



# LUND UNIVERSITY

## Varseblivningstid och reaktionstid vid utrymning. Sammanställning av enkätundersökning gällande för varuhus, restaurang och danslokal

Frantzich, Håkan

1993

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*

Frantzich, H. (1993). *Varseblivningstid och reaktionstid vid utrymning. Sammanställning av enkätundersökning gällande för varuhus, restaurang och danslokal.* (LUTVDG/TVBB--3071--SE; Vol. 3071). Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety, Lund University.

*Total number of authors:*

1

### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

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

### Take down policy

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

LUND UNIVERSITY

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

**Lund University • Sweden**  
**Institute of Technology**  
**Department of Fire Safety Engineering**  
**ISSN 1102-8246**  
**ISRN LUTVDG/TVBB--3071--SE**

**Håkan Frantzich**

## **Varseblivningstid och reaktionstid vid utrymning**

**Sammanställning av enkätundersökning gällande för varuhus, restaurang och danslokal**

**Lund, november 1993**

**Lund University • Sweden**  
**Institute of Technology**  
**Department of Fire Safety Engineering**  
**ISSN 1102-8246**  
**ISRN LUTVDG/TVBB--3071--SE**

**Håkan Frantzich**

## **Varseblivningstid och reaktionstid vid utrymning**

**Sammanställning av enkätundersökning gällande för varuhus, restaurang och danslokal**

**Lund, november 1993**

# Innehållsförteckning

Abstract	5
Sammanfattning	6
Inledning	7
Utrymningens struktur	8
Varseblivning	8
Evakuering	8
Reaktion och beslut	9
Beteende vid brand	9
Tidigare undersökningar	10
Branden på MGM Grand Hotel, Las Vegas	10
Project people	12
A survey of behaviour in fires	12
Studies of human behaviour in fire	14
Experimental programme to investigate informative fire warning characteristics for motivating fast evacuation	15
To prevent 'panic' in an underground emergency: Why not tell people the truth?	20
Genomförande	23
Enkätutskick	24
Uppgift	24
Resultat	26
Skillnader i svaren	27
Bedömning av uppskattningarna	28
Fortsatta studier	30
Erkännande	30
Referenser och övrig litteratur	31

Bilaga A. Utskickat brev med frågeformulär

Bilaga B. Resultatdiagram

Bilaga C. Data från undersökningen

## Abstract

An enquiry has been performed with the purpose to investigate detection times and the time to be aware of a threat and to decide what to do if a fire occurs. Questionnaires were sent out to 473 fire officers and others working with fire safety in Sweden, and response were received from 138 of them. The respondents were asked to give their opinion about how long the time delay would be before a fire was detected if a detection system was installed or not. They were also asked to estimate the time delay before the evacuation out of the building was started if the people in the building were alerted by no alarm, an alarmbell, a voice message, personell message or some other signal. These times should be estimated for the following types of buildings; a department store, a restaurant and a dancing hall or night club. From these questionnaires it is not possible to give quantitatively results about how long the decision time is in a certain building but it gives information about the effectiveness of different evacuation alarm systems. After some statistical analysis the figures could be used for design purposes.

Keywords: detection, awareness, evacuation, escape

## Sammanfattning

En enkätundersökning har genomförts bland brandingenjörer i Sverige med syftet att få information om detektionstider samt reaktions- och beslutstider vid en utrymning av tre olika lokaltyper; varuhus, restaurang och danslokal/nattklubb. Resultaten kan ligga till grund för fortsatta studier för att bestämma partialkoefficienter för dimensionering av de gångvägar som används vid utrymning. Den ger också en indikation på hur olika typer av larmförmedling om utrymning antas påverka tiden tills personer beslutar sig för att utrymma.

En kvalitativ jämförelse av utrymningslarm är fn endast möjlig. Den ger som resultat att utrymning från en lokal sannolikt initieras snabbast om lokalen är försedd med ett utrymningslarm som ger ett talat meddelande till personerna i lokalen om vad som har hänt och vad de förväntas göra. Andra undersökningar, där man studerat människors reaktion på olika larmtyper, pekar på vikten av att utforma detta meddelande på ett så tydligt sätt som möjligt. Det har ofta en positiv inverkan om det av meddelandet framgår vad som skett.



## Inledning

Av tradition i landet har man dimensionerat de gångvägar i en byggnad, som ska användas vid utrymning, genom att ange det längsta gångavståndet till det fria enligt de råd som anges i den vid tillfället aktuella föreskriften. Det har i många fall skett utan att siffrornas berättigande ifrågasatts. I de flesta fall får man en tillfredsställande utrymningssäkerhet om dessa råd följs men i andra fall kan det få konsekvenser som inte är rimliga speciellt om andra installationer också används i byggnaden eller om byggnaden utformats på ett för utrymning gynnsamt sätt.

Detta problem är inte något som enbart noterats i Sverige utan förekommer i ett flertal länder med liknande struktur på bygglagstiftning. Den lösning som man bl a i Sverige har valt är att skriva om byggföreskrifterna så att de beskriver den funktion man vill eftersträva hos en byggnad, istället för att i detalj tala om hur man ska göra för att uppnå det sökta syftet. Det innebär att gångavståndet till utrymningsvägen skall dimensioneringen av detta bygga på att man jämför den tid det tar för människorna att utrymma med den tid det tar att uppnå kritiska förhållanden. Kritiska förhållanden inträffar vid en tidpunkt då utrymning inte längre är möjlig. Det är så som man uttrycker utrymningssäkerheten i boverkets byggregler BBR 94 /1/. Därtill kommer visserligen ytterligare krav som ställs i anknytning till utrymning av en byggnad som minsta antal utrymningsvägar, gångavstånd i utrymningsvägen, belysning mm.

Byggföreskrifterna har i den senaste utgåvan, BBR 94, denna uppläggnings med sk funktionsbaserade föreskrifter. Fastän dessa föreskrifter är ett steg i rätt riktning bör det noteras att även detaljregler har sina fördelar. Till dessa räknar man att projekteringen blir mycket enkel och därmed blir den billig. För de flesta byggnader är det fullt tillräckligt att enbart följa dessa föreskrifter med sina tillhörande råd, men för de byggnader till vilka detaljföreskrifterna inte passar eller lösningarna blir opraktiska att genomföra skall det finnas möjligheter att välja andra lösningar. För att man skall kunna projektera på annat sätt måste det finnas både metoder för detta, liksom kunskap om de parametrar som ingår i dessa beräkningar och bedömningar.

Denna rapport redovisar resultatet från en undersökning som genomfördes som en enkätundersökning bland brandingenjörer inom såväl kommunal som privat och statlig tjänst. De svarande uppmanades att uppskatta detektionstider och reaktionstider vid brand under olika förutsättningar för varuhus, restauranger samt danslokaler. Uppskattningarna kommer pga karaktären att vara enkla bedömningar utifrån vars och ens erfarenhet och speglar inte det verkliga utfallet för en enskild byggnad. Men eftersom data från motsvarande typ av undersökning inte tidigare förekommer har den ändå ett värde då den ger en antydning till hur besluts och reaktionstiderna varierar med olika parametrar. Informationen kan i sin förlängning användas för dimensionering av avståndet till en utrymningsväg efter framtagandet av kalibrerade partialkoefficienter eller säkerhetsfaktorer. Ett sådant arbete presenteras inte här.



## Utrymningens struktur

När man skall projektera längd och kapacitet för gångvägen till en utrymningsväg måste man känna till hur en utrymningsprocess karakteriseras. Ett sätt att förenkla utrymningsprocessen, utifrån ett ingenjörsmässigt sätt, innebär att man delar upp den i tre olika skeden som vardera tar en viss tid i anspråk. Dessa tre skeden är

- varseblivning om faran (detektion)
- reaktion och beslut om lämplig åtgärd
- evakuering.

Även andra modeller för att beskriva utrymningen på finns framtagna men denna är den vanligaste och kommer därför att användas i den fortsatta presentationen.

Längden på dessa skeden varierar dels mellan olika byggnader som mellan olika människor. Det innebär att komplikationer uppstår eftersom det inte går att ge ett enda värde på t ex detektionstid som täcker in alla situationer. Det gäller dock att kunna beskriva de tre skedena på ett så korrekt men samtidigt enkelt sätt som möjligt.

### Varseblivning

För de fall då man inte har en automatisk detektering av branden kommer den att upptäckas av någon person som antingen kan se, höra eller kan lukta att det brinner. Denna tid kan inte enkelt beräknas men den kan uppskattas genom att man antar att branden upptäcks när brandgas av viss tjocklek sprids in i det aktuella rummet. Finns ett automatiskt brandlarm kan detektionstiden ganska enkelt beräknas utifrån kunskap om byggnadens geometri, brandens utveckling och vald detektortyp.

### Evakuering

På samma enkla sätt kan man också beräkna hur lång tid det tar att evakuera en mängd människor från en byggnad om man känner antalet personer, storleken på byggnaden och utrymningsvägarnas bredd. Det har gjorts en mängd mätningar av personers gånghastigheter och data finns därför tillgängliga för beräkning av utrymningsvägarnas kapacitet /2/.

## Reaktion och beslut

Det som återstår är att skaffa information om hur reaktion och beslutstagandet skall kunna beskrivas utifrån kunskap om byggnaden, branden och människorna. Detta skede ska motsvara den tid som det tar för personerna i byggnaden att starta utrymningen från det att larmet utlöst eller att branden upptäckts på annat sätt. Denna fas kännetecknas av osäkerhet bland de som ska utrymma eftersom en mängd yttre okända faktorer plötsligt ska bearbetas i hjärnan. Vanliga beteenden är därför att söka efter ytterligare information, försöka släcka branden, rädda andra eller egna saker eller till och med att fullständigt ignorera brandfaran eller larmet. I nästa avsnitt beskrivs detta skeende mera utförligt genom några av de undersökningar som utförts inom området.

## Beteende vid brand

Rapporten behandlar det skede i utrymningsprocessen som benämns beteende och reaktion. Under detta skede sker de aktiviteter som vid en utrymning tar tid i anspråk i form av att man ska, besluta sig för att evakuera, välja utrymningsväg, leta efter anhöriga, bekämpa en eventuell brand, samla ihop sina ägodelar och alla andra åtgärder som personer som utrymmer företar sig. Av dessa är inte alla sådana som effektiviserar utrymningen, men en utrymning är inte heller en effektiv process utan den karakteriseras ofta av oordning och osäkerhet. Det är inte heller så att alla typer av aktiviteter sker i alla typer av byggnader. Det har visat sig att beteendet vid utrymning till stor del hänger samman med vilken typ av byggnad som utrymningen sker från/3, 4/ och sättet på vilket personerna får reda på att det brinner /5/. Under de senaste två årtiondena har det genomförts några olika undersökningar som syftar till att beskriva vad som sker vid en utrymning. I många fall kan man se en samstämmighet även om skillnader givetvis finns. Bland de större undersökningarna kan nämnas hotellbranden vid MGM Grand Hotel /6/, Project People /7/ samt undersökningar av Wood /3/, Canter /4/ och Sime /8/.

## Tidigare undersökningar

### Branden på MGM Grand Hotel, Las Vegas /6/

På morgonen den 21 november 1980 utbröt en brand på hotellet MGM Grand i Las Vegas i USA med omfattande brandgasspridning uppåt i den höga byggnaden genom trapp- och hisschakten. Branden resulterade i att 85 personer omkom, företrädesvis genom påverkan av brandgas. Den natten hade man över 2000 gäster registrerade och till 1960 av dessa skickade man i efterhand ut frågeformulär. Man fick 554 svar vilket motsvarar 28,3 % av det totala antalet. Det man var intresserad av att få information om var hur gästerna upptäckte att hotellet brann, vad de gjorde när de upptäckt detta och hur de lyckades utrymma samt förutsättningarna för denna utrymning.

Av de som svarade var 331 män och 222 kvinnor, med en ålder varierande mellan 20 och 84 år. Utav dessa var 80 % tillsammans med någon vid upptäckten av branden och 20 % var ensamma.

Gästerna fick beskriva vad de gjorde och i vilken ordning det skedde. I tabellerna 1 till 5 anges de fem första aktiviteterna som vidtogs. Det bör observeras att de dominerande åtgärderna vid de inledande aktiviteterna är att försöka förstå situationen och skaffa sig mer information om vad som hänt t ex med åtgärder som "Opened door", "Looked out of Window" och "Attempted to phone". Övriga åtgärder som vidtogs har att göra med förberedelser för utrymning som t ex "Dressed" och "Notified Roommates". I tabellerna över tredje, fjärde och femte åtgärd kan man utläsa att aktiviteterna övergår till att utrymma eller förbereda sig för att stanna kvar i rummet och då vidta åtgärder som "Attempted exit" och "Put towels - door".

Tiden från det att branden upptäcktes till utrymningen påbörjades uppskattades. Två tydliga mönster kan ses i resultaten, direkt utrymning med en fördröjning av ca 5 minuter och beslut att stanna kvar i byggnaden för att bli räddad senare, ofta med flera timmars fördröjning. De som valde att stanna kvar i sina egna eller andras rum fortsatte att vidta åtgärder för att hålla sig informerade om läget och förhindra inträngning av brandgas i rummet, tabell 6. Tabell 7 visar på vilket sätt brandgas trängde in i rummen som användes som säkra utrymmen. Detta skedde huvudsakligen genom dörrar, luftkonditioneringsaggregaten och via badrumsventilerna. För klimatkontrollen i rummen användes överluft från korridorerna till luftkonditioneringsaggregaten vilket bidrog till brandgasspridningen.

## First actions of the study population

Actions	Number	%
Dressed	149	26.9
Opened door	88	15.9
Notified roommates	64	11.6
Looked out of window	54	9.8
Got out of bed	25	4.5
Left room	24	4.3
Attempted to phone	19	3.4
Other	131	23.6
Total	554	100

## Second actions of the study population

Actions	Number	%
Dressed	111	20.1
Opened door	64	11.6
Went to exit	56	10.2
Secured valuables	37	6.8
Looked out of window	31	5.7
Left room	29	5.3
Wet towels — face	20	3.7
Other	201	36.6
Total	549	100

## Third actions of the study population

Actions	Number	%
Dressed	59	11.0
Went to exit	51	9.5
Left room	44	8.2
Opened door	36	6.7
Wet towels — face	34	6.3
Attempted exit	31	5.8
Secured valuables	23	4.3
Other	259	48.2
Total	537	100

## Fourth actions of the study population

Actions	Number	%
Went to exit	81	16.1
Returned to room	42	8.4
Put towels — door	34	6.8
Went down stairs	27	5.4
Wet towels — face	23	4.6
Attempted exit	22	4.3
Went to another exit	18	3.6
Other	255	50.8
Total	502	100

## Fifth actions of the study population

Actions	Number	%
Went down stairs	94	21.3
Went to other room	54	12.3
Wet towels — face	35	7.9
Put towels — door	34	7.7
Went to exit	29	6.7
Went to another exit	21	4.8
Broke window	19	4.3
Other	155	35.0
Total	441	100

Tabeller 1, 2, 3, 4 och 5 som anger de fem första aktiviteterna efter upptäckten av branden.

Actions of the guests while waiting in rooms

Actions	Number	%
Attempted phone	275	27.4
Put materials — door	224	22.3
Turned on TV	148	14.8
Turned on radio	105	10.5
Put materials — HVAC	85	8.5
Wet towels — face	29	2.9
Prepared sign	27	2.7
Other	109	10.9
Total	1002	100.0

Tabell 6. Åtgärder vid väntan i rummen.

Means of smoke migration into rooms

Means	Number	%
Doors	296	37.6
HVAC unit	214	27.2
Bathroom vent	134	17.0
Window	99	12.5
Room joints	24	3.0
Electric outlets	21	2.7
(388 — 70%)	788	100.0

Tabell 7. Brandgasinträngning i rummen.

## Project people /7/

Under 1975-1976 genomfördes en stor undersökning i USA med syftet att bestämma vad som sker med människor som utsätts för hotet från en brand. Uppgifterna samlades in via enkäter genom brandkårens försorg bland personer som varit med om en brand och totalt omfattade undersökningen 584 personer vid 335 brandtillfällen. Bland de uppgifter som skulle studeras var hur olika byggnader påverkar människan psykiskt vid brand, vilken roll belysningen, vägledande skyltar och olika utrymningslarm har. Dessutom undersöktes hur man uppfattade att tätheten, spridningshastigheten och färgen på brandgasen påverkade beteendet vid utrymningen. Merparten av undersökningen genomförd efter bränder i bostäder då flest bränder inträffar i bostäder. Det innebär att resultaten inte direkt kan överföras på andra kategorier av byggnader. Resultaten stämmer förhållandevis bra med en liknande undersökning som genomfördes av Wood i Storbritannien. Resultat från denna redovisas nedan.

## A Survey of Behaviour in Fires /3/

Woods undersökning, som avslutades 1972, har likheter med den amerikanska "Project people" av Bryan, men den omfattar ett större antal bränder och inblandade personer. Utav de 952 incidenterna som studerades inträffade ca 50 % i enfamiljsbostäder, 17 % i industrier, 11 % i flerbostadshus, 7 % i affärer och 4 % i institutioner som skolor och vårdanläggningar. Generellt kunde man se tre reaktioner vid brand

- (1) Utrymning av sig själv eller med hjälp från andra
- (2) Försöka släcka eller stänga in branden
- (3) Varna andra personer eller larma brandkåren

där de två första var klart vanligast. Bland de åtgärder som vidtogs som första åtgärd efter upptäckten av en brand kan följande konstateras:

- Ju mer allvarlig branden upplevs vara desto större är benägenheten att utrymma och åtgärder som vidtas för att släcka minskar i motsvarande grad.
  - Kännedom om byggnadens utformning påverkade inte en persons benägenhet att utrymma. Personer som var mindre bekanta med byggnaden försökte ofta samla ihop sina personliga ägodelar.
  - Föregående träning eller instruktion påverkade inte valet av första aktivitet. (Möjligen kan effektiviteten ha varit annorlunda. Egen kommentar)
  - Personer med tidigare erfarenhet från bränder var mer benägna att bekämpa branden, för att minska risken, än att lämna byggnaden.
  - Kvinnor var mer benägna att
    - varna andra
    - omedelbart lämna byggnaden
    - begära hjälp
    - utrymma familjen
- och mindre benägna att
- bekämpa branden
  - minska faran
- Av de som försökte släcka branden var merparten mellan 10 och 59 år.

