sciences thesis, University of Manchester, UK.

Heyes, E. (2009). *Human behavior considerations in the use of lifts for evacuation from high rise commercial buildings*. Masters of Engineering in Fire Engineering thesis, University of Canterbury, New Zealand.

Heyes, E. & Spearpoint, M. (2009). *Lifts for evacuation - Human behaviour considerations*. Artikel presenterad på 4th International Symposium on Human Behaviour in Fire, Cambridge, UK.

- Kaplan, S. & Garrick, J. (1981). On The Quantitative Definition of Risk. *Risk Analysis*, Vol. 1, Nr. 1, ss. 11-28.
- Kinsley, M. J., Galea, E. R., & Lawrence, P. J. (2010). *Stairs or Lifts? - A Study of Human Factors associated with Lift/Elevator usage during Evacuations using an online Survey*. Artikel presenterad på 5th International Conference on Pedestrian and Evacuation Dynamics, Gaithersburg, MD.
- Klote, J. H., Levin, B. M. & Groner, N. E. (1995). *Emergency Elevator Evacuation Systems*. Artikel presenterad på 2nd Symposium on Elevators, Fire & Accessibility, Baltimore, MD.
- Kuligowski, E. D. (2009). *Process of Human Behavior in Fires*. Gaithersburg, MD: National Institute of Standards and Technology.
- Kuligowski, E. & Bukowski, R. W. (2004). *Design of Occupant Egress Systems for Tall Buildings*. Gaithersburg, MD : National Institute of Standards and Technology.
- Körner, S., Wahlgren, L., (2006). *Statistisk dataanalys*. Lund: Studentlitteratur
- MacLennan, H. A., Ormerod, M., Sivan, A., Nielsen, C. (2008) *Will Current High Rise Evacuation Systems Meet Users Needs in 2030?* Artikel presenterad på Elevcon 2008, Thessaloniki, Greece.
- Nilsson, D., Jönsson, A. (2011). *Design of Evacuation Systems for Elevator Evacuation in High-Rise Buildings*. Artikel inskickad för publicering i en internationell tidskrift.
- Oppenheim, A. N. (1992). *Questionnaire Design, Interviewing and Attitude Measurement*. New York: Pinter Publications
- Pauls, J. L. (1977). *Management and Movement of Building Occupants in Emergencies*. Artikel presenterad på 2nd Conference on Designing to Survive Severe Hazards, Chicago.
- Proulx, G., Heyes, E., Hedman, G., Averill, J., Pauls, J., McColl, D. & Johnson, P. (2009). *The use of elevators for egress*. Canada: NRC Institute for Research in Construction.
- Renn, O. (1998). The role of risk perception for risk management. *Reliability Engineering and System Safety*, Vol. 59, Nr. 1, ss. 49-62.
- Rundmo, T. (2002). Associations between affect and risk perception. *Journal of Risk Research*, Vol. 5 Nr. 2, ss. 119-135.
- Siikonen, M. & Hakonen, H. (2003). Efficient Evacuation Methods in Tall Buildings. *Elevator World*, Juli, ss. 78-83.
- Skyscraper Source Media. (2011a). World's tallest buildings 2011. Hämtad 2011-05-26 <http://skyscraperpage.com/diagrams/?searchID=200>.
- Skyscraper Source Media. (2011b). Sweden's tallest buildings 2011. Hämtad 2011-05-26 <http://skyscraperpage.com/diagrams/?searchID=50918018>.
- Slovic, P. (1987). Perception of Risk. *Science*, Vol. 236, Nr. 4799, ss. 280-285.
- Slovic, P. (2000). *The Perception of Risk*. London: Earthscan.

Slovic, P. (2001). The risk game. *Journal of Hazardous Materials*, Vol. 86, Nr. 1, ss. 17-24.

Tubbs, J. & Meacham, B. (2009). *Selecting Appropriate Evacuation Strategies for Super Tall Buildings: Current Challenges and Needs*. Artikel presenterad på 4th International Symposium on Human Behavior in Fire, Cambridge, UK.

Bilaga A. Metod för litteraturstudie

I denna bilaga beskrivs hur litteraturstudien genomförts samt vilka sökord och kriterier som använts vid sökningarna av relevant litteratur. I tabell A.1 nedan syns de sökord som använts vid litteratursökningen.

Tabell A.1. Sökord som använts vid litteratursökningarna.

Sökord	Nummer
Risk	1
Perception	2
High-rise buildings	3
Evacuation	4
Elevator	5
Egress	6
Questionnaire	7
Interview	8
Survey design	9

Då sökningarna gav ett ohanterligt stort antal träffar gjordes sökningen mer specifik genom att skapa kombinationer av sökorden. Mer specifikt förfinades sökningar som gav mer än 1000 träffar ytterligare för att begränsa antalet artiklar. Ett första urval gjordes genom att studera publikationernas titlar och genom detta bedöma om de var av intresse för studien. När antalet publikationer avgränsats på detta sätt lästes sammanfattningen och sedan beslutades om de ansetts relevanta. Publikationer ansågs exempelvis relevanta om de innefattade en beskrivning av begreppet riskperception, påverkansfaktorer, utrymning ur höga byggnader och liknande ämnen. I tabell A.2 nedan presenteras resultatet av de sökningar som gjordes.

Tabell A.2. Sammanfattande resultat av litteratursökningarna som genomförts.

Databas	Sökord	Träffar	
LIBHUB	1 +2	7298	
	1 +2+3	2	
	3 + 4	19	
	3 + 4 + 5	1	
	3 +5 +6	1	
	7 + 9	298	
	8 + 9	79	
	Web of knowledge	1 +2	19515
	1 +2+3	1	
3 + 4	27		
3 + 4 + 5	1		
3 +5 +6	1		
7 + 9	396		
8 + 9	141		
Google Scholar	1 +2	2 020 000	
	1 +2+3	2710	
	3 + 4	2660	
	3 + 4 + 5	756	
	3 +5 +6	447	
	7 + 9	38500	
	8 + 9	29500	
Scopus	1 +2	36543	
	1 +2+3	10	
	3 + 4	102	
	3 + 4 + 5	31	
	3 +5 +6	6	
	7 + 9	945	
8 + 9	315		

I den litteratur som studerades genom ovan nämnda metod studerades även referenslistan för att på så sätt hitta andra relevanta studier att vidare studera. I tillägg till detta har litteratur som använts i utbildningens tidigare kurser samt litteraturförslag av handledare inom specifika ämnesområden använts.

Bilaga B. Enkätundersökning

Nedan syns den enkätundersökning som respondenterna besvarat. I denna bilaga redovisas endast en av de versionerna som använts. Det som skiljer versionerna åt är ordningsföljden på fråga 12a och 12b respektive ordningsföljden på delfrågorna under fråga 17.



**LUNDS
UNIVERSITET**
Lunds Tekniska Högskola

Enkät: Utrymning ur höga byggnader

Tack för att du valt att ställa upp i denna undersökning! Denna enkät innehåller dels s.k. öppna frågor och dels s.k. kryssfrågor. De öppna frågorna besvaras av dig i löpande text eller med stödord och kryssfrågorna genom att du markerar det eller de alternativ som stämmer bäst in.

Enkäten är uppdelad i två delar, där den första delen behandlar bakgrundsfakta och den andra delen består av frågor som mer ingående kommer att analyseras och användas som underlag i rapporten. Var snälla att svara på frågorna i den ordning de kommer.

Kom ihåg att dina svar är helt anonyma och kommer att behandlas så att de inte kan spåras till dig i någon del av undersökningen.

Önskar du information om resultatet av studien, var vänlig lämna ditt namn samt mailadress nedan:

TACK FÖR DIN MEDVERKAN!

Del I

1. Hur gammal är du?

Ålder: _____ år

2. Är du man eller kvinna?

- Man
 Kvinna

3. Vilket land är du uppväxt i?

- Sverige
 Norge
 Danmark
 Finland
 Annat land, ange vilket: _____.

4. Av vilken anledning befinner du dig i byggnaden?

- Arbete
 Boende
 Hotell eller dylikt
 Besök
 Annan anledning, ange vilken: _____.

