

# **Utrymningssäkerhet för rörelsehindrade**

***Anna Brand***  
***Malin Sörqvist***

---

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

**Brandteknik  
Lunds tekniska högskola  
Lunds universitet**

**Report 5071, Lund 2000**



# **Utrymningssäkerhet för rörelsehindrade**

Anna Brand  
Malin Sörqvist

Lund 2000

*Utrymningssäkerhet för rörelsehindrade*  
*Evacuation safety for locomotion disabled people*

Författare/authors:

Anna Brand  
Malin Sörqvist

Brandingenjörsprogrammet vid Lunds tekniska högskola, 2000

**Report 5071**  
**ISSN: 1402-3504**  
**ISRN: LUTVDG/TVBB--5071--SE**

Antal sidor: 105

Illustrationer: Anna Brand, Malin Sörqvist, Jan Erik Johansson

Fotografier: Anna Brand, Malin Sörqvist, Jan Erik Johansson

Keywords: evacuation, locomotion disabled, mixed population, egress, fire, emergency, fire department, safe elevator, escape route, egress, occupant flow

Abstract: The aim of this report is to evaluate the evacuation situation for locomotion disabled people. The methods that have been used are literature research, interviews, questionnaires and experiments. Experiments are performed to measure factors that influence the egress for locomotion disabled people.

© Copyright: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2000

---

Brandteknik  
Lunds tekniska högskola  
Lunds universitet  
Box 118  
221 00 Lund

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

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

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

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

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

## **Förord**

Vi vill tacka alla som på olika sätt hjälpt oss att genomföra detta projektarbete. Genom engagemang och intresse har ni bidragit till denna rapport. Speciellt vill vi tacka:

Alla deltagarna

Pia Håkansson - Räddningstjänsten Västra Blekinge

Jan Erik Johansson - tillgänglighetskonsult

Handikappföreningarna i Blekinge, framför allt Börje Sjöström

Räddningsverket, speciellt Margareta Nisser - Larsson och Linda Norgren

Räddningstjänsten Västra Blekinge

Valjevikens aktivitetscenter, personal och gäster

Avdelningen för brandteknik, LTH

Boverket, speciellt Ingrid HERNSELL och Anders Johansson

Stjärnurnmakaren Watch Karlshamn



## Sammanfattning

Idén till detta projekt kom från Räddningstjänsten Västra Blekinge och projektet genomfördes i samarbete med bland annat Räddningsverket och handikappföreningar.

Med hjälp av enkäter och genom förfrågningar hos räddningstjänstpersonal, brandkonsulter och rörelsehindre söktes erfarenheter inom området utrymning av rörelsehindre. Diskussionerna med de rörelsehindre ledde fram till en kategorisering och studier av litteratur och regler ledde fram till olika praktiska försök. Kategoriseringen innebar att deltagarna delades in i grupper innan försöken genomfördes. De olika kategorierna var normalgående, gående rörelsehindrad med eller utan gånghjälpmedel, rörelsehindrad i manuell rullstol och rörelsehindrad i elektrisk rullstol.

För att undersöka utrymningssäkerheten för rörelsehindre genomfördes ett antal försök. Vid försöken deltog sammanlagt 90 personer varav 50 med olika rörelsehinder. Många av deltagarna medverkade i flera försök. De normalgående utgjorde i försöken en referensgrupp för jämförelse av hastigheter.

Utrymmesbehovet vid vändning studerades för deltagare med hjälpmedel som upptog stor plats. Även förflyttningshastigheter på plan mark, uppför och nedför ramper och genom svängar studerades. Försök genomfördes också där dörröppningskraften och tröskelhöjden inverkan på möjligheten att passera en dörr studerades. För att studera om det ur tidsperspektivet är möjligt att utrymma via hiss mättes hur lång tid det tog att förflytta en folksamling från en våning till en annan via hiss. Personflödet genom passager mättes för folksamlingar med olika andel rörelsehindre. Både andelen rörelsehindre, passagelängden och passagebredden varierades. Räddningstjänstens möjligheter att bistå rörelsehindre vid en eventuell utrymning studerades. Försök genomfördes där brandmän utrymde rörelsehindre dels genom en bestämd utrymningsväg och dels från en balkong med hjälp av höjdfordon. De brandmän som deltog i utrymningsförsöken med höjdfordon genomgick en kortare utbildning i lyft-/bärteknik innan försöken. Detta för att undvika skador på sig själva och på de rörelsehindre.

Resultaten på försöken visar att förflyttningshastigheten för gående rörelsehindre med eller utan gånghjälpmedel var klart långsammast. Förflyttningshastigheten för denna grupp människor var ungefär hälften så hög som den hastighet varmed normalgående rör sig. På horisontellt underlag används normalt en hastighet på 1,3 meter per sekund vid dimensionering. Endast 62 procent av de rörelsehindre hade i försöken en förflyttningshastighet som var 1,3 meter per sekund eller högre på den horisontella raksträckan. Hastigheten i svängen sänktes i förhållande till hastigheten på raksträckan. Störst var sänkningen för rörelsehindre i elektrisk rullstol. Hastighetsspridningen för de olika momenten var stor inom samtliga kategorier. Störst var spridningen mellan de personer som använde sig av manuell rullstol. Vid en lutning på 1:12 var det flera deltagare i manuell rullstol som inte klarade av att ta sig uppför och nedför rampen. Utrymmesbehovet för att vända 180° varierade från knappt en meter till två meters svängdiameter för de deltagare som utförde försöket. De försök där olika dörröppningskraft och tröskelhöjd studerades visade på att såväl dörröppningskraften som tröskelhöjden vållade problem. I 13 fall av 24 klarade inte personer som använder manuell rullstol av att passera då tröskelhöjden var fyra centimeter. Vid en dörröppningskraft på 40 Newton misslyckades nästan lika många som vid en dörröppningskraft på 130 Newton. Då dörröppningskraften var 130 Newton klarade, i elva fall av 36, personer med manuell rullstol inte av att passera dörren. I dessa försök var tröskelhöjden noll, 2,5 eller fyra centimeter.

För brandmän finns det tidsvinster att göra då rullstolsburna ska utrymmas. Då trappor inkluderas i utrymningsvägar är det tidseffektivast att bära personen ut. Är utrymningsvägen istället horisontell utan smala passager går det fortare att köra personen ut i sin rullstol.

För att möjliggöra manövrering av rullstolar inom en säker/tillfällig flyktplats bör dessa dimensioneras efter 1,5-2,0 kvadratmeter per person om endast rullstolsburna förväntas utnyttja platsen.

Att utrymma via hiss är tidskrävande. Bortsett från den tid som åtgår för hissen att förflytta sig måste även den tid det tar för deltagarna att ta sig i och ur hissen tas med vid dimensionering. Eftersom hjälpmedel tar upp plats kan inte lika många personer få plats i hissen vid varje hisstur. Dessutom tar det för många rörelsehindrade tid att manövrera in och ut ur hissen.

Försöken visade att personflödet genom passager minskade linjärt då andelen rörelsehindrade i folksamlingen ökade. Varken passagebredder eller passagelängder som studerades vid genomförda försök hade nämnvärd inverkan på personflödet vid blandad folksamling. En enda långsam individ kan helt eller delvis bromsa utrymningen genom passager.

Räddningstjänsten har goda möjligheter att utrymma rörelsehindrade från balkong med hjälp av såväl stegbil som hävare. Eftersom rörelsehindrade inte alltid kan stödja på sina ben måste de i vissa fall sitta ned i korgen, därmed kan inte flera personer tas med i varje vända. Att utrymma rörelsehindrade via höjdfordon är både personal- och tidskrävande. Det behövs personal både för att hjälpa personen i och ur korgen. De brandmän som deltog i försöken uppgav sig ha nytta av den kortare utbildning i lyft-/bärteknik som de fick innan försöken.

Utrymnings säkerheten för rörelsehindrade är ett komplext problem. Förmåga och möjligheter varierar från individ till individ och från dag till dag. Vid dimensionering gäller det att ta hänsyn till individuella skillnader. Ingen enskild lösning kan garantera en säker utrymning för alla. En kombination av olika lösningar behövs.



## Summary

A bill proposed by the Swedish Government (regeringens proposition 1999/2000:79) once again brought the question of disabled peoples safety in case of an emergency evacuation into daylight. A fire department in south Sweden (Räddningstjänsten Västra Blekinge) got a request whether it was possible to have classrooms for disabled people on the second floor, in terms of egress. Together with the Swedish Rescue Services Agency the fire department started a project concerning locomotion disabled peoples possibilities to a safe evacuation.

The aims of this project are to enlighten problems that can occur for locomotion disabled people while evacuating and to study their possibilities to evacuate by them selves. The fire departments possibilities to aid locomotion disabled people during an emergency are also examined.

The project was limited to locomotion disabled and able-bodied people only. Only public buildings were studied and all of the locomotion disabled were over 15 years old and unassisted.

Participants were fire safety engineer students, fire safety engineers, an accessibility consultant, a human behaviour scientist, an organization for disabled people (Handikapporganisationerna i Blekinge), a fire department (Räddningstjänsten Västra Blekinge), Swedish Rescue Services Agency, Department of Fire Safety Engineering at Lund University and voluntary locomotion disabled people.

A literature study was conducted, as well as a study regarding laws on locomotion disabled peoples right to a safe egress. To estimate Swedish fire departments knowledge of evacuation of locomotion disabled people, questionnaires were sent by e-mail. The answers showed that most fire departments had come across specific problems regarding disabled people in fire preventive measures regarding evacuation.

Experiments were conducted to measure factors that could influence the evacuation time. In total 90 individuals participated in one or more of the experiments, out of these 50 had different locomotion disabilities. Factors such as movement speed up and down ramps and on horizontal ground were examined as well as the time and space needed to turn. The influence of threshold heights and the needed opening force to pass through a door were investigated. Another set of experiments investigated the possibilities for the fire department to assist locomotion disabled people in an evacuation situation. Previous to the experiments a short education in carrying-technique was carried out to avoid accidents on both the participating firemen and the disabled people. A mixed population, with different quotes of locomotion disabled people, was studied while moving through passages of different length and width. The time needed to evacuate a mixed population by elevator was investigated. A mixed population, in this project, includes people with and without locomotion disabilities.

In the experiments people were categorized into four different groups:

- able-bodied
- ambulant with locomotion disabilities
- manual wheelchair users
- electric wheelchair users

The movement speed for the ambulant locomotion disabled was the lowest, it was about half the speed of the able-bodied. A movement speed of 1,3 meters per second is common when

horizontal escape routes is dimensioned in Sweden. The results of the conducted experiments showed that only 62 percent of the locomotion disabled people had a speed of 1,3 meter per second or above. The distribution of movement speed was relevant in all categories. Manual wheelchair users represented the greatest distribution. On inclined surfaces (1:12) several people with manual wheelchair were not able to move up and down the ramp. The space needed to turn 180° varied between one and two meter in diameter. Another result from the conducted experiments was that the threshold height, as well as the opening force, caused problems while passing the door. In 13 out of 24 cases participants with manual wheelchair failed to pass the door with a threshold height of four centimeters. In these experiments the opening force was 40 or 130 Newton. With an opening force of 130 Newton participants with manual wheelchair failed to pass the door in eleven out of 36 cases. The threshold height was 0, 2,5 or 4,0 centimeters.

If the escape route contain stairs it is better to carry the evacuee out due to the time aspect. In horizontal escape routes without narrow passages no time is gained by carrying instead of driving the manual wheelchair user.

To make maneuvering of wheelchairs in an area of refuge possible a space of 1,5-2,0 square meters per person is needed. If the area of refuge is also going to be used by non-wheelchair users the needed space can be reduced.

Evacuation by elevator is time consuming. It takes time both for the elevator to move up and down and for the evacuees to move in and out of the elevator. Locomotion disabled people often need more space than able-bodied in elevators due to their aid. Many of them also need both time and space to maneuver in and out of the elevator.

The occupant flow through passages decreased when the percentage of locomotion disabled people in mixed populations increased. The decrease was linear and the occupant flow could be calculated. Neither the width nor the length of the studied passages had substantial influence on the occupant flow in mixed populations. A single slow individual can delay the evacuation completely or partly for the rest of the evacuees.

The fire department has good potentials to evacuate locomotion disabled people from balconies with a ladder engine. Not all the locomotion disabled could stand on their legs and therefore they had to sit while being brought down. The evacuation was both personnel intensive and time demanding. The personnel had to help the evacuee both in and out of the basket. The firemen who participated in the experiments stated that they had use of what they had learned in the short previous education in carrying-technique

The evacuation situation for locomotion disabled people is complex. Ability and possibility varies from one person to another and from day to day. When dimensioning escape routes it is important to take individual differences among people into consideration. No single solution will provide all people egress opportunities. A combination of different solutions will be required.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

### FÖRORD

### SAMMANFATTNING

### SUMMARY

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING .....</b>	<b>15</b>
1.1	BAKGRUND .....	15
1.2	MÅL OCH SYFTE .....	15
1.3	METOD .....	15
1.4	BEGRÄNSNINGAR .....	16
<b>2</b>	<b>PROJEKTBSKRIVNING .....</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>REGERINGENS PROPOSITION .....</b>	<b>19</b>
3.1	SAMMANFATTNING .....	20
<b>4</b>	<b>SAMMANDRAG AV REGLER, LITTERATUR OCH STATISTIK .....</b>	<b>21</b>
4.1	GÄLLANDE LAGAR OCH FÖRESKRIFTER .....	21
4.2	LITTERATUR .....	21
4.3	STATISTIK .....	22
<b>5</b>	<b>UTRYMNINGSERFARENHET AV RÖRELSEHINDRADE .....</b>	<b>23</b>
5.1	ÖVNINGAR INOM RÄDDNINGSTJÄNSTEN .....	23
5.2	FÖREBYGGANDE ARBETE .....	23
5.3	INKOMNA KOMMENTARER .....	24
5.4	SAMMANFATTNING .....	25
<b>6</b>	<b>FUNKTIONSHINDER .....</b>	<b>27</b>
6.1	ALLMÄNT .....	27
6.2	KATEGORISERING .....	27
6.3	NORMALGÅENDE .....	27
6.4	GÅENDE RÖRELSEHINDRAD .....	28
6.4.1	<i>Gående rörelsehindrad utan gånghjälpmedel .....</i>	<i>28</i>
6.4.2	<i>Gående rörelsehindrad med gånghjälpmedel .....</i>	<i>28</i>
6.5	RÖRELSEHINDRAD I MANUELL RULLSTOL .....	28
6.5.1	<i>Rörelsehindrad i manuell rullstol – god rörlighet .....</i>	<i>29</i>
6.6	RÖRELSEHINDRAD I ELEKTRISK RULLSTOL .....	29
6.6.1	<i>Rörelsehindrad i elektrisk rullstol – begränsad rörlighet .....</i>	<i>30</i>
<b>7</b>	<b>FÖRSÖK A – UTRYMNINGSVÄG .....</b>	<b>31</b>
7.1	FÖRSÖKSBSKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR .....	31
7.1.1	<i>Utrymmesbehov vid 180° vändning .....</i>	<i>31</i>
7.1.2	<i>Ramp, horisontell raksträcka och sväng .....</i>	<i>32</i>
7.1.3	<i>Dörrar .....</i>	<i>32</i>
7.2	DELTAGARE .....	33
7.3	RESULTAT .....	33
7.3.1	<i>Utrymmesbehov vid 180° vändning .....</i>	<i>33</i>
7.3.2	<i>Ramp, horisontell raksträcka och sväng .....</i>	<i>33</i>
7.3.3	<i>Dörrar .....</i>	<i>35</i>
7.4	IAKTTAGELSER .....	36
7.4.1	<i>Utrymmesbehov vid 180° vändning .....</i>	<i>36</i>
7.4.2	<i>Ramp, horisontell raksträcka och sväng .....</i>	<i>36</i>
7.4.3	<i>Dörrar .....</i>	<i>37</i>
<b>8</b>	<b>FÖRSÖK B – UTRYMNING MED HJÄLP AV BRANDMÄN .....</b>	<b>39</b>
8.1	FÖRSÖKSBSKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR .....	39
8.2	DELTAGARE .....	40

8.3	RESULTAT.....	40
8.4	IAKTTAGELSER .....	40
<b>9</b>	<b>FÖRSÖK C – EVAKUERING VIA HISS.....</b>	<b>43</b>
	FÖRSÖKSBEKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR.....	43
9.2	DELTAGARE.....	43
9.2.1	Delförsök C:1 .....	43
9.2.2	Delförsök C:2 .....	44
9.3	RESULTAT.....	44
9.3.1	Delförsök C:1 .....	44
9.3.2	Delförsök C:2 .....	44
9.4	IAKTTAGELSER .....	44
9.4.1	Delförsök C:1 .....	45
9.4.2	Delförsök C:2 .....	45
<b>10</b>	<b>FÖRSÖK D – FÖRFLYTTNING GENOM PASSAGE.....</b>	<b>47</b>
10.1	FÖRSÖKSBEKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR.....	47
10.1.1	Delförsök D:1 .....	47
10.1.2	Delförsök D:2 .....	47
10.1.3	Delförsök D:3 .....	48
10.2	DELTAĞARE .....	48
10.2.1	Delförsök D:1 .....	48
10.2.2	Delförsök D:2 .....	48
10.2.3	Delförsök D:3 .....	49
10.3	RESULTAT .....	49
10.3.1	Delförsök D:1 .....	49
10.3.2	Delförsök D:2 .....	49
10.3.3	Delförsök D:3 .....	50
10.4	IAKTTAGELSER.....	51
10.4.1	Delförsök D:1 .....	51
10.4.2	Delförsök D:2 .....	51
10.4.3	Delförsök D:3 .....	51
<b>11</b>	<b>FÖRSÖK E – EVAKUERING MED HÖJDFORDON.....</b>	<b>53</b>
11.1	FÖRSÖKSBEKRIVNING OCH FÖRUTSÄTTNINGAR.....	53
11.2	DELTAĞARE .....	54
11.2.1	Delförsök E:1.....	54
11.2.2	Delförsök E:2.....	54
11.3	RESULTAT .....	54
11.3.1	Delförsök E:1.....	54
11.3.2	Delförsök E:2.....	54
11.4	IAKTTAGELSER.....	55
11.4.1	Delförsök E:1.....	55
11.4.2	Delförsök E:2.....	55
<b>12</b>	<b>FÖRSLAG TILL LÖSNINGAR.....</b>	<b>57</b>
12.1	HORISONTELL UTRYMNING .....	57
12.2	SÄKER/TILLFÄLLIG FLYKTPLATS .....	57
12.3	BRANDHISSAR.....	58
12.4	SPRINKLER .....	59
12.5	EVAKUERINGSSTOLAR .....	59
<b>13</b>	<b>SLUTSATSER.....</b>	<b>61</b>
13.1	UTRYMNINGSERFARENHET AV RÖRELSEHINDRADE.....	61
13.2	FÖRSÖK A – UTRYMNINGSVÄG.....	61
13.3	FÖRSÖK B – UTRYMNING MED HJÄLP AV BRANDMÄN.....	62
13.4	FÖRSÖK C – EVAKUERING VIA HISS .....	62
13.5	FÖRSÖK D – FÖRFLYTTNING GENOM PASSAGE .....	62
13.6	FÖRSÖK E – EVAKUERING MED HÖJDFORDON.....	63
13.7	ALLMÄNT.....	63

13.8	FELKÄLLOR.....	64
<b>14</b>	<b>VIDARE ARBETE .....</b>	<b>65</b>
<b>15</b>	<b>NOMENKLATURLISTA .....</b>	<b>67</b>
<b>16</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>69</b>
<b>17</b>	<b>BILAGEFÖRTECKNING.....</b>	<b>73</b>



## 1 Inledning

### 1.1 Bakgrund

Idén till detta projekt kom från Räddningstjänsten Västra Blekinge efter en förfrågan om det var tillåtet att ha en undervisningslokal för ett flertal funktionshindrade på andra våningen. Problem som uppdagades var bristen på utrymningsmöjligheter för människor med olika typer av funktionshinder. Normalt förutsätts att alla kan höra ett brandlarm, gå i en trappa och se en nödutgångsskylt. Detta stämmer dock inte alltid. Räddningstjänsten Västra Blekinge tog därför kontakt med Räddningsverket, Boverket, Handikappföreningarna i Blekinge med flera för att få råd om hur utrymnings säkerheten kunde lösas och en utredning inleddes.