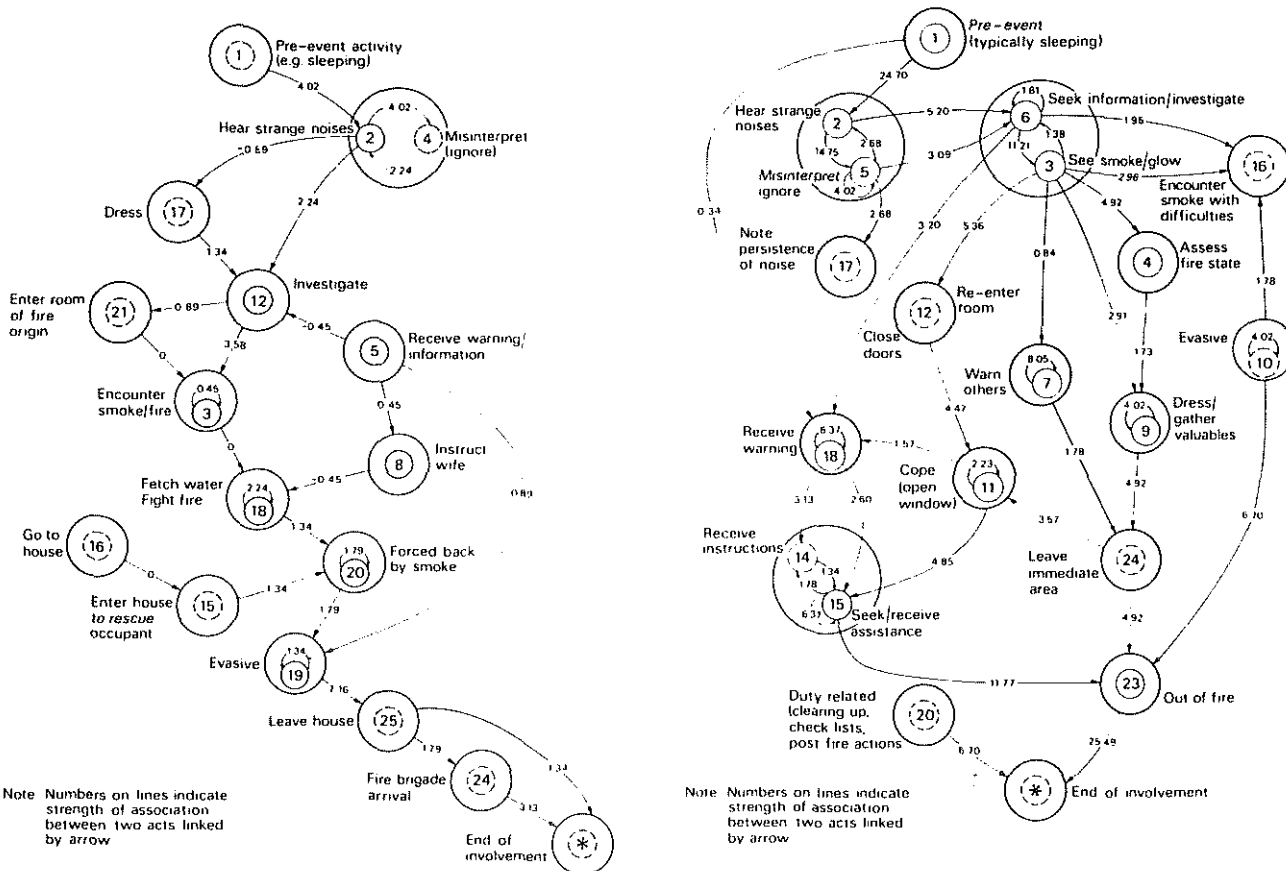
När det gäller nyttan av övning och träning visar undersökningen att andelen personer som inte fått någon tidigare övning är större i de fall personskador inträffat vid branden. Det är därför tydligt att övning ger färdighet och Canter ger i sina rapporter riktlinjer för hur dessa kan utformas. Med tanke på hur stora summor pengar som satsas på brandskyddsinstallationer konstaterar Wood att det är konstigt att det då satsas så lite pengar på att utrustningen verkligen används på rätt sätt.

Wood har kartlagt beteendet ganska väl i sitt arbete men det ger nästan ingen information om hur lång tid olika aktiviteter tar i anspråk. Att vissa åtgärder ger större sannolikhet till lyckad utrymning än andra kan dock utläsas.

## Studies of human behaviour in fire: empirical results and their implications for education and design /4/

Canter har under många år arbetat med att beskriva hur personer beter sig i en brandsituation och också varför speciella beteenden uppstår. I den refererade rapporten sammanställer han några av de forskningsresultaten som framkommit under de senaste åren och den ger därför en god överblick över forskningen och hur den kan omsättas i praktiken. I rapporten beskrivs hur personer agerar vid brand och i vilken ordning detta sker för olika byggnader. Undersökningsmaterialet är dels egna studier men också det som presenterats av bl a Wood och Bryan.

Canter har med denna grund ställt upp flera sk beteendesequenser som beskriver vad personerna i en byggnad gör i en brandsituation, med beteendet uppdelat på byggnadstyp och kön. Generellt sett kan man se liknande tendenser mellan de olika beteendesequenserna som t ex att personer först undersöker vad som orsakat att det t ex luktar eller hörs märkliga ljud, och vill söka ytterligare information. Därefter försöker man tolka situationen för att besluta sig för nästa handling som kan vara att försöka släcka branden eller rädda sig ut från byggnaden. Figur 1 visar två beteendesequenser, man i bostadsbrand och agerande i hotellbrand (båda könen).



Figur 1. Beteendesequens för man i bostadsbrand och hotellbrand.



Vid sjukhusbränder är frekvensen mycket hög bland personalen att först söka information. Det finns en stark koppling mellan detta och hierarkin på sjukhus. Detta yttrar sig i att överordnande förmedlar information och beslut om åtgärder ned i hierarkin. Hur väl dessa observationer överensstämmer med svenska förhållanden är mindre känt men styrningen uppifrån kan nog anses vara något mindre framträdande.

För hotell anser Canter att beteendesekvensen är mycket mer komplex jämfört med den för bostadsbränderna och det beror på personernas relationer till varandra i byggnaden. Utgången av en sekvens kan bero på om personen som upptäcker branden är ensam eller i grupp. Just sannolikheten att personer som utrymmer från hotell möter andra personer gör att de i stor utsträckning ser till att klä på sig och ta med sig sina saker innan de lämnar sina rum. Annat som skiljer hotellbranden från bostadsbranden är att försök till brandsläckning är mycket mindre vanlig samt att kännedomen om vad som pågår ofta är mycket vagare i inledningen av en brand.

För större samlingslokaler bedöms underlaget vara något sämre mest pga få inträffade bränder. Från de undersökningar som gjorts ser man att en stor del av personerna (32-52 %) utför åtgärder som är onödiga och enbart fördröjande vilket inte i samma utsträckning observerats för andra byggnadstyper. Sådana onödiga åtgärder är troligare när personens aktivitet i normalfallet utförs som en speciell sekvens under en längre tid t ex betala i en kassa innan man lämnar affären eller sekvensen beställa, äta och betala. Personer i en grupp är ofta benägna att för gruppen bekräfta en viss åtgärd innan den genomförs då man inte vill "göra bort sig" inför de andra.

I samlingslokaler är personalens agerande av största vikt, då de övriga personerna ser dessa som garantier för att de själva ska komma i säkerhet om något onormalt inträffar. I efterhand har man konstaterat att antalet omkomna vid bränder i restauranger och andra nöjeslokaler kunde ha varit avsevärt mindre om personalen på platsen kunnat hantera situationen. Det innebär att personalen måste övas och tränas regelbundet för att kunna agera på ett korrekt sätt vid en brand vilket är speciellt viktigt vid den typ av lokaler där personer i större mängder normalt inte vistas. Denna typ av information har Canter samlat och sammanställt till en beskrivning av händelserna och deras sannolikhet för olika typer av byggnader.

### Experimental programme to investigate informative fire warning characteristics for motivating fast evacuation /9/

En engelsk undersökning redovisar hur olika typer av brandvarningssystem påverkar tolkningen av hotet och det därefter fortsatta skeendet. Experiment gjordes med de olika signaltyperna i två etapper, var för sig respektive i kombination med varandra. De informationsförmedlare som användes i försöken var

grafisk 3D	3 dimensionella datorframställda ritningar av plan och sektion
grafisk 2D	2 dimensionella datorframställda ritningar av plan och sektion
Bresens	LCD textmeddelande
Amiga text	Textmeddelande på datorskärm
Brandklocka	Tonsignal som indikerar brand
Amiga tal	Syntetiskt framställt talat meddelande

Dessa larmtyper testades i olika byggnader, bostad, hotell, sjukhus, varuhus och kontor och med 96 olika personer vilka valdes slumpmässigt. Förutom byggnads- och signaltyp varierades också graden av hot och tidigare kännedom om byggnaden.

Man mätte den tid som åtgick för olika skeden t ex tiden att tolka en signal eller meddelande, samt hur signaltyperna tolkades där försökspersonen hade ett antal olika alternativ att välja bland.

I det första experimentet testades signaltyperna var för sig och några av de resultat som framkom var

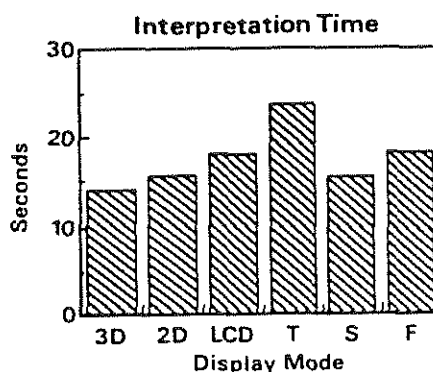
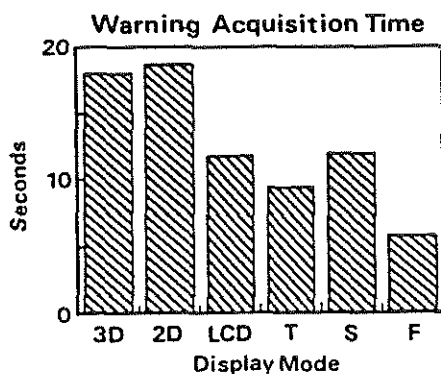
tolkningen att en riktig brand utbrutit var högst för grafisk 3D (81 %) följt av grafisk 2D och Amiga tal. Sämst var brandklocka.

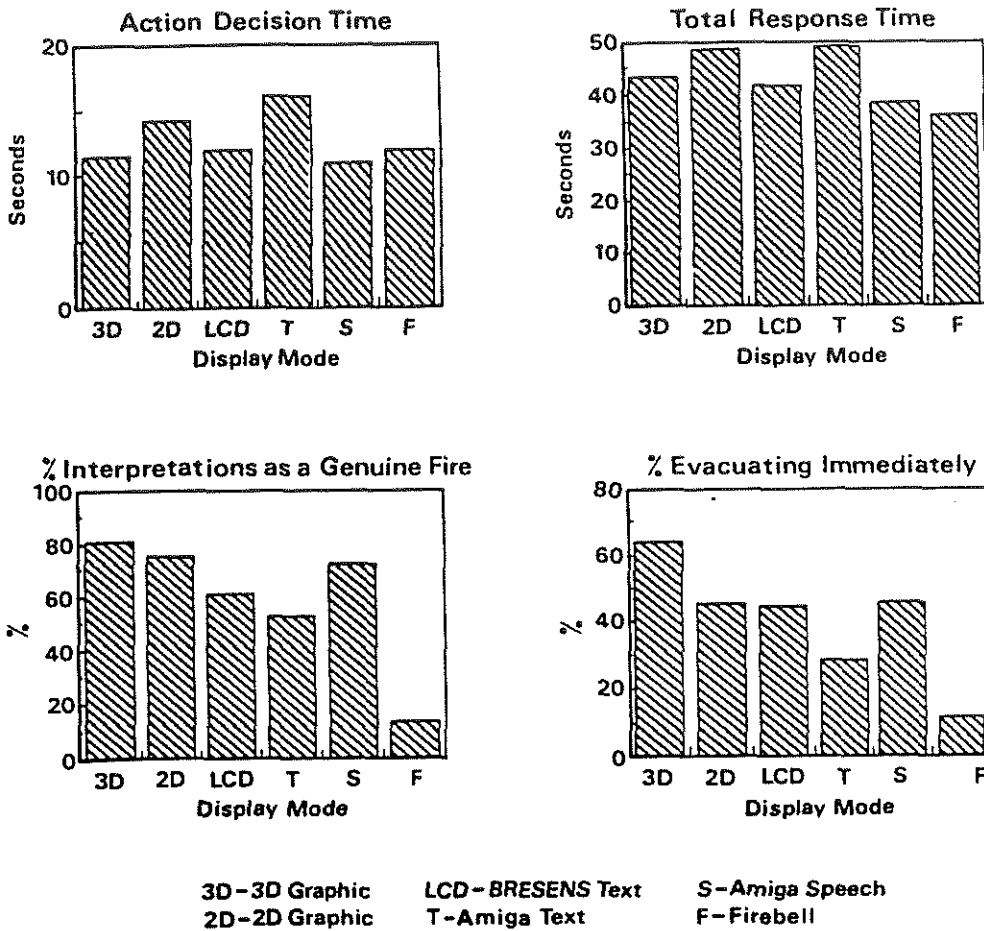
Brandklockans signal tolkades oftast som test av utrustning

Olika byggnadstyper verkade inte påverka tolkningen av signalerna.

Personer som kände till byggnaden sedan tidigare tolkade oftare signalen som verklig brand.

I figur 2 redovisas resultaten från etapp 1 och i tabell 8 görs en sammanställning av resultaten, en ranking av signaltyperna med hänsyn till tolkning av dem samt tidsåtgången av aktiviteterna. I den sista kolumnen anges medelvärdet av tidigare rankingtal där grafisk 3D hamnar på första plats.



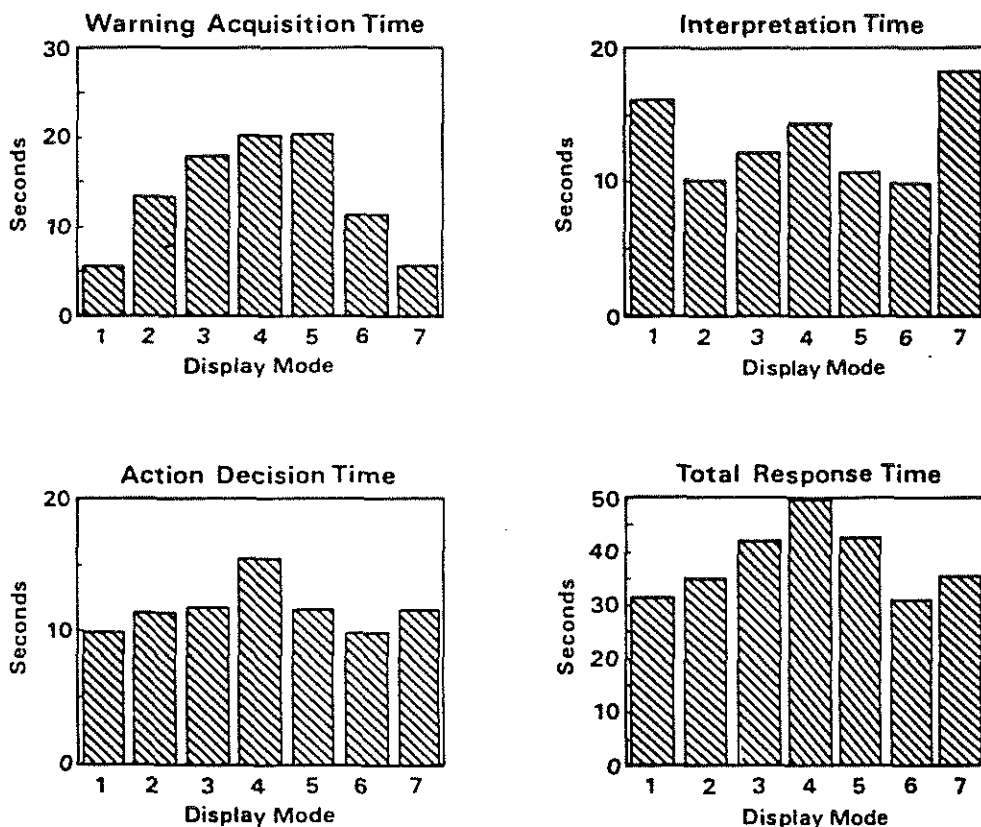


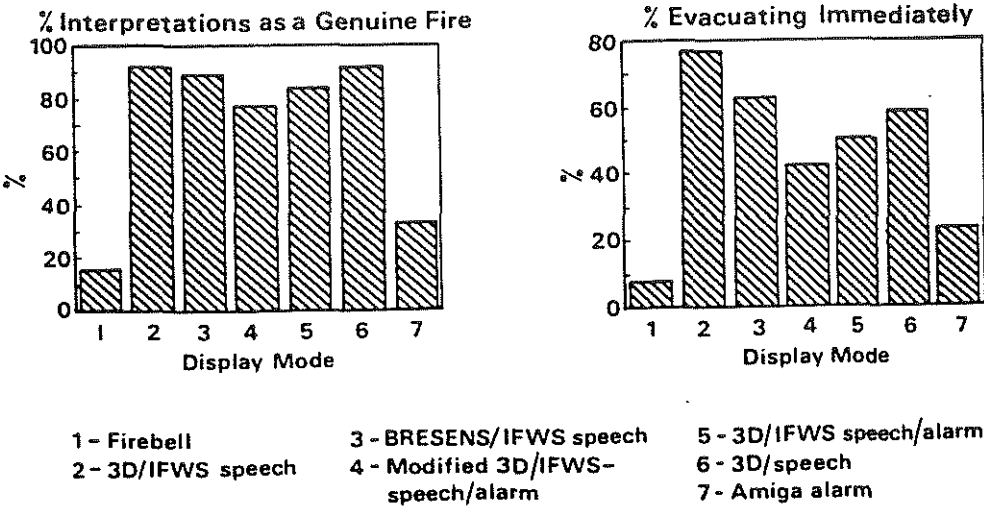
Figur 2. Resultat från etapp 1.