5. Hur länge har du arbetat/bott/varit på besök i byggnaden?

- < 1 dag
 1 dag – 1 vecka
 1 vecka – 1 månad
 1 månad – 1 år
 > 1 år

6. Vilken våning befinner du dig på?

Våning: _____

7. Hur ofta åker du hiss?

- > 3 gånger per vecka
 1 gång per vecka – 3 gånger per vecka
 1 gång per månad – 1 gång per vecka
 < 1 gång per månad

8. Används hissen vid utrymning i byggnaden du befinner dig i?

- Ja
 Nej
 Vet ej

Del II

För den här delen av enkäten vill vi att du föreställer dig följande scenario:

Tänk dig nu att man installerat hissar anpassade för utrymning i byggnaden du befinner dig i. Tänk dig nu att utrymningslarmet går igång i byggnaden och att du av någon anledning tvingas att utrymma ur byggnaden. Folk i din närhet börjar utrymma, både via trapporna och hissen.

9. Hur hade du föredragit att utrymma förutsatt ovanstående scenario?

Definitivt trappa	Antagligen trappa	Vet ej	Antagligen hiss	Definitivt hiss
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. Vilken risk upplever du som störst om du skulle använda utrymningshissen vid utrymning?

- Köbildning
- Att fastna i hissen
- Att hisskorgen ska falla till marken
- Att lågor och rök ska komma in i hissen
- Annan risk, ange vilken: _____

11. Vilken risk upplever du som störst om du skulle använda trappan vid utrymning?

- Köbildning
- Att ramla/snubbla
- Att inte orka gå hela vägen ned
- Att lågor och rök ska komma in i trapphuset
- Annan risk, ange vilken: _____

12. Bedöm nedanstående påståenden:

a) Jag tycker utrymningstrappa känns osäker att använda vid utrymning

Instämmer inte alls	1	2	3	4	5	6	7	Instämmer helt
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

b) Jag tycker utrymningshiss känns osäker att använda vid utrymning

Instämmer inte alls	1	2	3	4	5	6	7	Instämmer helt
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

c) Jag känner vanligtvis obehag av att åka hiss

Instämmer inte alls	1	2	3	4	5	6	7	Instämmer helt
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

d) Jag har vanligtvis svårigheter att gå i trappor

Instämmer 1 2 3 4 5 6 7 Instämmer
inte alls helt

13. Har du varit med om någon utrymningsövning i den byggnad du befinner dig i?

- Ja, flera gånger
- Ja, en gång
- Nej

14. Skulle du klara av att gå ner i trapporna hela vägen från där du befinner dig ut till det fria?

- Ja
- Nej,
Om nej, ange anledning: _____

15. Uppskattningsvis hur många minuter skulle du vara beredd att vänta i hisshallen på utrymningshissen?

- Inte alls
- < 5
- 6 - 10
- 11 - 15
- 16-20
- > 20

16. Vad är anledningen till att du inte är beredd att vänta längre? Observera att flera alternativ kan väljas.

- Rädsla för att brand och rök ska komma in i hisshallen
- Rädsla för att hissen inte ska komma
- Bedömningen att det går snabbare att ta trapporna
- Oavsett väntetid känns inte hissen säker vid utrymning
- Annan risk, ange vilken: _____

17. Bedöm nedanstående påståenden:

a) Jag hade kunnat tänka mig att utrymma med hjälp av en utrymningshiss om jag fick information om vad som händer i byggnaden (varför larmet gått t.ex.)

Instämmer 1 2 3 4 5 6 7 Instämmer
inte alls helt

b) Jag hade kunnat tänka mig att utrymma med hjälp av en utrymningshiss om jag fick information om att hisshallen var en säker plats att vistas på i väntan på hissen

Instämmer 1 2 3 4 5 6 7 Instämmer
inte alls helt

c) Jag hade kunnat tänka mig att utrymma med hjälp av en utrymningshiss om jag hade haft möjlighet att kommunicera med insatspersonal i hissen och i hisshallen, så kallad 2-vägskommunikation

Instämmer inte alls 1 2 3 4 5 6 7 Instämmer helt

d) Jag hade kunnat tänka mig att utrymma med hjälp av en utrymningshiss om jag fick information om hur länge jag behöver vänta på hissen

Instämmer inte alls 1 2 3 4 5 6 7 Instämmer helt

e) Jag hade kunnat tänka mig att utrymma med hjälp av en utrymningshiss om det hade funnits en display i hisshallen som visar hur länge jag behöver vänta på hissen respektive hur lång tid det uppskattningsvis tar att gå ner för trappan

Instämmer inte alls 1 2 3 4 5 6 7 Instämmer helt

f) Jag hade kunnat tänka mig att utrymma med hjälp av en utrymningshiss om det hade funnits en informationstext, liknande den nedan, i hisshallen angående hur utrymningshissen skiljer sig från en vanlig hiss

Instämmer inte alls 1 2 3 4 5 6 7 Instämmer helt

g) Jag hade kunnat tänka mig att utrymma med hjälp av en utrymningshiss om jag hade hört ett talat meddelande med budskapet att det är okej att använda hissen vid utrymning av denna byggnad

Instämmer inte alls 1 2 3 4 5 6 7 Instämmer helt

Information om hur en utrymningshiss skiljer sig från en vanlig hiss

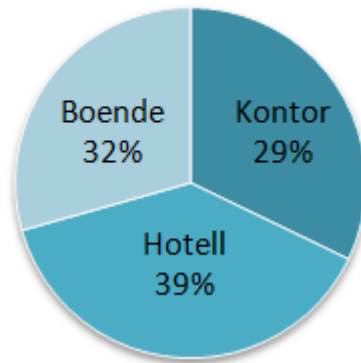
- Utrymningshissar och dess hisshallar är trycksatta för att brand och rök inte ska kunna sprida sig in i dem.
- Utrymningshissar är försedda med reservkraft för att säkerställa strömtillförsel även när det blivit strömavbrott i byggnaden.
- Hisshallarna till utrymningshissar är utformade för att motstå brand under längre tid.

Observera att hissar normalt inte är utformade för att kunna användas i en nödsituation, exempelvis i händelse av brand. Följ de rutiner och instruktioner som finns för utrymning i den aktuella byggnaden.

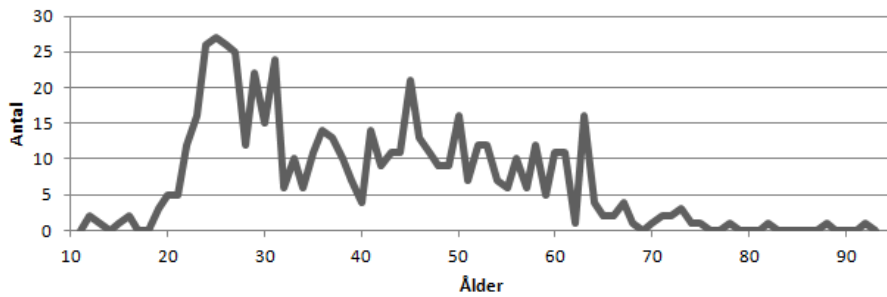
Bilaga C. Bakgrundsfakta respondenter

I denna bilaga presenteras bakgrundsfakta om de respondenter som deltagit i studien. Totalt deltog 573 personer i enkätundersökningen. Nedan presenteras indelning av respondenterna i exempelvis verksamhet, åldersfördelning och kön.