En referensgrupp med representanter från Räddningsverket, Räddningstjänsten Västra Blekinge, Handikappföreningarna i Blekinge, Boverket, Malmö Brandkår och avdelningen för brandteknik vid Lunds tekniska högskola bildades. För projektets genomförande krävdes ett nära samarbete för att belysa såväl räddningstjänstens möjligheter som de funktionshindrades behov. Förhoppningen är byggnader som är tillgängliga och samtidigt möjliggör en säker utrymning för alla.

I maj år 2000 antogs regeringens proposition, Från patient till medborgare – en nationell handlingsplan för handikappolitiken 1999/2000:79 i riksdagen. I propositionen slogs det fast att funktionshindrade ska ha tillträde till alla publika byggnader senast år 2010.

### 1.2 Mål och syfte

Syftet med denna rapport är att belysa de specifika problem som uppstår för rörelsehindrade vid utrymning av en byggnad. Utifrån rörelsehindrades perspektiv studeras de regler som rör utrymning.

Målet är att belysa räddningstjänstens möjligheter att bistå rörelsehindrade vid en utrymning samt att undersöka rörelsehindrades möjlighet att själva utrymma.

### 1.3 Metod

Inledningsvis genomfördes en litteraturstudie för att se vad som tidigare gjorts inom området. Samtal med personer med olika funktionshinder gjordes för att begränsa projektet. Detta ledde fram till att tre kategorier rörelsehindrade studerades. För att undersöka vilka erfarenheter som finns angående utrymning av rörelsehindrade distribuerades en enkät via e-post till räddningstjänster runt om i landet. Enkätundersökningar är tidseffektiva varför denna metod valdes. Enkäten kompletterades även med förfrågningar hos räddningstjänstpersonal och brandkonsulter. Ett flertal praktiska försök genomfördes för att studera faktorer som kan förväntas påverka en utrymning för rörelsehindrade. Försök genomfördes där rörelsehindrades förflyttningshastigheter mättes för att kunna jämföra med de hastigheter som normalt används vid dimensionering. Tider för blandade folksamlingar att förflytta sig en våning ner via hiss mättes för att se om utrymning via brandhiss är ett alternativ med tanke på den tid som åtgår för hissen att förflytta sig och för de utrymmande att ta sig i och ur hissen. För att studera inverkan av andelen rörelsehindrade på personflödet gjordes försök genom passager. Här studerades även passagebredders och passagelängders inverkan på personflödet.

Försöken för att bestämma personflöde genomfördes för att få en uppfattning om hur snabbt en utrymning genom en passage kan förväntas ske vid olika andel rörelsehindrade. Försök där brandmän skulle utrymma rullstolsburna genomfördes för att undersöka huruvida det är mest tidseffektivt att köra eller bära den rullstolsburne ut. Försöken gjordes även för att studera brandmäns teknik vid manövrering av rullstol och deras lyft-/bärteknik. Räddningstjänstens möjligheter att utrymma rörelsehindrade från övre våningsplan med höjdfordon studerades för att se om detta är ett möjligt utrymningsalternativ. Samtliga försök dokumenterades både med tider och bilder och efter försöken gavs deltagarna möjligheter att framföra sina personliga reflektioner. Genomförda försök dokumenterades både kvalitativt och kvantitativt. Eftersom alla iakttagelser inte kunde beskrivas kvantitativt behövdes även den kvalitativa beskrivningen i form av bilder.

#### **1.4 Begränsningar**

Rapporten behandlar endast utrymning av publika byggnader. Det var endast personer med olika rörelsehinder, utan assistans, som studerades närmare. Andra funktionshinder ingick inte i projektet. Inga oförberedda utrymningar genomfördes. Alla deltagarna var vuxna personer (>15 år) och medverkade frivilligt i försöken. För rörelsehindrade barn är det svårt att veta vilka av de problem som uppstår i samband med en utrymningssituation som beror på rörelsehindret och vilka som beror på att de är barn. Därför studerades endast vuxna personer.

Samtliga försök genomfördes utan stressmoment som rök, larm eller dylikt.



## **2 Projektbeskrivning**

I detta projekt var ett flertal personer med olika bakgrund representerade. Försök och undersökningar genomfördes under ledning av studenter vid brandingenjörslinjen, Lunds tekniska högskola, en tillgänglighetskonsult och Räddningstjänsten Västra Blekinge. Delar av denna rapport kommer att sammanställas med delar av tillgänglighetskonsulten Jan Erik Johanssons rapport och utges av Räddningsverket under våren 2001.

Till projektet var en referensgrupp knuten som bestod av bland annat en beteendevetare, en arkitekt och brandingenjörer.

Syftet med projektet är att belysa de specifika problem som uppstår för rörelsehindrade vid utrymning. Eftersom de flesta människor någon gång i livet har nedsatt funktion berör detta oss alla. Viktigt är att belysa att alla människor inte har samma förutsättningar, detta projekt är förhoppningsvis en början på studier av funktionshindrades möjligheter till en säker utrymning i Sverige.

Som brandingenjörsstuderande var uppgiften att sammanställa litteratur inom området. Dessutom skulle relevanta försök utföras i samråd med tillgänglighetskonsulten.



### 3 Regeringens proposition

Från patient till medborgare - en nationell handlingsplan för handikappolitiken  
Regeringens proposition 1999/2000:79 [19].

Denna proposition antogs av riksdagen i maj år 2000. Tillsammans med inkomna motioner utgör den socialutskottets betänkande 1999/2000:SoU14.

Dagens handikappolitik bygger på full delaktighet och alla människors lika värde. Handikapp är i stor utsträckning en följd av brister i samhället. Funktionsnedsättningen finns alltid men handikappet uppstår i vissa situationer. Enligt ansvars- och fördelningsprincipen är den grundläggande tanken att varje samhällsområde skall ta sitt ansvar för frågor gällande personer med funktionshinder.

Regeringen bedömer att insatser under de närmaste åren bör koncentrera sig till tre huvudområden:

- att se till att handikapperspektivet genomsyrar alla samhällssektorer
- att skapa ett tillgängligt samhälle
- att förbättra bemötandet

Det sägs också att statliga myndigheter bör vara ett föredöme och göra sin verksamhet, information och lokaler tillgängliga. Nedan följer ett utdrag ur propositionen angående myndigheternas ansvar.

#### **Regeringens bedömning:**

- Statliga myndigheter bör integrera handikapperspektivet i den ordinarie verksamheten. Utgångspunkten bör vara FN:s standardregler och de nationella målen för handikappolitiken. Myndigheterna bör se till att lokaler, verksamhet och information är tillgängliga för personer med funktionshinder.
- Kraven på tillgänglighet och användbarhet bör genomsyra statliga byggprojekt. Förtydligade krav bör därför ställas vid upphandling i samband med byggprojekt. Motsvarande krav bör även ställas vid förhyrning av lokaler.
- Det bör uppdras åt ett antal stora eller besöksviktiga myndigheter att senast den 31 december år 2001 redovisa handlingsplaner för att göra myndighetens lokaler, information och övrig verksamhet tillgängliga för personer med funktionshinder. Åtgärderna i handlingsplanen bör vara vidtagna senast år 2005. Arbetet bör årligen rapporteras till regeringen.
- Handikappombudsmannen bör precisera vad som bör avses med tillgänglighet till lokaler, verksamhet och information.

Enligt regeringens bedömning föreslås att myndigheter som; Arbetskyddsstyrelsen, Arbetsmarknadsverket, Boverket, Socialstyrelsen, Skolverket med flera ska ha ett särskilt sektoransvar för handikappfrågor. Trots en lång lista på myndigheter nämns inte Räddningsverket. I propositionen anges även regeringens bedömning angående statlig upphandling enligt utdraget nedan.

**Regeringens bedömning:** Vid statlig upphandling bör målet vara att personer med funktionshinder skall ha möjlighet att använda samma varor och tjänster som andra. Tillgänglighet och användbarhet bör därför beaktas.

Handikapperspektivet bör beaktas vid åtgärder som finansieras med statligt stöd. Det bör ses över om detta framgår av reglerna för olika statliga stöd. Om det behövs bör reglerna för statliga stöd skärpas i det avseendet.

I propositionen sägs det också att krav bör införas i plan- och bygglagen på att enkelt åtgärdade hinder i befintliga lokaler dit allmänheten har tillträde och på befintliga allmänna platser bör vara eliminerade år 2010. Att alla människor har lika skyldigheter och rättigheter är ytterst en fråga om demokrati, precis som rätten till anpassad samhällsinformation för personer med funktionshinder.

Hjälpen till funktionshindrade är utformad som en rättighet. I socialtjänstlagen och hälso- och sjukvårdslagen som trädde i kraft i början av 1980-talet slogs allas rätt till social trygghet och god hälso- och sjukvård fast.

### **3.1 Sammanfattning**

Regeringens proposition innefattar förslag till lagändringar och tillägg till lagar. Frågan om tillgänglighet och användbarhet för människor med funktionshinder behandlas, men utrymningssäkerheten beaktas inte. Ordet tillgänglig nämns över trehundra gånger i propositionen, men att även nödutgångar ska vara tillgängliga tas inte upp. Då regeringen lägger fram sin bedömning för myndigheternas sektoransvar är inte räddningstjänsten med.

## 4 Sammandrag av regler, litteratur och statistik

### 4.1 Gällande lagar och föreskrifter

I Sverige finns det lagar, förordningar, föreskrifter och allmänna råd som ska eller bör följas. Lagar måste följas och gäller alltid. Förordningarna förtydligar det som skrivs i lagar. Föreskrifter utges av myndigheter och är bindande, till dessa ges ofta allmänna råd. Allmänna råd innehåller myndigheters generella rekommendationer om tillämpning av bestämmelserna i lag och förordning.

I regler både nationellt och internationellt poängteras att utrymningsvägar ska vara dimensionerade efter antalet personer som kan förväntas använda dem. I BVL (Lag om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, mm) fastslås att byggnadsverk som uppförs eller ändras skall vara tillgängliga och användbara för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga [35]. Enligt Boverkets byggregler, BBR, ska tillfredställande utrymning kunna ske innan kritiska förhållanden uppstår [5]. Ansvaret för brandsäkerheten vilar på ägare eller innehavare av byggnaden enligt räddningstjänstlagen [42].

Efter att ha studerat lagar och föreskrifter, bilaga A, dyker ett flertal frågor upp.

- Kan utrymningssituationen anses tillfredställande om utrymningsvägar ej är tillgängliga för alla människor?
- Ska utrymningsvägar vara tillgängliga för funktionshindrade?
- Ska två oberoende utrymningsvägar finnas tillgängliga för alla?
- Ska utrymningsvägar anpassas efter antal personer i en byggnad?
- Är kostnaden för ökad utrymningssäkerhet motiverad?

Frågorna ovan diskuteras i kapitel 13.7.

Olika länder har kommit olika långt vad gäller att trygga säkerheten för alla människor. Även de länder som har uppmärksammat problemställningen har långt kvar innan säkerheten är fastställd.

### 4.2 Litteratur

Nedan presenteras en kort sammanfattning och diskussion av studerad litteratur, mer information finns i bilaga B.

Studier har gjorts med avseende på förflyttningshastigheter för funktionshindrade personer. Genomförda försök visar på en stor spridning såväl mellan som inom de olika funktionshindren. Då testpersonerna i vissa försök var få till antalet är resultaten tveksamma men uppmätta hastigheter och tider ger i alla fall en uppfattning hur lång tid det tar för en funktionshindrad att förflytta sig.

Försök har även genomförts där ett hotell, en biograf, ett museum och flera höghus utrymts. Försöken då hotellet utrymdes genomfördes både dagtid och nattetid. Vid flera av utrymningsförsöken i höghus stannade de funktionshindrade i sina lägenheter. Utrymningstiderna inkluderar alltså inte alla som borde utrymt. Det tog längre tid för de funktionshindrade än för de normalgående att lämna sina rum vid utrymningen av hotellet. De båda grupperna utrymde alltså utan att påverka varandra.

Alla rullstolar är anpassade efter individen som använder den, det medför att exakta mått på storlekar inte går att få. Ett flertal rekommendationer finns dock att tillgå vid utrymnings dimensionering.

Det finns ett datorprogram som kan användas vid utrymningsdimensionering av hissar. Här används en formel som bland annat baseras på antalet hissar och den tid det tar för hissen att åka en tur.

En möjlighet att bestämma mänskligt beteende vid brand är att utnyttja virtual reality. Här kan personer indirekt utsättas för faror som kan förväntas uppkomma vid brand. Mänskligt beteende vid brand kan alltså studeras under säkra men realistiska förhållanden.

Vid bränder är det framförallt barn, äldre och funktionshindrade som löper stor risk att skadas. Dessa människor är mer sårbara då de inte har samma möjligheter att värja sig mot faror.

Räddningstjänstens möjligheter att utrymma funktionshindrade med höjdfordon har, enligt författarnas kännedom, ej studerats. Inte heller har försök genomförts där tröskelhöjdens inverkan på möjligheten att passera en dörr studerats. Detta borde göras i kombination med olika erforderliga krafter för att öppna dörren. Då underlaget är bristfälligt krävs fler och djupare studier av ”Utrymnings säkerhet för funktionshindrade”.

### **4.3 Statistik**

Drygt var sjätte individ mellan 16 och 64 år uppgav vid en undersökning att de hade något funktionshinder, se bilaga C. Rörelsehinder och astma/allergi var de dominerande funktionshindrena. Mer än var tredje funktionshindrad var rörelsehindrad och knappt var femte hade astma/allergi eller annan överkänslighet [20]. Det saknas en enhetlig definition för begreppet funktionshinder. I en undersökning utförd av Statistiska Centralbyrån definierades funktionshinder av att de intervjuade uppgav sig uppleva funktionsnedsättningar i det dagliga livet [23].

16 procent av Sveriges befolkning över 16 år, det vill säga drygt en miljon människor, har någon form av funktionshinder [23].
--

Under 1999 inträffade 100 dödsbränder i Sverige med sammanlagt 110 omkomna människor. Nästan hälften av de omkomna var 65 år eller äldre. Vanligast är det med dödsbränder i bostadshus och den vanligaste brandorsaken är rökning[16].

## 5 Utrymningserfarenhet av rörelsehindrade

Genom att skicka ut en enkät, bilaga D, till räddningstjänster runt om i landet samlades kunskap och erfarenhet om utrymning av rörelsehindrade in. Svar på enkäten visar hur vanligt det är för räddningstjänsten att möta funktionshindrade i sitt arbete. Enkäten distribuerades med e-post till ett 30-tal räddningstjänster och i det bifogade brevet uppmanades mottagaren sprida enkäten. Totalt erhöles 24 enkätsvar från 13 olika räddningstjänster från Malmö i söder till Umeå i norr, se bilaga E.

Förfrågningar gjordes hos brandkonsulter angående handikappolicy samt med funktionshindrade angående deras egna erfarenheter av utrymning.

Detta kapitel baseras på resultat från enkätsvar samt förfrågningar hos brandkonsulter, räddningstjänstpersonal och rörelsehindrade.

### 5.1 Övningar inom räddningstjänsten

Endast ett fåtal personer från räddningstjänsten (7 av 24) angav att de hade deltagit i övningar där evakuering av funktionshindrade ingått. Samtliga som angav att de hade deltagit i övningar hade gjort detta mer än en gång. De övningar som genomförts byggde på att vårdinrättningar skulle utrymmas. Målet var i vissa fall att utrymma till angränsande brandcell, först på samma plan och sedan nedåt i byggnaden. Erfarenheter visar att övningarna är personalkrävande både för räddningstjänsten och berörd vårdpersonal.

### 5.2 Förebyggande arbete

Nästan samtliga (20 av 24) som svarade på enkäten hade stött på problemställningen vid förebyggande arbete. Oftast rörde det sig om vårdboende eller särskilt boende.

Enligt enkätsvar har personal vid särskilt boende och vårdboende oftast någon form av brandutbildning. Det är viktigt att personalens kunskap om de boende utnyttjas vid en eventuell utrymning. Personalen saknar ofta brandutbildning och direktiv för hur funktionshindrade ska hjälpas i en nödsituation.

Enligt räddningstjänsten kommer frågan om utrymningssäkerhet upp vid köpcentrum, bibliotek och andra publika lokaler. Här använder de funktionshindrade själva hissar för att ta sig till övre våningsplan. Vid en utrymningsituation ska hissar ej användas, se bild 5.1, och många stängs av. Utrymningen förväntas då ske via trappor. Då inte alla har möjlighet att själva ta sig nedför en trappa förutsätts att de får hjälp. Alla människor har rätt till säker utrymning, men det finns inga krav på att alla ska kunna utrymma själva eller att det ska finnas hjälp att tillgå.



**Bild 5.1** Skylt vid hiss som ej ska användas vid utrymning

Med dagens lagstiftning är ägare/innehavare ansvariga för brandskyddet och måste anpassa sin verksamhet efter det skydd som de kan erbjuda vid brand. Enligt enkätsvar har detta medfört att till exempel biografkedjor begränsar sig till en rullstolsburen per föreställning. Motivet är att personal saknas till att evakuera fler rörelsehindrade vid en utrymningssituation. Det finns även krav på att den rullstolsburne ska ha en assistent med sig. På en biograf i Malmö antecknas alltid i vilken salong rörelsehindrade befinner sig. Detta för att underlätta för de anställda vid biografen och räddningstjänsten vid en eventuell evakuering.

Funktionshindrade vill ha samma rättigheter och möjligheter som icke funktionshindrade samtidigt som de inte vill utsätta sig för särbehandling. Det kan anses självklart, men leder enligt förfrågningar hos räddningstjänstpersonal i vissa fall till att utrymningssäkerheten inte kan garanteras.

### **5.3 Inkomna kommentarer**

Nedan följer ett urval av erfarenheter som inkommit från räddningstjänster, rörelsehindrade och brandkonsulter.

Inkomna svar från enkäten visade att 8 av 23 har utrymt rörelsehindrade vid insats, se bilaga E. Enligt diskussioner med brandmän saknas lyft-/bärteknik med hänsyn till rörelsehindrade i brandmannautbildningen.

För en väl fungerande utrymning av vårdboende krävs en utrymningsplan och att personalen följer denna. Då personalen känner de boende bäst är det deras uppgift att prioritera hjälpbehoven anser räddningstjänstpersonal.

Enligt rörelsehindrade är det viktigt att utrymningsövningar innefattar alla personer i byggnaden. Idag behöver många funktionshindrade inte utrymma vid rutinövningar. Det innebär att de funktionshindrade inte vet hur de ska agera i ett skarpt läge.