MODE	DEPENDENT VARIABLE						MEAN OF RANKS
	GENUINE FIRE (LOCATION CORRECT) WARNING INTER- PRETATION %	GENUINE FIRE WARNING INTERPRE- TATION %	IMMEDIATE EVACUATION %	WARNING ACQUI- SITION TIME (SECS)	WARNING INTER- PRETATION TIME (SECS)	ACTION DECISION TIME (SECS)	
Graphic 3D	73 (1.5)	81 (1)	64 (1)	18 (5)	14 (1)	12 (3)	2.1
Graphic 2D	73 (1.5)	75 (2)	45 (2.5)	19 (6)	16 (3)	14 (5)	3.3
BRESENS	56 (4)	61 (4)	44 (4)	12 (3.5)	18 (4.5)	12 (3)	3.8
Amiga Text	48 (5)	52 (5)	28 (5)	10 (2)	24 (6)	16 (6)	4.8
Firebell	5 (6)	13 (6)	11 (6)	6 (1)	18 (4.5)	12 (3)	4.4
Amiga Speech	70 (3)	72 (3)	45 (2.5)	12 (3.5)	15 (2)	11 (1)	2.5

Tabell 8. Sammanställning av resultaten från etapp 1.

I ett andra experiment, etapp 2, ville man studera hur kombinationer av olika signaler påverkade initiering av utrymningen. Generellt sett gav kombinationerna ett bättre resultat jämfört med signalerna var för sig men man kunde också observera försämringar om för mycket information presenterades på samma gång. Det förklarades med att den mänskliga hjärnan blir överbelastad om för många signaler aktiveras samtidigt. Försöken visar att maximalt två till tre olika signaltyper bör användas på samma gång. Bäst effekt i detta experiment hade kombinationen grafisk 3D och talat meddelande, men överhuvud taget fick man snabb och säker reaktion i de fall fler än en signaltyp användes. I figur 3 redovisas en sammanställning av resultaten i diagramform och i tabell 9 samma siffror samt rankingen mellan dem.





Figur 3. Resultat från etapp 2.

MODE (see key)	DEPENDENT VARIABLE						MEAN OF RANKS
	GENUINE FIRE (LOCATION-CORRECT) WARNING INTERPRETATION %	INTERPRETATION AS A GENUINE FIRE WARNING %	IMMEDIATE EVACUATION %	WARNING ACQUISITION TIME (SECS)	WARNING INTERPRETATION TIME (SECS)	ACTION DECISION TIME (SECS)	
1	3 (7)	16 (7)	8 (7)	6 (1.5)	16 (6)	10 (1.5)	4.3
2	91 (1)	92 (1.5)	77 (1)	13 (4)	10 (1.5)	11 (3)	2.0
3	88 (3)	89 (3)	63 (2)	18 (5)	12 (4)	12 (5)	3.7
4	70 (5)	77 (5)	42 (5)	20 (6.5)	14 (5)	15 (7)	5.6
5	84 (4)	84 (4)	50 (4)	20 (6.5)	11 (3)	12 (5)	4.4
6	89 (2)	92 (1.5)	58 (3)	11 (3)	10 (1.5)	10 (1.5)	2.1
7	6 (6)	33 (6)	23 (6)	6 (1.5)	18 (7)	12 (5)	5.2

Key to Modes

- 1 Firebell
- 2 3D/IFWS speech
- 3 BRESENS/IFWS speech
- 4 Modified 3D/IFWS speech/alarm
- 5 3D/IFWS speech/alarm
- 6 3D/speech
- 7 Amiga alarm

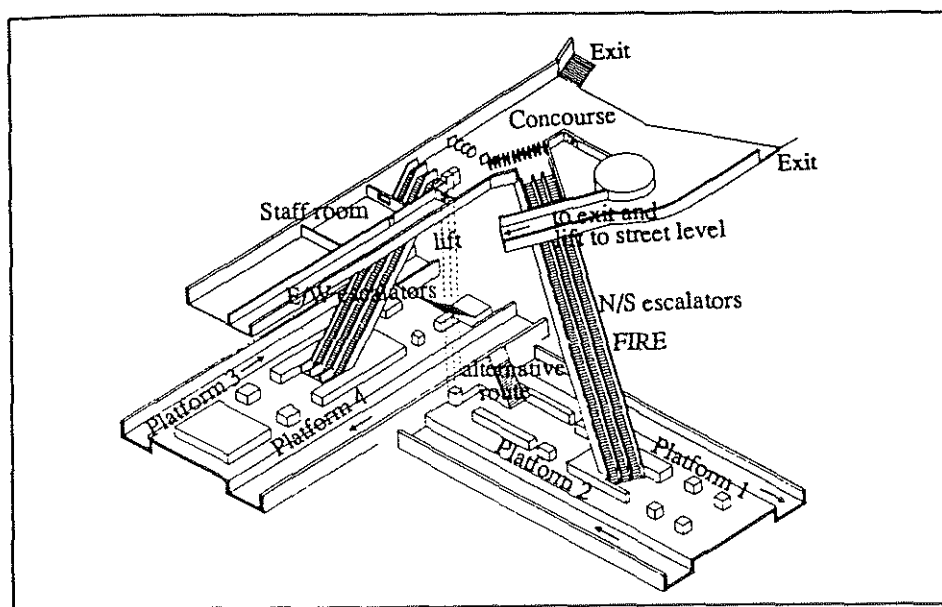
Tabell 9. Sammanställning av resultaten från etapp 2.

## To Prevent 'Panic' in an Underground Emergency: Why Not Tell People the Truth? /5/

Denna undersökning genomfördes åt trafikbolaget som trafikerar tunnelbanenätet i Newcastle i England, för att se på vilket sätt man bör informera resenärerna om en brandfara och så effektivt som möjligt kunna evakuera passagerarna från en station. Försöken utfördes i den mest komplicerade stationen i Newcastle, Monument Station. Likheterna mellan denna och tunnelbanestationen Kings Cross i London bör noteras. De olika informationssätten som användes var

försök nr	beskrivning
1	enbart larmklocka
2	larmklocka och två personal
3	larmklocka och ett kort meddelande via högtalare
4	larmklocka, två personal och beskrivande meddelande
5	larmklocka och ett förbättrat beskrivande meddelande.

Det som noterades var tid för att börja utrymma, tid för att tömma stationen och beteendet under försökets gång. I stationen fanns TV-kameror monterade för den vanliga kontrollen av stationen vilka användes för att observera effekterna av utrymningslarmen. Ett antal personer intervjuades i efterhand om sitt agerande. I figur 4 visas den del av stationen som användes vid försöken och i tabell 10 anges de resultat som observerades. Den simulerade branden antogs vara placerad i rulltrappan mellan concourse och plattform 1 och 2. Varje försök genomfördes en gång med likartade förutsättningar mellan de olika försöken.



Figur 8. Skiss över tunnelbanestationen i försöken.

Times and movement for the 5 evacuations (in mins:secs)

Evacuation	Time to start to move		Time to clear the station	Appropriateness of behaviour
	Concourse	Bottom escalator		
1 Bell only	8:15	9:00	Exercise ended 14:47	Delayed or no evacuation
2 Staff	2:15	3:00	8:00	Users directed to Concourse
3 P.A.	1:15	7:40	10:30	Users stood at bottom of escalator
4 Staff+P.A.+	1:15	1:30	6:45	Users evacuated
5 P.A.++	1:30	1:00	5:45 (10:15)	Users evacuated by trains and exits

Tabell 10. Resultat från försöken.

Vid evakuering ett och två började inte resenärerna att utrymma förrän räddningskåren eller personal på platsen uppmanade dem att börja gå. Det observerades också i den tredje utrymningen vid rulltrappans nedre del där en grupp människor samlades.

I det fallet var meddelandet av en enklare karaktär som enbart uppmanade till utrymning av stationen men en liten förbättring kunde observeras. Detta meddelande skulle motsvara ett enkelt kortfattat förinspelat meddelande.

Vid alla evakueringar har flertalet resenärer uppgivit att de hört en larmsignal. Den efterföljande tolkningen varierar sedan mellan de olika försöken. Vid de inledande försöken dominerar osäkra tolkningar som, ignorering av larmet, informationssökning även om vissa startade utrymma. Ett större antal personer har uppgett att de hörde den inledande ljudsignalen vid försöken. Något färre antal hörde också det efterföljande meddelandet om ett sådant förekom. Detta tyder på att det är lämpligt att inleda ett utrymningsmeddelande med en kraftig signal för att få uppmärksamhet.

Vid försök fyra och fem användes utrymningsmeddelanden som sändes ut "live" där resultatet också kunde kontrolleras via TV-kameror som fanns i stationen. Detta gjorde det möjligt att direkt tala om för resenärerna vad de skulle göra och om meddelandet inte uppfattades kunde man korrigera det så att det fick avsedd effekt. Denna möjlighet till korrigering var det som i huvudsak skilde meddelandena i försök fyra och fem. Båda meddelandena uppmanade resenärerna att gå på tågen igen. Någon form av paniksituation kunde inte observeras vid något tillfälle, snarare motsatsen.



Vid dessa sista två försöken fick man en mycket snabb och effektiv utrymning vilken man anser bero på möjligheten att direkt rikta information till en viss grupp människor och tala om för dem vad som hänt och vad som förväntades av dem. Det sista försöket var det enda där majoriteten, av de i efterhand intervjuade, trodde att det var ett riktigt tillbud.

Författarna avslutar med att påtala fördelen med TV-övervakad utrymning och riktad information för de fall det är möjligt men konstaterar att det viktiga är att kunna svara på frågorna; hur ger man allmänheten information och vad skall den bestå av? Kan personerna uppfatta informationen och tolka den på ett korrekt sätt? Undersökningen visar att ett sätt att förbättra utrymningssituationen är genom att ha en skräddarsydd och väl genomtänkt säkerhetsorganisation som kan hantera även utrymning vid brand.

## Genomförande

I de flesta av de ovan beskrivna undersökningarna är det svårt eller till och med omöjligt att få någon information om hur lång tid de olika aktiviteterna tar. Det är inte heller alltid av intresse att ange exakta tider som av uppenbara skäl bara är giltiga för ett objekt och inte direkt kan tillämpas generellt. I den sista av de refererade undersökningarna genomförd av Proulx och Sime liksom i den utförd av BRE kan man åtminstone se hur olika typer av larminformation påverkar snabbheten vid initieringen av en utrymning. Den visar klart att ju bättre information personerna får desto större är möjligheterna till en lyckad utrymning. Mängden information skall dock inte överdrivas.

För att uppfylla föreskriften i BBR 94 kan man dimensionera utrymningsvägarna och gångvägen fram till utrymningsvägen på två sätt;

1. Analytisk metod för dimensionering
2. Schablonmetoden

Det sätt som hittills varit det vanligaste sättet att dimensionera för utrymning bygger på att gångavståndet till en utrymningsväg väljs enligt föreskriftens /10/ råd utifrån vilken typ av verksamhet som pågår i byggnaden och kan väljas till något av avstånden 15, 30, 45 eller 60 m, dvs metod 2. För samlingslokaler bör inte avståndet överstiga 30 m. Dessutom skall utrymningsvägarna vara så breda att 1 m motsvaras av 150 personer.

Genom att använda dessa avstånd har man indirekt tagit hänsyn till de tre skedena i utrymningsprocessen men frågan kvarstår dock, kan skyddet mot personskador anses vara tillfredsställande, som kravet lyder enligt plan och bygglagen, PBL /11/? I många fall kan man på goda grunder anta det, men kan man då inte bygga t ex samlingslokaler där gångavstånden till utrymningsvägen är längre än 30 m?

Om man vid projekteringen vill tillgodoräkna sig andra installationer som utrymningslarm eller personal som hjälp vid utrymningen måste man angripa problemet från en ingenjörsmässig synvinkel, metod 1.

Det innebär att utrymningstiden för den aktuella lokalen jämförs med tiden till kritiska förhållanden inträffar. För att kunna räkna fram utrymningstiden måste man då ha kännedom om hur lång tid som åtgår för att besluta sig för utrymning om det t ex börjar brinna. För att få en uppfattning om hur lång tid det tar för personer att besluta sig för att utrymma, genomfördes en enkätundersökning bland personer med brandingenjörsexamen, med syftet att ta reda på detta.

Denna information kan sedan användas som underlag för kalibrering av partialkoefficienter för dimensionering av utrymningsvägarna. Detta arbete förutsätter dock att kännedom finns om hur den dimensionerande branden kan beskrivas. Därefter kan man efter statistisk bearbetning få

fram ett dimensioneringsunderlag som på motsvarande sätt finns för bärande konstruktioners bärförmåga vid brand. Detta arbete beskrivs inte mer detaljerat i denna rapport utan kommer att behandlas i kommande skrifter. Resultatet av undersökningen bör nog inte, som det nu föreligger, direkt användas för praktisk dimensionering. Anledningen till detta är att en mer noggrann jämförelse med försök, först bör göras. Om data ändå behövs för dimensionering kan 50% fraktilen från fördelningarna utgöra en utgångspunkt.

## Enkätutskick

Undersökningen omfattade de som är anslutna till Civilingenjörskörbundet lokavdelning för brandingenjörer och som är bosatta i Sverige. Totalt gjordes 473 utskick och av dessa var det 138 som svarade på frågorna inklusive en brandmästare. Detta motsvarar 29 % av det totala utskicket. Ytterligare några personer skickade in enkäten men utan uppgifterna ifyllda och motiven till detta var i de flesta fallen pensionsavgång eller att bedömningsgrunden ansågs vara för vag. Det brev som innehöll enkäten finns som bilaga A.

## Uppgift

Uppgiften bestod av två delar där den första var att uppskatta detektionstiden, dvs tiden från det att en brand startar till den upptäcks om

- a automatiskt larm inte fanns i lokalen
- b automatiskt larm fanns installerat.

Det förutsattes att ett automatiskt brandlarm var försett med snabba detektorer för brandgas och höll en hög teknisk tillförlitlighetsnivå. I fallet utan brandlarm måste någon person upptäcka branden. Den andra delen i undersökningen var att uppskatta hur lång reaktions och beslutstiden var om personerna i lokalen på något av följande sätt blev uppmärksammade på att de skulle utrymma

- inget larm (lukt, syn, hörsel)
- brandlarmsklocka som ringer
- inspelat talat meddelande över högtalare
- personal som uppmanar till utrymning
- annan signal (t ex text på display)
- annat (som inte passar in på ovanstående)

De byggnadstyper eller lokaltyper som uppskattningen gjordes för var varuhus, restaurang och danslokal.

Det är givetvis svårt att göra en entydig bedömning för ett enskilt objekt då dessa kan variera

avsevärt. En enkel beskrivning gavs dock som en hjälp för att få en viss likformighet vid bedömningen.

**Varuhus:** Ett större varuhus motsvarande B&W eller IKEA med försäljning av ett stort antal varor. Mindre butiker med fristående ägare kan förekomma i samma brandcell som varuhuset.

**Kommentar (fanns inte i enkäten):** Med större varuhus avses ett med mycket människor med skiftande fysisk och psykisk förmåga som normalt inte kan ha kännedom om utrymningsvägar eller brandlarm. Tidpunkten på dygnet för utrymningen kan ha en viss inverkan men bör inte innebära några större skillnader på reaktionen.

**Restaurang:** Större restaurang som kan servera ca 150 personer samtidigt. I lokalen är överblickbarheten god och förhållandena i övrigt bör uppskattas under kvällstid.

**Kommentarer (fanns inte i enkäten):** Restaurangen valdes då ljudnivån kan vara ganska hög samtidigt som gästerna kan vara mindre alerta pga alkoholkonsumtion. Gästerna har dessutom en 'egen' kypare vilket visat sig vara avgörande vid bränder i denna typ av lokaler /12/ där kyparen tar med sig 'sina' gäster ut.

**Danslokal:** Fullsatt danstillställning med hög aktivitet och hög ljudnivå. Belysningen är dämpad och överblickbarheten är dålig.

**Kommentar (fanns inte i enkäten):** I detta fall är personerna inte bara obekanta med utrymningsvägarna utan också ofta påverkade av alkohol. Problemet är att en danslokal kan vara en stor dansbandstillställning i en förhållandevis stor lokal men också ett diskotek i en källarvåning med två helt skilda personkategorier i de båda lokalerna. Ingen skillnad gjordes dock i enkäten eftersom man traditionellt vid projekteringen behandlat dem lika.