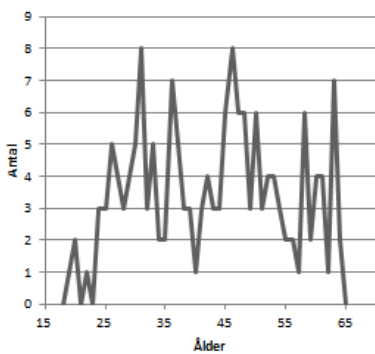
Verksamhet



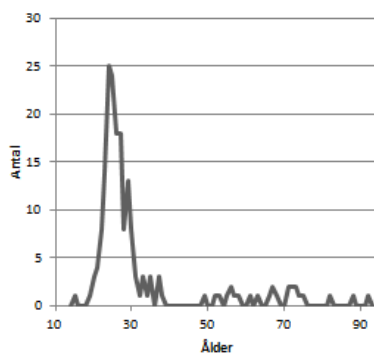
Åldersfördelning



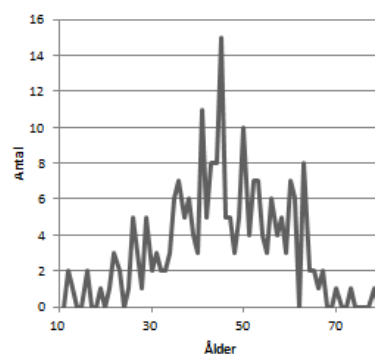
Åldersfördelning - Kontor



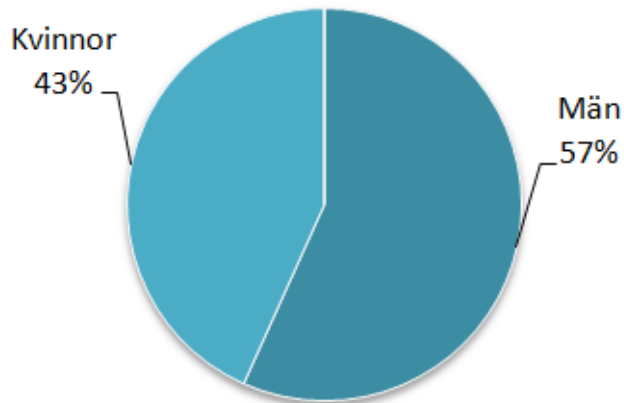
Åldersfördelning - Boende



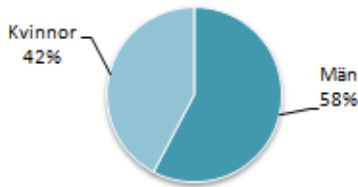
Åldersfördelning - Hotell



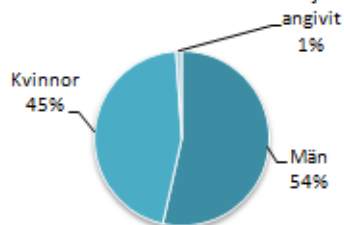
Könsfördelning



Könsfördelning - Kontor



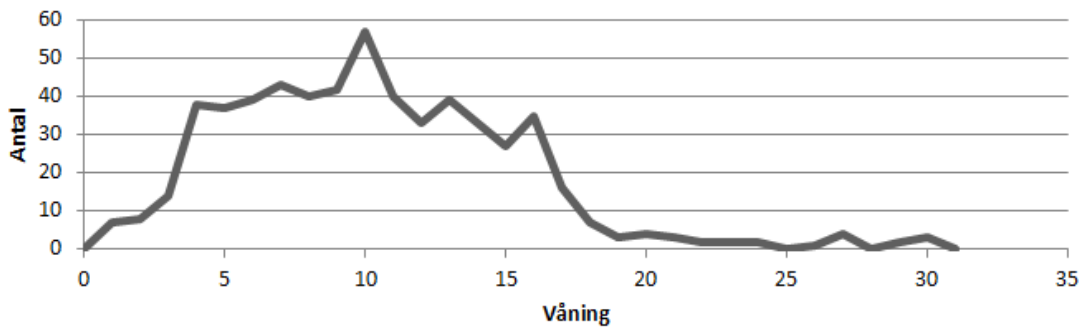
Könsfördelning - Boende



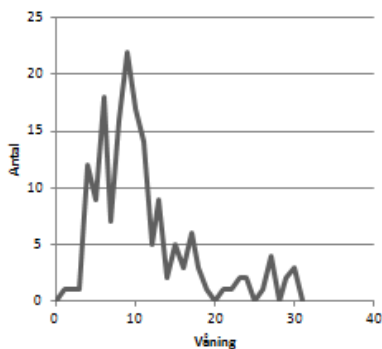
Könsfördelning - Hotell



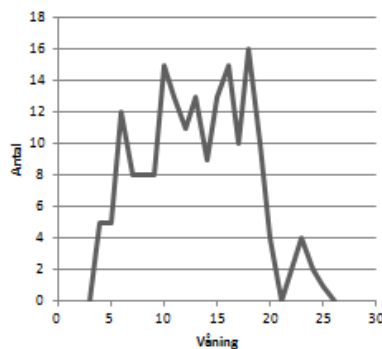
Våningsfördelning



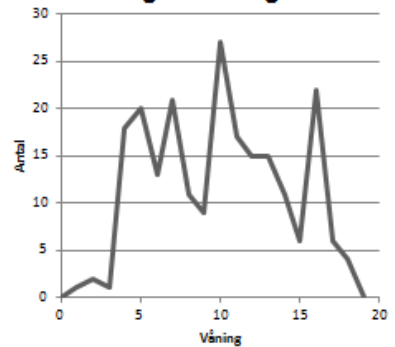
Våningsfördelning - Kontor



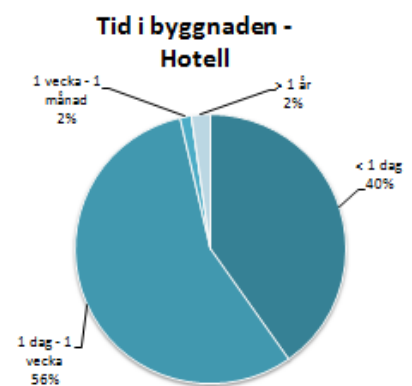
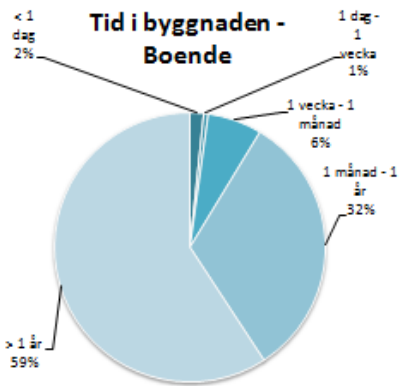
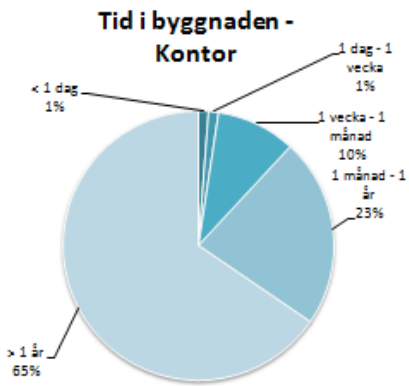
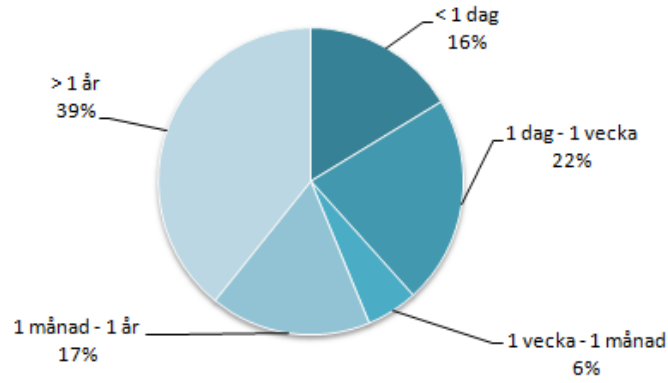
Våningsfördelning - Boende



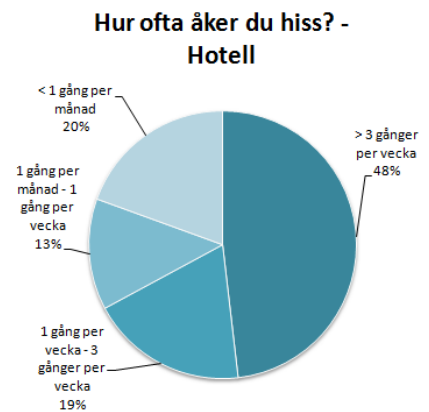
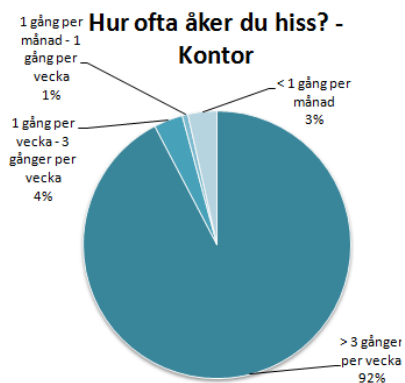
Våningsfördelning - Hotell



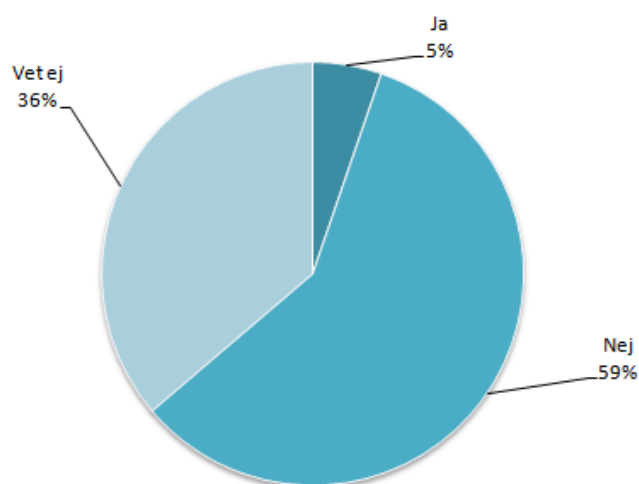
Tid i byggnaden



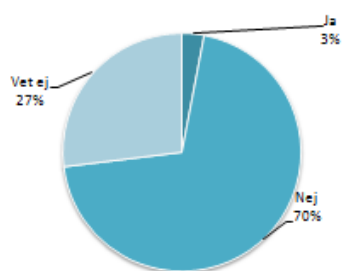
Hur ofta åker du hiss?