Enligt förfrågningar hos brandkonsulter tas vid projektering av byggnader med hög andel funktionshindrade, exempelvis sjukhus och äldreboende, speciell hänsyn vid dimensionering av utrymningsvägar. I publika lokaler där behovet av speciellt anpassade utrymningsvägar inte är lika uppenbart tas oftast ingen speciell hänsyn.

Enligt räddningstjänstpersonal är utrymning av rörelsehindrade ett mycket tungt arbete som underlättas om utrymningen kan ske horisontellt och utan trånga passager. Det är resurskrävande och för att kunna genomföra en snabb utrymning krävs många personer som kan hjälpa till. Genom att direktkoppla brandlarm, från till exempel vårdboenden, till räddningstjänsten erhålls snabbare hjälp till personalen vid utrymning. Dörrar, trappor och passager som är smala ger upphov till problem. Eftersom utrymning av funktionshindrade ofta är tidskrävande så är väl inövade rutiner viktiga.

Problem vid utrymning av funktionshindrade:

- resurskrävande
- personalkrävande
- tidskrävande
- dörrar och trappor är många gånger för smala
- nedskärningar inom vården leder till mindre hjälp därifrån vid en utrymning



#### **5.4 Sammanfattning**

Att utrymningssäkerhet för funktionshindrade är en aktuell fråga vid förebyggande arbete märktes tydligt. Det är viktigt att arbetet mot en säker utrymning för funktionshindrade genomförs i samarbete med handikapporganisationer, så att inte dessa människor känner sig utpekade och diskriminerade. Utrymningssäkerheten för funktionshindrade är ett komplext problem. Det är svårt att ge funktionshindrade samma säkerhet som normalgående, utan att de särbehandlas. För att öka säkerheten måste funktionshindrade ges möjlighet att själva kunna utrymma. Att begränsa antalet funktionshindrade i en lokal till ett visst antal är kanske inte en optimal metod, viljan att inte diskrimineras ställs mot kravet på säkerhet. En mer flexibel anpassning är att till exempel jämföra en rörelsehindrad med ett visst antal normalgående. För detta krävs ingående studier av hur blandade folksamlingar beter sig vid en eventuell utrymning.



## 6 Funktionshinder

### 6.1 Allmänt

Var sjätte svensk medborgare innehar någon form av funktionshinder [20]. Till funktionshinder hör rörelsehinder, astma, allergi, mentala handikapp, synnedsättning, hörselnedsättning med mera. I vissa situationer uppstår problem specifika för dessa personer. I en utrymningssituation kan problem uppstå då funktionshindrade ej kan sätta sig i säkerhet på egen hand. De måste istället förlita sig på att andra människor kommer till undsättning. Genom att ändra på omgivningen kan handikappet minskas eller helt avlägsnas, se bild 6.1.

Personer över 65 år är överrepresenterade inom flertalet funktionshinder [23]. Livslängden ökar och därmed även andelen funktionshindrade i samhället.



**Bild 6.1** Funktionshindrade är handikappade i vissa situationer

### 6.2 Kategorisering

För att praktiskt kunna genomföra projektarbetet gjordes vissa begränsningar varför endast normalgående och rörelsehindrade, vuxna personer studerades. Med detta inte sagt att utrymningssäkerheten för rörelsehindrade vuxna personer är viktigare än utrymningssäkerheten för rörelsehindrade barn eller personer med andra funktionshinder. Projektet var även begränsat till oassisterade personer.

I detta projektarbete har deltagarna kategoriserats enligt:

- |   |
|---|
| Kategori 1) Normalgående<br>Kategori 2) Gående rörelsehindrad<br>Kategori 3) Rörelsehindrad i manuell rullstol<br>Kategori 4) Rörelsehindrad i elektrisk rullstol |
|---|

En närmare beskrivning av de olika kategorierna följer nedan. Det ska dock poängteras att kategorierna exemplifieras av personer och att andra inom samma kategori kan uppleva andra problem.

### 6.3 Normalgående

Med normalgående avses personer som kan röra sig obehindrat. De kan gå, springa, böja sig, krypa, gå i trappor och på ramper. Det finns variationer mellan personerna i denna kategori vad gäller förmågan att utrymma i händelse av en nödsituation.

## **6.4 Gående rörelsehindrad**

Till denna kategori hör rörelsehindrade personer både med eller utan gånghjälpmedel. Gånghjälpmedel kan vara käpp, bock, kryckor och rollator. Mellan personerna i denna kategori finns stora variationer vad gäller hastighet, teknik och muskelkraft. Dagsformen gör att faktorerna ovan varierar kraftigt för den enskilda personen från dag till dag.

Det finns även funktionshinder som kan vara osynliga för allmänheten, till exempel nedsatt hand-/armfunktion och försämrade finmotorik. För dessa personer kan problem uppstå då de inte orkar öppna en dörr eller inte kan greppa om ett handtag som ska tryckas ned.

### **6.4.1 Gående rörelsehindrad utan gånghjälpmedel**

Carina, se bild 6.3 sidan 30, har medfödd skolios, vilket innebär att hon är född med sned rygg. För att avhjälpa detta har hon fått ett stag inopererat i ryggen och kan därför inte böja ryggen. Ryggen är stelopererad från nackkota fem till ländkota två, det vill säga hela ryggen är stelopererad. Denna metod används inte idag utan istället förses enstaka kotor med stag. Efter komplikationer vid operationen kan Carina inte krypa, springa eller hoppa. Vid en utrymnings situation kan trängsel uppstå. Om Carina, som har dålig balans, skulle ramla har hon stora problem att resa sig upp. Detta medför att Carina troligen skulle vänta tills den värsta trängseln är över innan hon själv påbörjar utrymningen. Lyfts Carina på fel sätt eller tvingas till ett hopp, om än så lågt, kan staget i ryggen gå sönder. Om staget går sönder kommer Carina fortfarande att kunna röra sig och ingen ytterligare skada ska kunna uppstå. Det trasiga staget måste dock opereras bort och eventuellt ett nytt opereras in. Ett annat problem är att Carina kan få spastiska ryck om hon blir stressad eller lyfts fel. Om hon ligger och sover när larmet går kan det dröja upp till en timme innan hon kan resa sig upp. Detta då musklerna behöver tid för att komma igång.

Det största problemet för Carina är att hennes funktionshinder är osynligt för omgivningen. Det är därför lätt att någon skadar henne då de i all välmening försöker hjälpa henne [49].

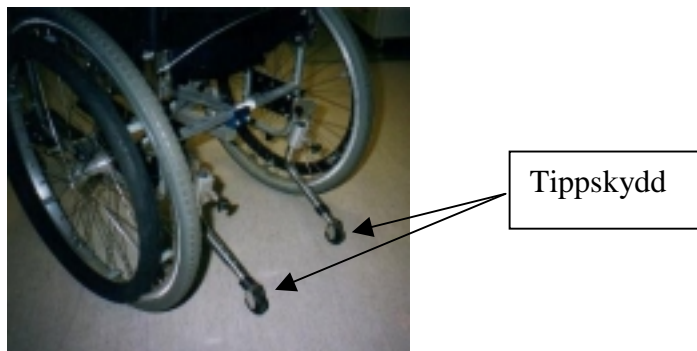
### **6.4.2 Gående rörelsehindrad med gånghjälpmedel**

För 13 år sedan (1987) var Åke, se bild 6.4 sidan 30, med om en trafikolycka som medförde att båda benen skadades svårt under knäna. Efter olyckan genomgick han en operation där komplikationer uppstod och han drabbades av ryggmärgsinfarkt. Det innebar att rörelseförmågan försämrades och han använder nu kryckor som gånghjälpmedel. På båda benen har Åke helbensbandage. I vänsterbenet finns viss rörlighet, men det går inte att träna upp muskulaturen då nervbanorna är skadade. Eftersom höger knäled saknar sträckmuskel måste leden låsas med bandage. Detta gör att benet är helt rakt. Förflyttningshastigheten är starkt nedsatt liksom orken. Åke orkar inte gå längre sträckor, maximalt cirka 300 meter. Han har problem med balansen och har till och med blåst omkull. Om han trillar kan han inte ta sig upp med hjälp av sina kryckor utan behöver antingen hjälp eller något stabilt att ta tag i för att kunna resa sig upp. Eftersom balansen är dålig behöver Åke fritt utrymme omkring sig vid folksamlingar så att han inte knuffas omkull. Därmed är det också troligt att han väntar med att utrymma till den värsta trängseln är över. Rollator är inget bra alternativ till hjälpmedel eftersom kroppen måste lyftas varje gång högerbenet ska flyttas fram. Inom hemmet använder Åke rullstol [52].

## **6.5 Rörelsehindrad i manuell rullstol**

Till denna kategori hör personer som använder sig av manuell rullstol för att förflytta sig. Mellan personerna i denna kategori finns mycket stora variationer vad gäller rörlighet, hastighet, muskelkraft och teknik vid manövrerandet av rullstolen. Variationerna beror till

viss del på om funktionshindret har uppkommit i samband med en sjukdom eller en olycka. Vid en sjukdom är ofta hela kroppen svagare, medan det efter en olycka kan vara lokala funktionsnedsättningar. Såväl dagsformen som åldern hos den enskilde inverkar på ork, kraft och hastighet. Då rullstolens tippskydd är nedfällda för att hindra att den tippar bakåt kan dessa försvåra eller helt förhindra passering av trösklar, se bild 6.2. Frigångshöjden blir för låg för att trösklar ska kunna passeras.



**Bild 6.2** *Tippskydd*

#### 6.5.1 Rörelsehindrad i manuell rullstol – god rörlighet

Gert, se bild 6.5 sidan 30, har nedsatt rörelsefunktion från midjan och ned efter en olycka. Han kan stödja på benen men det ger upphov till smärta och värk varför rullstol används så mycket som möjligt. Han har god rörlighet ovanför midjan och räckvidden är stor då Gert är lång. Han har dålig balans och kan lätt trilla framåt i rullstolen. I en nödsituation skulle Gert lämna rullstolen och gå nedför eventuella trappor. Någon längre sträcka är dock inte möjlig då smärtan är för stor.

### 6.6 Rörelsehindrad i elektrisk rullstol

Till denna kategori hör personer som använder sig av elektrisk rullstol/elmoped. Även mellan personerna i denna kategori finns mycket stora variationer vad gäller muskelkraft, rörlighet och teknik vid manövrerandet av rullstolen. Precis som för personerna i manuell rullstol beror variationerna på om funktionsnedsättningen har uppkommit i samband med en sjukdom eller en olycka. Vid en sjukdom är ofta hela kroppen svagare, medan det efter en olycka kan vara lokala funktionsnedsättningar. Även dagsformen hos den enskilda inverkar på ork och kraft. Många som använder elektrisk rullstol har begränsad rörlighet samtidigt som muskelkraften är starkt nedsatt. Annars skulle de använda manuell rullstol.

Idag finns ett flertal elmopeder. De är snabbare, tyngre, tar större plats och är svårare att manövrera än vanliga elektriska rullstolar.

Problem som kan uppstå för personer i elektrisk rullstol är att de oftast inte kan trycka ned ett handtag för att öppna en dörr. Många elektriska rullstolar har låg frigångshöjd, varför det uppstår problem vid högre trösklar. Rullstolens framhjul kör över tröskeln innan underredet går i därefter sitter rullstolen fast och kommer varken fram eller tillbaka.

Elektriska rullstolar är tunga och kräver två till fyra personer för att bäras. Därför är det inte möjligt att utrymma personer med deras elektriska rullstol i trappor. De måste lyftas och bäras ut vid en utrymnings situation.

### 6.6.1 Rörelsehindrad i elektrisk rullstol – begränsad rörlighet

Anita, se bild 6.6, har sedan flera år Multipel Skleros (MS). Hon använder sig av en manuell eller elektrisk rullstol beroende på dagsform samt om hon är ute eller inne.

Problem som kan uppstå när räddningstjänsten vid en utrymningsituation behöver hjälpa henne ut är att hon kan få spastiska ryck vid fellyft eller stress. Spasticiteten leder till att hon sparkar och slår okontrollerat innan kroppen blir rak och stel. Anitas balans är dålig och fingerfärdigheten begränsad. Som många andra funktionshindrade kan hon inte lyftas under armhålorna då hon saknar styrsel i kroppen och glider igenom greppet. På grund av ringa muskelmassa uppstår stora smärtor då hon placeras på ett hårt underlag. En annan sak att tänka på vid en eventuell brand är att hon, i likhet med andra personer som har multipel skleros, inte tål höga temperaturer. Vid måttlig ökning av rumstemperaturen slutar musklerna att fungera.

Anita kan själv förflytta sig från sin inomhusrullstol till sin utomhusrullstol. Eftersom Anita inte kan förflytta sig utan sin rullstol, kommer hon troligtvis inte att försöka undkomma röken genom att ta sig till golvet. Om evakueringen ska ske med hjälp av en brandhiss föredrar Anita att bli backad in i hissen. Detta för att undvika panik som kan uppstå då hon känner sig instängd [51].



**Bild 6.3** Carina



**Bild 6.4** Åke



**Bild 6.5** Gert



**Bild 6.6** Anita

## 7 Försök A – Utrymningsväg

Utrymningsvägar består av trappor, ramper, dörrar, svängar och raksträckor. I en utrymnings situation är det viktigt att kunna vända och ändra riktning utan att blockera för övriga utrymmande. Utrymmesbehovet vid 180° vändning mättes för att få en uppfattning om hur bred en utrymningsväg behöver vara för att möjliggöra vändning. Trappor är inte en möjlig utrymningsväg för alla rörelsehindrade utan assistent varför detta alternativ ej undersöktes här, istället studerades ramper. Då svängar och raksträckor är vanligt förekommande studerades även dessa. Dörrar i utrymningsvägar ska normalt öppnas utåt varför endast utåtgående dörrar studerades. Hastigheter och tider mättes och deltagarna iaktogs vid de olika momenten.

Normalt används tider och hastigheter för normalgående vid utrymningsdimensionering. Här utgjorde de normalgående en jämförelsegrupp till de rörelsehindrade. För diskussion av erhållna resultat se kapitel 13.

Kategori 1) Normalgående  
Kategori 2) Gående rörelsehindrad  
Kategori 3) Rörelsehindrad i manuell rullstol  
Kategori 4) Rörelsehindrad i elektrisk rullstol

### 7.1 Försöksbeskrivning och förutsättningar

Ett antal försök genomfördes för att bestämma:

- utrymmesbehov vid 180° vändning
- hastighet uppför en ramp
- hastighet nedför en ramp
- hastighet på en horisontell raksträcka
- hastighet genom en 90° sväng
- möjlighet att passera en dörr

Gemensamt för samtliga försök var att tidtagning skedde manuellt med stoppur. Tiderna angavs med en decimala noggrannhet. Alla tider mättes från det att någon kroppsdel eller detalj på hjälpmedel passerade start till det att någon kroppsdel eller detalj på hjälpmedel passerade mål. Anledningen till valda avstånd för tidtagning var att deltagare och eventuellt hjälpmedel skulle ha passerat momentet.

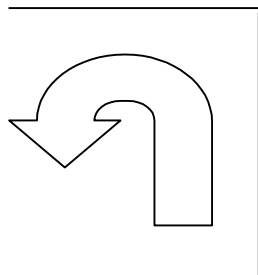
Lokalerna var väl upplysta och överskådliga. Inga oförberedda händelser inträffade och deltagarna var väl informerade om vad som förväntades av dem och hur de olika delmomenten skulle genomföras. De var även informerade om i vilken ordning momenten skulle genomföras. Många moment filmades för att i efterhand kunna studeras med avseende på teknik och eventuella problem.

Underlaget för raksträcka, sväng och dörrar var linoleummatta på betonggolv. Dessa moment var inomhus. Rampen var placerad utomhus med asfalt som underlag.

#### 7.1.1 Utrymmesbehov vid 180° vändning

För att studera vändutrymmesbehov ombads försöksdeltagarna att köra så nära en vägg som möjligt och sedan vända 180°. Avläsningen skedde visuellt, se bild 7.1. Utrymmesbehovet vid

vändning mättes inte för alla deltagarna utan enbart för de som upptog stor plats med sitt hjälpmedel, det vill säga de som kan få problem att vända i en korridor.



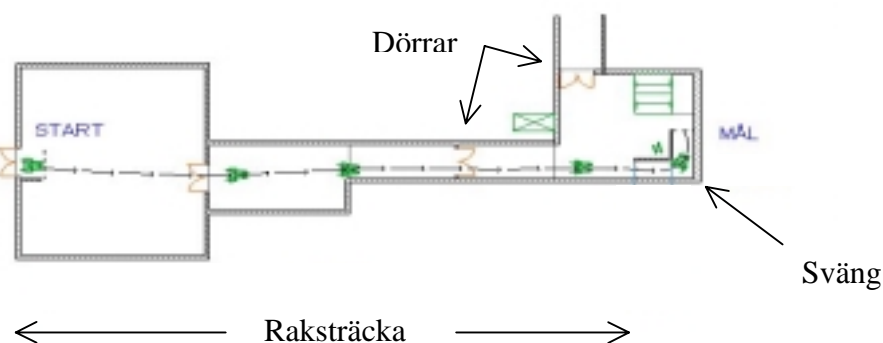
**Bild 7.1** Vändutrymmesobservation

### 7.1.2 Ramp, horisontell raksträcka och sväng

Vid rampen växlade vädret mellan sol och regnskurar med en temperatur på 15 till 20°C. Totalt var rampen 9,1 meter lång och 1,8 meter bred. Lutningen varierade mellan 1:10 och 1:14. På båda sidor fanns avåkningsskydd i form av en mur medan ledstänger saknades. Hastigheter mättes på en längd av sex meter, både uppför och nedför rampen, vilket motsvarade en höjdskillnad på ungefär 0,5 meter. Detta då det i BBR rekommenderas 0,5 meters nivåskillnad på sex meter (lutning 1:12) som maximal ramp. Den befintliga rampen uppfyllde alltså inte rekommendationerna varför ej hela rampen användes i försöken.

Raksträckan var 31 meter lång där den smalaste passagen var 1,8 meter och hinder i övrigt saknades, se bild 7.2. Dörrarna var uppställda vid hastighetsmätningarna.

Svängen var 1,2 meter bred med 0,7 meter höga innerväggar och 2,5 meter höga ytterväggar. Tidtagning skedde två meter framför innerhörn till två meter efter innerhörn, se bild 7.2.



**Bild 7.2** Ritning över raksträcka, sväng och dörrar

### 7.1.3 Dörrar

Två dörrar användes där erforderlig dörröppningskraft och tröskelhöjd varierades. Till trösklar användes ohyvlade träplankor som var 0, 2,5 eller 4,0 centimeter höga. De var inte avfasade som trösklar brukar vara. Standardtrösklar i ytterdörrar är 4,0 centimeter och enligt handikappvänligt byggande bör inte innertrösklar vara högre än 2,5 centimeter [43]. Erforderlig dörröppningskraft var 40 respektive 130 Newton. Krafterna mättes i inledningsskedet av dörröppningen och på befintliga dörrar minskade dörröppningskraften då öppningsvinkeln ökade. Dörröppningskraften bör enligt BBR inte överstiga 130 Newton [5]. Den lägsta dörröppningskraft som de befintliga dörrarna gick att justera till var 40 Newton.



Därför studerades dessa båda krafter. Dörrarna hade ett fritt passagemått på 0,9 meter och var utåtgående. Totalt genomfördes sex försök per deltagare. Nedtryckning av handtag krävdes ej för att öppna dörrarna. Tidtagning skedde en halv meter innan dörrarna till två meter efter. Endast rörelsehindrade ingick i detta försök då det var möjligheten att passera dörrar som studerades.