I bilaga B redovisas resultaten i form av histogram och fördelningsfunktioner. I histogrammet är arean under staplarna proportionell mot antalet som angett en viss tid och i fördelningsdiagrammet, som kan ses som ett ackumulerat histogram, kan man avläsa tiden som rymmer t ex 95 % av svaren. Medianen i urvalet är det värde som rymmer 50 % av svaren.

I bilaga C redovisas undersökningen i form av rådata vilket möjliggör ytterligare granskning av materialet.

## Resultat

Det skall redan nu nämnas att korrelationer mellan svaren från personer arbetande på samma arbetsplats kan förekomma men det är inte möjligt att utesluta denna koppling då svaren är anonyma. Eftersom enkäterna skickades till de svarandes hemadresser antas denna koppling vara liten.

Från diagrammen i bilaga B kan man se hur resultaten i uppskattningarna varierar. De kortaste tiderna både vad gäller varseblivning och reaktion finner man i lokaltypen restaurang vilket inte är förvånande eftersom man där ofta har ganska mycket personal tillgänglig som kan hjälpa till vid utrymningen. Dessutom är lokalhöjden ofta låg vilket påverkar automatisk detektering på ett gynnsamt sätt.

Vad avser tiden som det tar att detektera en brand är den betydligt kortare om automatiskt brandlarm med brandgasdetektorer finns installerat och skillnaden är ca 2 gånger om inget larm finns.

För att enkelt kunna göra en jämförelse och rangordna de olika variablerna redovisas dessa i en tabell som två olika värden på varje variabel. De värden som anges är medianen dvs 50%-fraktilen och 95%-fraktilen från respektive diagram. Det intressanta är skillnaderna mellan tiderna, för samma fraktilvärde.

Larm och reaktion							
Lokaltyp		Larmtid (i minuter)		Reaktion och beslut (i minuter)			
		Upptäcktsätt		Informationsförmedling			
		Utan larm	Med larm	Utan larm	Larmklocka	Talat meddelande	Personal
Varuhus	50%	3	1.5	5	3	2	2
	95%	12	5	16	11	6	14
Restaurang	50%	2.5	1.5	3	2.5	2	2
	95%	10	5	15	10	5	9.5
Danslokal, nattklubb	50%	5	2	5	4	3	3
	95%	15	5.5	20	15	8	14.5

Tabell 11. Median och 95%-fraktilen för varje variabel i datamängden. Medianen står överst. Tiden anges i minuter.

Efter dessa resultat kan de olika informationsförmedlarna för inträffad brand rankas för de tre lokaltyperna. Det framgår att en utrymning initieras snabbast om den sker med hjälp av ett talat meddelande. Därefter är steget längre till de övriga som ligger på ungefär samma nivå vilket framgår bäst om 95%-nivån studeras.

<b>Varuhus</b>	<b>Restaurang</b>	<b>Danslokal, nattklubb</b>
Talat medd	Talat medd	Talat medd
Larmklocka	Personal	Personal
Personal	Larmklocka	Larmklocka
Utan larm	Utan larm	Utan larm

Tabell 12. Rankinglista över snabbast reaktion för utrymning.

Från de kommentarer som fanns på några av svaren framkommer det att det för t ex danslokaler och liknande kan man tänka sig andra former av initiering av utrymningen som t ex att musiken tystnar och ljuset tänds. Vilken effekt detta har på utrymningens snabba igångsättande är dock ej möjligt att fastställa utifrån svaren i undersökningen som begränsas till de angivna informationsförmedlarna.

### Skillnader i svaren

För att se om skillnader fanns i svaren beroende på de svarandes fördelning på arbetsplats, storlek på verksamhetsorten och verksam tid i yrket gjordes en uppdelning av svaren i dessa grupper. Om man betraktar medelvärdena för respektive antagen tid och sorterar data utifrån dessa tre variabler kan dessa medeltider rankas. Det framgår då hur t ex storleken på verksamhetsorten påverkar valet av reaktionstid. Detta sätt att se hur arbetsplats, verksamhetsort och antal år i yrket påverkar svaren kan vara lite missvisande då både stora och små skillnader i medelvärden ges lika stor vikt när rankingtalen summeras, men detta antas jämnas ut sig.

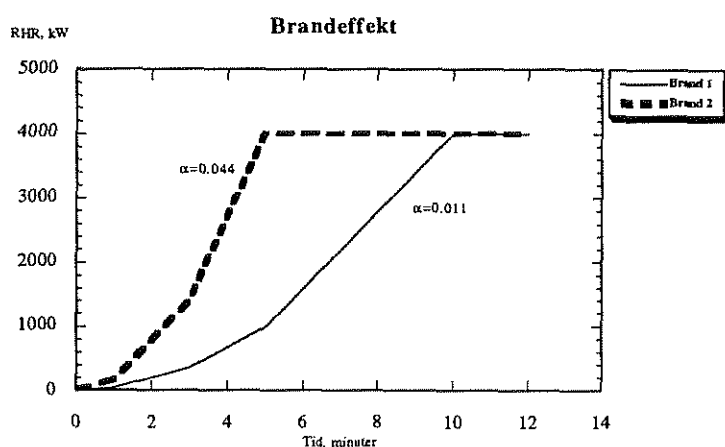
Analysen är gjord för lokaltypen varuhus och underlaget finns i slutet av bilaga C.

De antagna tiderna visar sig inte vara beroende på vilken arbetsplats som den svarande arbetar vid, tabell C1. Däremot är de antagna tiderna generellt sett större om den svarande är verksam i en kommun med > 100 000 invånare, tabell C2, eller har varit yrkesverksam i 10 - 19 år, tabell C3. Man kan dock inte säga att en person som arbetat i 10 - 19 år och samtidigt arbetar i en stor kommun generellt antar längre tider utan de två grupperna måste betraktas var för sig.

För att försöka förklara varför de antagna värdena blev högre i storstäderna gjordes en motsvarande sortering blandte svarande från dessa orter med avseende på hur stor del av arbetet som ägnas åt förebyggande verksamhet. Resultatet var dock negativt då inga tendenser till koppling mellan långa antagna tider och variationer i omfattningen av det förebyggande arbetet kunde observeras.

## Bedömning av uppskattningarna

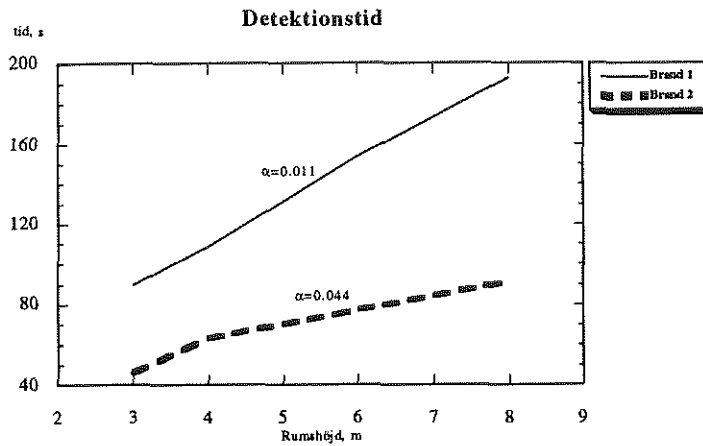
Uppskattningar som gjorts av detektionstiden för de fall där automatiskt brandlarm fanns installerat kan jämföras med beräknade värden /13/. Det visar sig då att en stor del av de uppskattade värdena är större, än de som beräknats även om konservativa bedömningar av t ex brandeffekt antagits. Eftersom de lokaltyper som uppskattningarna utgick ifrån var något ospecificerade vad avser geometri etc redovisas detektionstider för några olika lokalhöjder. Ett automatiskt brandlarm som installeras har likartad karaktär oavsett vilken typ av lokal det installerats i. Det som påverkar detektionstiden är brandens utveckling, höjden på lokalen och avståndet mellan detektorerna. Detektorerna antas utlösa när brandgastemperaturen förbi dem ökat med  $10^{\circ}\text{C}$  jämfört med rumstemperaturen i övrigt. De brandförlopp som förutsätts i beräkningarna kännetecknas av olika tillväxthastigheter. Brand 1 ökar med  $0,011 \text{ kW/s}^2$  och brand 2 med  $0,044 \text{ kW/s}^2$ . Den första är en långsamt växande brand som troligen är mindre vanlig än brand 2. Vid brandförsök där man mäter brandutveckling erhåller man inte så ofta en brand motsvarande brand 1. En  $0,5 \text{ m}$  hög stapel med lastpallar kan antas ha denna förhållandevis långsamma utveckling. Brand 2 är däremot vanligare speciellt för lagrade varor. Denna brand kan motsvara en  $1,5 \text{ m}$  hög stapel med lastpallar eller plastflaskor lagrade i pappkartonger. Att anta detekteringstider utifrån brand 1 ger värden som är på säkra sidan. Värden från brand 2 är dock mer realistiska.



Figur 9. Beskrivning av brandeffekterna för beräkningen.

För beräkningarna har det antagits att detektorerna reagerar för brandgas och att de är snabba (RTI-värdet har satts till  $5 \sqrt{\text{m}^2\text{s}}$ ). Varje detektor täcker  $100 \text{ m}^2$  vilket ger att det längsta horisontella avståndet mellan brand och detektor är  $7,1 \text{ m}$ . Detekteringstiderna för olika vertikala avstånd mellan detektor och brand visas i figuren nedan. Ur figuren kan man se att i en lokal med  $4 \text{ m}$  takhöjd utlöser rökdetektorerna efter knappt två minuter i sämsta fall. Snabbare reaktion kan förväntas i de fall branden ökar snabbare. I beräkningarna antas det att taket är helt horisontellt utan störande balkar. I de fall dessa förutsättningar inte gäller för en speciell lokal kan utlösningstiden både ske snabbare och långsammare. Det beror på installatören utnyttjat lokalens förutsättningar vid monteringen.





Figur 10. Detektionstider för rökdetektor enligt beräkning.

Om dessa beräknade värden jämförs med de som uppskattats i enkätundersökningen ser man att en stor del av de senare är större. Medianen i uppskattningarna svarar ganska väl mot de beräknade värdena. Detta gäller oavsett vilken lokal som betraktas. En faktor som kan påverka denna tendens är att tiden fram till detektoraktivering, av naturliga skäl sker innan räddningskåren är på plats. Kännedomen om dessa tider kan därför vara mindre god. En jämförelse på samma sätt för reaktions- och beslutstiden är svårare att göra eftersom underlaget för en sådan jämförelse är mer begränsat. Om en jämförelse görs mellan försöken från Newcastle /5/ och de i enkäten uppskattade tiderna blir även då många av de senare värdena större. Det vore dock fel att dra absoluta slutsatser från en sådan jämförelse med en enda undersökning. Tillsammans med ytterligare undersökningar av verklig utrymning kan definitiva slutsatser erhållas. Man kan därför inte överföra slutsatserna från jämförelsen från detektionstiden till att gälla även denna senare tid. En fortsatt studie behövs för att på något sätt ta fram dimensionerande värden för reaktionstiden gällande för olika byggnadstyper och personkategorier.

## Fortsatta studier

En fortsättning på detta påbörjade arbete skulle vara till stor nytta för att ta fram dimensionerande värden på reaktionstiden som kan användas vid projektering. En uppgift skulle kunna vara att jämföra reaktionstider från inträffade bränder och från kontrollerade försök med de här redovisade uppskattningarna. Det är troligt att fördelningsfunktionerna för tiderna är rätt beskrivna men att de absoluta siffervärdena kan vara missvisande. Försöken bör därför inriktas på att ta fram de statistiska parametrarna varians och medelvärde. Förbättrade uttryck för fördelningsfunktionerna kan sedan tas fram.

En alternativ fortsättning kan vara att utgå ifrån de erhållna uppskattningarna och använda värdena även om de är fel storleksmässigt. En jämförelse mellan utrymning och brand kan sedan på statistisk väg klargöra vilka tider som bör användas och vilka säkerhetskoefficienter som följer med dessa värden. Denna metod med sk partialkoefficienter används idag på andra områden och bör även kunna nyttjas för dimensionering av personskyddet i en byggnad.

## Erkännande

Ett tack riktas till alla de 138 personerna som svarade på enkäten och speciellt till de som rikligt kommenterade sina svar och antaganden.

## Referenser och övrig litteratur

- 1 Boverkets byggregler BBR 94, förslag till slutversion. Utgåva 10, 931105. Karlskrona 1993.
- 2 Frantzich, H., Utrymningsvägars fysiska kapacitet, en sammanställning av kunskapsläget. LTH Lund 1993.
- 3 Wood P.G., A survey of behaviour in fires. Fires and human behaviour Ed. David Canter, John Wiley & Sons Ltd 1980.
- 4 Canter D., Studies of human behaviour in fire: empirical results and their implications for education and design. BRE Report Building Research Establishment, Fire Research Station Borehamwood 1985.
- 5 Proulx G., Sime J.D., To prevent 'panic' in an underground emergency: Why not tell people the truth? Fire safety science-proceedings of the third international symposium. pp 843-852. Elsevier Applied Science, London 1991.
- 6 Bryan J.L., A review of the examination and analysis of the dynamics of human behavior in the fire at the MGM Grand Hotel, Clark County, Nevada, as determined from a selected questionnaire population. Fire Safety Journal pp 233-240 Vol 5 Nos 3 & 4, 1983.
- 7 Bryan J.L., Smoke as a determinant of human behavior in fire situations (Project people). NBS-GCR-77-94 University of Maryland MD 1977.
- 8 Sime J.D., Kimura M., The timing of escape: Exit choice behaviour in fires and building evacuations. Safety in the built environment. Ed J Sime. E. & F.N. Spon London 1988.
- 9 Bellamy, L.L., Geyer, T.A.W., Experimental programme to investigate informative fire warning characteristics for motivating fast evacuation, BR 172. BRE Borehamwood UK 1990.
- 10 NR Nybyggnadsregler. BFS 1988:18, 1990:28. Karlskrona 1988,1990.
- 11 Plan och bygglagen PBL. SFS 1987:246. Allmänna förlaget Stockholm 1987.
- 12 Canter D., Fires and human behaviour. John Wiley & Sons Ltd 1980.

- 13 Bukowski, R.W., Peacock, R.D., Jones, W.W., Forney, C.L., Technical Reference Guide for the HAZARD I Fire Hazard Assessment Method. NIST Gaithersburg 1989.

## Övrig litteratur

SS 03 17 11 (2), Svensk standard Varningssignaler med ljud och ljus. SIS 1980.

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

NFPA 92A, Recommended Practice for Smoke Control Systems. National Fire Protection Association, Quincy MA 1988.

NFPA 101, Life Safety Code. National Fire Protection Association, Quincy MA 1991.

SFPE Handbook of Fire Protection Engineering. National Fire Protection Association, Quincy MA 1988.

Kisko, T.M., Francis, R.L., Noble, C.R., Evacnet+ User's Guide. Department of Industrial and Systems Engineering, University of Florida, Gainesville FL 1984.

Alvord, D.M., Status Report on the Escape and Rescue Model and the Fire Emergency Evacuation Simulation for Multifamily Buildings. NBS-GCR-85-496. NBS Gaithersburg 1985.

CEN TC 169 WG3 N46

SS 3611 (1), Svensk standard. Brand och räddning - Varselmärkning. SIS 1989.

SS-EN 54, Svensk standard

Utrymning AFS 1982:9. Arbetskyddsstyrelsen 1982.

Varselmärkning på arbetsplatser AFS 1992:15. Arbetskyddsstyrelsen 1992.

Bilaga A

Lund 1993 08 20

93234BR

## Undersökning om larmtider och reaktionstider vid en utrymning.

Hej!

Jag som skriver dessa rader till Dig heter Håkan Frantzich och jag arbetar som doktorand vid institutionen för brandteknik vid Lunds Tekniska Högskola. Att jag är doktorand innebär att jag delvis sysslar med utbildning av blivande brandingenjörer men också bedriver en viss forskningsverksamhet vilket för min del är inom området utrymning av byggnader. När jag nu ska försöka skriva en avhandling på detta område skulle jag behöva lite av Din hjälp med att utifrån Dina erfarenheter uppskatta tider för detektion och beslut att utrymma för några olika lokaler.

Som Du säkert känner till består en utrymningssituation av fler faktorer än bara hur långt det är till en utrymningsväg. Det som också påverkar resultatet är hur de som ska utrymma får reda på att det brinner och att de ska utrymma. När personerna sedan blivit varse om faran ska de besluta sig för att göra något. Detta beslut kan vara att bekämpa branden om den är upptäckt, att söka ytterligare information, att hjälpa andra eller sig själv att ta sig ut ur den brinnande byggnaden eller kanske väljer man att ignorera t ex den brandlarmsklocka som ringer eftersom den testas ofta. Alla dessa beslut som ska tas av de som blivit varse om branden tar lite tid i anspråk. Då är frågan, hur lång tid tar det? Det är detta som jag vill ha hjälp med att besvara. Idag finns ingen information tillgänglig som skulle kunna ge ett svar på frågan men en uppskattning skulle kunna vara möjlig att göra genom att utnyttna den kompetens som finns inom brandingenjörs kåren i landet under förutsättning att tillräckligt många svarar på denna enkät.

Jag vill att Du utifrån Din erfarenhet anger hur lång tid Du tror att det tar att

- \* upptäcka en brand om
  - a inget larm finns installerat (branden upptäcks av någon)
  - b ett automatiskt larm kan upptäcka branden

## Bilaga A

- \* besluta sig för och göra sig klar att utrymma. I detta fallet vill jag att Du anger hur tiden förändras beroende på vilken av de olika larmsignaler som ska initiera utrymningen.