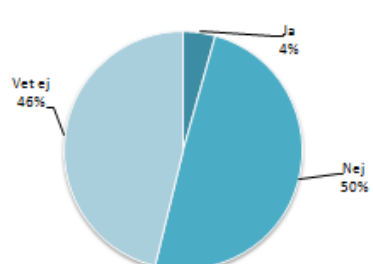
Används hissen vid utrymning?



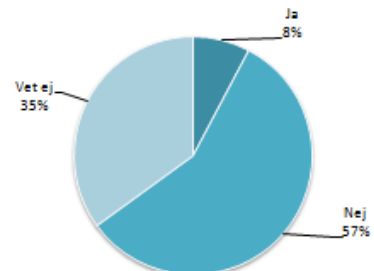
Används hissen vid utrymning? - Kontor



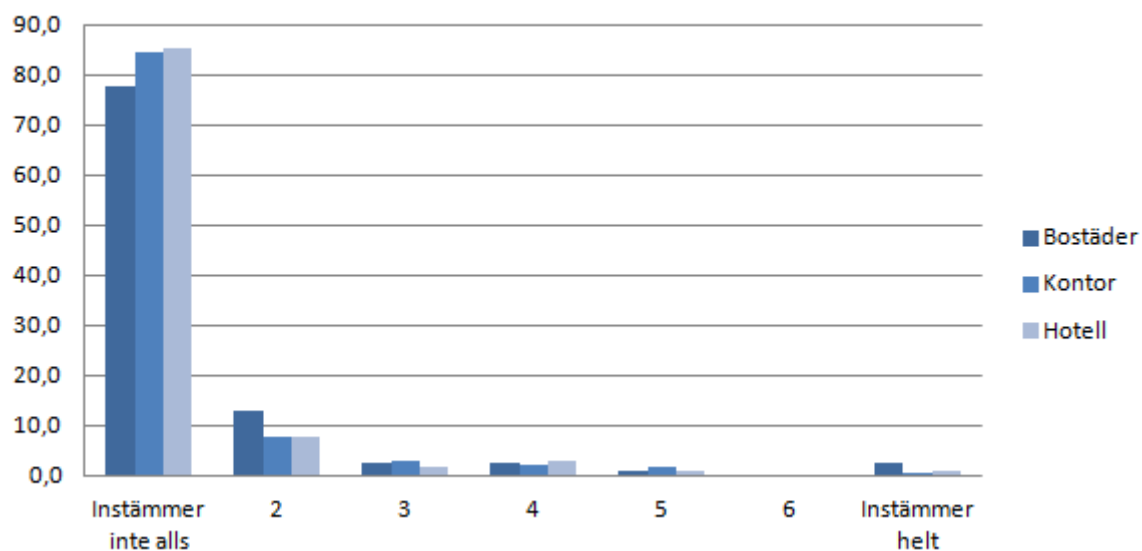
Används hissen vid utrymning? - Boende



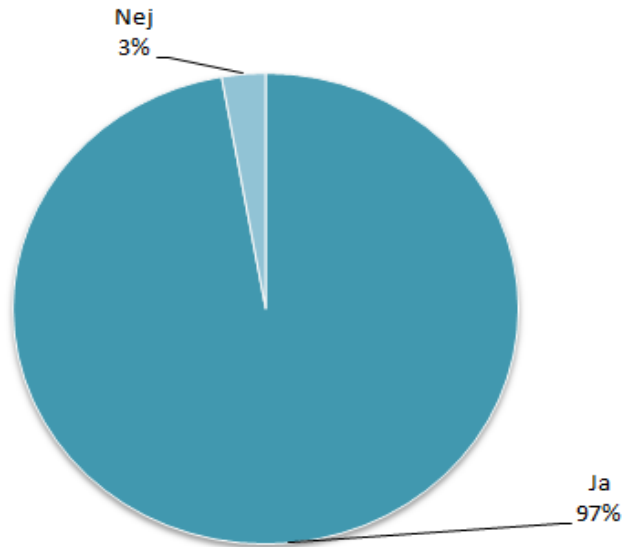
Används hissen vid utrymning? - Hotell



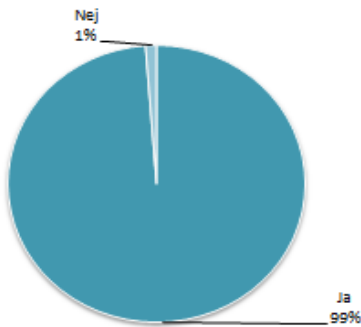
Jag har vanligtvis svårigheter att gå i trappor



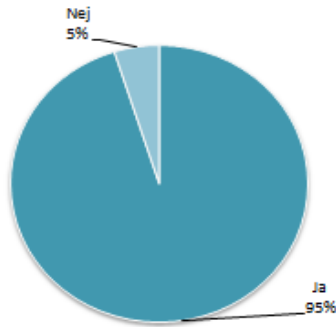
Skulle du klara av att gå i trapporna hela vägen ner?



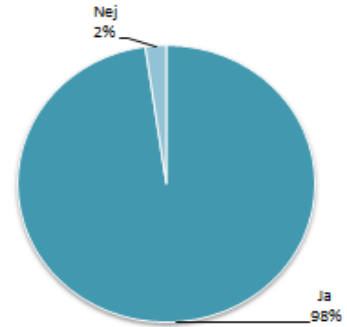
Skulle du klara av att gå i trapporna hela vägen ner? - Kontor



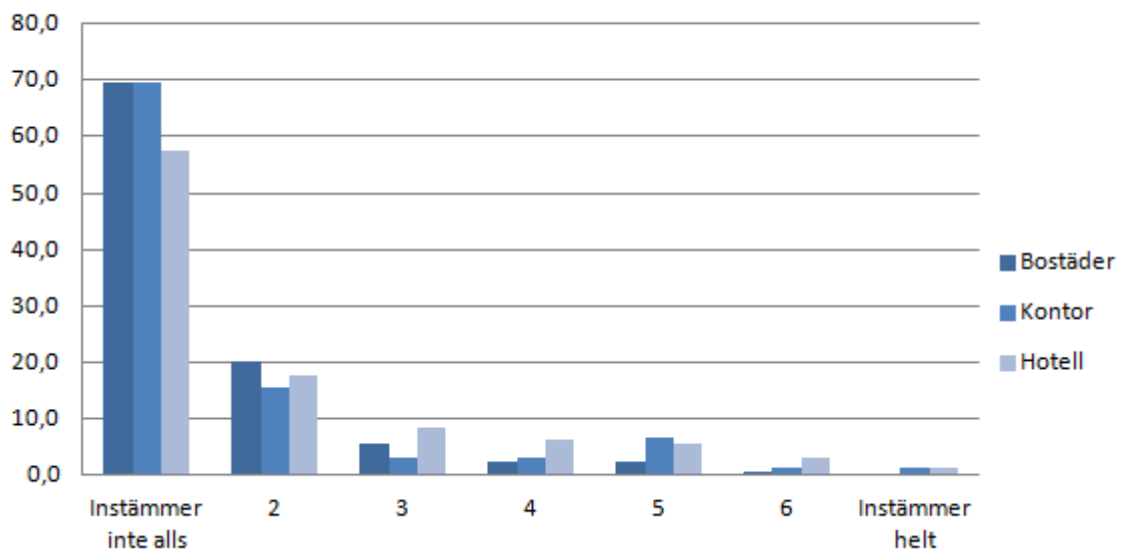
Skulle du klara av att gå i trapporna hela vägen ner? - Boende



Skulle du klara av att gå i trapporna hela vägen ner? - Hotell



Jag känner vanligtvis obehag av att åka hiss



Bilaga D. Övriga resultat

I denna bilaga redovisas resultatet på de frågor där möjlighet gavs att svara med fritext. Nedan visas de svar som inkommit i dessa frågor. Siffror inom parentes anger antalet personer som angivit samma svar. I de fall där ingen siffra anges är det endast en respondent som svarat.