## 7.2 Deltagare

Åldersmässigt var det liten spridning för kategori 1, där alla deltagarna var förhållandevis unga. Även inom kategori 4 var yngre deltagare överrepresenterade. För åldersfördelning och fördelningen mellan män och kvinnor för de olika kategorierna, se bilaga F. Antalet deltagare visas i tabell 7.1. Utrymmesbehovet vid 180° vändning mättes för 4 personer ur kategori 2, 12 ur kategori 3 och 15 ur kategori 4. Vid dörrförsöken deltog endast rörelsehindrade, det vill säga kategori 2, 3 och 4.

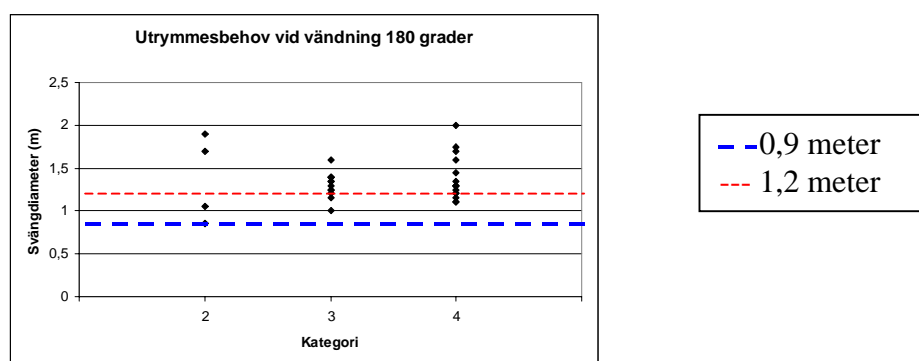
**Tabell 7.1** Sammanställning av deltagare

Kategori	Antal (st)
1	12
2	9
3	12
4	15
Totalt	48

## 7.3 Resultat

### 7.3.1 Utrymmesbehov vid 180° vändning

Utrymmesbehovet för att vända 180° varierade inom de olika kategorierna, se bild 7.3. Dessa resultat kan jämföras med rekommendationer för handikappanpassat byggande där vändutrymmesbehovet för personer i manuell rullstol är angivet till 1,5 \* 1,5 kvadratmeter och till 2,5 \* 2,5 kvadratmeter för personer i elektrisk rullstol [37]. Rekommenderad bredd på utrymningsväg från lokal med mer än 150 personer är enligt BBR 1,2 meter. Motsvarande bredd på utrymningsväg i övriga fall är 0,9 meter [5].



**Bild 7.3** Utrymmesbehov vid 180° vändning

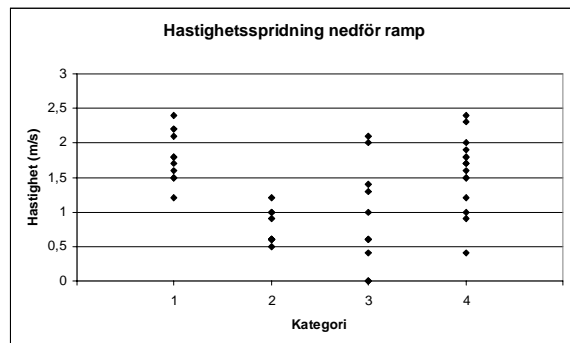
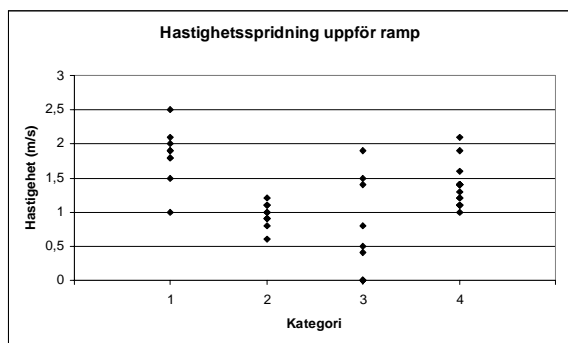
### 7.3.2 Ramp, horisontell raksträcka och sväng

För kategori 1 var hastigheten ungefär densamma både uppför ramp, nedför ramp och horisontellt. Genom svängen var den något långsammare, för hastigheter och tider se tabell 7.2. Nästan samtliga hastigheter för kategori 1 var höga i förhållande till de värden som används vid dimensionering.

**Tabell 7.2** Hastigheter för de olika delmomenten

	Kategori	1	2	3	4
Antal (st)		12	8	12	15
Uppför ramp	Medel (m/s)	1,9	1,0	1,0	1,4
	Intervall (m/s)	<b>1,0-2,5</b>	<b>0,6-1,2</b>	<b>0,4-1,9</b>	<b>1,0-2,1</b>
	Klarade ej (st)			5	
Nedför ramp	Medel (m/s)	1,9	0,8	1,0	1,6
	Intervall (m/s)	<b>1,2-2,4</b>	<b>0,5-1,2</b>	<b>0,4-2,1</b>	<b>0,4-2,4</b>
	Klarade ej (st)			3	
Horisontell raksträcka	Medel (m/s)	2,0	1,0	1,3	1,8
	Intervall (m/s)	<b>1,5-2,4</b>	<b>0,6-1,4</b>	<b>0,3-2,4</b>	<b>1,2-2,5</b>
Sväng 90°	Medel (m/s)	1,4	0,7	0,8	0,9
	Intervall (m/s)	<b>1,0-1,7</b>	<b>0,4-1,0</b>	<b>0,2-1,8</b>	<b>0,7-1,2</b>

Kategori 2 var relativt väl samlade vad gäller hastigheter uppför och nedför rampen. Hastigheterna ligger lågt i förhållande till de andra kategorierna. Det bör poängteras att fem av de tolv deltagarna som använde manuell rullstol inte klarade av att ta sig uppför rampen. Motsvarande siffra nedåt var tre se tabell 7.2. För hastighetsspridning uppför och nedför ramp se bild 7.4. Enligt tidigare försök var intervallet för gående rörelsehindrade med eller utan hjälpmedel 0,2-1,1 meter per sekund uppför ramp och 0,1-1,2 meter per sekund nedför ramp. Motsvarande värden för rörelsehindrade i manuell rullstol var 0,5-1,1 meter per sekund uppför ramp och 0,7-1,1 meter per sekund nedför ramp [8]. Någon direkt jämförelse mellan försöken kan inte göras då utformningen på ramperna inte var desamma. För utförligare information se bilaga B.

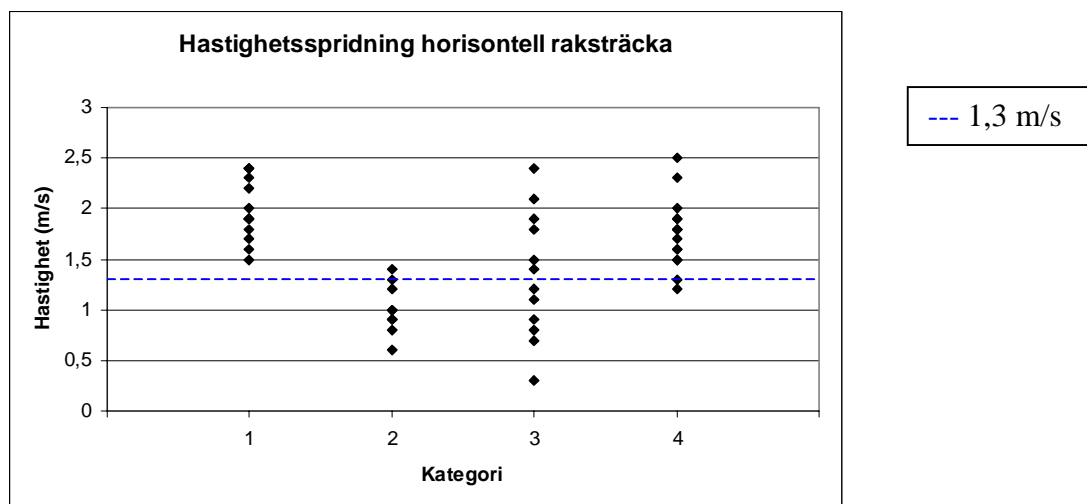


a) Hastigheter uppför ramp

b) Hastigheter nedför ramp

**Bild 7.4** Hastighetsspridning på rampen för de olika kategorierna (Kommentar: 0 m/s = kunde ej komma upp respektive ned)

Vad gäller hastigheter på plan mark hade kategori 2 en klart lägre förflyttningshastighet än kategori 1 och 4. Här stod kategori 3 för den största spridningen, se bild 7.5.

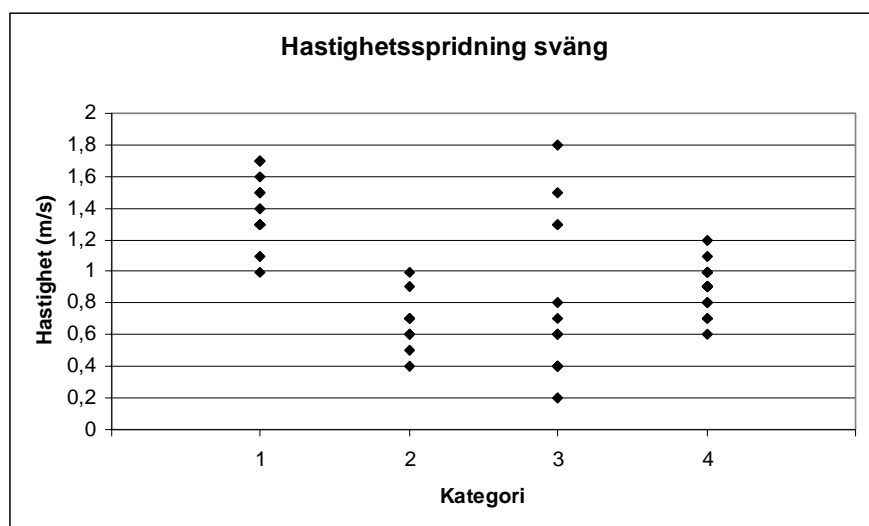


**Bild 7.5** Hastighetsspridning på horisontell raksträcka för de olika kategorierna

Normalt används 1,3 meter per sekund vid utrymningsdimensionering på horisontellt underlag för normalgående vid låg persontäthet [46]. Samtliga normalgående hade en hastighet som var högre än detta värde. Enligt en rapport angående personskydd i vårdbostäder bör en hastighet på 0,7 meter per sekund användas vid utrymningsdimensionering [22].

Enligt tidigare försök var hastigheten för rörelsehindrade personer med eller utan gånghjälpmedel 0,1-1,7 meter per sekund på horisontellt underlag, se bilaga B. Motsvarande hastighet för personer i manuell rullstol och elektrisk rullstol var 0,1-1,4 respektive 0,9 meter per sekund [8].

Hastigheterna genom svängen var lägre än hastigheterna på raksträckan, kategori 4 stod för den största hastighetssänkning. Även här hade kategori 3 den största spridningen, se bild 7.6. För resultat från liknande försök, se bilaga B.



**Bild 7.6** Hastighetsspridning i sväng för de olika kategorierna

### 7.3.3 Dörrar

Första försöket var på en dörr med en erforderlig dörröppningskraft på 40 Newton utan tröskel. Det kan urskiljas att detta försök tog lång tid jämfört med de följande, se bilaga G. Efter första försöket visste deltagarna vad som skulle göras och därmed minskade tiderna för

att passera dörrarna. Med undantag för det första försöket på 40 Newton utan tröskel så ökade tiden för att passera dörren med stigande tröskelhöjd och erforderlig kraft. Enligt tidigare studier har 4,9 procent av de rörelsehindrade problem med trösklar [23].

I vissa fall ökade inte tiderna för att passera en dörr då tröskelhöjd och erforderlig kraft ökade, detta ska ses i samband med andelen som ej klarade att ta sig förbi dörren, se tabell 7.3 och bilaga G.

**Tabell 7.3** Deltagare som ej klarade av att passera dörrarna

Kategori	Tröskel höjd (cm)	Dörröppningskraft (N)	Antal deltagare (st)	Klarade ej (st)
3	0	130	12	2
3	2,5	40	12	3
3	2,5	130	12	2
3	4	40	12	7
3	4	130	12	6
4	4	40	4	1
4	4	130	4	1

#### 7.4 lakttagelser

För gående rörelsehindrade var det många gånger jobbigt att lyfta benen över trösklar. Eftersom balansen ofta var dålig kunde ojämnheter på marken medföra att de ramlade. En person i kategori 4 fastnade på den högre tröskeln med elrullstolen och kunde sedan varken komma fram eller tillbaka.

##### 7.4.1 Utrymmesbehov vid 180° vändning

Enligt BBR bör utrymningsvägar ej vara smalare än 0,9 meter, alternativt 1,2 meter för lokal med mer än 150 personer [5]. I försöken använde två av fyra i kategori 2, åtta av tolv i kategori 3 och tio av femton i kategori 4 mer utrymme vid vändning än 1,2 meter.

Många av de rörelsehindrade i försöket behövde mer utrymme än 1,2 meter vid vändning.
---

##### 7.4.2 Ramp, horisontell raksträcka och sväng

För vissa med manuell rullstol medförde regnskurar svårigheter och obehag då drivhjulen blev hala och smutsiga. Sprinkler som aktiveras kan ge samma effekter som regnskurar.

Eftersom rampen var tillräckligt bred för att medge vingelmån uppstod för flertalet inga större problem med bredden. Rampen var dock för lång och brant för att alla med manuell rullstol skulle kunna ta sig uppför och nedför rampen. En person i manuell rullstol tvekade att köra nedför och fick av säkerhetsskäl en person som gick bakom, redo att hålla emot vid behov.

Vid utrymningsdimensionering används olika gånghastigheter. Vid låg persontäthet används för normalgående en hastighet på 1,3 meter per sekund horisontellt [46]. Av deltagarna i kategori 2 var det endast två av nio personer som hade en hastighet på 1,3 meter per sekund eller mer, se bilaga G. Motsvarande siffra för kategori 3 och 4 var sex av tolv respektive fjorton av femton.

38 procent av de rörelsehindrade i försöket hade en förflyttningshastighet som var lägre än den dimensionerande på 1,3 meter per sekund.

Då sikten var god och försökspersonerna såg vad som kom efter svängen sänktes inte hastigheten från raksträckan i så stor utsträckning som kan förväntas vid den försämrade sikt som höga väggar innebär.

#### 7.4.3 Dörrar

Problem uppstod för vissa deltagare med manuell rullstol och rollator då de skulle trycka upp dörren samtidigt som hjälpmedlet skulle manövreras och förflyttas framåt, se bild 7.7a och 7.7b. Tillräcklig muskelkraft saknades i vissa fall för att klara av att passera dörren. Då dörren inte var stängd med låskolv öppnade de flesta deltagarna i elektrisk rullstol dörren genom att köra på den och inte genom att trycka ned handtaget, se bild 7.7c. För vissa av de rörelsehindrade som använde manuell rullstol uppstod problem då dörren slog tillbaka innan de hunnit passera den, se bild 7.7d.



a)

*Problem uppstod då kvinnorna på bilderna var tvungna att trycka upp dörren samtidigt som de skulle manövrera sin rullstol/rollator framåt.*



b)



c)

*Kvinnan på bilden öppnade dörren genom att köra på den.*

**Bild 7.7** Iakttagelser från dörrförsöken



d)

*Problem uppstod då dörren gick igen innan mannen hunnit passera.*

Trösklar var ett problem för flertalet rörelsehindrade då det krävdes kraft och teknik för att passera. Då tröskelhöjden ökade uppstod även problem för de med en viss typ av rollator. Problemet bestod av att rollatorn fälldes ihop då den lyftes över tröskeln. Att tiden för att

passera en dörr sänktes då erforderlig kraft ökade berodde, enligt försöksdeltagarna, på att de tog sats och tog i mer då det var tungt. Alla klarade dock inte av att passera dörrarna. Att deltagare misslyckades på den lättare dörren (40 N) men sedan klarade av den tyngre (130 N) visar tydligt att tillfälligheter som hur hjulen ställer sig vid en tröskel spelar in, se tabell 7.3. Det är viktigt att tänka på att dagsformen och tillfälligheter kan avgöra huruvida de rörelsehindrade kan utrymma eller ej.

Försöksresultaten visar på att tröskelhöjden såväl som dörröppningskraften ställer till problem vid en utrymning.

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ta bort tröskel / sänk tröskelhöjden</li><li>2. Sänk erforderlig dörröppningskraft</li></ol> |
|---|

Idag brandtestas dörrar med tröskel, alltså måste denna monteras för att dörren ska anses hålla brandteknisk klass enligt provning. Ett alternativ till trösklar är släplister som sitter fast på dörrens nederkant.

## 8 Försök B – Utrymning med hjälp av brandmän

I en utrymningssituation är tiden en viktig aspekt. Följande försök genomfördes för att studera huruvida tidsvinster kan göras för räddningstjänsten genom att köra rullstolsburna ut vid evakuering eller om det går snabbare att bära den rullstolsburne ut utan rullstolen. Försöken genomfördes även för att studera brandmäns kunskap vad gäller utrymning av rörelsehindrade. För diskussion av erhållna resultat se kapitel 13.

### 8.1 Försöksbeskrivning och förutsättningar

De delförsök som genomfördes var:

- B:1 Två brandmän hjälpte den rullstolsburne, med rullstolen.  
Tillsammans hjälpte två brandmän den rullstolsburne genom en utrymningsväg. Den rullstolsburne skulle hela tiden befinna sig i sin rullstol.
- B:2 Två brandmän hjälpte den rullstolsburne, utan rullstolen.  
Tillsammans hjälpte två brandmän den rullstolsburne genom en utrymningsväg. Rullstolen lämnades vid starten och den rullstolsburne blev istället buren.
- B:3 En brandman hjälpte den rullstolsburne, med rullstolen.  
En brandman hjälpte den rullstolsburne genom en utrymningsväg. Den rullstolsburne skulle hela tiden befinna sig i sin rullstol.

Utrymningsvägen bestod av: trappa nedför, sväng 90° åt höger, raksträcka, sväng 90° åt vänster, trappa uppför, trycka upp en dörr och slutligen dra upp en dörr, se bild 8.1. Då högersvängen kom tätt inpå trappan studerades ej denna.

Det bör poängteras att den som satt i rullstolen i detta försök inte var rörelsehindrad utan kunde upprätthålla sin egen balans. Försöken genomfördes i väl upplysta lokaler som brandmännen var väl bekanta med och deltagarna medverkade endast i delförsöken en gång. Trösklar saknades men där raksträckan inleddes och avslutades fanns mindre kanter i plåt. Den rullstolsburne fick inte hjälpa till på något sätt. Varken den rullstolsburne eller brandmännen fick befinna sig utanför banans gränser. Deltagarna fick i förväg information om hur utrymningsvägen såg ut. Brandmännen fick inga specifika instruktioner om hur de skulle agera vid de olika delmomenten och de bar varken andningsskydd eller luftpaket under försöken. All tidtagning skedde manuellt med stoppur utifrån sista personen som passerade. I det delförsök där den rullstolsburne skulle bäras inkluderades lyftet ur stolen i tiden nedför trappan.