Resultatet från denna undersökning kommer att finnas tillgänglig för användning efter det att den är fullständigt bearbetad vilket beräknas ske någon gång i höst. Eventuellt kommer ytterligare undersökningar att äga rum senare i höst med andra lokaltyper.

Denna enkät går ut till samtliga brandingenjörer i landet som är anslutna till CF-BI. Enkäterna kommer att behandlas helt anonymt så det går inte att spåra vem som tycker vad. De siffror som finns på svarskuvertet används för att se vem som svarat men kommer vid öppnandet av kuverten inte att användas för ytterligare identifiering. Jag bifogar för enkelhetens skull även ett portofritt svarskuvert.

Jag är tacksam om Du ville besvara frågorna och skicka in enkäten senast onsdagen den 15 september.

Vill Du ha ytterligare information om undersökningen kontakta då undertecknad på adress  
Institutionen för brandteknik  
Lunds Tekniska Högskola  
Box 118  
221 00 LUND

telefon 046-10 79 24  
telefax 046-10 46 12

Jag tackar på förhand för Din medverkan

Håkan Frantzich

## Gör så här.

Fyll i de inledande uppgifterna som handlar om hur Din arbetssituation ser ut. Fyll därefter i den sammanställning av larm och reaktionstider som sitter hophäftad med de inledande frågorna. I denna sammanställning anger Du de larm och reaktionstider som Du anser vara representativa för varje lokaltyp. Ange alla tider på en halv minut när. Förutsättningarna för larm och reaktionstiderna samt för de olika larmtyperna finns förklarade nedan.

## Larmtider

Hur lång tid tar det från brandens start tills att den upptäcks när det brinner i någon av de angivna lokaltyperna. Upptäckten kan ske antingen manuellt av någon eller via någon form av larmsystem med rökdetektorer. Larminstallationer och material förutsätts vara kvalitativt i klass med RUS-larm. Fyll i tiderna i de tomma rutorna i de två första kolumnerna.

## Reaktionstid

Efter det att personerna har observerat att det brinner eller på annat sätt blivit informerade om branden tar det en viss tid att bearbeta denna information och fatta någon form av beslut. Försök att uppskatta den tid som åtgår från det att personen får reda på att det brinner till dess att utrymning av byggnaden startar. Fyll i de tider Du anser vara representativa i rutorna under rubriken 'reaktion'. Finns det andra sätt på vilka personerna i lokalen kan få reda på att utrymning ska ske kan Du ange detta i den sista kolumnen som är märkt med 'annat'.

## Informationsförmedling (larmtyper)

Med detta menar jag på vilket sätt som de berörda personerna får reda på att de ska utrymma. De olika sätten är

Utan larm	någon känner röklukt eller ser branden.
Larmklocka	vanlig brandlarmsklocka som börjar ringa.
Talat meddelande	meddelande via en högtalaranläggning från förinspelat band.
Personal	någon personal i lokalen som uppmanar personerna att börja utrymma.
Annan signal	annan signal än klocka som ringer som också kan vara kombinerad med text på en display.
Annat	något som Du tycker bör finnas med.



## Svarsformulär

Fyll i detta svarsformulär och posta det i det bifogade svarskuvertet.

### Inledande statistiska uppgifter

Jag arbetar  på en räddningskår  
 som egen konsult  
 på ett konsultföretag  
 på ett försäkringsbolag  
 inom någon annan verksamhet,  
nämnligen \_\_\_\_\_

Jag är verksam på en ort med  < 50 000 invånare  
 50 000 - 100 000 invånare  
 > 100 000 invånare

Jag arbetar med förebyggande brandskydd (personskydd)

- i mycket stor utsträckning
- i viss utsträckning
- i liten omfattning
- inte alls

Jag har arbetat med brandskydd/personskydd i \_\_\_\_ år.

## Larm och reaktionstider

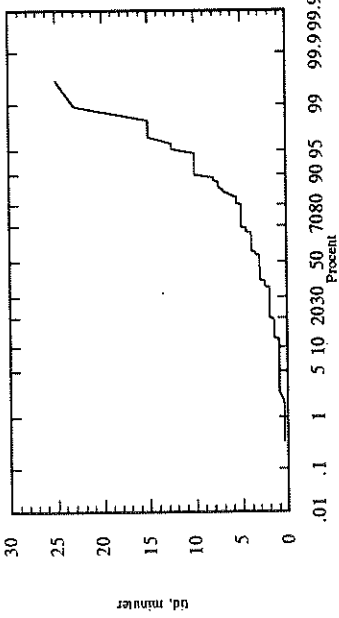
Lokaltyp	Larmtid (i minuter)		Reaktionstid (i minuter)					
	Upptäcktssätt		Informationsförmedling					
	Utan larm	Med larm	Utan larm	Larmklocka	Talat meddelande	Personal	Annan signal	Annat
Varuhus								
<p>Kort beskrivning: Ett större varuhus typ B&amp;W eller IKEA kan antas vara representativt, med försäljning av ett stort sortiment av varor. Mindre butiker med fristående ägare kan vara i samma brandcell som varuhuset.</p>								
Restaurang								
<p>Kort beskrivning: Fler än ca 150 personer kan serveras samtidigt. Förhållandena avser kvällstid. God <i>överblickbarhet</i></p>								
Danslokal, nattklubb								
<p>Kort beskrivning: Fullsatt danstillställning med hög aktivitet och hög ljudnivå. Belysningen är dämpad och <i>överblickbarheten</i> är dålig.</p>								

## Bilaga B

Fördelningskurvor och histogram

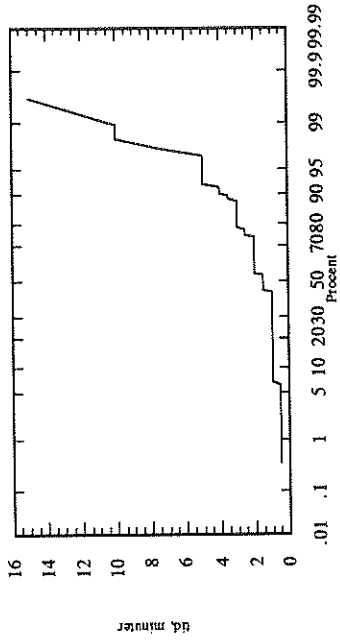
— Larm U

Detektionstid utan larm



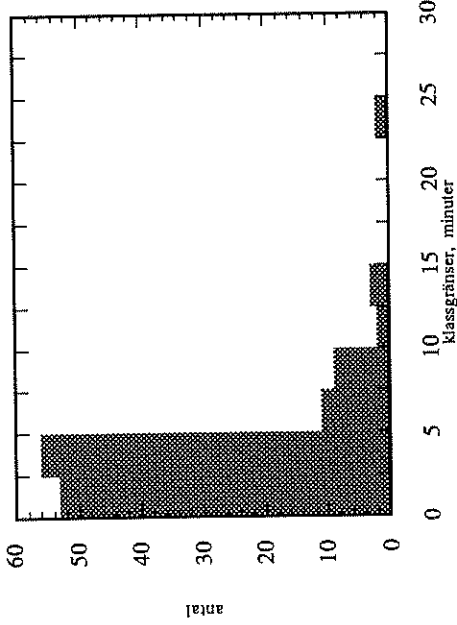
— Larm M

Detektionstid med larm



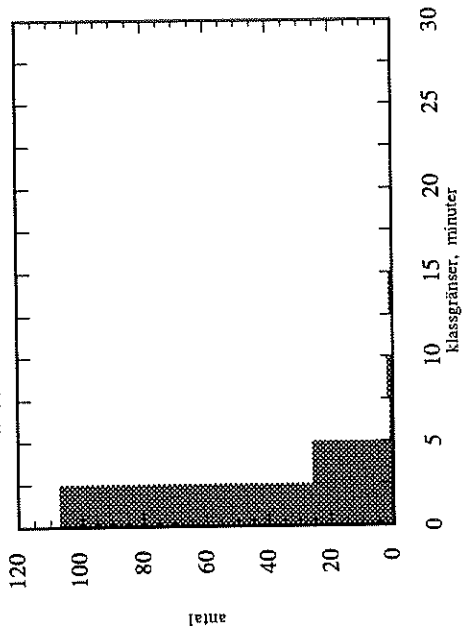
⊠ Larm U

Detektionstid utan larm

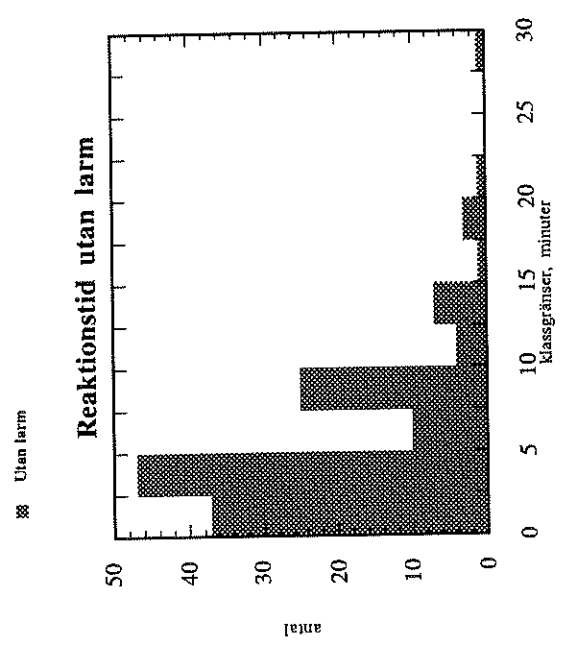
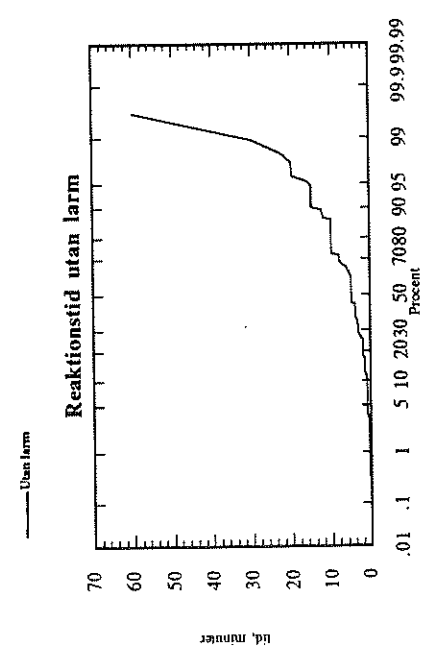
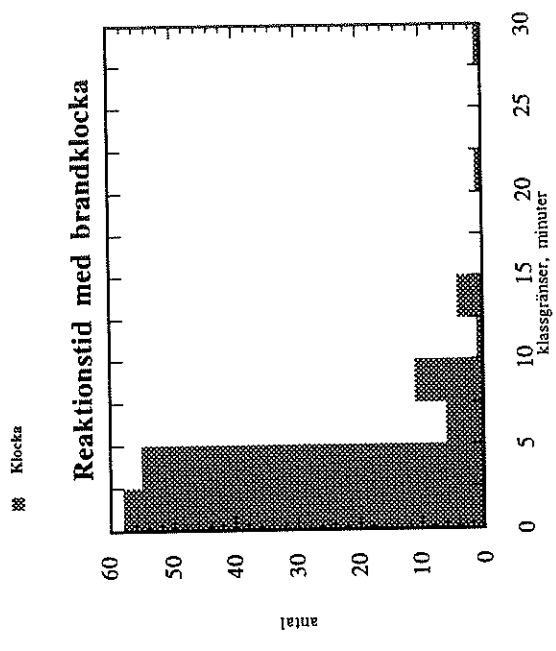
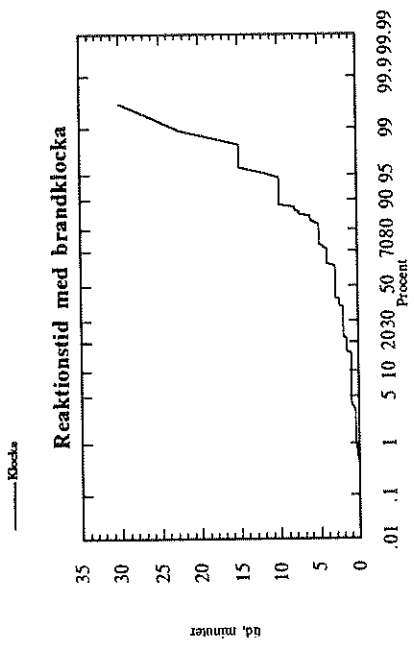


⊠ Larm M

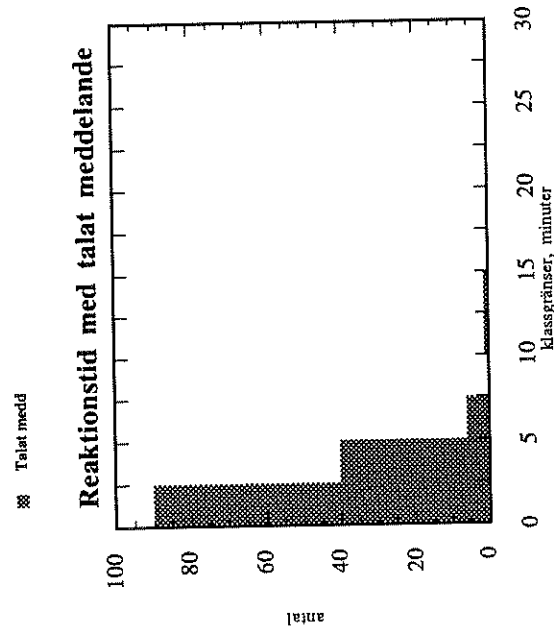
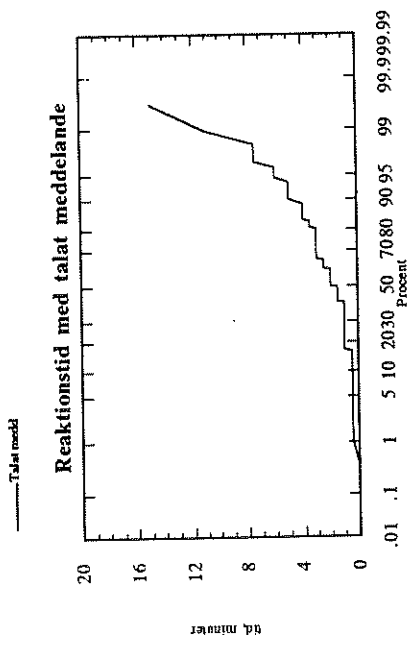
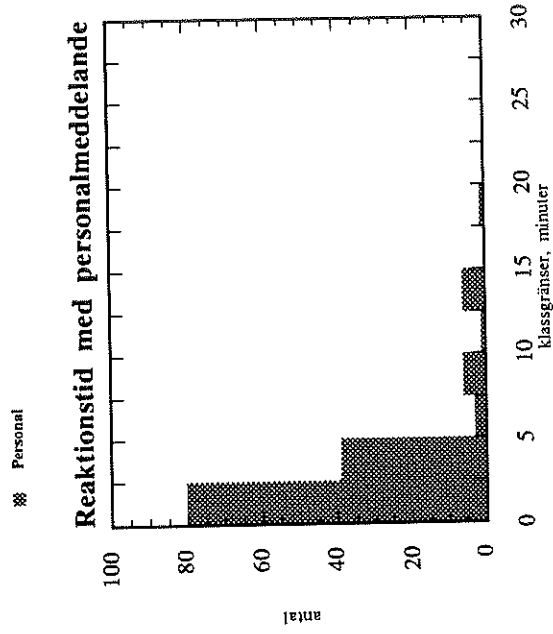
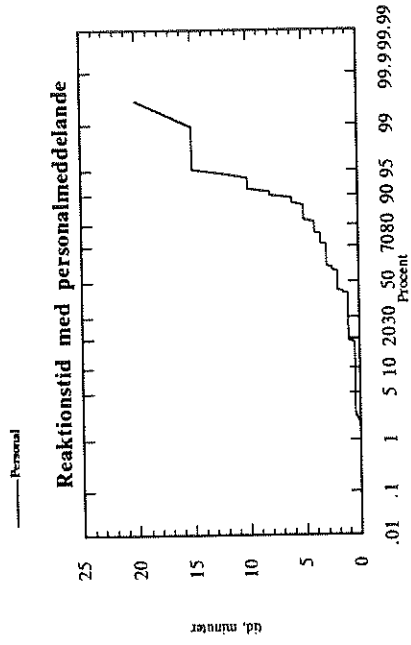
Detektionstid med larm