Fråga 10. Vilken risk upplever du som störst om du skulle använda utrymningshissen vid utrymning?

- Trängsel, då många ska in i hissen samtidigt (4)
- Hissens funktion och kapacitet (4)
- Avsaknad av kontroll (3)
- Strömavbrott (3)
- Panik (3)
- Lång tid då hissen stannar på varje våning(3)
- Reservaggregatets funktion
- Dålig mobiltäckning
- Bristfällig hisservice/beredskap
- Att mötas av rök och lågor vid avstigning ur hissen
- Trampar ner varandra
- Klaustrofobi
- Överlast

Fråga 11. Vilken risk upplever du som störst om du skulle använda trappan vid utrymning?

- Hinder på vägen ned(4)
- Panik (4)
- Trängsel (3)
- Tar lång tid(2)
- Bråk
- Köbildning
- Handikapp/ålder gör att jag inte kan använda trappan

Fråga 14. Skulle du klara av att gå ner i trapporna hela vägen från där du befinner dig ut i det fria? Om nej, ange anledning;

- Handikapp/ålder gör att jag inte kan använda trappan (9)
- Jobbigt

Vad är anledningen till att du inte är beredd att vänta längre?

- Tar för lång tid (11)
- Svårt att vara passiv i nödsituation (3)
- Ovisshet om hissen kommer eller inte (3)
- Åker inte hiss(2)
- Panik (2)
- Lämnar hiss till de som behöver
- Överlast

Bilaga E. Statistiska tester

I denna bilaga presenteras utdata från de statistiska test som genomförts i analysen. Bilagan är indelad i avsnitt som är direkt kopplade till rubrikindelningen i analysen, vilket exempelvis innebär att avsnitt 1 i denna bilaga behandlar de statistiska tester som genomförts i avsnitt 5.1 *Val av hiss eller trappa som utrymningsväg*.

De värden som visas i denna bilaga är de som tagits fram i SPSS. Det relevanta i samtliga test som genomförts är det som benämns ”Asymp. Sig.”. I de tester där värdet på ”Asymp. Sig.” understiger 0,05 har nollhypotesen förkastats. Den intresserade läsaren hänvisas till Körner och Wahlgren (2006) för beskrivning av övriga värden.

1. Val av hiss eller trappa vid utrymning

Test 1.1^{a,b}

	Vägval
Chi-square	5,226
Df	2
Asymp. Sig.	,073

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Verksamhet

Test 1.2^{a,b}

	Vägval
Chi-square	13,831
df	4
Asymp. Sig.	,008

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Våningsgrupper

Test 1.3^a

1 och 2	Vägval
Mann-Whitney U	2932,000
Wilcoxon W	3835,000
Z	-,708
Asymp. Sig. (2.tailed)	,479

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 1.4^a

1 och 3	Vägval
Mann-Whitney U	3564,000
Wilcoxon W	18615,000
Z	-,224
Asymp. Sig. (2.tailed)	,822

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 1.5^a

1 och 4	Vägval
Mann-Whitney U	2194,000
Wilcoxon W	3097,000
Z	.1,607
Asymp. Sig. (2.tailed)	.108

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 1.6^a

1 och 5	Vägval
Mann-Whitney U	1385,000
Wilcoxon W	2288,000
Z	.2,154
Asymp. Sig. (2.tailed)	.031

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 1.7^a

2 och 3	Vägval
Mann-Whitney U	11956,000
Wilcoxon W	27007,000
Z	.1,284
Asymp. Sig. (2.tailed)	.199

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 1.8^a

2 och 4	Vägval
Mann-Whitney U	8273,000
Wilcoxon W	19448,000
Z	.1,534
Asymp. Sig. (2.tailed)	.125

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 1.9^a

2 och 5	Vägval
Mann-Whitney U	5246,000
Wilcoxon W	16421,000
Z	.2,275
Asymp. Sig. (2.tailed)	.023

a. Grouping variable: Våningsgrupper

Test 1.10^a

3 och 4	Vägval
Mann-Whitney U	9005,500
Wilcoxon W	24056,500
Z	.2,544
Asymp. Sig. (2.tailed)	,011

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 1.11^a

3 och 5	Vägval
Mann-Whitney U	5745,000
Wilcoxon W	20796,000
Z	.3,065
Asymp. Sig. (2.tailed)	,002

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 1.12^a

4 och 5	Vägval
Mann-Whitney U	4871,000
Wilcoxon W	12497,000
Z	.,757
Asymp. Sig. (2.tailed)	,449

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 1.13^a

	Vägval
Mann-Whitney U	37503,000
Wilcoxon W	68131,000
Z	.1,438
Asymp. Sig. (2.tailed)	,150

a. Grouping Variable: Kön

Test 1.14^{a,b}

	Vägval
Chi-square	7,254
df	3
Asymp. Sig.	,064

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 1.15^{a,b}

	Vägval
Chi-square	1,144
df	4
Asymp. Sig.	,887

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tidbyggnad

Test 1.16^{a,b}

	Vägval
Chi-square	9,754
Df	6
Asymp. Sig.	,135

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Obehaghiss

2. Uppfattade osäkerheter med hiss och trappa

Test 2.1^{a,b}

	Osäkerhettrappa
Chi-square	3,241
Df	2
Asymp. Sig.	,198

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Verksamhet

Test 2.2^{a,b}

	Osäkerhethiss
Chi-square	10,026
Df	2
Asymp. Sig.	,007

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Verksamhet

Test 2.3^a

1 och 2	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	12387,500
Wilcoxon W	29407,500
Z	,3300
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 2.4^a

1 och 3	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	16987,500
Wilcoxon W	41297,500
Z	.1,401
Asymp. Sig. (2.tailed)	,161

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 2.4^a

2 och 3	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	18302,000
Wilcoxon W	35322,000
Z	.1,694
Asymp. Sig. (2.tailed)	,090

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 2.6^{a,b}

	Riskhiss
Chi-square	1,738
Df	2
Asymp. Sig.	,419

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Verksamhet

Test 2.7^{a,b}

	Risktrappa
Chi-square	12,784
Df	2
Asymp. Sig.	,002

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Verksamhet

Test 2.8^a

1 och 2	Risktrappa
Mann-Whitney U	12259,500
Wilcoxon W	26455,500
Z	.3,473
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 2.9^a

1 och 3	Risktrappa
Mann-Whitney U	15883,000
Wilcoxon W	30079,000
Z	.2,511
Asymp. Sig. (2.tailed)	,012

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 2.10^a

2 och 3	Risktrappa
Mann-Whitney U	18807,000
Wilcoxon W	43117,000
Z	.1,214
Asymp. Sig. (2.tailed)	,225

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 2.11^{a,b}

	Osäkerhettrappa
Chi-square	18,075
df	4
Asymp. Sig.	,001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.12^a

1 och 2	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	3104,000
Wilcoxon W	4007,000
Z	.,082
Asymp. Sig. (2.tailed)	,934

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.13^a

1 och 3	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	3252,500
Wilcoxon W	18303,500
Z	.1,104
Asymp. Sig. (2.tailed)	,270

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.14^a

1 och 4	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	2257,000
Wilcoxon W	3160,000
Z	.1,264
Asymp. Sig. (2.tailed)	,206

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.15^a

1 och 5	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	1485,000
Wilcoxon W	2388,000
Z	.1,485
Asymp. Sig. (2.tailed)	,137

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.16^a

2 och 3	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	11449,000
Wilcoxon W	26500,000
Z	.1,812
Asymp. Sig. (2.tailed)	,070

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.17^a

2 och 4	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	8066,500
Wilcoxon W	19241,500
Z	.1,766
Asymp. Sig. (2.tailed)	,077

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.18^a

2 och 5	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	5312,500
Wilcoxon W	16487,500
Z	.1,982
Asymp. Sig. (2.tailed)	,047