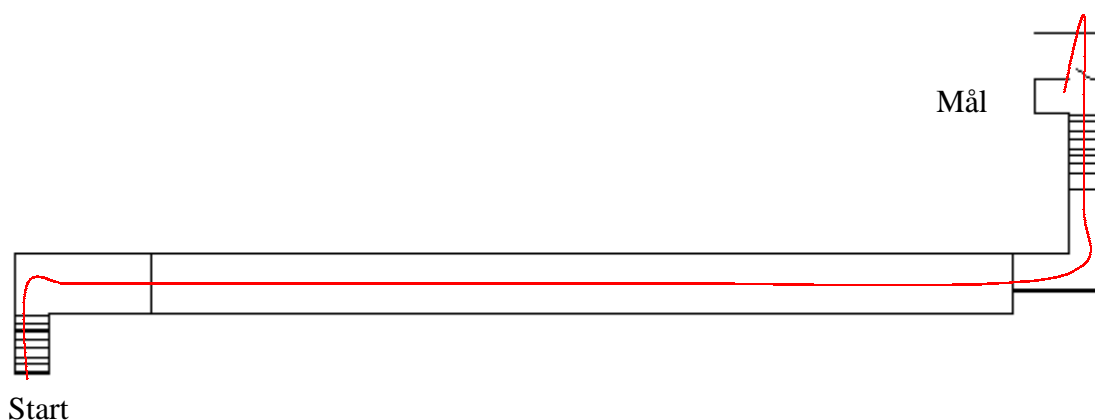


Bild 8.1 Utrymningsväg

Trapporna var 1,2 meter breda. De bestod av åtta trappsteg i klinker som var 0,16 meter höga och 0,3 meter djupa. Tiden det tog för att passera trapporna mättes mellan första och sista trappsteget. Svängen efter trappan nedför studerades ej.

Den horisontella raksträckan var 1,9 meter bred och 30 meter lång med vissa möbler längs sidorna. Den smalaste passagen var 1,3 meter. Underlaget bestod av linoleummatta.

Svängen åt vänster var 1,2 meter bred och underlaget bestod av linoleummatta. Svängen var uppförd så att inte fötter, armbågar eller dylikt kunde befinna sig utanför tillåtet utrymme. Tiden det tog för att svänga mättes från två meter innan svängens innerhörn till två meter efter detsamma.

Samma dörr användes både då brandmännen skulle trycka och dra upp dörren. De passerade alltså igenom dörren, stängde den och gick sedan in igen. Fritt passagemått var 0,8 meter. Underlaget mellan trappan och dörren var heltäckningsmatta medan det på andra sidan bestod av klinker. Erforderlig öppningskraft i inledningsskedet var 70 Newton. Tiden det tog för att passera dörren mättes från en meter innan till en meter efter dörrkarmen. Dörrhandtaget bestod av en tvärgående bräda som satt på en meters höjd. För att öppna dörren krävdes inte att handtaget trycktes ned.

## 8.2 Deltagare

Totalt genomfördes de tre delförsöken 11 gånger. Sammanlagt 33 brandmän deltog i försöken.

## 8.3 Resultat

Tiden som åtgick för en eller två brandmän att köra en rullstolsburen genom banan var ungefär densamma. Uppför trappor märktes största skillnaden i tidsåtgång mellan de tre delförsöken. Det gick här betydligt snabbare att bära en person upp, se tabell 8.1 och bilaga G. Tiderna nedför trappan kan inte direkt jämföras då det i delförsök B:2 även inkluderade lyftet ur rullstolen.

Tabell 8.1 Tidsintervall för de olika delmomenten i försöken

	Nedför trappa (s)	Raksträcka (s)	Sväng (s)	Uppför trappa (s)	Trycka upp dörr (s)	Dra upp dörr (s)
B:1	5,7-15,9	6,7-22,0	4,8-9,8	5,2-26,5	4,3-9,5	3,9-11,0
B:2	4,9-16,8 <sup>1)</sup>	7,4-22,6	2,7-6,5	1,7-9,0	2,9-8,5	4,3-12,7
B:3	5,0-14,4	8,2-21,5	3,9-11,3	11,2-25,0	3,4-7,7	6,2-16,4

1) Även tiden för att lyfta personen ur rullstolen inkluderas i denna tid

## 8.4 Iakttagelser

Tiden som åtgick för att bära den rullstolsburne nedför trappan inkluderade även lyftet, vilket gör att tiden är missvisande. Det syntes att bredden på trapporna och svängen ställde till problem då det inte gick att gå tre i bredd (två som bar en mellan sig) obehindrat. Om rullstolen inte tippades långt bakåt då den kördes nedför och uppför trapporna ramlade personen i rullstolen ur. Vid ett flertal tillfällen uppgav försökspersonen i rullstolen att han/hon var rädd.



Resultaten visade att det inte var några större skillnader tidsmässigt om en eller två brandmän hjälpte en person i rullstol ut. Största skillnaden mellan delförsök B:1 och B:3 uppstod uppför trappan. Väl uppe var den ensamme brandmannen betydligt tröttare än de två som hjälptes åt.

Problem uppstod även då brandmännen var osäkra på hur den rullstolsburne skulle lyftas upp ur stolen och sedan bäras. Även vid manövreringen av rullstolen uppstod komplikationer. För olika lyft-/bärtekniker som användes under försöken se bild 8.2



a)  
*Två personer bär den rullstolsburne*



b)  
*Två personer bär den rullstolsburne med rullstolslyftet*



c)  
*En person bär den rullstolsburne med brandmannagreppet*



d)  
*Två personer bär den rullstolsburne med det Australiensiska lyftet*

**Bild 8.2** Olika lyft-/bärtekniker (arrangerade bilder utifrån använda lyft)

Nedan följer en utvärdering av fördelar och nackdelar med lyft-/bärteknikerna ovan.

- a) Två personer bär den rullstolsburne
- + den rullstolsburne lyfts och bärs i samma ställning som han/hon sitter
- + snabbt och enkelt att lyfta upp personen ur rullstolen
- + platsbesparande då brandmännen kan gå snett i förhållande till varandra
- ej möjligt på person med svaga armar
- spasticitet kan medföra att brandmannen som håller i fötterna slungas iväg

b) Rullstolslyftet

- + den rullstolsburne lyfts och bärs i samma ställning som han/hon sitter
- + den rullstolsburne kommer i ansiktshöjd med brandmännen och ökar kontakten
- + begränsad påverkan på brandmännen vid spasticitet
- svårt att ta sig fram vid trånga passager
- svårt att öppna dörrar då händerna är upptagna med att bära
- risk att greppet kommer för nära knävecken vilket kan leda till spasticitet
- greppet kan leda till att benen fälls mot överkroppen på den rullstolsburne
- de som bär bör vara ungefär lika långa

c) Brandmannagreppet

- + klarar trånga passager
- + klarar långa gångsträckor
- + hand fri att öppna dörrar
- svårt att lyfta personen ur rullstolen
- risk för spasticitet

d) Australiensiska lyftet

- + ingen större skillnad på att bära personer med olika vikt
- + begränsad påverkan på brandmännen vid spasticitet
- + underlättar om man behöver lyfta personen över t.ex. balkongräcke
- utrymmeskrävande vid trånga passager
- de som bär bör vara ungefär lika långa

## 9 Försök C – Evakuering via hiss

I BBR definieras brandhiss som ”hiss vilken vid brand enbart kan användas av räddningstjänstpersonalen vid insats och utrymning” [5]. Här används brandhiss i ett vidare perspektiv där även personerna i byggnaden själva kan utrymma via hissen.

Brandhissar är ett alternativ för att utrymma höga hus. I andra fall är det en för kostsam lösning för att trygga utrymnings säkerheten. Höga hus är ännu sällsynta i Sverige, men mycket tyder på att de snart blir vanliga även här. Exempelvis planeras Scandinavian Tower till Malmö stad. Detta torn beräknas bli 325 meter högt och innefatta 85 våningar [27].

Detta försök genomfördes för att studera den utrymningskapacitet en hiss har med avseende på tiden. Det ska poängteras att vanliga hissar inte ska användas vid händelse av brand. För diskussion av erhållna resultat se kapitel 13.

Kategori 1) Normalgående  
Kategori 2) Gående rörelsehindrad  
Kategori 3) Rörelsehindrad i manuell rullstol  
Kategori 4) Rörelsehindrad i elektrisk rullstol

### 9.1 Försöksbeskrivning och förutsättningar

Två oberoende delförsök genomfördes med samma hiss. De som evakuerade skulle förflytta sig en våning ned via hissen på snabbast möjliga sätt. Tiden från det att dörrarna började stängas tills de åter var helt öppna en våning nedanför var 20 sekunder. Innermått på hissen var 2,1 \* 1,1 kvadratmeter. Dörrarna var automatiska sidogående teleskopdörrar med ett fritt passagemått på 0,9 meter. Deltagarna var välinformerade om försöket och samlade i anslutning till hissen.

C:1 Deltagarna var väl bekanta både med varandra, lokalen och med hissen.

C:2 Deltagarna kände inte varandra sedan tidigare. De var inte bekanta med vare sig lokalerna eller hissen.

### 9.2 Deltagare

För fördelningen mellan män och kvinnor för de olika kategorierna i delförsöken se bilaga F.

#### 9.2.1 Delförsök C:1

Deltagarna i försöket fördelade sig mellan de olika kategorierna enligt tabell 9.1. I delförsöket deltog totalt 33 personer. Tio personer i elektrisk rullstol, en i manuell rullstol som krävde assistent och 22 normalgående.

**Tabell 9.1** Sammanställning av deltagare i delförsök C:1

Kategori	Antal (st)
1	22
4	11 <sup>1)</sup>
Totalt	33

1) Varav en person i manuell rullstol som krävde assistent

### 9.2.2 Delförsök C:2

Deltagarna i försöket fördelade sig mellan de olika kategorierna enligt tabell 9.2. Totalt deltog 18 normalgående och 15 rörelsehindrade.

**Tabell 9.2** Sammanställning av deltagare i delförsök C:2

Kategori	Antal (st)
1	18
2	4
3	10
4	1
Totalt	33

## 9.3 Resultat

### 9.3.1 Delförsök C:1

Evakueringen tog knappt sex minuter, från det att första personer körde in i hissen till dess att den sista personen körde ut ur hissen en våning ned.

Genom att från de fem minuter och 43 sekunder som hela evakueringen tog dra bort den tid som åtgick för hissen att färdas upp och ned erhöles att 33 personer tog sig i och ur hissen på 120 sekunder, det vill säga 0,3 personer per sekund. Det åtgick alltså i genomsnitt 3,3 sekunder per person för att förflytta sig in i och ut ur hissen, se bilaga G.

### 9.3.2 Delförsök C:2

Evakueringen tog nio minuter, från det att första personer körde in i hissen till dess att den sista personen körde ut ur hissen en våning ned.

**Tabell 9.3** Tid för i och urlastning för de olika hissturena

Hisstur	Normalgående (st)	Rörelsehindrade (st)	I- och urlastning <sup>1)</sup> (s)
1	2	3	70
2	6	3	54
3	1	3	32
4	3	2	69
5	3	2	77
6	3	2	23

1) Hissens förflyttningstid är här borträknad

Genom att från de nio minuter som hela evakueringen tog dra bort den tid som åtgick för hissen att färdas erhöles att 33 personer tog sig i och ur hissen på 280 sekunder, se tabell 9.3. Det vill säga 0,1 personer per sekund. Det åtgick alltså i genomsnitt tio sekunder per person för att förflytta sig in i och ut ur hissen, se bilaga G.

## 9.4 Iakttagelser

Om inte de rullstolsburna gavs utrymme att manövrera kunde de blockera ingången till hissen för andra människor som befann sig i lokalen. Eftersom det tog sex respektive nio minuter att utrymma deltagarna är det möjligt att lokalen hade hunnit uppnå kritiska förhållande eller

övertändas innan evakueringen var fullbordad. Det är därför viktigt att de som förväntas utrymma med hiss i en utrymningssituation kan vänta på ett säkert ställe.

#### **9.4.1 Delförsök C:1**

En person tog direkt kommandot och organiserade evakueringen. Personen såg till att fotstöd fälldes in och bestämde i vilken ordning deltagarna skulle åka. I och med detta undveks trängsel framför hissdörren och gott om utrymme för de som behövde manövrera in i hissen erhöles. Inga komplikationer inträffade under försöket.

#### **9.4.2 Delförsök C:2**

Deltagarna var ej bekanta med byggnaden och det visade sig genom att vissa hissturer gick till fel våningsplan. Det är viktigt att skyltar tydligt visar var entré plan finns och hur det nås. Till skillnad mot delförsök C:1 skedde evakueringen mer oorganiserat.



## 10 Försök D – Förflyttning genom passage

Försök genomfördes för att studera vilken inverkan rörelsehindrade har på personflödet genom passager. Här varierades såväl passagebredder, passagelängder samt andelen rörelsehindrade i folksamlingen. För diskussion av erhållna resultat se kapitel 13.

Kategori 1) Normalgående  
Kategori 2) Gående rörelsehindrad  
Kategori 3) Rörelsehindrad i manuell rullstol  
Kategori 4) Rörelsehindrad i elektrisk rullstol

### 10.1 Försöksbeskrivning och förutsättningar

I ett rum befann sig ett antal personer som vid en signal skulle förflytta sig genom en korridor som var två meter bred. Lokalerna var väl upplysta och överskådliga. Deltagarna var väl informerade om försöket och stod beredda att evakuera. Tre delförsök genomfördes där tiden för att passera olika passagebredder och passagelängder mättes. För att få fram personflödet mättes tiden från det att första personen nådde fram till passagen till dess att sista personen hade passerat.

#### 10.1.1 Delförsök D:1

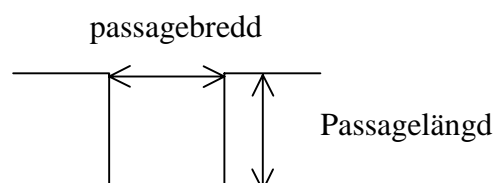
Olika försök genomfördes där deltagarna utrymde via korridoren som anges ovan. Passagen i denna var 0,8 meter bred. Försökspersonerna kände både varandra och lokalen som skulle evakueras. I försöken deltog tio personer med elektrisk rullstol, en person i manuell rullstol som krävde assistans och 22 normalgående. De rörelsehindrade deltagarna benämns härnå efteråt elva personer i elektrisk rullstol.

Tre evakueringar genomfördes med:

- 11 normalgående
- 11 personer i elektrisk rullstol
- 22 normalgående och 11 personer i elektrisk rullstol

#### 10.1.2 Delförsök D:2

Olika passagebredder och passagelängder studerades för normalgående och rörelsehindrade. Passagebredderna var 0,8 och 1,1 meter och passagelängderna bestod av en karm på 0,02 meter och en pelare på 1,1 meter, se bild 10.1. Passagebredderna valdes för att motsvara rekommendationer i BBR [5]. I en dörr med karmyttermått 0,9 meter är det fria passagemåttet 0,8 m och på samma sätt är det fria passagemåttet 1,1 meter i en 1,2 meters dörr. Varje evakuering genomfördes två gånger.



**Bild 10.1** Passagebredd och passagelängd

Åtta evakueringar genomfördes med:

- 1,1 meter bred passage, pelare: 18 normalgående och 15 rörelsehindrade
- 1,1 meter bred passage, pelare: 14 rörelsehindrade
- 1,1 meter bred passage, pelare: 18 normalgående
- 1,1 meter bred passage, karm: 18 normalgående och 13 rörelsehindrade
- 0,8 meter bred passage, karm: 17 normalgående och 12 rörelsehindrade
- 0,8 meter bred passage, pelare: 17 normalgående
- 0,8 meter bred passage, pelare: 17 normalgående och 11 rörelsehindrade
- 0,8 meter bred passage, pelare: 11 rörelsehindrade

### 10.1.3 Delförsök D:3

Olika inblandning av rörelsehindrade i en folksamling studerades genom en passage med en fri bredd på 0,8 meter och en längd av 1,1 meter. Varje evakuering gjordes två gånger.

Sju evakueringar genomfördes med:

- 4 normalgående och 12 rörelsehindrade
- 6 normalgående och 10 rörelsehindrade
- 8 normalgående och 8 rörelsehindrade
- 10 normalgående och 6 rörelsehindrade
- 12 normalgående och 4 rörelsehindrade
- 14 normalgående och 2 rörelsehindrade
- 16 normalgående

## 10.2 Deltagare

För fördelningen mellan män och kvinnor för de olika kategorierna i delförsöken se bilaga F.

### 10.2.1 Delförsök D:1

Deltagarna i försöket fördelade sig mellan de olika kategorierna enligt tabell 10.1.

**Tabell 10.1** Sammanställning av deltagare i delförsök D:1

Kategori	Antal (st)
1	22
4	11 <sup>1)</sup>
Totalt	33

1) Varav en person i manuell rullstol som krävde assistent

### 10.2.2 Delförsök D:2

Deltagarna i försöket fördelade sig mellan de olika kategorierna enligt tabell 10.2.

**Tabell 10.2** Sammanställning av deltagare i delförsök D:2

Kategori	Antal (st)
1	18
2	4
3	10
4	1
Totalt	33



### 10.2.3 Delförsök D:3

Deltagarna i försöket fördelade sig mellan de olika kategorierna enligt tabell 10.3.

**Tabell 10.3** Sammanställning av deltagare i delförsök D:3

Kategori	Antal (st)
1	16
2	3
3	8
4	1
Totalt	28

### 10.3 Resultat

Alla tre delförsöken visade på att personflödet minskade då andelen rörelsehindrade ökade, se bilaga G.

#### 10.3.1 Delförsök D:1

Tabell 10.4 visar på att det tar drygt tre gånger så lång tid för personer i elektriska rullstolar jämfört med samma antal normalgående att ta sig förbi passagen. Personflödet sjönk från 1,6 till 0,5 personer per sekund då andelen rörelsehindrade ökade från 0 till 100 procent.

**Tabell 10.4** Tid och personflöde genom passage

Antal normalgående (st)	Antal i elektrisk rullstol (st)	Totalt antal (st)	Tid genom passage (s)	Personflöde (pers/s)
11	0	11	6,8	1,6
0	11 <sup>1)</sup>	11	23,1	0,5
22	11 <sup>1)</sup>	33	36,1	0,9

1) Varav en person i manuell rullstol som krävde assistent

#### 10.3.2 Delförsök D:2

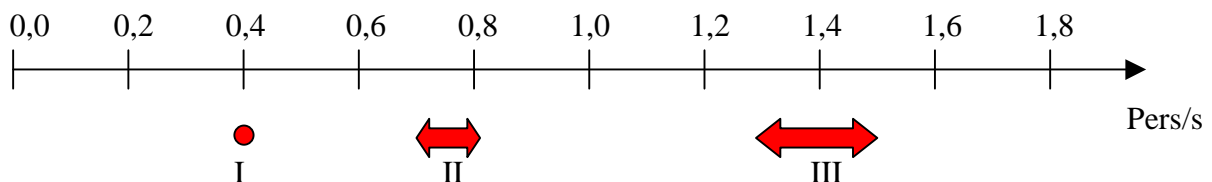
Personflödet för normalgående var klart högre än för både blandad folksamling och enbart rörelsehindrade, se tabell 10.5. För närmare beskrivning av de i försöket ingående rörelsehindrena, se bilaga G.