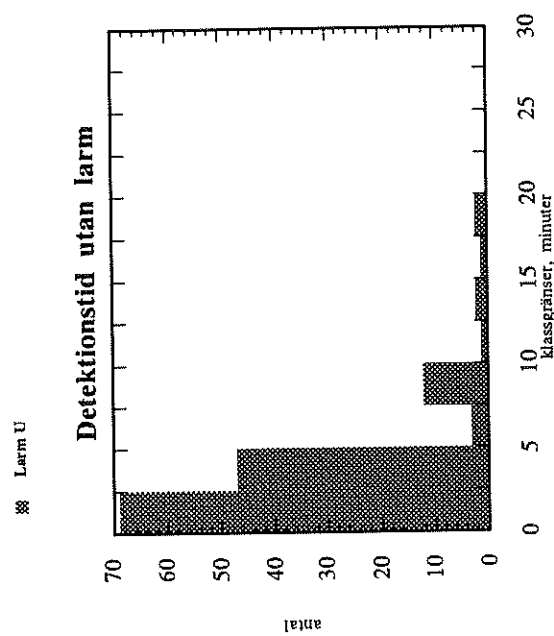
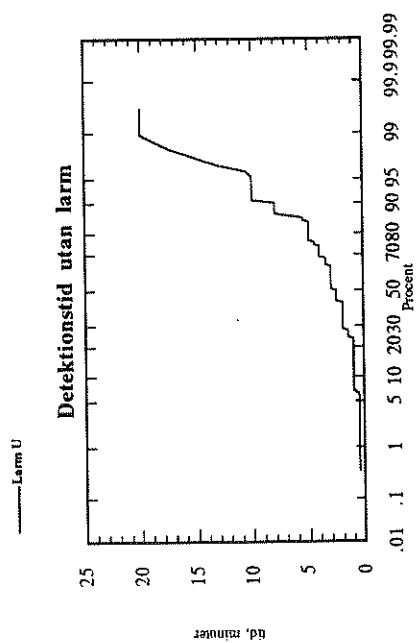
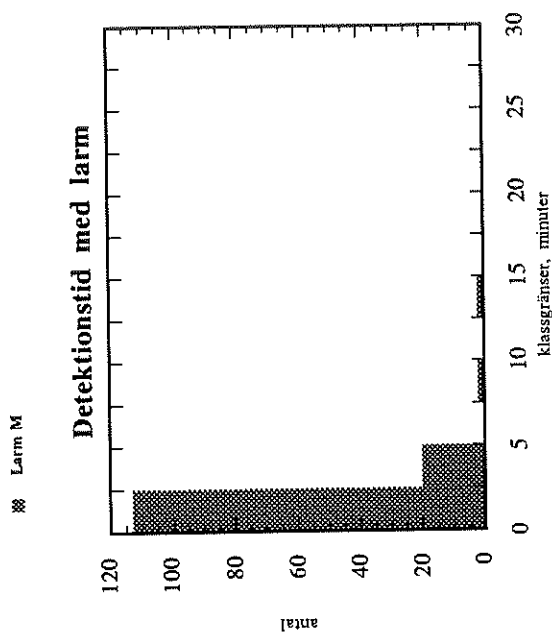
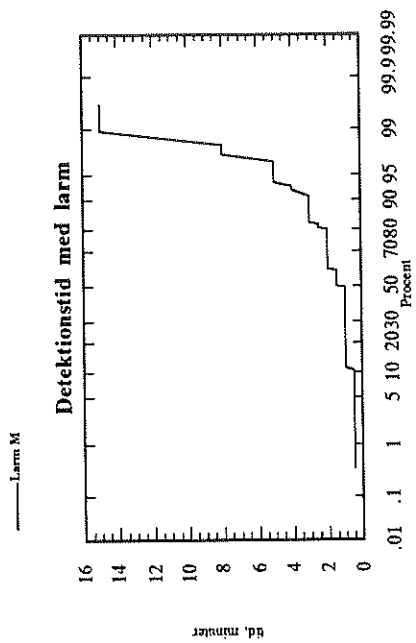
Varuhus



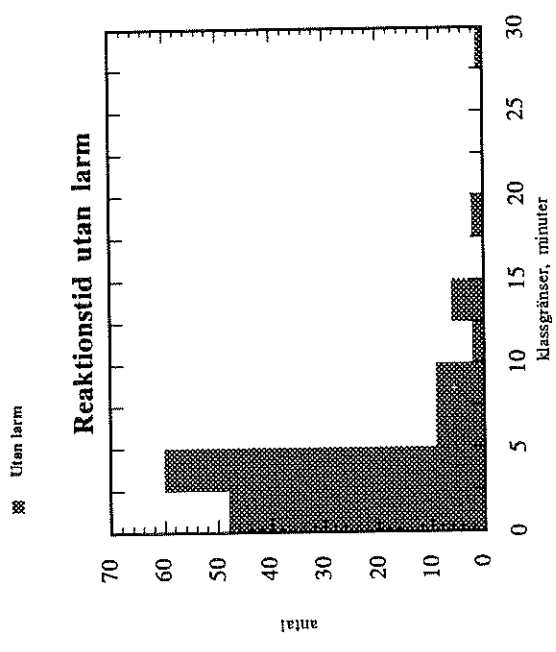
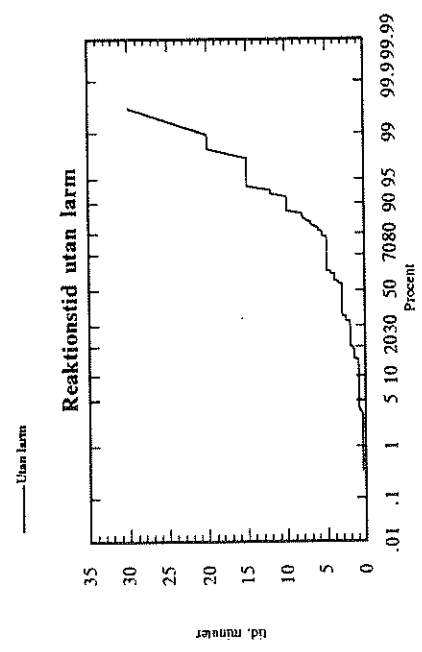
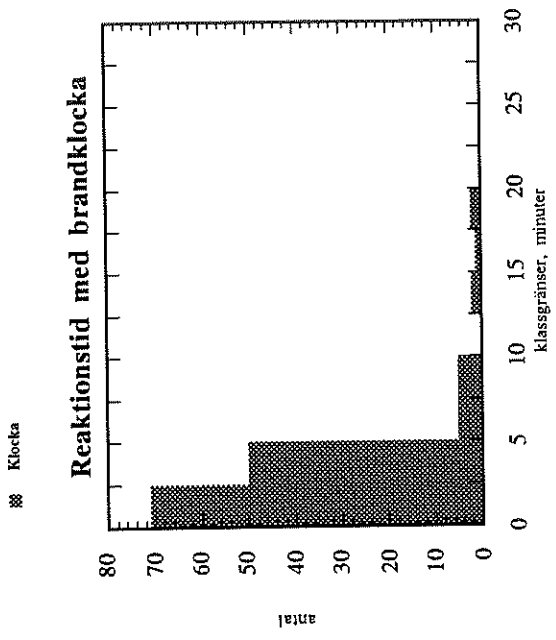
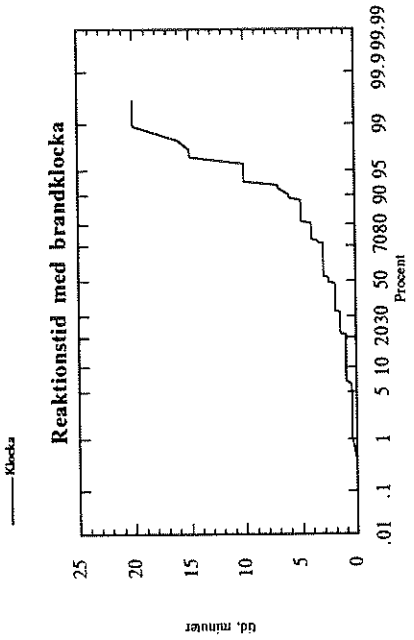
Varuhus



Varuhus



Restaurang

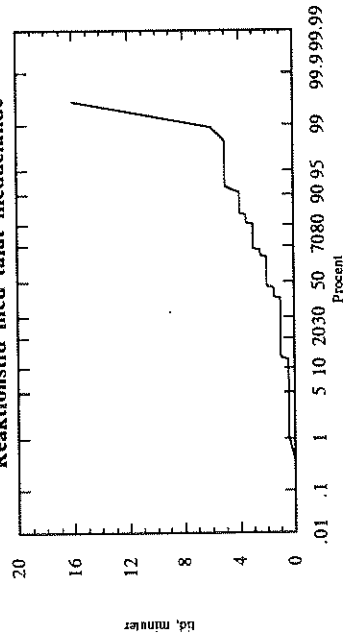


Restaurang



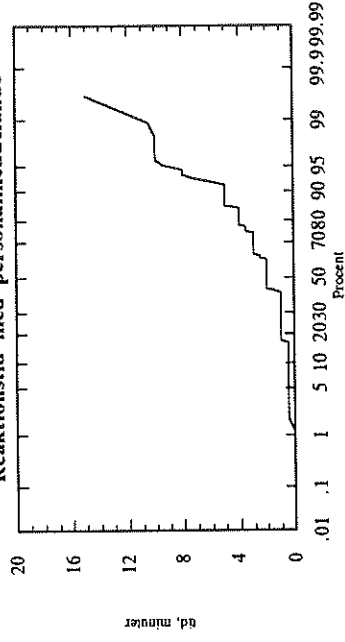
— Talat meddel

Reaktionstid med talat meddelande



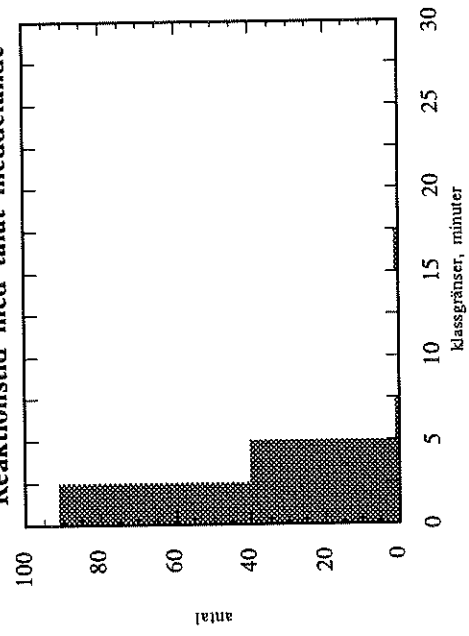
— Personal

Reaktionstid med personalmeddelande



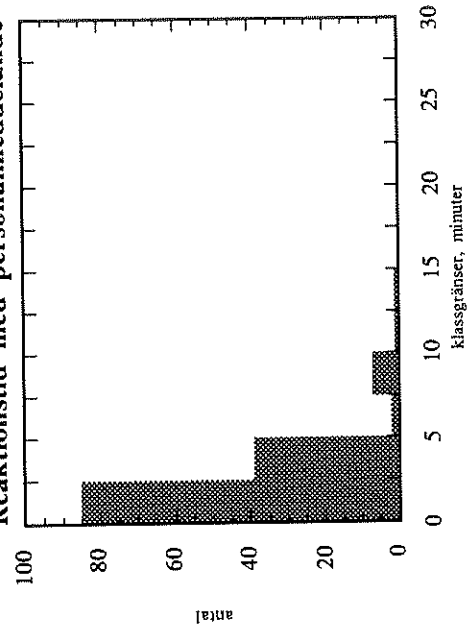
⊠ Talat meddel

Reaktionstid med talat meddelande

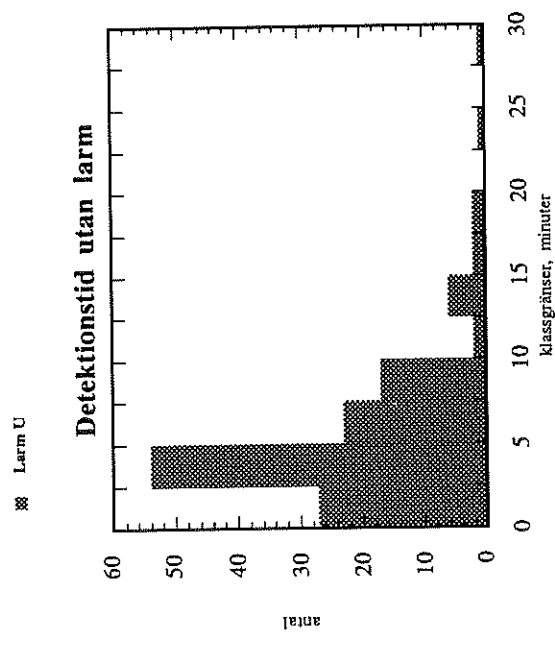
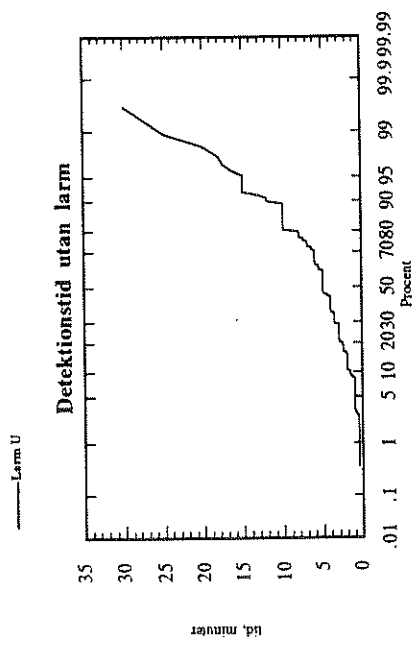
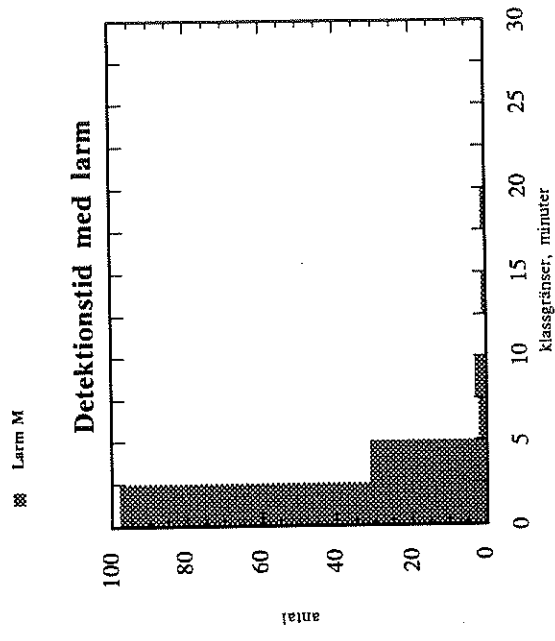
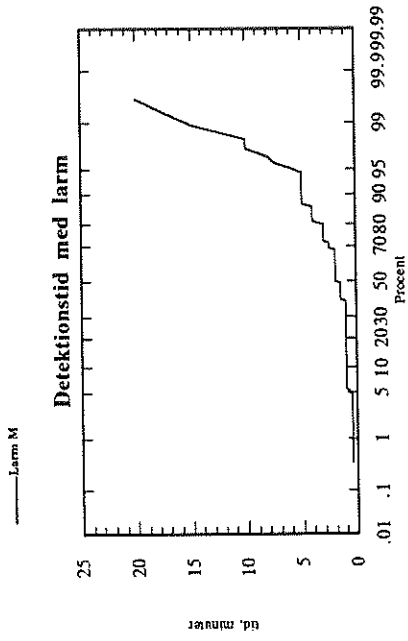