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.19^a

3 och 4	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	8178,000
Wilcoxon W	23229,000
Z	.3,542
Asymp. Sig. (2.tailed)	,000

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.20^a

3 och 5	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	5444,000
Wilcoxon W	20495,000
Z	.3,397
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.21^a

4 och 5	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	4951,500
Wilcoxon W	12577,500
Z	.,523
Asymp. Sig. (2.tailed)	,601

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.22^{a,b}

	Osäkerhethiss
Chi-square	7,887
Df	4
Asymp. Sig.	,096

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.23^{a,b}

	Risktrappa
Chi-square	5,506
Df	4
Asymp. Sig.	,239

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Våningsgrupper

Test 2.24^{a,b}

	Riskhiss
Chi-square	6,425
Df	4
Asymp. Sig.	,170

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Våningsgrupper

Test 2.25^{a,b}

	Gåhelavägenut
Chi-square	5,903
df	4
Asymp. Sig.	,206

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 2.26^a

	Osäkerhettrappa
Mann-Whitney U	37572,500
Wilcoxon W	90222,500
Z	.1,299
Asymp. Sig. (2.tailed)	,194

a. Grouping Variable: Kön

Test 2.27^{a,b}

	Osäkerhettrappa
Chi-square	5,409
Df	3
Asymp. Sig.	,144

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 2.28^{a,b}

	Osäkerhettrappa
Chi-square	1,499
Df	4
Asymp. Sig.	,827

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tidbyggnad

Test 2.29^{a,b}

	Osäkerhettrappa
Chi-square	9,864
Df	6
Asymp. Sig.	,131

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.30^a

	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	36541,500
Wilcoxon W	89191,500
Z	.1,821
Asymp. Sig. (2.tailed)	,069

a. Grouping Variable: Kön

Test 2.31^{a,b}

	Osäkerhethiss
Chi-square	16,317
df	3
Asymp. Sig.	,001

a. Kruskal Wallis Test

c. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 2.32^a

1 och 2	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	9456,000
Wilcoxon W	14709,000
Z	.,854
Asymp. Sig. (2.tailed)	,393

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 2.33^a

1 och 3	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	6708,000
Wilcoxon W	11961,000
Z	.3,274
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 2.34^a

1 och 4	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	4169,000
Wilcoxon W	9422,000
Z	.2,068
Asymp. Sig. (2.tailed)	,039

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 2.35^a

2 och 3	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	13503,500
Wilcoxon W	33006,500
Z	.3,374
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 2.36^a

2 och 4	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	8342,000
Wilcoxon W	27845,000
Z	.1,944
Asymp. Sig. (2.tailed)	,052

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 2.37^a

3 och 4	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	8147,000
Wilcoxon W	12998,000
Z	.,390
Asymp. Sig. (2.tailed)	,696

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 2.38^{a,b}

	Osäkerhethiss
Chi-square	1,065
df	4
Asymp. Sig.	,900

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tidbyggnad

Test 2.39^{a,b}

	Osäkerhethiss
Chi-square	15,264
df	6
Asymp. Sig.	,018

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.40^a

1 och 2	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	18450,000
Wilcoxon W	23703,000
Z	-,394
Asymp. Sig. (2.tailed)	,694

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.41^a

1 och 3	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	4105,000
Wilcoxon W	73111,000
Z	.3,211
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.42^a

1 och 4	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	3680,500
Wilcoxon W	72686,500
Z	.1,131
Asymp. Sig. (2.tailed)	,258

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.43^a

1 och 5	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	4435,000
Wilcoxon W	73441,000
Z	.1,016
Asymp. Sig. (2.tailed)	,310

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.44^a

1 och 6	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	1340,500
Wilcoxon W	70346,500
Z	.1,531
Asymp. Sig. (2.tailed)	,126

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.45^a

1 och 7	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	919,500
Wilcoxon W	934,500
Z	-,034
Asymp. Sig. (2-tailed)	,973

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.46^a

2 och 3	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	1019,000
Wilcoxon W	6272,000
Z	.3,505
Asymp. Sig. (2.tailed)	,000

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.47^a

2 och 4	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	959,500
Wilcoxon W	6212,500
Z	.1,400
Asymp. Sig. (2.tailed)	,162

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.48^a

2 och 5	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	1180,000
Wilcoxon W	6433,000
Z	.1,169
Asymp. Sig. (2.tailed)	,242

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.49^a

2 och 6	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	341,000
Wilcoxon W	5594,000
Z	.1,773
Asymp. Sig. (2.tailed)	,076

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.50^a

2 och 7	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	249,000
Wilcoxon W	5502,000
Z	.,091
Asymp. Sig. (2.tailed)	,928

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.51^a

3 och 4	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	297,500
Wilcoxon W	573,500
Z	.1,436
Asymp. Sig. (2.tailed)	,151

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.52^a

3 och 5	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	365,500
Wilcoxon W	743,500
Z	.1,244
Asymp. Sig. (2.tailed)	,213

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.53^a

3 och 6	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	157,500
Wilcoxon W	212,500
Z	.,229
Asymp. Sig. (2.tailed)	,819
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,832 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.54^a

3 och 7	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	67,000
Wilcoxon W	82,000
Z	.,710
Asymp. Sig. (2.tailed)	,477
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,529 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.55^a

4 och 5	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	309,500
Wilcoxon W	687,500
Z	.,020
Asymp. Sig. (2.tailed)	,984

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.56^a

4 och 6	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	96,500
Wilcoxon W	372,500
Z	.,753
Asymp. Sig. (2.tailed)	,451
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,475 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.57^a

4 och 7	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	53,500
Wilcoxon W	68,500
Z	.,248
Asymp. Sig. (2.tailed)	,804
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,816 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.58^a

5 och 6	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	116,500
Wilcoxon W	494,500
Z	.,657
Asymp. Sig. (2.tailed)	,511
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,533 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.59^a

5 och 7	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	60,000
Wilcoxon W	75,000
Z	.,402
Asymp. Sig. (2.tailed)	,687
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,725 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.60^a

6 och 7	Osäkerhethiss
Mann-Whitney U	20,500
Wilcoxon W	35,500
Z	.,575
Asymp. Sig. (2.tailed)	,565
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,594 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.61^a

	Riskhiss
Mann-Whitney U	37763,500
Wilcoxon W	90413,500
Z	.1,298
Asymp. Sig. (2.tailed)	,194

a. Grouping Variable: Kön

Test 2.62^{a,b}

	Riskhiss
Chi-square	6,182
df	3
Asymp. Sig.	,103

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Ålderindelning

Test 2.63^{a,b}

	Riskhiss
Chi-square	5,313
Df	4
Asymp. Sig.	,257

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Tidbyggnad

Test 2.64^{a,b}

	Riskhiss
Chi-square	4,218
Df	6
Asymp. Sig.	,647

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Obehaghiss

Test 2.65^a

	Risktrappa
Mann-Whitney U	38788,500
Wilcoxon W	91438,500
Z	.,579
Asymp. Sig. (2.tailed)	,562

a. Grouping Variable: Kön

Test 2.66^{a,b}

	Risktrappa
Chi-square	2,763
df	3
Asymp. Sig.	,430

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:

Ålderindelning

Test 2.67^{a,b}

	Risktrappa
Chi-square	2,057
Df	4
Asymp. Sig.	,725

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tidbyggnad

Test 2.68^{a,b}

	Risktrappa
Chi-square	18,125
Df	6
Asymp. Sig.	,006

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.69^a

1 och 2	Risktrappa
Mann-Whitney U	18524,000
Wilcoxon W	87159,000
Z	.,303
Asymp. Sig. (2.tailed)	,762

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.70^a

1 och 3	Risktrappa
Mann-Whitney U	5882,000
Wilcoxon W	74517,000
Z	.,372
Asymp. Sig. (2.tailed)	,710

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.71^a

1 och 4	Risktrappa
Mann-Whitney U	2622,000
Wilcoxon W	2898,000
Z	.3,283
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.72^a

1 och 5	Risktrappa
Mann-Whitney U	4872,000
Wilcoxon W	5250,000
Z	.,228
Asymp. Sig. (2.tailed)	,819

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.73^a

1 och 6	Risktrappa
Mann-Whitney U	1471,000
Wilcoxon W	70106,000
Z	.1,180
Asymp. Sig. (2.tailed)	,238