**Tabell 10.5** Sammanställning av personflöden vid olika passager och folksamlingar

Dörrbredd (m)	Passagelängd (m)	Deltagarantal (st)	Personflöde (pers/s)
0,8	1,1	17 normalgående	1,3
0,8	1,1	11 rörelsehindrade	0,4
0,8	1,1	17 normalgående, 11 rörelsehindrade	0,7
1,1	1,1	18 normalgående	1,5
1,1	1,1	14 rörelsehindrade	0,4
1,1	1,1	18 normalgående, 15 rörelsehindrade	0,8
0,8	0,02	17 normalgående, 12 rörelsehindrade	0,7
1,1	0,02	18 normalgående, 13 rörelsehindrade	0,8

Störst sänkning av personflödet skedde vid 1,1 meter bred passage (pelare). Flödet sjönk då från 1,5 till 0,4 personer per sekund när andelen rörelsehindrade ökade.

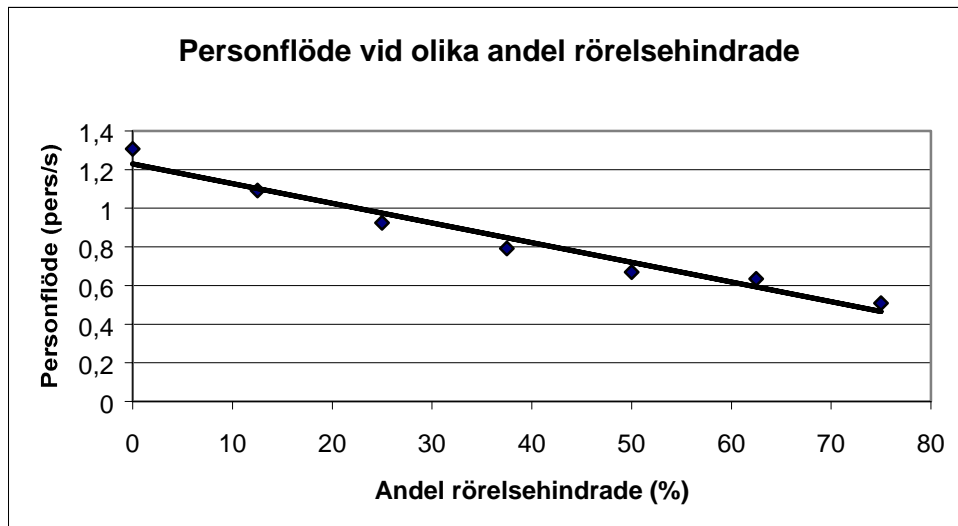
För de passagebredder och passagelängder som studerades var personflödet relativt oförändrat. För normalgående var skillnaden störst, 1,5 till 1,3 personer per sekund, när bredden minskade från 1,1 meter till 0,8 meter. För rörelsehindrade och blandad folksamling var skillnaden obetydlig, se bild 10.2



**Bild 10.2** Personflöde genom de olika passagera (I = enbart rörelsehindrade, II = blandad folksamling, III = enbart normalgående)

### 10.3.3 Delförsök D:3

Genom att i ett diagram rita upp de värden som erhöles för personflödet vid olika andel rörelsehindrade erhålls en linje, se bild 10.3. Personflödet genom passagen halverades då andelen rörelsehindrade var 50 procent jämfört med om det enbart var normalgående, se bilaga G.



**Bild 10.3** Personflöde genom passage vid blandade folksamlingar (passagebredden är 0,8 meter och passagelängden är 1,1 meter)

Punkterna i bild 10.3 stämmer väl överens med en rät linje och följande formel för beräkning av dimensionerande personflöde genom passager vid blandad folksamling erhålls:

Brand - Sörqvist formel:

$$P = -0,011 * A + 1,2$$

P = personflöde (pers/s)

A = andel rörelsehindrade (hela %)

#### 10.4 lakttagelser

Vid passagen bildades en flaskhals då många människor skulle passera genom denna samtidigt. Inte i något delförsök trycktes det på bakifrån.

##### 10.4.1 Delförsök D:1

Deltagarna som använde elektrisk rullstol var duktiga på att manövrera den och inga problem uppstod vid passagen. Deltagarna visade hänsyn och ingen försökte tränga sig förbi någon annan. Försökspersonerna gavs alltså både tid och utrymme att manövrera genom passagen.

##### 10.4.2 Delförsök D:2

Den studerade passagebredden inverkade endast ringa på personflödet för blandad folksamling. Inte heller längden på den studerade passagen inverkade nämnvärt på personflödet. I de flesta fall gick/åkte en person i taget genom passagen oavsett hur bred eller lång den var. Enda undantaget var då passagen var 1,1 meter bred och endast normalgående deltog i evakueringen. Här skedde en ökning av personflödet.

##### 10.4.3 Delförsök D:3

I de flesta fall gick/åkte en person i taget genom passagen och personflödet minskade då andelen rörelsehindrade i folksamlingen ökade. En långsam person kunde bromsa utrymningen genom passagen för övriga evakuerande personer.



## 11 Försök E – Evakuering med höjdfordon

Försök genomfördes för att undersöka räddningstjänstens möjligheter att utrymma rörelsehindrade från övre våningsplan med hjälp av höjdfordon. För diskussion av erhållna resultat se kapitel 13.

Kategori 1) Normalgående
Kategori 2) Gående rörelsehindrad
Kategori 3) Rörelsehindrad i manuell rullstol
Kategori 4) Rörelsehindrad i elektrisk rullstol

### 11.1 Försöksbeskrivning och förutsättningar

Två försök genomfördes med olika höjdfordon.

E:1 Utrymning med hjälp av en hävare, se bild 11.1.

E:2 Utrymning med hjälp av en stegbil, se bild 11.2.

Försöken bestod av två delar där dels rörelsehindrade och dels normalgående utrymdes från andra våningen.

Utrymningen skedde från en balkong som var 2,7 \* 1,5 kvadratmeter stor. Från balkongen ledde en trappa ner till marken, se bild 11.1. Denna fick vid försöken ej användas till utrymningen då syftet med försöken var att studera möjligheterna att utrymma rörelsehindrade och normalgående via höjdfordon. Hävarens korg var 2,0 \* 1,0 kvadratmeter stor och hade en ramp som kunde fällas ned 90°. Rampen var 1,1 meter lång och 0,75 meter bred. Stegbilens korg var 1,1 \* 0,5 kvadratmeter stor. Korgens öppning var 1,1 meter hög och 0,45 meter bred. Stegen som satt för öppningen kunde fällas 180°. Hävarens korg var alltså mer än tre gånger så stor som stegbilens korg.



**Bild 11.1** Hävarens korg



**Bild 11.2** Stegbilens korg

Innan försöken deltog samtliga i insatsstyrkan i en lyft-/bärteknikutbildning på cirka en timme. Denna utbildning bestod av en teoretisk del med filmvisning över olika grepp och tips på vad som är viktigt att tänka på då rörelsehindrade ska lyftas. Därefter övades de rekommenderade lyften, se bild 8.2b och 8.2d sidan 41. Instruktionerna var att med hjälp av hävare/stegbil utrymma ett antal rörelsehindrade. Därefter utrymdes samma antal normalgående för att erhålla en referensgrupp. Räddningstjänstpersonalen instruerades att välja den utrymningsmetod som de skulle ha använt sig av i ett skarpt läge.

Tiden för försöket mättes från det att höjdfordonet var på plats och påbörjade första vändan upp till dess att sista personen lyftes ur nere på marken. Personer som ej deltog i försöken hjälpte till med att förflytta gånghjälpmedel och rullstolar från balkongen till marken. För att

undvika onödigt lidande fanns skumgummi och kuddar att tillgå för att de rörelsehindrade ej skulle drabbas av trycksår vid nedfärden. Brandmännen bar under utrymningsförsöken larmställ men inte andningsskydd och luftpaket.

## 11.2 Deltagare

### 11.2.1 Delförsök E:1

För sammanställning av personerna som utrymdes inom de olika kategorierna, se tabell 11.1. Räddningstjänstpersonalen bestod av sju man.

**Tabell 11.1** Sammanställning av deltagare

Kategori	Antal (st)
1	10
2	2
3	7
4	1
Totalt	20

### 11.2.2 Delförsök E:2

För sammanställning av personerna som utrymdes inom de olika kategorierna, se tabell 11.2. Räddningstjänstpersonalen bestod av sex man.

**Tabell 11.2** Sammanställning av deltagare

Kategori	Antal (st)
1	10
2	4
3	5
4	1
Totalt	20

## 11.3 Resultat

### 11.3.1 Delförsök E:1

De rörelsehindrade evakuerades en i taget, det vill säga tio turer krävdes för att evakuera de tio rörelsehindrade. Hela evakueringen skedde på knappt 40 minuter. För de tio normalgående skedde evakueringen på drygt tio minuter och varje tur evakuerades två normalgående med hävarens korg. Totalt genomfördes fem vändor innan alla normalgående var nere på marken. För hävaren tog det ungefär en halv minut att köra korgen från marken upp till balkongen. Genom att dra bort den tid som åtgick för hävaren att förflytta sig upp och ned återstod cirka 30 minuter för att hjälpa de tio rörelsehindrade i och ur korgen medan samma sak för normalgående tog fem minuter.

### 11.3.2 Delförsök E:2

De rörelsehindrade evakuerades en i taget, det vill säga tio turer krävdes för att evakuera de tio rörelsehindrade. Hela evakueringen var avklarad på cirka 30 minuter. De normalgående evakuerades genom att stegen ställdes upp. De klättrade sedan ned och evakueringen var för de tio normalgående avklarad på drygt två minuter. För stegbilen tog det cirka en halv minut

att köra korgen från marken upp till balkongen. Genom att dra bort den tid som åtgick för stegbilen att förflytta sig upp och ned återstod cirka 20 minuter för att hjälpa de tio rörelsehindrade i och ur korgen.

#### **11.4 lakttagelser**

Det är ett alternativ att utrymma rörelsehindrade med höjdfordon, men då tiden ofta är kritisk kan endast ett fåtal förväntas utrymmas på detta sätt.

##### **11.4.1 Delförsök E:1**

Hävarens korg placerades vid balkongräcket, se bild 11.1. Brandmännen lyfte sedan de rörelsehindrade och normalgående upp på rampen. Väl uppe på rampen krävdes ett flertal lyft innan personen satt i korgen. Under nedfärden stängdes rampen. Både när de rörelsehindrade skulle hjälpas i och ur korgen krävdes ett flertal personer, se bild 11.3. Personal som var väl bekant med de rörelsehindrade fanns med och instruerade vid de olika lyften. Samtliga personer i rullstol backade fram mot hävarens korg.



**Bild 11.3** Utrymningen var personalkrävande

##### **11.4.2 Delförsök E:2**

Stegbilens korg placerades på balkongen. De som kunde stödja eller gå på benen gick själva in i korgen genom att stötta sig på brandmännen. Då korgen var liten lyftes många och sattes med ryggen mot bakre långsidan i korgen. Korgen kunde då inte stängas under nedfärden utan benen på de rörelsehindrade hängde ut genom öppningen, se bild 11.4. De rörelsehindrade uppgav att de kände sig säkra eftersom öppningen var så smal. Vid lyften från rullstol till korgen var det ont om plats för brandmännen att bära personerna genom dörröppningen, se bild 11.5.



**Bild 11.4** Mannen evakuerades via stegbilens korg



**Bild 11.5** Problem uppstod då det var trångt i dörröppningen





## 12 Förslag till lösningar

Här följer ett urval av metoder som kan användas för att förbättra utrymningssäkerheten. De är inte närmare undersökta utan ska enbart ses som författarnas förslag. Ingen enskild lösning kan garantera utrymningssäkerheten för alla, istället krävs en kombination av lösningar.

### 12.1 Horisontell utrymning

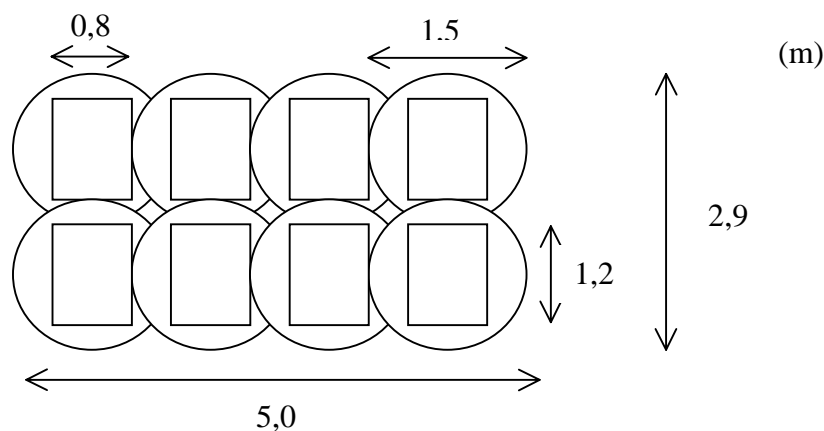
Enklaste sättet att utrymma är horisontellt. Det kan ske ut till det fria från bottenvåningen eller till angränsande brandceller. Många kan då själva utrymma vilket gör att utrymningen går snabbare. Sjukhus dimensioneras idag ofta för denna typ av utrymning. Metoden borde med fördel kunna användas i de flesta byggnader.

### 12.2 Säker/tillfällig flyktplats

Både säker och tillfällig flyktplats är utrymmen där människor ska kunna invänta hjälp vid en utrymningssituation. På en säker flyktplats ställs högre brandtekniska krav än på en tillfällig flyktplats. På en säker flyktplats ska personer kunna vistas under en längre tid utan att påverkas av en brand. I detta kapitel studeras endast utrymmesbehovet varvid brandtekniska krav utelämnas ur diskussionen. Hädanefter kallas både säker och tillfällig flyktplats för flyktplats.

I anslutning till trapphus och hissar kan flyktplatser ordnas. Här kan personer med hjälpbehov invänta hjälp utan att påverkas av branden, eller störa utrymningen för andra människor. Följande exempel är rent teoretiskt och framtaget i samråd med en tillgänglighetskonsult [48].

Rullstolar med vänddiameter på 1,5 meter, bredd på 0,8 meter och längd på 1,2 meter studeras, se bild 12.1. Vändcirkeln,  $O$ , blir 1,8 kvadratmeter per rullstol ( $O = \pi * r^2$ ). Om flyktplatsen är avsedd enbart för rullstolsburna bör ett utrymme på 1,5 – 2,0 kvadratmeter avsättas till varje person för att möjliggöra manövrering. Är flyktplatsen däremot tänkt att användas av en blandad folkmassa bör 1,0 kvadratmeter, motsvarande faktiskt utrymmesbehov (bredd \* längd), per person räcka. Enligt BBR används 0,5 kvadratmeter per person vid dimensionering av utrymningsvägar [5]. Detta mått används här för jämförelse vid dimensionering av flyktplatser.



**Bild 12.1** Utrymmesbehov för åtta rullstolar

Utrymmesbehov för enbart rullstolsburna: 1,5-2,0 kvadratmeter per person  
Utrymmesbehov vid blandad folksamling: 1,0 kvadratmeter per person  
Utrymmesbehov för enbart normalgående: 0,5 kvadratmeter per person

Som jämförelse anges nedan fyra länders storlekar på tillfälliga flyktplatser [32].

Storbritannien	Inklusive manövrering 0,9 * 1,4 kvadratmeter Exklusive manövrering 0,7 * 1,2 kvadratmeter
USA	För rörelsehindrad person 1,35 kvadratmeter För icke rörelsehindrad person 0,54 kvadratmeter
Kanada	För rörelsehindrad person 1,5 kvadratmeter För icke rörelsehindrad person 0,5 kvadratmeter
Australien	För rullstolsburna 0,8 * 1,3 kvadratmeter För rörelsehindrade med hjälpmedel 0,5 kvadratmeter

### 12.3 Brandhissar

För att en brandhiss ska fungera måste den skyddas mot omständigheter som kan uppstå vid brand. Den måste bland annat vara brandtekniskt separerad och trycksatt, se bilaga B. Brandhissen måste också vara skyddad mot vatten, strömbortfall och förlorad funktion hos hissmaskinen. För att skydda de människor som ska utrymma via brandhiss måste de kunna vänta på en skyddad väntplats. Denna väntplats kallas foajé och är en del av brandhissen. Brandhissen och dess passagerare ska under hela utrymningen skyddas mot brandgaser, flammor och värme[4].

Motiven för att införa brandhissar är inte ekonomiska utan främst säkerhetshöjande. För att ekonomiskt optimera installationer av brandhissar bör de utformas så att de dels fungerar som vanlig hiss och dels fungerar som brandhiss vid en brand. Brandhissar får inte vara enda utrymningsväg då driftsäkerheten och utrymningskapaciteten inte är lika god för hissar som för trapphus. Brandhissar kan alltså endast komplettera trapphus och vid felfunktion förväntas all utrymning ske via trapphus. Eftersom en brandhiss är mer känslig, än ett trapphus, tack vare sitt teknikberoende upplevs en utrymning med brandhiss som mer riskfylld än en utrymning via trapphus. För människor med funktionshinder ser dock riskbilden annorlunda ut, då trapphus inte alltid är ett tänkbart alternativ [4].

Brandhissen designas för att kunna utnyttjas av alla, men är i första hand avsedd för människor med dåliga förutsättningar att utrymma via trapphus [4]. Signaler vid hissar ska ges i så god tid att personer med funktionshinder hinner in. En hastighet av 0,5 meter per sekund ska räcka för att hinna med hissen [33].

För att en brandhiss ska få önskad funktion krävs att människorna i den berörda byggnaden agerar enligt utrymningsstrategin. Genom utbildning, tydlig skyltning och fortlöpande information under utrymningsskedet kan människors och räddningstjänstens agerande optimeras. Eftersom en brandhiss ställer högre krav på teknik och mänskligt handlande än ett trapphus, måste dessa faktorer analyseras och vägas in vid brandhissens dimensionering [4].

För att hindra att vanliga hissar används vid utrymning bör dessa direkt vid branddetektion åka ner till entréväningen och stanna där. Eftersom väntan på hiss sker i foajén, som ska vara skyddad mot brand, utsätts inte de utrymmande för brandgaser, flammor och värme [4].

## **12.4 Sprinkler**

Det omedelbara dödshotet försvinner i och med att aktiverade sprinkler begränsar/kontrollerar bränder. Då sprinkler inte aktiveras direkt kan de inte skydda personer och egendom i direkt anslutning till brandhärden. Skyddet är för personer och egendom i angränsande utrymmen.

Sprinkler i Sverige är dimensionerade efter RUS 120:4. Vattnet från sprinklerhuvudena kommer inte åt överallt och allt det påförda vattnet träffar inte brandhärden. Detta medför att det blir mycket spillvatten. Då sprinklersystem kyler brandgaserna sjunker de mot golvet och försämrar sikten [24].

Sprinkler kan dessutom tänkas ge upphov till problem specifika för rörelsehindrade. Mycket spillvatten på golven kan helt eller delvis förhindra utrymningen. Vattnet kan leda till att det blir halt på golven och att personer med dålig balans ramlar. Alla rörelsehindrade kan inte på egen hand resa sig upp om de ramlar. Många personer som använder manuell rullstol har begränsad muskelkraft, motståndet från vattnet kan då bli avgörande för om utrymning kan ske eller ej. Drivhjulen till rullstolen blir dessutom hala vilket kan försvåra framförandet.

## **12.5 Evakueringsstolar**

Det finns olika evakueringshjälpmedel på marknaden. De fyller en viktig funktion samtidigt som de har flera nackdelar. De tar ofta upp plats vid förvaring och de måste finnas på plats då evakueringen ska påbörjas.