⊠ Personal

Reaktionstid med personalmeddelande

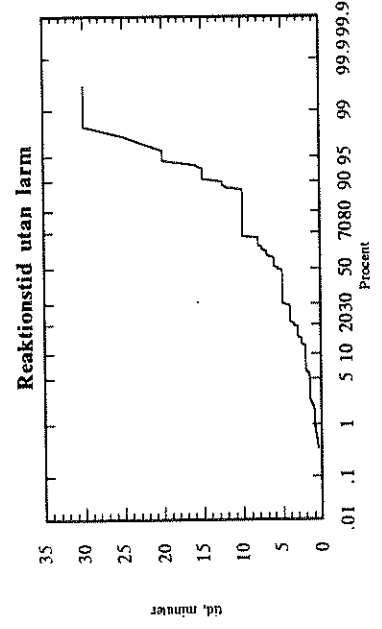


Restaurang

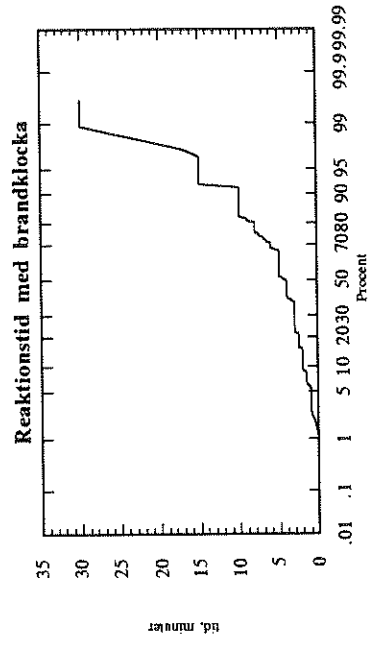


Dans

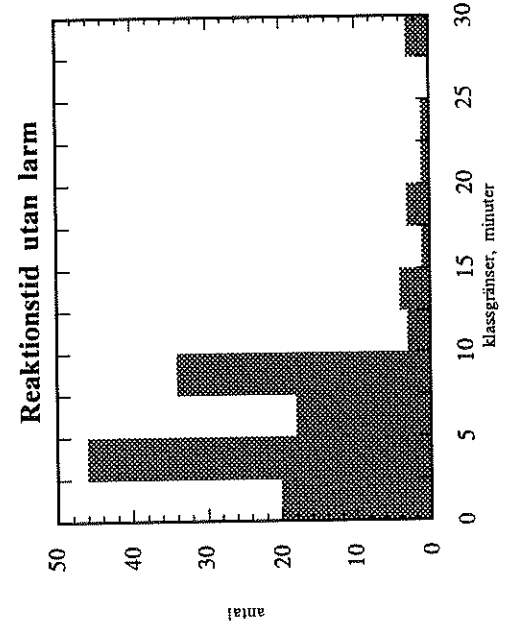
Utan larm



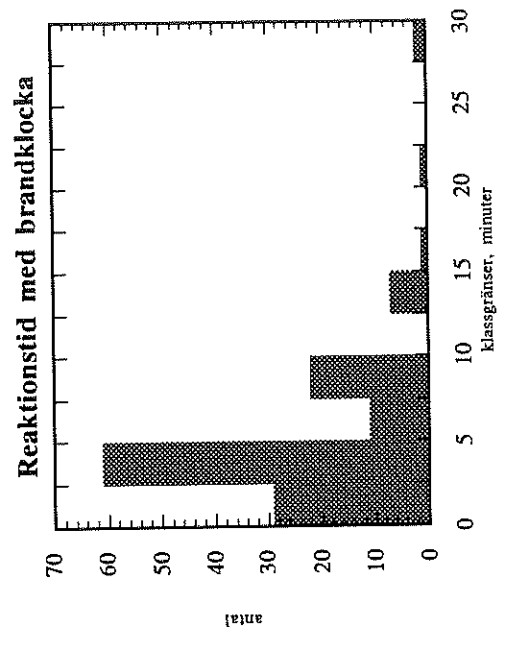
Klocka



Utan larm

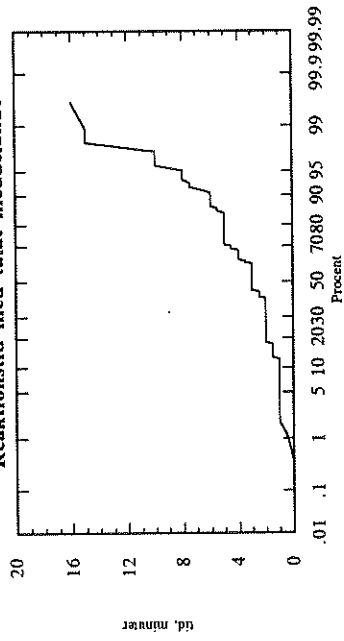


Klocka



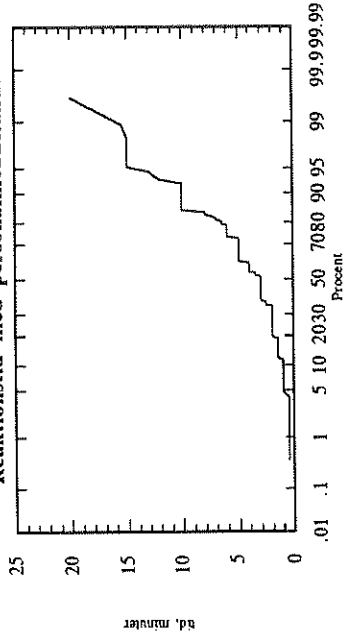
----- Talat medid

Reaktionstid med talat meddelande



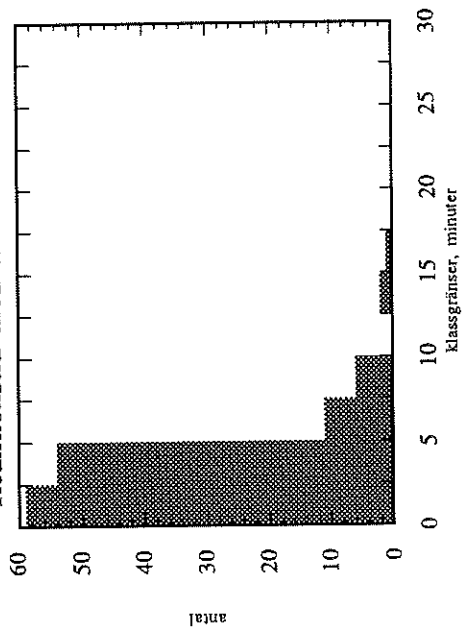
----- Personal

Reaktionstid med personalmeddelande



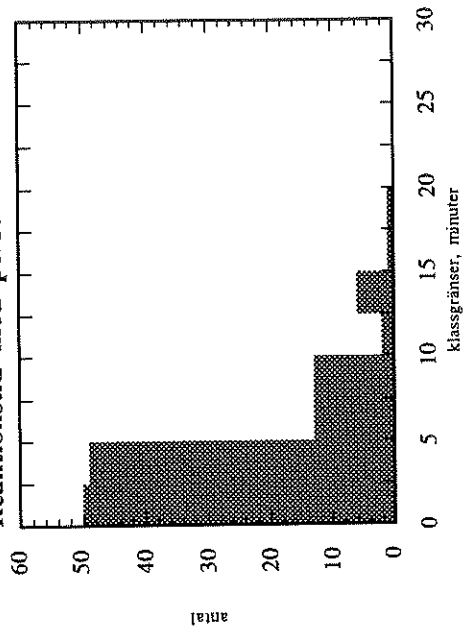
█ Talat medid

Reaktionstid med talat meddelande



█ Personal

Reaktionstid med personalmeddelande



## Data från undersökningen

I denna bilaga redovisas de insamlade uppgifterna i form av utdrag ur databasen som upprättats. Följande benämningar har använts.

Arb plats	Arbetsplats	1 räddningskår 2 egen konsult 3 konsultföretag 4 försäkringsbolag 5 annan verksamhet
Ort	Verksam på ort med	1 < 50 000 invånare 2 50 000 - 100 000 invånare 3 > 100 000 invånare
Omfattn	I vilken omfattning personskydd ingår	1 i mycket stor omfattning 2 i viss utsträckning 3 i liten omfattning 4 inte alls
Tid	Antal år i verksamheten	
Larm U		
Larm M	Detektionstid om larm saknas eller finns	
U Larm	Varseblivningstid om utrymningslarm saknas	
Klocka	Utrymningslarm som brandklocka	
Talat	-"- talat meddelande	
Personal	Personal som uppmanar till utrymning	
Annan signal	Något annat	
Annat	Något annat som borde finnas med	
Nr	Löpnummer i listan	
Anm	Kommentarer	Finns=kommentarer finns på svarsappen.

Databas för varuhus													
Arb plats	Storlek	Omfattn	Tid	Larm U	Larm M	U larm	Klocka	Talat	Personal	Annan sign	Annat	Nr	Anm
3	3	1	2	2	2	3	1	0.5	1			1	
1	3	1	1	23	3.5	22.5	22.5	1	1	20	17	2	Finns
1	3	1	18	12.5	1.5	20	1.5	7.5	20			3	
1	1	2	1	25	2	30	15	1	15		1	4	Finns
1	1	1	12	4	1	10	10	1	1			5	BM Finns
1	3	4	15	3	10	4	12	10.5	3.5	30	30	6	
1	3	2	10	10	1	12.5	10	2.5	10	2.5		7	
1	3	1	21	3	1	5	2	2	1			8	
5	3	3	15	10	3	12	4	3	8	5		9	
1	2	3	22	5	2	10	8	3	15	10		10	
1	2	3		3	1	10	4	2	4			11	
1	2	3	6	8	5	1.5	2	1	0.5	2		12	
1	2	1	2	1.5	2	5	3	2	3			13	
1	2	1	28	1	0.5	4	3.5	1.5	1	1		14	
4	3	4	10	5	2	15	10	3	1	5		15	
1	3	3	24	5	3	2	2	1	2	2		16	
5		2	24	10	5	4	3	1	1	4		17	Finns
1	2	1	5	1.5	1	5	0.5	3.5	3.5			18	jfr 19
1	2	2	10	1.5	1	5.5	0.5	3.5	3.5			19	jfr 18
5	3	1	35	3	3	5	5.5	3	3.5		Finns	20	Jfr 25
1	1	3	16	5.5	1.5	16	3	1.5	0.5	16		21	
4	3	3	16	4	2.5	2	1	0.5	0.5			22	
1	2	1	21	3.5	2	15	15	4.5				23	Finns
5	1	3	8	1	1	2	2	4	2			24	Finns
5	3	2	25	4	4	6	6	4	4		Finns	25	Jfr 20
1	2	3	12	5	2	8	3	3	4			26	
5	2	2	4	2	1.5	1.5	1	0	0	0.5		27	

3	2	2	2	12.5	3.5	12.5	3	1	3	7.5	10	28	
1	3	2		3	3	10	8	3	2			29	
1	2	3	30	1	1.5	1	1	0.5	0.5	3		30	
1	1	1	2	5	2.5	0.5	2.5	1.52	0.5			31	Finns
1	3	1	1	2	0.5	1.5	1	0.5	0.5			32	
5	3	3	1	1.5	1.5	0.5	3	1	1	2		33	
5	2	4	0	2	1.5	1	1	0.5	0.5	1		34	Student
5	2	2	1	1.5	1	1.5	0.5	1	1	0.5		35	Stud
1	3	3	20	4	1.5	8	3	3	5	5		36	
1	2	3	15	1.5	1	10	5	4	3	5		37	
1	2	3	25	5	10	1	2	1	1	1		38	Finns
1	1	2	18	3	2.5	5	3	4	5			39	
1	3	3	25	1	5	10	5	5	10	5		40	
1	3	3	3	3	3	3	3	1.5	1	1		41	
1	3	1	7	4	1	10	5	4	4			42	
1	3	1	10	2	1	8	6	4	3			43	Finns
5	2	1	12	15	3	0.5	30	2	5	60		44	
1	1	1	18	2	1	4	2	2.5	3	2.5		45	Finns
1	1	2	28	3.5	1.5	3.5	1.5	1	3	2		46	Finns
1	1	1	2	10	0.5	60	1	0.5	3	1		47	
1	3	1	2	5	1	3	2	1	1			48	Finns
1	3	4	2	4	1	1	3	2	2	3		49	
1	3	1	24	1	2	15	15	1	1	8		50	Finns
1	2	1	8	1	2	10	2.5	2.5	5	2.5		51	
1	2	1	3	2.5	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.5		52	Finns
1	2	3	13	3	2	1	4.5	1	0.5	4.5		53	
1	2	3	0	7	2	1.5	1	0.5	0.5	1	1	54	Finns
1	1	3	23	10	1	7	6	4	3	5		55	
1	1	1	5	3	1	3	2	0.5	3	2		56	
1	1	3	11	2	2.5	7.5	3	1	0			57	
1	1	1	14	15	3	4	2	0.5	0.5	2		58	
1	1	1	8	2.5	1	0.5	5	0.5	0.5	4.5		59	

1	2	3	28	0.5	1.5	4	4	3	4	60
1	2	2	23	3	1	8	2	1.5	1	61 Finns
5	2	3	5	2	2	8	1.5	0.5	0	62
1	1	1	28	4	2	12	4	6	12	63 Finns
1	1	2	19	1.5	1	5	4	2	0.5	64
4	3	2	5	3	5	2	3	0.5	1	65
1	3	1	10	4	2	5	2	5	15	66
1	1	1	20	3	2	1	3	2	1	67
1	3	1	15	1	2.5	3.5	2.5	2.5	3.5	68 Finns
4	3	3	12	5	5	15	15	5	5	69
3	3	1	37	1	1.5	5	3	1	2	70 Finns
1	2	1	1	4	3	5	4	3	2	71
1	2	3	28	1.5	1.5	4	3	3	4	72
1	2	3	27	2	3	2	1	0.5	1	73
1	1	1	10	2.5	1	2.5	7.5	1.5	1	74
1	3	4	2	2	1	15	10	5	5	75
1	2	1	14	1	1	1	2	1	1	76 Finns
1	1	1	10	5	2	15	10	15	15	77 Finns
3	3	1	1	4	1	1.5	1	0.5	0.5	78
5	2	2	18	6.5	3	0.5	4	2	1	79 Finns
1	3	3	23	4	1	1.5	1	1	0.5	80
1	3	1	26	2	1	4	2	2	3	81
1	1	2	5	2	1	6.5	3	1.5	3	82
2	3	1	20	5	2	10	3	3	10	83 Finns
1	1	1	20	3	1	2	1	0.5	0.5	84
1	3	1	3	8	3	20	5	1	3	85 Finns
1	3	1	16	3	2	2	1.5	1	1.5	86
1	3	4	30	1	2	6	4	3	5	87 Finns
1	1	2	37	5.5	1	5.5	2.5	1.5	2.5	88
1	1	3	17	4	1	10	5	2	1	89
1	3	2	6	7	3	10	5	4	2	90
5		3	23	0.5	1.5	2	1.5	0.5	0.5	91 Finns



1	3	3	28	4	2	1	1	1	2	1	92
1	2	3	19	2	1	5	3	3	3	3	93
1	2	3	6	0.5	0.5	10	5	3	8	5	94 Finns
1	2	2	30	7.5	1	5	1	1	2.5	95	
1	2	1	2	4.5	2	15	2.5	3	15	96	
5	2	3	2	2	2	2.5	2	1.5	1	97	
5	3	1	33	2	1	4	3	2.5	2.5	98	
5	1	2	0	5	3	10	2	0.5	0.5	99	
5	2	3	3	5	2	1	10	1	1	100	
5	2	3	15	4.5	2	10	2	3.5	3.5	101	
5	3	2	17	2	1	7.5	7.5	7.5		102 Finns	
5	2	1	3	3	0.5	5	2	1	1	103	
5	1	2	27	3	1	5	3	1	3	104	
5		2	4	7.5	4	10	10	7.5	10	105	
1	1	1	26	7.5	1	10	1	2	5	106	
1	1	4	5	4	0.5	10	5	1	2	107 Finns	
5	3	1	18	1.5	1	3	2	1	2	108	
1	3	3	16	2.5	1	2	1	1	1	109	
1	3	1	8	2	1	5	4	3	1	110	
1	1	1	10	2	1	5	3	1	1	111 Finns	
1	3	1	27	5	1	5	3	6	6	112	
1	1	1	4	2	1	3	2	1	1	113	
1	3	1	6	4	2	6	2.5	5	6	114 Finns	
1	3	2	15		7.5		5	5	2	115 Finns	
1	3	3	12			10	5	3	1	116 Finns	
1	1	2	35	4.5	1	5	1.5	1.5	0.5	117 Finns	
1	1	1	34	3	1	3.5	1.5	2.5	3.5	118	
1	1	2	2	1	0.5	10	10	6	6	119	
1	2	1	15	5	1	5	4	3	3	120	
1	2	1	20	10	5	3	3	1	1	121	
1	1	4		1	0.5	5	5	3	2	122	
5	2	3	20	3	5	4	3	1	2	123 Finns	

1	1	1	13	10	2	5	0	0.5	2	124
1	1	2	16	2.5	1	1.5	1	0.5	0.5	125
1	1	1	6	2	1	3	2	1	3	126
5	2	2	40	1.5	1	2	1	1.5	1.5	127
1	1	2	20	3	1	5	2	3	4	128
1	1	2	20	1	1	4	4	2	2	129
1	3	3	6	2	2	20	10	2	0.5	130 Finns
1	3	1	6	1	1	5	4.5	0.5	0.5	131
1	3	2	35	15	15	10	5	3	3	132
1	2	2	26	5.5	3	5.5	3	2	2	133
1	2	3	3	5	1	4	3	0.5	1	134
1	2	1	24	6	1.5	1	3	2.5	2	135
1	2	1	6	3.5	1.5	3.5	1.5	3.5	15	136
1	2	2	16	3	2	5	4	1.5	0.5	137
1	1	1	38	5.5	4	1	2	1	1	138 Finns
Medelvärden										
				4.26	2.07	6.56	4.13	2.31	3.14	5.30

	Tabell C1	Tid i minuter								
Medelvärde map arbetsplats		Larm U	Larm M	U Larm	Klocka	Talat	Personal	Annan sign	Arbetsplats	
		4.3	1.98	7.03	4.03	2.42	3.37	5.12	Räddningstjänst	
		4.9	2	6.4	2.2	1.2	3.3	5.33	Konsult	
		4.25	3.62	8.5	7.25	2.25	1.88	3.5	Försäkringsbolag	
		3.96	2.18	4.34	4.42	2.08	3.32	6.12	Annan	
Median map arbetsplats		3	1.5	5	3	2	2	3	Räddningstjänst	
		4	2	5	3	1	2	7.5	Konsult	
		4.5	3.75	8.5	6.5	1.75	1	3.5	Försäkringsbolag	
		3	2	4	3	1	1.25	2	Annan	

	Tabell C2	Tid i minuter								
Medelvärde map ortstorlek		Larm U	Larm M	U Larm	Klocka	Talat	Personal	Annan sign	Antal invånare	
		4.59	1.4	7.66	3.67	2.13	2.91	4.5	0_50 000	
		3.67	2.01	4.93	3.64	1.9	2.91	5.24	50 000_100 000	
		4.92	2.54	7.31	4.94	2.81	3.46	6.12	100 000_	
Median map ortstorlek		3	1	5	3	1.5	2	2.75	0_50 000	
		3	1.75	4	3	1.5	2	2.5	50 000_100 000	
		3	2	5	3	2.5	2	3.75	100 000_	

Tabell C3		Tid i minuter							
Medelvärde map tid i yrket	Larm U	Larm M	U Larm	Klocka	Talat	Personal	Annan sign	Antal år i yrket	
	4.42	1.75	7.61	3.95	1.82	2.9	3.97	0_9	
	4.54	2.11	6.76	5.04	3.06	3.49	9	10_19	
	3.9	2.28	5.43	3.71	2.28	3.41	4.02	20_29	
	4.21	2.75	4.42	2.58	1.83	2.33	4.58	30_40	
Median map tid i yrket	3	1.5	5	2.5	1	1	2	0_9	
	3	2	5	3.5	2.5	2	4	10_19	
	3.5	1.5	4	3	2	2	2.5	20_29	
	3	1.25	5	2.25	1.5	2.5	4	30_40	