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.74^a

1 och 7	Risktrappa
Mann-Whitney U	487,500
Wilcoxon W	502,500
Z	.1,939
Asymp. Sig. (2.tailed)	,053

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.75^a

2 och 3	Risktrappa
Mann-Whitney U	1657,000
Wilcoxon W	6910,000
Z	.,142
Asymp. Sig. (2.tailed)	,887

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.76^a

2 och 4	Risktrappa
Mann-Whitney U	662,000
Wilcoxon W	938,000
Z	.3,412
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.77^a

2 och 5	Risktrappa
Mann-Whitney U	1313,500
Wilcoxon W	1691,500
Z	.,391
Asymp. Sig. (2.tailed)	,696

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.78^a

2 och 6	Risktrappa
Mann-Whitney U	421,000
Wilcoxon W	5674,000
Z	.,966
Asymp. Sig. (2.tailed)	,334

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.79^a

2 och 7	Risktrappa
Mann-Whitney U	119,500
Wilcoxon W	134,500
Z	.2,118
Asymp. Sig. (2.tailed)	,034

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.80^a

3 och 4	Risktrappa
Mann-Whitney U	196,000
Wilcoxon W	472,000
Z	.3,176
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.81^a

3 och 5	Risktrappa
Mann-Whitney U	416,000
Wilcoxon W	794,000
Z	.,469
Asymp. Sig. (2.tailed)	,639

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.82^a

3 och 6	Risktrappa
Mann-Whitney U	138,500
Wilcoxon W	699,500
Z	.,821
Asymp. Sig. (2.tailed)	,412
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,452 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.83^a

3 och 7	Risktrappa
Mann-Whitney U	33,000
Wilcoxon W	48,000
Z	.2,259
Asymp. Sig. (2.tailed)	,024
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,031 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.84^a

4 och 5	Risktrappa
Mann-Whitney U	187,500
Wilcoxon W	463,500
Z	.2,487
Asymp. Sig. (2.tailed)	,013

a. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 2.85^a

4 och 6	Risktrappa
Mann-Whitney U	23,000
Wilcoxon W	299,000
Z	.3,701
Asymp. Sig. (2.tailed)	,000
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,000 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.86^a

4 och 7	Risktrappa
Mann-Whitney U	49,500
Wilcoxon W	64,500
Z	.,508
Asymp. Sig. (2.tailed)	,612
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,641 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.87^a

5 och 6	Risktrappa
Mann-Whitney U	102,500
Wilcoxon W	480,500
Z	.1,183
Asymp. Sig. (2.tailed)	,237
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,271 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.88^a

5 och 7	Risktrappa
Mann-Whitney U	33,500
Wilcoxon W	48,500
Z	.1,855
Asymp. Sig. (2.tailed)	,064
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,077 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

Test 2.89^a

6 och 7	Risktrappa
Mann-Whitney U	,000
Wilcoxon W	15,000
Z	.3,159
Asymp. Sig. (2.tailed)	,002
Exact Sig. [2*(1.tailed Sig.)]	,001 ^b

a. Grouping Variable: Obehaghiss

b. Not corrected for ties.

3. Accepterad väntetid vid hissutrymning

Test 3.1^{a,b}

	Väntetidhiss
Chi-square	2,748
Df	2
Asymp. Sig.	,253

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Verksamhet

Test 3.2^{a,b}

	Anledninginterväntal ängre
Chi-square	6,219
Df	2
Asymp. Sig.	,045

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Verksamhet

Test 3.3^a

1 och 2	Anledninginterväntal ängre
Mann-Whitney U	13874,000
Wilcoxon W	30527,000
Z	.1,539
Asymp. Sig. (2.tailed)	,124

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 3.4^a

1 och 3	Anledninginterväntal ängre
Mann-Whitney U	17503,000
Wilcoxon W	31699,000
Z	.,762
Asymp. Sig. (2.tailed)	,446

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 3.5^a

2 och 3	Anledninginterväntal ängre
Mann-Whitney U	17044,000
Wilcoxon W	33697,000
Z	.2,495
Asymp. Sig. (2.tailed)	,013

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 3.6^{a,b}

	Väntetidhiss
Chi-square	14,170
df	4
Asymp. Sig.	,007

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.7^a

1 och 2	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	2894,000
Wilcoxon W	13920,000
Z	.,263
Asymp. Sig. (2.tailed)	,792

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.8^a

1 och 3	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	3202,000
Wilcoxon W	4022,000
Z	.,792
Asymp. Sig. (2.tailed)	,428

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.9^a

1 och 4	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	2049,500
Wilcoxon W	2869,500
Z	.1,799
Asymp. Sig. (2.tailed)	,072

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.10^a

1 och 5	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	1381,000
Wilcoxon W	2201,000
Z	.1,820
Asymp. Sig. (2.tailed)	,069

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.11^a

2 och 3	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	11564,000
Wilcoxon W	22590,000
Z	.1,668
Asymp. Sig. (2.tailed)	,095

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.12^a

2 och 4	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	7370,500
Wilcoxon W	18396,500
Z	.3,130
Asymp. Sig. (2.tailed)	,002

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.13^a

2 och 5	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	4963,000
Wilcoxon W	15989,000
Z	.2,980
Asymp. Sig. (2.tailed)	,003

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.14^a

3 och 4	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	9566,500
Wilcoxon W	24444,500
Z	.1,596
Asymp. Sig. (2.tailed)	,111

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.15^a

3 och 5	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	6451,000
Wilcoxon W	21329,000
Z	.1,586
Asymp. Sig. (2.tailed)	,113

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.16^a

4 och 5	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	5108,000
Wilcoxon W	12734,000
Z	.,155
Asymp. Sig. (2.tailed)	,877

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.17^{a,b}

	Anledninginterväntal ängre
Chi-square	4,051
df	4
Asymp. Sig.	,399

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 3.18^a

	Väntetidhiss
Mann-Whitney U	38719,000
Wilcoxon W	91045,000
Z	.,411
Asymp. Sig. (2.tailed)	,681

a. Grouping Variable: Kön

Test 3.19^{a,b}

	Väntetidhiss
Chi-square	3,690
df	3
Asymp. Sig.	,297

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 3.20^{a,b}

	Väntetidhiss
Chi-square	3,620
df	4
Asymp. Sig.	,460

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tidbyggnad

Test 3.21^{a,b}

	Väntetidhiss
Chi-square	7,814
df	6
Asymp. Sig.	,252

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Obehaghiss

Test 3.22^a

	Anledninginterväntal ängre
Mann-Whitney U	37715,500
Wilcoxon W	68096,500
Z	-,938
Asymp. Sig. (2.tailed)	,348

a. Grouping Variable: Kön

Test 3.23^{a,b}

	Anledninginterväntal ängre
Chi-square	15,574
df	3
Asymp. Sig.	,001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 3.24^a

1 och 2	Anledninginterväntal ängre
Mann-Whitney U	9365,500
Wilcoxon W	14618,500
Z	-,997
Asymp. Sig. (2.tailed)	,319

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 3.25^a

1 och 3	Anledninginterväntal ängre
Mann-Whitney U	6549,000
Wilcoxon W	11802,000
Z	.3,395
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 3.26^a

1 och 4	Anledninginterväntal ängre
Mann-Whitney U	4748,500
Wilcoxon W	10001,500
Z	.,376
Asymp. Sig. (2.tailed)	,707

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 3.27^a

2 och 3	Anledninginterväntal ängre
Mann-Whitney U	13843,000
Wilcoxon W	33346,000
Z	.2,852
Asymp. Sig. (2.tailed)	,004

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 3.28^a

2 och 4	Anledninginterväntal ängre
Mann-Whitney U	9130,000
Wilcoxon W	13786,000
Z	.,492
Asymp. Sig. (2.tailed)	,622

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 3.29^a

3 och 4	Anledninginteväntal ängre
Mann-Whitney U	6400,000
Wilcoxon W	11056,000
Z	.2,910
Asymp. Sig. (2.tailed)	,004

a. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 3.30^{a,b}

	Anledninginteväntal ängre
Chi-square	6,316
Df	4
Asymp. Sig.	,177

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tidbyggnad

Test 3.31^{a,b}

	Anledninginteväntal ängre
Chi-square	8,705
df	6
Asymp. Sig.	,191

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Obehaghiss

4. Bedömning av tekniska system

Test 4.1^a

N	569
Chi-square	131,632
df	6
Asymp. Sig.	,000

a. Friedman Test

Test 4.2^a

	Fråga17b . Fråga17a	Fråga17c . Fråga17a	Fråga17d . Fråga17a	Fråga17e . Fråga17a	Fråga17f . Fråga17a	Fråga17g . Fråga17a
Z	.6,762 ^b	.6,174 ^b	.9,865 ^b	.9,808 ^b	.6,836 ^b	.7,116 ^b
Asymp. Sig. (2.tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

a. Based on positive ranks.