På marknaden finns ett flertal evakueringsstolar som gör det möjligt för rullstolsburna och andra rörelsehindrade att ta sig nedför trappor i en nödsituation. Det är inte möjligt att själv manövrera en evakueringsstol utan assistans krävs. Fördelarna med dessa stolar är att de ger en relativt snabb och säker evakuering. Dessutom kan en mindre person utan större ansträngning köra en större person nedför trappor. I de flesta fall krävs dock utbildning för att få använda evakueringsstolen [26][30].

Tiden vid en utrymningssituation är ofta knapp. Det är tveksamt om det finns tid att flytta rullstolsburna från sin egen rullstol till en evakueringsstol för att sedan påbörja evakueringen. Vid vårdboenden kan den med fördel användas då personer redan från början kan vara sängliggande och ändå ska förflyttas. Personalen kan utbildas så att utrymningen med evakueringsstolar sker snabbt.



## 13 Slutsatser

Som byggnader ser ut idag är inte utrymningsvägar tillgängliga för alla. I denna rapport studeras utrymnings säkerheten för rörelsehindrade. Bland rörelsehindrade finns ett flertal personer som inte kan använda sig av trappor eller ta sig förbi stängda dörrar. De måste vid en utrymnings situation förlita sig på att andra människor ska komma till deras undsättning. Genom försök studerades i detta projekt de rörelsehindrades möjligheter att själva evakuera samt räddningstjänstens möjligheter att bistå dem vid en eventuell utrymning. Vid försöken deltog sammanlagt 90 personer varav 50 med olika rörelsehinder.

### 13.1 Utrymnings erfarenhet av rörelsehindrade

De flesta räddningstjänster runt om i landet har kommit i kontakt med utrymnings säkerheten för funktionshindrade i samband med förebyggande arbete. Vanligast är problemet i olika typer av vårdanläggningar. Enligt förfrågningar hos olika brandkonsultfirmor är det just vid byggprojektering av vårdanläggningar som hänsyn tas till personers begränsade möjligheter att själva utrymma. Vid publika lokaler där det ej är en uppenbart stor andel funktionshindrade tas oftast ingen särskild hänsyn vid projekteringen.

### 13.2 Försök A – Utrymningsväg

Försöken visade på stora spridningar inom de olika kategorierna. Det går alltså inte att ange exakta förflyttningshastigheter utan enbart intervall.

De bredder som anges i BBR (0,9 alternativt 1,2 meter) på utrymningsvägar medger inte att alla rörelsehindrade kan vända. I genomförda försök ombads deltagarna att vända 180° så snävt som möjligt utan att köra fram och tillbaka. Genom att i flera steg turvis köra framåt och bakåt kan vändning ske på mindre utrymme. Det kan dock inte förutsättas vara ett möjligt alternativ i en utrymningsväg där andra utrymmande passerar. Detta då personen som håller på att vända helt eller delvis blockerar utrymningsvägen under den tid vändingen tar.

Ramper har fördelen att möjliggöra förflyttning mellan olika höjdnivåer. Nackdelen är att de tar stor plats. De råd som anges i BBR vad gäller rampers lutning (1:12) är i vissa fall för högt ställda. Knappt hälften av de i manuell rullstol klarade inte av att ta sig uppför motsvarande ramp. På raksträckan var hastigheten för gående rörelsehindrade, med eller utan gånghjälpmedel, klart långsammast. Normalt dimensioneras utrymningsvägar efter en gånghastighet på 1,3 meter per sekund. Endast 62 procent av de rörelsehindrade hade i försöken en förflyttningshastighet på 1,3 meter per sekund eller mer på raksträckan.

Ska personer som använder sig av elektrisk rullstol kunna ta sig förbi en dörr krävs det i många fall att automatisk dörröppnare finns eller att de kan trycka upp dörren genom att köra rakt på den utan att handtag behöver tryckas ned. De klarar oftast inte av att trycka ned ett handtag för att öppna dörren då muskelkraften i fingrarna är begränsad. Är tröskeln för hög kan underredet på elektriska rullstolar och tippskydd på manuella rullstolar gå i och rullstolen fastnar på tröskeln. Försöken visade på att såväl tröskelhöjden som dörröppningskraften ställer till med problem vid passering av dörrar. Det ska dock poängteras att det ej krävdes att dörrhandtaget i försöken trycktes ned för att öppna dörren. Faktorer som påverkar om den rörelsehindrade kan passera dörren är bland annat dagsform, tillfälligheter, ålder, räckvidd och teknik. Problem som kan uppkomma för personer med rollator och manuell rullstol är att uppbåda tillräcklig kraft för att hålla upp dörren, framföra hjälpmedlet och samtidigt manövrera det genom dörröppningen. Vissa deltagare sköt först upp dörren och manövrerade

därefter sin rullstol genom dörröppningen här uppstod problem då dörren slog igen innan de hunnit passera.

### **13.3 Försök B – Utrymning med hjälp av brandmän**

Vid horisontell utrymning är det bra om de rullstolsburna evakueras i sin rullstol. Detta då ingen tidsvinst finns att göra genom att bära den rullstolsburne ut. Om utrymningsvägen innefattar trappor finns tidsvinster att göra genom att bära personen ut. Det finns inget universallyft som fungerar för alla rörelsehindrade, men vårdpersonal rekommenderar det Australiensiska lyftet och rullstolslyftet. Dessa förutsätter att två brandmän hjälps åt att lyfta och bära den rörelsehindrade. Vid smalare passager kan problem uppstå då lyften är utrymmeskrävande. Tekniken vid manövrering av rullstolar är viktig, framförallt i trappor. Här gäller det att luta stolen långt bakåt för att inte personen i rullstolen ska ramla ur.

### **13.4 Försök C – Evakuering via hiss**

Ett alternativ för att säkra utrymningsmöjligheten är brandhissar. De måste skyddas mot omständigheter som kan uppstå vid brand. För blandade folksamlingar tog det mellan tre och tio sekunder per person att ta sig i och ur hissen. Om hissen har en lång färdväg och förväntas hinna med flera turer vid en utrymningssituation kan tiden bli en avgörande faktor. Rörelsehindrade med hjälpmedel upptar ofta stor plats varför inte lika många personer kan utrymmas åt gången som vid enbart normalgående.

### **13.5 Försök D – Förflyttning genom passage**

Andelen rörelsehindrade i en folksamling påverkade personflödet genom passager. Då andelen rörelsehindrade ökade minskade personflödet linjärt och flödet följer formeln:

$$P = -0,011 * A + 1,2$$

Där P är personflödet genom passagen (personer per sekund) och A är andelen rörelsehindrade (hela procent). Formeln ovan bygger på genomförda försök där passagebredden var 0,8 meter och passagelängden var 1,1 meter. Folksamlingen som evakuerade bestod av 16 personer.

För enbart rörelsehindrade var personflödet 0,4 personer per sekund. För folksamlingar som bestod av enbart rörelsehindrade påverkade inte den studerade passagelängden och bredden personflödet. För normalgående folksamlingar ökade personflödet genom passagen då passagebredden ökade. Personflödet för blandade folksamlingar låg närmare det flöde som erhöles för enbart rörelsehindrade än det för enbart normalgående.

Iakttagelser visade att en enda långsam individ vid passager helt eller delvis kan bromsa utrymningen för andra. Längre passager som betjänar sittplatser på två sidor, exempelvis en mittgång på en teater, bör vara minst 1,0 meter breda och minst 0,8 meter om det endast finns sittplatser på en sida [17]. För dessa längre passager borde passagebredden påverka personflödet mer.

Resultaten tyder på att personflödet för rörelsehindrade är ungefär en tredjedel av personflödet för normalgående. Grundligare undersökningar krävs innan rekommendationer där en rörelsehindrad jämförs med ett visst antal normalgående kan användas.

### **13.6 Försök E – Evakuering med höjdfordon**

Räddningstjänsten kan utrymma rörelsehindrade både med hävare och stegbil. Det är dock tids- och personalkrävande att hjälpa de rörelsehindrade i och ur korgen. Dessutom evakuerades endast en person i taget. Vid utrymningar är ofta tiden begränsad vilket gör att denna metod enbart är ett alternativ då ett fåtal rörelsehindrade ska utrymmas. Utan sitt hjälpmedel är många rörelsehindrade helt hjälplösa. Finns det inte möjlighet att få ned hjälpmedlet är det viktigt att alternativa lösningar ordnas för den rörelsehindrade när denna kommer ner på marken. Det kan vara en vanlig stol att sitta på, ett räcke att hålla sig i eller en varm filt att ligga på.

För rörelsehindrade kan fellyft få förödande konsekvenser på grund av deras ofta försvagade skelett. Vid lyft är det viktigt att tänka på att många rörelsehindrade saknar muskler att själva hålla emot. Fellyft av en rörelsehindrad kan leda till spasticitet vilket kan medföra skador på såväl brandmän, den rörelsehindrade och kringstående. Samtliga brandmän uppgav sig ha nytta av lyft-/bärteknikutbildningen vid försöken. I de fall då livet står på spel och tiden är knapp kan räddningstjänstpersonal inte ta hänsyn till om en person är rörelsehindrad eller ej, det viktigast att få ut personen så fort som möjligt. Så långt som möjligt gäller det dock att kunna utrymma människor utan att skada dem.

I ett verkligt läge är det tveksamt hur evakueringen praktiskt ska kunna genomföras. Många andra uppgifter måste skötas som till exempel att söka efter personer och bekämpa branden. Som försöket visar är utrymning av rörelsehindrade med höjdfordon personalkrävande och det finns inte alltid tillräckligt med personal att tillgå.

### **13.7 Allmänt**

Ett utbildningsmaterial i lyft-/bärteknik bör tas fram till räddningsskolorna i landet. Utbildningen bör även innefatta övning i att manövrera en person i manuell rullstol, speciellt i trappor. Regelbundna övningar på räddningstjänsterna bör utformas. Studier av olika hjälpmedel som kan underlätta räddningstjänstens arbete vid utrymning av funktionshindrade bör genomföras.

För normalgående mäts avstånd till och i utrymningsvägar för att få fram den tid det tar att sätta sig i säkerhet, det vill säga evakueringstiden. Till denna tid ska även detektionstid samt beslut och reaktionstid adderas för att få total utrymningstid. Evakueringstiden för rörelsehindrade beror inte bara på avståndet. För moment som dörrpassering, svängar, trappor och ramper måste tidstillägg göras.

Vid dimensionering av byggnader bör trånga passager i största möjliga mån undvikas både för att underlätta för rörelsehindrade, normalgående och insatspersonal. Möjlighet till horisontell utrymning bör finnas, antingen ut till det fria eller till angränsande brandceller. Publika lokaler där rörelsehindrade vistas bör annars vara utrustade med brandhiss om byggnaden är i flera våningsplan. Säkra-/tillfälliga flyktplatser som ska betjäna enbart rullstolsburna bör vara dimensionerade för 1,5-2,0 kvadratmeter per person och 1,0 kvadratmeter per person för blandade folksamlingar.

Kritiska förhållanden som anges i BBR lämpar sig inte vid dimensionering för alla personer. Exempelvis får personer med Multipel Skleros (MS) försämrade muskelfunktion vid måttliga temperaturökningar och personer med astma besväras mer av rök än övriga befolkningen.

Inledningsvis i rapporten ställs ett antal frågor (kap 4.1 sidan 21).

- Kan utrymnings situationen anses tillfredställande om utrymningsvägar ej är tillgängliga för alla människor?
- Ska utrymningsvägar vara tillgängliga för funktionshindrade?
- Ska *två* oberoende utrymningsvägar finnas tillgängliga för alla?
- Ska utrymningsvägar anpassas efter antal personer i en byggnad?
- Är kostnaden för ökad utrymnings säkerhet motiverad?

Viktigt är att säkerheten kan garanteras för alla. Det betyder inte att alla ska utrymma på samma sätt, enbart att det ska finnas alternativ för alla. Målet borde vara att alla har tillgång till två av varandra oberoende utrymningsvägar. I de fall då detta inte är praktiskt genomförbart måste alternativa lösningar, som säkra/tillfälliga flyktplatser, finnas. Utrymningsvägar borde dimensioneras efter personernas antal och förutsättningar i den aktuella lokalen. En ökad kostnad för att höja säkerheten är motiverad eftersom människoliv kan räddas.

### **13.8 Felkällor**

I försöken finns ett antal felkällor. All tidtagning sker manuellt med stoppur och avläsningar sker visuellt. Ingen av dessa metoder är exakt utan påverkar resultaten. Eftersom felen för dessa mätmetoder är små i förhållande till spridningen på resultaten kan de försummas.



## 14 Vidare arbete

Detta projekt är förhoppningsvis bara början på ett flertal studier som behandlar utrymnings säkerheten för funktionshindrade. Studier bör bland annat genomföras där synsvagas möjligheter att hitta till/i utrymningsvägar studeras samt hörselskadades möjligheter att uppfatta larm. Eftersom de kritiska förhållanden som används vid dimensionering idag inte är anpassade till funktionshindrade bör studier genomföras där medicinska aspekter belyses.

Denna rapport visar på stora spridningar inom valda kategorier varför finare indelning borde göras. Det finns ett behov av en genomgång av olika dörrar med olika dörrhandtag och bredder. Studien bör även ge svar på om trösklar i sig fyller någon funktion vad gäller brandsäkerhet. I denna rapport studeras endast dörrar som trycks upp varför även dörrar som dras upp är av intresse. Detta då de i vissa fall får förekomma i utrymningsvägar.

I genomförda försök är samtliga deltagare vakna och förberedda. Studier där deltagarna inledningsvis är sovande och oförberedda kan vara intressant att genomföra. Även undersökningar där stressmoment som larm, rök, trängsel och sprinkleraktivering ingår bör studeras. Utrymnings säkerheten för funktionshindrade i lokaler som inte är publika (exempelvis boende) behöver också utredas.

De handbrandsläckare som finns på marknaden idag förutsätter god finmotorik och styrka i fingrar och armar. De förutsätter dessutom att personen som ska använda brandsläckaren ser hur den ska användas. Alternativa modeller behöver utformas för att ge fler möjligheter att släcka mindre bränder. Även manuella larmknappar kräver styrka och syn för att kunna tryckas in.

Alternativ för att säkra utrymningsmöjligheter för funktionshindrade bör undersökas, exempelvis möjligheten att nödströmssäkra olika typer av hissar och lyftanordningar. Även säkra flyktplatser och horisontell utrymning bör utredas. För att människor ska vilja använda säkra flyktplatser krävs att försök bevisar att de är så säkra som de anges vara.

Barns beteenden är inte desamma som vuxnas varför studier enbart rörande barn med funktionshinder kan vara intressant att studera närmare.

En översyn av regler bör genomföras utifrån funktionshindrades perspektiv. Bland annat behövs en enhetlig definition på dörrbredder om huruvida det är karmyttermått eller fritt passagemått som anges.

Idag används ett flertal datorsimuleringsprogram vid utrymningsdimensionering. De tar ej hänsyn till individuella förutsättningar varför en genomgång behövs.

Ett utbildningsmaterial i lyft-/bärteknik bör tas fram för att användas vid landets räddningsskolor. Önskvärt är också att information tas fram till allmänheten (exempelvis skolor och handikapporganisationer) där specifika problem som kan uppstå för funktionshindrade i utrymnings situationer belyses.



## 15 Nomenklaturlista

**A** = Andel rörelsehindrade av en folksamling som förflyttar sig genom en passage (hela procent).

**BBR** = Boverkets Byggregler, de föreskrifter som används vid utrymningsdimensionering.

**Blandad folksamling** = Folksamling som består av normalgående och rörelsehindrade.

**Branddator** = En centraldator som övervakar och styr byggnadens automatiska brandskydd.

**Drivhjul** = De hjul varmed personer manövrerar sin manuella rullstol.

**E 30** = Krav på att byggnadsdel ska vara avskiljande mot brand. Talet anger hur lång tid i minuter som kravet ska vara uppfyllt.

**Foajé** = Trycksatt rum som fungerar som väntplats för hissresenärer.

**Fritt passagemått** = Mått på användbart utrymme i till exempel en dörröppning.

**Funktionshinder/Funktionsnedsättning** = Uppstår på grund av sjukdom, skada eller mentalsjukdom. Dessa skador, tillstånd eller sjukdomar kan vara bestående eller övergående.

**Gånghjälpmedel** = Bland annat rollatorer, bockar, kryckor och käppar.

**Handikapp** = En förlust eller en begränsning av möjligheterna att delta i samhällslivet på samma sätt som andra. Handikapp beskriver mötet mellan människor med funktionsnedsättning och omgivningen.

**Hävare** = Höjdfordon med en korg fäst i en hävare som används av räddningstjänsten för att till exempel utrymma personer från övre våningsplan.

**Höjdfordon** = Fordon som används av räddningstjänsten för att nå upp till övre våningsplan.

**I 30** = Krav på att byggnadsdel ska vara isolerande mot brand. Talet anger hur lång tid i minuter som kravet ska vara uppfyllt.

**Multipel Skleros (MS)** = En sjukdom i centrala nervsystemet som leder till varierande symptom. Personer med MS är ofta känsliga för måttliga temperaturökningar.

**P** = Personflöde genom en passage (personer per sekund).

**Rollator** = Gånghjälpmedel

**Rörelsehindrad** = Person som på grund av sjukdom eller olycka har nedsatt rörelseförmåga.

**Spasticitet** = Ofrivilliga rörelser

**Stegbil** = Höjdfordon med en korg fäst på en stege som används av räddningstjänsten för att till exempel utrymma personer från övre våningsplan.

**Säker flyktplats** = Plats där evakuerande personer kan invänta hjälp med krav på brandmotstånd.

**Tillfällig flyktplats** = Plats där evakuerande personer tillfälligt kan invänta hjälp. Lägre krav på brandmotstånd än för säker flyktplats.