Databas för restaurang													
Arb plats	Storlek	Omfattn	Tid	Larm U	Larm M	U larm	Klocka	Talat	Personal	Annan sign	Annat	Nr	Anm
3	3	1	2	3	2	3	1	1	1			1	
1	3	1	1	10.5	3.5	20	20	5	2.5	17.5	16.5	2	Finns
1	3	1	18	5.5	1.5	5.5	1.5	2.5	6			3	
1	1	2	1	20	5	30	15	1	15		1	4	Finns
1	1	1	12	2	1	5	5	1	1			5	BM Finns
1	3	4	15	10	15	15	16	15.5	10.5	30	30	6	
1	3	2	10	8	1	5	1.5	1.5	5	1.5		7	
1	3	1	21	1	1	2	1	1	1			8	
5	3	3	15	10	3	12	4	3	8	5		9	
1	2	3	22	10	3	15	10	5	10	10		10	
1	2	3		5	1	10	4	2	4			11	
1	2	3	6	5	3	2	3	1.5	1	3		12	
1	2	1	2	0.5	1	3	2	2	3			13	
1	2	1	28	1	0.5	3	2	1.5	1	1		14	
4	3	4	10	2	1	5	4	2	1	3		15	
1	3	3	24	4	3	3	3	2	2	3		16	
5		2	24	8	5	5	4	2	2	5		17	Finns
1	2	1	5	4.5	1	10	0.5	3.5	3			18	jfr19
1	2	2	10	4.5	1	10	0.5	3.5	3.5			19	jfr18
5	3	1	35	2	2	3	3	2	3			20	Jfr 25
1	1	3	16	3	1.5	5.5	3	1.5	0.5	3		21	
4	3	3	16	5	2	3	2	1	0.5			22	
1	2	1	21	3.5	2	15	15	4.5				23	
5	1	3	8	1	1	2	2	4	2			24	Finns
5	3	2	25	2	2	3	3	2	2			25	Jfr 20
1	2	3	12	5	2	7	3	3	4			26	
5	2	2	4	0.5	1	1	1	0	0	0.5		27	

3	2	2	2	5	1.5	5	1	1	2	4	5	28	
1	3	2		2	2	3	2	1	1			29	
1	2	3	30	0.5	1	0.5	1	0.5	0.5	3		30	
1	1	1	2	2.5	1.5	0.5	1.5	1	0.5			31	Finns
1	3	1	1	1	0.5	1.5	1	0.5	0.5			32	
5	3	3	1	1.5	1	1	4	1.5	1.5	4		33	
5	2	4	0	1	0.5	1.5	1.5	1	0.5	1.5		34	Student
5	2	2	1	1	1	1	0.5	1	1	0.5		35	Stud
1	3	3	20	4	2	10	4	3	10	6		36	
1	2	3	15	3	1	8	5	4	3	5		37	
1	2	3	25	3	8	1	2	1	1	1	1	38	Finns
1	1	2	18	2	2	3	3	4	3			39	
1	3	3	25	0.5	3	1	3	4	3	3		40	
1	3	3	4	3	3	3	3	1	0.5	1		41	
1	3	1	7	2	0.5	3	1	1	1			42	
1	3	1	10	2	1	5	3	3	2			43	
5	2	1	12	20	2	2	20	2	5	30		44	
1	1	1	18	2.5	0.5	4	3	4	4	3		45	Finns
1	1	2	28	4	1.5	4.5	2	1	3.5	2		46	Finns
1	1	1	2	10	0.5	5	1	0.5	3	1		47	
1	3	1	2	2.5	1	2.5	1.5	1	1			48	Finns
1	3	4	2	3	1	1.5	3	3	4	3.5		49	
1	3	1	24	3	2	5	7	2	1	4.5		50	Finns
1	2	1	8	1	2	5	3	3	4	3		51	
1	2	1	3	2.5	0.5	2	0.5	0.5	0.5	0.5		52	Finns
1	2	3	13	2	2	0.5	1	0.5	0.5	1		53	
1	2	3	0	2	1.5	3	2.5	1.5	1	1.5	1	54	
1	1	3	23	10	1	7	6	4	3	5		55	
1	1	1	5	3	2	3	2	0.5	2	2		56	
1	1	3	11	13	2.5	7.5	3	1	1			57	
1	1	1	14	8	1.5	5	3	1	0.5	3		58	
1	1	1	8	1.5	0.5	0.5	4	0.5	0.5	3		59	

1	2	3	28	1	1.5	5	5	4	4			60	
1	2	2	23	3	1	2.5	1.5	1	1			61	Finns
5	2	3	5	0.5	2	4	1	0.5	0	1		62	
1	1	1	28	5	2	8	4	6	8	8		63	Finns
1	1	2	19	1.5	1	5	4	2	0.5			64	
4	3	2	5	3	5	3	2	0.5	1	2		65	
1	3	1	10	2	2	3	2	5	10			66	
3	3	1	1	3	1	1.5	1	0.5	0.5	0.5		67	
1	3	1	15	3	1.5	3.5	1.5	3.5	3.5	3		68	
4	3	3	12	5	5	15	10	5	5			69	
3	3	1	37	1	1.5	3	2	1	2			70	Finns
1	2	1	1	2	2	2	2	2	1.5	2		71	
1	2	3	28	1.5	1.5	3	2	3	3			72	
1	2	3	27	1	1	1	0.5	1	1	2		73	
1	1	1	10	2.5	1	2	6.5	2	1			74	
1	3	4	2	4	1	5	5	5	5	15		75	
1	2	1	14	1	1	1	2	1	1	1		76	Finns
1	1	1	10	3	1	10	5		10	10		77	
1	1	1	20	3	2	1	3	2	1	2		78	
5	2	2	18	5	2	0.5	4	2	1	3		79	Finns
1	3	3	23	3.5	1	1.5	1	1.5	0.5	1.5		80	
1	3	1	26	2	1	2	1.5		2			81	
1	1	2	5	2.5	1	6.5	3.5	2	3	7.5		82	
2	3	1	20	5	2	10	3	3	5	5		83	Finns
1	1	1	20	4	1	3	2	2	2			84	
1	3	1	3	4	2	5	3	1	2	2		85	Finns
1	3	1	16	4	3	3	2.5	1.5	2	1.5		86	
1	3	4	30	1	3	3	3	2	3	3		87	
1	1	2	37	3.5	1	5.5	1.5	1	1	10		88	
1	1	3	17	8	1	12	7	3	1	7		89	
1	3	2	6	10	3	15	10	5	2	10	10	90	
5		3	23	0.5	1	1	1.5	1	0.5	1.5		91	Finns



1	3	3	28	2.5	2	1	5		2			92	
1	2	3	19	4	1	8	3	3	3			93	
1	2	3	6	0.5	0.5	2	1	1	2	1		94	Finns
1	2	2	30	1	1	5	1		2.5			95	
1	2	1	2	2	2	2.5	2.5	2.5	2.5			96	
5	2	3	2	1.5	1.5	2	1.5	1	1	1.5		97	
5		1	33	1	1	2	2	1	1	2.5		98	
5	1	2	0	3.5	2	2.5	1	0.5	0.5			99	
5	2	2	3	3	1	1	5	1	1			100	
5	2	3	15	2.5	1.5	5	1.5	3.5	3	7.5		101	
5	3	2	17	1	1	3						102	Finns
5	2	1	3	0.5	0.5	1	0.5	0.5	0.5	0.5		103	
5	1	2	27	1	1	2	1	1	1	1		104	
5		2	4	2.5	2.5	5	5	3	4		Finns	105	
1	1	1	26	5	1	5	1	2	5	1		106	
1	1	4	5	0.5	0.5	2	1.5	1	1	1		107	Finns
5		1	18	1	1	2	2	1	2	2		108	
1	3	3	16	2.5	1	2	2	1	2			109	
1	3	1	8	1	1	3	3	2	1			110	
1	1	1	10	3	1	6	6	2	2			111	Finns
1	3	1	27	3	1	4	3	3	4			112	
1	1	1	4	2	1	4	3	2	2			113	Finns
1	3	1	6	3	2	5	2.5	4	5	2.5	2	114	Finns
1	3	2	15	17.5	5			5	5			115	Finns
1	3	3	12			20	10	5	2			116	Finns
1	1	2	35	1	0.5	1	0.5	2	1	1.5		117	
1	1	1	34	3	1	3.5	1.5	2.5	3.5			118	
1	1	2	2	1	0.5	5	5	2	2			119	
1	2	1	15	5	1	3	2	1	1	1		120	
1	2	1	20	8	8	5	5	3	3			121	
1	1	4		1	0.5	5	5	3	2			122	
5	2	3	20	2	4	3	2	1	3	1.5		123	Finns

1	1	1	13	10	2.5	6	0	0.5	4			124	
1	1	2	16	2	0.5	1	0.5	0.5	0.5			125	
1	1	1	6	2	1	2	1	1	2	3		126	
5	2	2	40	1	1	1	1	1	1			127	
1	1	2	20	2	1	3	2	3	3	2		128	
1	1	2	##	1	3	3	2	2				129	
1	3	3	6	2	2	4	3.5	1	0.5	3.5		130	Finns
1	3	1	6	1	1	5	2.5	0.5	0.5	2		131	
1	3	2	35	15	15	15	10	5	5	10		132	
1	2	2	26	4.5	3	4.5	3	4	4	8		133	
1	2	3	3	2	1	1.5	1	0.5	0.5	0		134	Finns
1	2	1	24	7	3	1	3	2.5	7.5			135	
1	2	1	6	3.5	1.5	4	1.5	3.5	9.5			136	
1	2	2	16	3.5	2	5	4	2.5	1	3.5		137	
1	1	1	38	5.5	4	2	3	3	2			138	Finns
Medelvärden													
				3.69	1.92	4.63	3.35	2.18	2.62	4.17			

Databas för danslokal eller diskotek													
Arb plats	Storlek	Omfattn	Tid	Larm U	Larm M	U larm	Klocka	Talat	Personal	Annan sign	Annat	Nr	Anm
3	3	1	2	5	2	5	3	2	0.5			1	Finns
1	3	1	1	16.5	3.5	22.5	22.5	7.5	5	20	20	2	Finns
1	3	1	18	4.5	1.5	5.5	1.5	2.5	6			3	Finns
1	1	2	1	25	5	30	15	1	20		1	4	Finns
1	1	1	12	5	1	10	10	5	5			5	BM Finns
1	3	4	15	15	20	16	17	15.5	15.5	45	45	6	
1	3	2	10	10	1	10	10	3.5	10	1.5		7	
1	3	1	21	3	1	5	2	2	1			8	
5	3	3	15	15	8	30	10	8	13	10		9	
1	2	3	22	15	3	20	15	5	10	10		10	
1	2	3		7	1	10	4	2	4			11	
1	2	3	6	12	2	2.5	5	2	1.5	5		12	
1	2	1	2	2.5	2	6	5	5	5			13	
1	2	1	28	3	2	5	5	4.5	3.5	3	2	14	Finns
4	3	4	10	1	1	10	10	5	3	5		15	
1	3	3	24	6	3	4	3	2	2	3		16	
5		2	24	10	5	6	5	3	3	6		17	Finns
1	2	1	5	6	2	15	9	5.5	15			18	jfr19
1	2	2	10	5.5	2	12.5	9	5.5	12.5			19	jfr18
5	3	1	35	6	4	7.5	6	6	6			20	jfr25
1	1	3	16	5.5	1.5	5.5		3	2.5	3		21	
4	3	3	16	6	2	4	2	2	1			22	
1	2	1	21	3.5	2	15	15	4.5				23	
5	1	3	8									24	Finns
5	3	2	25	7.5	4	12.5	7.5	6	6			25	jfr20
1	2	3	12	8	3	10	4	4	8	4		26	Finns
5	2	2	4	2	1	2	1.5	0	0.5	1.5		27	

3	2	2	2	10	5	10	5	4	7.5	7.5	10	28	
1	3	2		5	2	10	8	5	4			29	
1	2	3	30	1	1	2	3	1	1	5		30	
1	1	1	2	2.5	1.5	0.5	2.5	2.5	0.5			31	Finns
1	3	1	1	3	1	2	1	1	1			32	
5	3	3	1	2	1	1.5	5	2	2	5		33	
5	2	4	0	5	2	4	2	3	3	2		34	Student
5	2	2	1	0.5	1	1.5	0.5	1	1	0.5		35	Stud
1	3	3	20	6	2	12	5	5	12	6		36	
1	2	3	15	6	2	10	10	6	10	10		37	
1	2	3	25	5	10	2	0	2	2	2		38	Finns
1	1	2	18	3	3	5	5					39	
1	3	3	25	1	4	5	4	6	7	6		40	
1	3	3	4	5	4	5	4	2	2	3		41	
1	3	1	7	4	2			3	3			42	Finns
1	3	1	10	3	1	8	8	3	2	3		43	Finns
5	2	1	12	30	5	5	30	5	15	30		44	
1	1	1	18	3	0.5	5	3.5	4.5	5	4		45	Finns
1	1	2	28	6.5	1.5	6	4	2	6	4		46	Finns
1	1	1	2	20	0.5	10	3	1	5	3		47	
1	3	1	2	2.5	1	4	3	1.5	1.5			48	Finns
1	3	4	2	5	1	2	3	3	4	3.5		49	
1	3	1	24	5	2	8	15	5	2	8.8		50	Finns
1	2	1	8	1	2	10	10	3	5	10		51	
1	2	1	3	5	0.5	4	2.5	2.5	1.5	2.5		52	Finns
1	2	3	13	3.5	2	3.5	5.5	1.5	1.5	5.5		53	
1	2	3	0	4	2	6	5	2.5	2	2.5	2.5	54	
1	1	3	23	10	1	7	6	4	3	5		55	
1	1	1	5	4	2	5	3	1	5	2		56	
1	1	3	11	13	2.5	7.5	3	1	2			57	
1	1	1	14	18	5	7	5	2	1.5	5		58	
1	1	1	8	3.5	0.5	1	10	1	1	8		59	

1	2	3	28	2	1.5	5	5	5	7			60	
1	2	2	23	3.5	1	10	6.5	3	3			61	Finns
5	2	3	5	0.5	5	10	5	2	1	5		62	
1	1	1	28	6	2	10	4	8	10	9		63	Finns
1	1	2	19	2	1	10	8	3	1.5			64	
4	3	2	5	5	5	4	4	1	1.5	3		65	
1	3	1	10	7	5	10	8	5	15			66	
3	3	1	1	7	1.5	3	1.5	1	1	1		67	
1	3	1	15	3	1.5	3	1.5	3	3	3		68	
4	3	3	12	10	5	30	30	15	10	10		69	Finns
3	3	1	37	3	1.5	5	3	2	3			70	Finns
1	2	1	1	4.5	2.5	4.5	3	3	2.5	3		71	
1	2	3	28	2	1.5	4	3	4	5			72	
1	2	3	27	2	3	6	1	1	5	5		73	
1	1	1	10	3.5	1	5	6.5	5	4	1.5		74	Finns
1	3	4	2	8	1	15	15	15	15	25		75	
1	2	1	14	1	1	1	3	2	1	3		76	Finns
1	1	1	10	5	1	10	5		10	10		77	
1	1	1	20	4	2	2	4	3	2	3		78	
5	2	2	18	5	2	1.5	4.5	3	2	4		79	Finns
1	3	3	23	5	1	1.5	2	1.5	2			80	
1	3	1	26	4	1	5	2	2	4			81	
1	1	2	5	5.5	1.5	7.5	4	4	6.5	10		82	
2	3	1	20	6	3	10	5		5	5		83	Finns
1	1	1	20	5	1	3	3	2	2			84	
1	3	1	3	6	3	8	5	1	3	3		85	Finns
1	3	1	16	5	4	4	3	3	3	2.5		86	
1	3	4	30	1	3	4	4	3	4	4		87	
1	1	2	37	10	1	10	3.5	1.5	1.5	10		88	
1	1	3	17	12	1	20	10	5	2	10		89	
1	3	2	6	17.5	5	25	15	10	10	15	15	90	
5		3	23	0.5	1	1.5	1	1	0.5	1	0.5	91	Finns

1	3	3	28	5.5	2.5		5		3			92
1	2	3	19	8	1	10	3	3	3			93
1	2	3	6	0.5	0.5	10	8	3	10	8		94 Finns
1	2	2	30	3	1	5	1	1	6.5			95
1	2	1	2	4	2	10	2.5	3	5			96
5	2	3	2	2.5	1.5	3.5	3	2.5	2	3.5		97
5		1	33	3.5	1	5	5	1.5	2	5		98
5	1	2	0	5	2.5	5	4	2	0.5			99
5	2	3	3	10	2	3	10	2	2			100
5	2	3	15	10	2.5	10	2.5	5	5			101
5	3	2	17	1	1	3	1	1	1			102 Finns
5	2	1	3	4	1	6	3	2	3	3		103
5	1	2	27	3	1	5	3	2	3	3		104
5		2	4	4	3	7	7	5	5		Finns	105
1	1	1	26	10	1	10	5	2	10	5		106
1	1	4	5	5	0.5	3	2.5	2	1.5	1.5		107 Finns
5		1	18	2	1	5	4	1.5	3	4		108
1	3	3	16	2.5	1	2	2	2	2			109
1	3	1	8	1.5	1	5	5	3	2			110
1	1	1	10	6	1	8	8	6	6			111 Finns
1	3	1	27	4	1	5	5	5	5			112
1	1	1	4	2	1	5	4	3	3			113 Finns
1	3	1	6	4	2	6	2.5	5	6	2.5	2	114 Finns
1	3	2	15		7.5			10	5			115 Finns
1	3	3	12			20	15	10	5			116 Finns
1	1	2	35	5	1	2	2	2	10	4		117 Finns
1	1	1	34	3.5	1.5	4	2.5	3.5	3.5			118
1	1	2	2	1	0.5	5	5	2	2			119
1	2	1	15	10	1	10	10	3	3	3		120
1	2	1	20	10	10	10	10	6	6			121
1	1	4		3	1	8	7	5	3			122
5	2	3	20	6	4	5	4	2	4	2.5		123