Test 4.3^a

	Fråga17c . Fråga17b	Fråga17d . Fråga17b	Fråga17e . Fråga17b	Fråga17f . Fråga17b	Fråga17g . Fråga17b
Z	.,042 ^b	.4,844 ^b	.5,299 ^b	.1,217 ^b	.1,441 ^b
Asymp. Sig. (2.tailed)	,966	,000	,000	,223	,150

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Test 4.4^a

	Fråga17d . Fråga17c	Fråga17e . Fråga17c	Fråga17f . Fråga17c	Fråga17g . Fråga17c
Z	.5,301 ^b	.5,633 ^b	.1,022 ^b	.1,289 ^b
Asymp. Sig. (2.tailed)	,000	,000	,307	,197

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Test 4.5^a

	Fråga17e . Fråga17d	Fråga17f . Fråga17d	Fråga17g . Fråga17d
Z	.1,320 ^b	.3,354 ^c	.3,076 ^c
Asymp. Sig. (2.tailed)	,187	,001	,002

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

c. Based on negative ranks.

Test 4.6^a

	Fråga17f . Fråga17e	Fråga17g . Fråga17e
Z	.4,346 ^b	.4,202 ^b
Asymp. Sig. (2.tailed)	,000	,000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Test 4.7^a

	Fråga17g . Fråga17f
Z	.,208 ^b
Asymp. Sig. (2.tailed)	,835

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on positive ranks.

Test 4.8^{a,b}

	Fråga17a	Fråga17b	Fråga17c	Fråga17d	Fråga17e	Fråga17f	Fråga17g
Chi-square	3,188	16,133	8,550	6,645	1,079	8,667	2,091
Df	2	2	2	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,203	,000	,014	,036	,583	,013	,351

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.9^a

1 och 2	Fråga17b
Mann-Whitney U	12202,000
Wilcoxon W	26398,000
Z	.3,461
Asymp. Sig. (2.tailed)	,001

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.10^a

1 och 3	Fråga17b
Mann-Whitney U	14602,000
Wilcoxon W	28798,000
Z	.3,588
Asymp. Sig. (2.tailed)	,000

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.11^a

2 och 3	Fråga17b
Mann-Whitney U	20169,500
Wilcoxon W	37189,500
Z	.,061
Asymp. Sig. (2.tailed)	,951

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.12^a

1 och 2	Fråga17c
Mann-Whitney U	13169,500
Wilcoxon W	27365,500
Z	.2,430
Asymp. Sig. (2.tailed)	,015

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.13^a

1 och 3	Fråga17c
Mann-Whitney U	15434,500
Wilcoxon W	29630,500
Z	.2,684
Asymp. Sig. (2.tailed)	,007

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.14^a

2 och 3	Fråga17c
Mann-Whitney U	19912,500
Wilcoxon W	36932,500
Z	.,126
Asymp. Sig. (2.tailed)	,900

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.15^a

1 och 2	Fråga17d
Mann-Whitney U	13275,000
Wilcoxon W	27471,000
Z	.2,314
Asymp. Sig. (2.tailed)	,021

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.16^a

1 och 3	Fråga17d
Mann-Whitney U	16086,500
Wilcoxon W	30282,500
Z	.2,212
Asymp. Sig. (2.tailed)	,027

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.17^a

2 och 3	Fråga17d
Mann-Whitney U	20020,500
Wilcoxon W	44330,500
Z	.,190
Asymp. Sig. (2.tailed)	,849

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.18^a

1 och 2	Fråga17f
Mann-Whitney U	12705,000
Wilcoxon W	26901,000
Z	.2,924
Asymp. Sig. (2.tailed)	,003

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.19^a

1 och 3	Fråga17f
Mann-Whitney U	16361,000
Wilcoxon W	30557,000
Z	.1,961
Asymp. Sig. (2.tailed)	,050

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.20^a

2 och 3	Fråga17f
Mann-Whitney U	19023,500
Wilcoxon W	43333,500
Z	.1,056
Asymp. Sig. (2.tailed)	,291

a. Grouping Variable: Verksamhet

Test 4.21^{a,b}

	Fråga17a	Fråga17b	Fråga17c	Fråga17d	Fråga17e	Fråga17f	Fråga17g
Chi-square	4,619	2,124	4,466	6,591	8,375	12,334	6,415
df	4	4	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	,329	,713	,347	,159	,079	,015	,170

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.22^a

1 och 2	Fråga17f
Mann-Whitney U	2679,000
Wilcoxon W	13854,000
Z	.1,439
Asymp. Sig. (2.tailed)	,150

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.23^a

1 och 3	Fråga17f
Mann-Whitney U	3344,500
Wilcoxon W	4247,500
Z	.,811
Asymp. Sig. (2.tailed)	,418

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.24^a

1 och 4	Fråga17f
Mann-Whitney U	2392,000
Wilcoxon W	3295,000
Z	.,726
Asymp. Sig. (2.tailed)	,468

b. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.25^a

1 och 5	Fråga17f
Mann-Whitney U	1620,500
Wilcoxon W	2523,500
Z	.,755
Asymp. Sig. (2.tailed)	,450

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.26^a

2 och 3	Fråga17f
Mann-Whitney U	10492,500
Wilcoxon W	21667,500
Z	.,2913
Asymp. Sig. (2.tailed)	,004

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.27^a

2 och 4	Fråga17f
Mann-Whitney U	7435,500
Wilcoxon W	18610,500
Z	.,2708
Asymp. Sig. (2.tailed)	,007

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.28^a

2 och 5	Fråga17f
Mann-Whitney U	4977,500
Wilcoxon W	16152,500
Z	.2,622
Asymp. Sig. (2.tailed)	,009

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.29^a

3 och 4	Fråga17f
Mann-Whitney U	10616,000
Wilcoxon W	18242,000
Z	.,033
Asymp. Sig. (2.tailed)	,974

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.30^a

3 och 5	Fråga17f
Mann-Whitney U	7238,500
Wilcoxon W	22289,500
Z	.,050
Asymp. Sig. (2.tailed)	,960

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.31^a

4 och 5	Fråga17f
Mann-Whitney U	5124,000
Wilcoxon W	12750,000
Z	.,101
Asymp. Sig. (2.tailed)	,920

a. Grouping Variable: Våningsgrupper

Test 4.32^a

	Fråga17a	Fråga17b	Fråga17c	Fråga17d	Fråga17e	Fråga17f	Fråga17g
Mann-Whitney U	38365,500	39438,500	39507,000	37421,500	39631,000	39740,500	39432,000
Wilcoxon W	68993,500	92088,500	69888,000	68049,500	70259,000	70368,500	70060,000
Z	.,861	.,299	.,116	.1,343	.,135	.,142	.,302
Asymp. Sig. (2.tailed)	,389	,765	,908	,179	,893	,887	,763

a. Grouping Variable: Kön

Test 4.33^{a,b}

	Fråga17a	Fråga17b	Fråga17c	Fråga17d	Fråga17e	Fråga17f	Fråga17g
Chi-square	3,762	4,025	6,462	3,801	,871	5,947	3,626
df	3	3	3	3	3	3	3
Asymp. Sig.	,288	,259	,091	,284	,832	,114	,305

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Ålderindelning

Test 4.34^{a,b}

	Fråga17a	Fråga17b	Fråga17c	Fråga17d	Fråga17e	Fråga17f	Fråga17g
Chi-square	4,926	8,937	3,312	3,979	2,202	,632	2,919
df	4	4	4	4	4	4	4
Asymp. Sig.	,295	,063	,507	,409	,699	,959	,572

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Tidibyggnad

Test 4.35^{a,b}

	Fråga17a	Fråga17b	Fråga17c	Fråga17d	Fråga17e	Fråga17f	Fråga17g
Chi-square	17,193	10,010	4,462	5,253	8,208	2,937	4,116
df	6	6	6	6	6	6	6
Asymp. Sig.	,009	,124	,614	,512	,223	,817	,661

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Obehaghiss