**Tippskydd** = Skydd baktill på manuella rullstolar för att förhindra att rullstolen tippar bakåt.

**Trapphus Tr 1** = Trapphus med förhöjd säkerhet, vars utförande regleras i BBR.

**Trapphus Tr 2** = Trapphus med förhöjd säkerhet (dock lägre än Tr 1), vars utförande regleras i BBR.



## 16 Referenser

- [1]. *ADA Accessibility guidelines for buildings and facilities*, ADAAG, <http://www.access-board.gov/adaag/html/adaag.htm#4.1> 2000-07-13, **1998**
- [2]. *ADA, The americans with disabilities act*, <http://Janweb.icdi.wvu.edu/kinder/overview.htm>: 2000-07-13, The job accommodation network, the great lakes DBTAC, the ADA Ohio Steering committee, **1996**
- [3]. *Arbetskyddsstyrelsens författningssamling AFS 1993:56*, **1993**
- [4]. **Ardenmark J**, *Utrymning med hjälp av brandhissar*, Report 5041, Brandteknik Lunds Tekniska Högskola, **Lund, 1999**
- [5]. *Boverkets byggregler BBR*, BFS 1993:57 med ändringar till och med BFS 1998:38, upplaga 3:1, **Karlskrona, 1998**
- [6]. *Boverkets handbok med allmänna råd om ändring av byggnad*, BÄR, allmänna råd 1996:4 ändrad genom 1999:1, Boverket, upplaga 2:3, **Karlskrona, 1999**
- [7]. **Boyce K E, Shields T J, Silcock G W H**, *Towards the characterization of building occupancies for fire safety engineering: prevalence, type and mobility of disabled people*, Fire SERT Centre, University of Ulster, **Carrickfergus, 1998 a**
- [8]. **Boyce K E, Shields T J, Silcock G W H**, *Towards the characterization of building occupancies for fire safety engineering: capability of persons with disabilities to move on horizontal and inclined surfaces*, Fire SERT Centre, University of Ulster, **Carrickfergus, 1998 b**
- [9]. **Boyce K E, Shields T J, Silcock G W H**, *Towards the characterization of building occupancies for fire safety engineering: capability of persons with disability to negotiate doors*, Fire SERT Centre, University of Ulster, **Carrickfergus, 1998 c**
- [10]. *Byggeforskrift*, **Oslo, 1987**
- [11]. *Byggningsreglement*, Bygge- og Boligstyrelsen, **Köpenhamn, 1995**
- [12]. **Champagne J-R**, *Canadian action on handicapping environments*, Report of the Second International Expert Seminar on Building Non-Handicapping Environments: Renewal of Inner Cities Prague, October 15-17 1987, National Research Council Canada, **Ottawa, 1987**
- [13]. *CIB W14: Fire safety engineering, international symposium and workshops engineering fire safety in the process of design: demonstrating equivalency*, Del 1,2, University of Ulster, Fire SERT Centre och Fire Research Station, Building Research Establishment, **Carrickfergus, 1993**
- [14]. **Dunlop K E, Shields T J**, *Emergency egress models and the disabled*, Conference proceedings of the sixth Interflam Conference, Fire research Centre, University of Ulster, first edition, **Carrickfergus, 1993**

- [15]. **Dunlop K E, Shields T J, Silcock G W H**, *Fire and disabled people – A measurement and classification of capability for assessing escape risk*, Fire SERT Centre, University of Ulster, **Carrickfergus, 1995**
- [16]. *Dödsbränder 1999*, Räddningsverket, **Karlstad, 2000**
- [17]. **Fallqvist K, Klippberg A**, *Byggregler BBR*, Svenska Brandförsvärsföreningen, **Stockholm, 1995**
- [18]. *FN:s standardregler*, <http://www.llstiftelsen.se/laddaned/FNstandsv.pdf> 2000-11-08  
Centrum för lättläst/LLstiftelsen, **Stockholm, 1998**
- [19]. *Från patient till medborgare - en nationell handlingsplan för handikappolitiken*, Regeringens proposition 1999/2000:79, **Stockholm, 2000**
- [20]. *Funktionshindrades situation på arbetsmarknaden – 4:e kvartalet 1998*, Statistiska Central Byrån, **1998**
- [21]. *Förordning om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m 1994:1215*, BVF, **Stockholm 1994**
- [22]. **Hallberg G**, *Brandkontroll och personskydd i vårdbostäder*, Avdelningen för Byggnadsfunktionslära, KTH, rapport R5:1993, **Stockholm, 1993**
- [23]. *Handikappade 1975-1989*, Levnadsförhållanden rapport 74, SCB Statistiska centralbyrån, **Stockholm, 1992**
- [24]. **Holmstedt G**, *Kompendium i släckmedel och släckverkan*, Brandteknik LTH, **Lund, 1999**
- [25]. <http://www.dhr.se>, De Handikappades Riksförbund, 2000-06-21
- [26]. <http://www.garaventa.ca/products/evacu/index.html>, Garaventa Canada Ltd, 2000-06-21
- [27]. <http://www.malmo.se>, Malmö Stad, 2000-11-03
- [28]. <http://www.nrc.ca/corporate/english/index.html> 2000-07-07, Minutes of the Standing Committee on Barrier Free Design, Thirty-Seventh Meeting; march 4-5, 1993, Canadian Commission on Building and Fire Codes, National Research Council Canada, **1993**
- [29]. <http://www.scb.se/publikat/arbetsmarknad/amfunktion.asp>, Statistiska Central Byrån, 2000-06-21
- [30]. <http://www.tunbjer.se>, Tunbjers hjälpmedel AB, 2000-10-30
- [31]. *Indretning af aeldreboliger for fysisk plejekraevende m fl – En vejledning*, första utgåvan, **Köpenhamn, 1997**

- [32]. **Iszak Z**, *Fire safety for disabled and elderly persons*, The Swedish Handicap Institute, **Stockholm, 1999**
- [33]. **Johnson B M**, *User requirements of elevators*, Canadian Building Digest, CBD-190, National Research Council Canada, **Ottawa, 1977**
- [34]. **Klote J H**, *A Method for calculation of elevator evacuation time*, Journal of Fire Protection Engineering, vol 5, No 3, **1993 a**
- [35]. *Lag om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m SFS 1994:847*, BVL, **Stockholm, 1994**
- [36]. **Latour J, MacLaurin, Proulx G**, *Housing evacuation of mixed abilities occupants*, National Research Council Canada, Internal report No. 661, **Ottawa, 1994**
- [37]. **Månsson K**, *Bygg för alla*, AB Svensk Byggtjänst och NHR, **Stockholm, 1999**
- [38]. **NFPA 101M**, *Alternative approaches to life safety*, **Quincy, 1988**
- [39]. **Pineau J, Proulx G**, *Review of evacuation strategies for occupants with disabilities*, National Research Council Canada, Internal report No. 712, **Ottawa, 1996**
- [40]. **Rubadiri L**, *Evacuation modelling of mixed-ability populations in fire emergencies*, Faculty of design and technology, Department of Built environment, University of Central Lancashire, **Preston, 1994**
- [41]. *Räddningstjänstförordningen 1986:1107*, **Stockholm, 1986**
- [42]. *Räddningstjänstlagen SFS 1986:1102*, **Stockholm, 1986**
- [43]. **Svensson E**, *Bygg ikapp handikapp - Att bygga för ökad tillgänglighet och användbarhet för personer med funktionshinder*, Kommentar till Boverkets Byggregler, Svensk Byggtjänst AB och handikappinstitutionen, andra utgåvan, **Stockholm, 1997**
- [44]. *The building regulations 1991*, Department of the Environment and the Welsh Office, tredje upplagan 1992, **London, 1991**
- [45]. *The New Zealand building code handbook*, Building industry authority, second edition, **Wellington, 1994**
- [46]. *Utrymningsdimensionering*, rapport 1994:10, Boverket, upplaga 1:6, **Karlskrona, 1998**

**Muntliga referenser**

- [47]. **Erlandsson U**, brandutredare, Räddningsverket, 651 80 Karlstad
- [48]. **Johansson J E**, tillgänglighetskonsult, Starrarp 3, 270 33 Vollsjö
- [49]. **Mattisson C**, funktionshindrad, Handikappföreningarna i Blekinge, Rådhusgatan 28, 374 36 Karlshamn
- [50]. **Månsson G**, funktionshindrad, Handikappföreningarna i Blekinge, Rådhusgatan 28, 374 36 Karlshamn
- [51]. **Nilsson A**, funktionshindrad, Handikappföreningarna i Blekinge, Rådhusgatan 28, 374 36 Karlshamn
- [52]. **Werdenfels Å**, funktionshindrad, Ordförande i Handikappföreningarna i Blekinge, Rådhusgatan 28, 374 36 Karlshamn



## 17 Bilageförteckning

<b>Bilaga A - REGLER.....</b>	<b>75</b>
<b>Bilaga B - LITTERATUR.....</b>	<b>77</b>
<b>Bilaga C - STATISTIK.....</b>	<b>89</b>
<b>Bilaga D - ENKÄT.....</b>	<b>93</b>
<b>Bilaga E - ENKÄTSAMMANSTÄLLNING.....</b>	<b>95</b>
<b>Bilaga F - DELTAGARE.....</b>	<b>97</b>
<b>Bilaga G - TABELLER FRÅN FÖRSÖK .....</b>	<b>99</b>



## Bilaga A – Regler

### Lagar i Sverige

I Sverige regleras byggandet av ett flertal lagar. Innehållet rör bland annat bärförmåga, stadga, tillgänglighet, buller, utrymning, luft, värme, skydd mot uppkomst av brand, hygien, hälsa, miljö och värmeisolering. Nedan ges en förteckning av viktiga lagar vid utrymning och tillgänglighet.

Lag om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m. (BVL) [35]

I BVL behandlas tekniska egenskapskrav på byggnadsverk och lämplighetskrav på byggnadsprodukter. Här finns även regler om tillsyn av att produkter på byggmarknaden verkligen uppfyller kraven på väsentliga egenskaper, funktionsmaterial av ventilationsanläggningar, typgodkännande, tillverknings kontroll av material och konstruktioner eller anordningar. Nedan följer utdrag ur andra paragrafen.

- 2§ Byggnadsverk som uppförs eller ändras skall, under förutsättning av normalt underhåll, under en ekonomiskt rimlig livslängd uppfylla väsentliga tekniska egenskapskrav i fråga om
2. säkerhet i händelse av brand
  4. säkerhet vid användning
  8. tillgänglighet och användbarhet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga

Räddningstjänstlagen [42]

I räddningstjänstlagen fastslås att ägare och innehavare av byggnader har ansvaret för förebyggande åtgärder. Ägarna/innehavarna ska vidta de åtgärder som behövs för att förebygga eller förhindra uppkomsten av brand samt begränsa dess konsekvens. Se utdraget nedan.

- 41§ Ägare eller innehavare av byggnader eller andra anläggningar skall i skälig omfattning hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand eller annan olyckshändelse och i övrigt vidta de åtgärder som behövs för att förebygga brand och för att hindra eller begränsa skador till följd av brand.

### Förordningar i Sverige

Förordning om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk, m.m. (BVF) [21]

Enligt fjärde paragrafen ska byggnader vara projekterade så att personer som befinner sig i byggnadsverket vid brand kan lämna det eller räddas på annat sätt. Här anges även att byggnadsverkets bärförmåga skall upprätthållas under angiven tid vid en brand. Uppkomst av och spridning av brand och rök skall begränsas inom byggnaden och till intilliggande byggnader. Räddningspersonalens säkerhet vid brand ska också beaktas.

Särskilda krav på byggnader

12§ Byggnader, som innehåller bostäder, arbetslokaler eller lokaler till vilka allmänheten har tillträde, skall vara projekterade och utförda på ett sådant sätt att bostäderna och lokalerna är tillgängliga för och kan användas av personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga. Om det är befogat med hänsyn till terrängen behöver dock inte kravet på tillgänglighet till byggnaden uppfyllas när det gäller en- och tvåbostadshus.

Bestämmelserna i första stycket gäller inte i fråga om arbetslokaler, om det är obefogat med hänsyn till arten av den verksamhet för vilken lokalerna är avsedda, och fritidshus med högst två bostäder.

Enligt kravet på tillgänglighet skall byggnader vara försedda med hiss eller annan lyftanordning. Boverket får meddela föreskrifter om krav på tillgänglighet för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga.

Räddningstjänstförordningen [41]

I räddningstjänstförordningens 16:e paragraf står det att regelbunden brandsyn skall förrättas i fråga om bostäder och andra byggnader, byggda särskilt för flera äldre eller funktionshindrade med hjälpbehov.

### Föreskrifter och allmänna råd i Sverige

Boverkets byggregler (BBR) [5]

Sedan 1994 är Boverkets byggregler utformade som funktionskrav, det vill säga detaljstyrningen har upphört. I och med detta ges byggherrarna större frihet att komma med egna lösningar samtidigt som det blir svårare att

kontrollera om funktionskraven verkligen är uppfyllda. Dessa regler gäller ej vid ändring av byggnader. Nedan följer utdrag ur Boverkets Byggregler BBR. De stycken som refereras är citerade i sin helhet, medan andra stycken helt utelämnats. Kapitel 3:12 behandlar tillgängligheten. Det är värt att notera att BBR anger minimikrav.

#### 3:121 Allmänt om tillgänglighet och rullstol

Då det i denna författning anges att en byggnad eller del av en byggnad skall vara tillgänglig för eller kunna användas av person som sitter i rullstol, eller ge utrymme för manövrering med rullstol, avses eldriven rullstol för begränsad utomhusanvändning (utomhusrullstol) utom i enskilda lägenheter i bostäder då manuell eller liten eldriven rullstol för inomhusanvändning (inomhusrullstol) avses.

Hissar skall vara tillgängliga för personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga och rymma både rullstol och medhjälpare. Enligt allmänna råd bör ramper högst ha en lutning på 1:12. Höjdskillnaden bör ej överstiga 0,5 meter mellan viloplats. I kapitel åtta anges det att ramper ska utformas för säker förflyttning. Om fallhöjden överstiger 0,5 meter bör ledstänger på båda sidorna finnas.

Kapitel 5:3 behandlar gångavstånd respektive framkomlighet vid utrymning.

#### 5:31 Allmänt

Byggnader ska utformas så att tillfredställande utrymning kan ske vid brand. Risken för att personer skadas av nedfallande byggnadsdelar eller genom fall eller trängsel, samt risken för att personer blir instängda i nischer eller återvändsgångar skall särskilt beaktas.

#### 5:311 Tillgång till utrymningsväg

Bostäder och lokaler, utöver de som avses i avsnitt 5:313, där personer vistas mer än tillfälligt skall ha minst två av varandra oberoende utrymningsvägar. Om bostaden eller lokalen har fler än ett våningsplan, skall det finnas minst en utrymningsväg från varje plan.

#### 5:331 Gångavstånd till utrymningsväg

Gångavståndet inom en brandcell till närmaste utrymningsväg skall inte vara längre än att brandcellen kan utrymmas innan kritiska förhållanden uppstår.

#### 5:332 Gångavstånd inom utrymningsväg

I en utrymningsväg skall gångavståndet till närmaste trappa som leder till annat våningsplan eller utgång som leder till gata eller motsvarande inte vara längre än att utrymningen kan ske snabbt

#### 5:341 Passagemått i utrymningsväg

Utrymningsvägar skall utformas med sådan rymlighet och framkomlighet att de kan betjäna det antal personer de är avsedda för.

I allmänna råd anges att gångavståndet inom en utrymningsväg ej bör överstiga 30 meter. Bredden i utrymningsvägar bör ej understiga 0,9 meter (1,2 meter från lokal för mer än 150 personer).

Utrymningen ska vara avklarad innan kritiska förhållanden uppkommer. I allmänna råd anges kritisk temperatur till 80°C och lägsta rökgasnivå till  $1,6 + (0,1 \cdot H)$  meter där H är rumshöjden.

#### Arbetskyddsstyrelsens författningssamling (AFS) [3]

I dessa föreskrifter anges att personalens säkerhet och hälsa ska säkerställas. Ansvarig för detta är arbetsgivare. I händelse av fara ska alla anställda hinna utrymma innan kritiska förhållanden uppstår. Antalet utrymningsvägar samt deras fördelning och kapacitet skall vara avpassade efter arbetsplatsernas användning, utrustning och storlek samt efter det största antal människor lokalen är avsedd för. I regel skall det finnas minst två av varandra oberoende utrymningsvägar.

#### Boverkets handbok med allmänna råd om ändring av byggnad (BÄR) [6]

Från 1 juli 1995 har begreppet ombyggnad tagits bort ur Plan- och bygglagen. Allt som inte är nybyggnad eller underhåll kallas nu ändring. I BVF tar paragraf 14-17 upp ändring av byggnader och det är dessa som behandlas i BÄR.

### **Förenta Nationerna (FN)**

Förenta Nationernas konvention om mänskliga rättigheter säger att alla har rätt till liv, frihet och personlig säkerhet, att erkännas som person i lagens mening och att ta del av sitt lands styrelse. Alla har också rätt till arbete, undervisning, kulturliv, att bilda familj med mera.

FN:s standardregler (Agenda 22) för att tillförsäkra människor med funktionsnedsättning delaktighet och jämlikhet innehåller 22 regler [18]. Regel fem rör tillgänglighet se nedan.

Staterna bör inse tillgänglighetens betydelse på alla områden i utvecklingen mot full delaktighet. Oavsett vilka eller hur stora funktionshinder människor har, skall staten

- a) införa handlingsprogram som gör den fysiska miljön tillgänglig för dem och
- b) se till att de får tillgång till information och möjlighet till kommunikation

### **Europeiska Unionen (EU)**

Europeiska Unionen har med mindre förändringar accepterat Förenta Nationernas standardregler.

Andra paragrafen i BVL innehåller ett antal punkter. De sex första punkterna gäller för hela EU. Som nationellt tillägg har Sverige punkt åtta som behandlar tillgänglighet.

### **Norge**

I norsk bygglagstiftning finns det specifika mått för ramper, dörrar och hissar med tanke på funktionshindrade. Där står bland annat att dörrar skall vara av erforderlig bredd och att dörrar i entréer till publika byggnader och bostäder samt dörrar inne i byggnader skall vara minst en meter breda och kunna brukas av orienterings- och rörelsehindrade. Dörrar som leder till rum som används av rörelsehindrade skall vara minst 0,9 meter och kunna öppnas av de rörelsehindrade. Trappor i bostadshus skall vara dimensionerade och utformade så att de kan användas av orienterings- och rörelsehindrade. Ramper skall vara tillgängliga för orienterings- och rörelsehindrade samt utformade så att de kan användas av personer som använder rullstol. Bredden skall alltid vara minst 0,9 meter, förutom i utrymningsväg då den skall ha en bredd som motsvarar minst en centimeter per person. Rampen skall även ha en rimlig lutning. I byggnader som har hiss, skall minst en hiss vara tillgänglig för orienterings- och rörelsehindrade. Hiss som är stor nog för att rymma en rullstol skall vara märkt [10].

### **Danmark**

I Danmarks bygningsreglement anges att bredder för dörrar ut från en brandcell och i utrymningsväg sammanlagt skall ha minst en centimeter för varje person som lokalen är dimensionerad för. Dörrar i utrymningsväg från lokaler med mer än 150 personer måste ha en fri bredd av minst en meter. Dörrar ska vara lätta att öppna och detta ska ske i utrymningsriktningen. I kapitel fyra står det att höjdskillnader som är på mindre än 0,35 meter utjämnas med ramper. Viloplatser på 1,3 \* 1,3 kvadratmeter ska finnas nedanför och ovanför ramper. Ramper där lutningen är större än 1:25 och höjdskillnaden är på mer än 0,6 meter skall förses med viloplatser. Dessa ska finnas vid varje 0,6 meters nivåhöjning. Ramper får inte utföras brantare än 1:20 [11].

Byggelovgivningen har till funktion att säkra att byggnaden har erforderligt brandskydd, är tillräckligt säker med mera. Den gäller vid nybyggnad, tillbyggnad och ändringar av befintliga byggnader. I bygningsreglementets brandbestämmelser står det att alla personer som befinner sig i en byggnad ska kunna ta sig ut innan kritiska förhållanden uppstår [31].

Äldreboenden skall vara handikappanpassat både vad gäller inredning och tillgänglighet. På äldreboenden med mer än tio sovplatser finns det krav på underhåll av branddörrar, brandsläckningsmaterial och flyktvägar. Det ska även finnas instruktioner till personalen och dygnsbemanning [31].

Det finns en rad olika rekommenderade mått för ramper, trappor, trösklar, utrymningsvägar med mera. Bland annat nämns att trappor bör ha högst 15 centimeter höga och minst 30 centimeter djupa steg. De skall även ha en fri bredd på minst 1,0 meter [31].

Höjdskillnader på 0,35 meter i korridorer ska utjämnas med ramper. Ramper får inte ha större lutning än 1:20. Såväl ovanför som nedanför ramper skall det finnas viloplatser på minst 1,3\*1,3 meter. Ramper med en lutning

på mer än 1:25, som utjämnar höjdskillnader på mer än 0,6 meter, skall ha viloplatser efter var 0,6 meters stigning. Beläggningsen på rampen bör vara sträv. I byggnader för fysiskt vårdkrävande bör ramper och gångar ha minst 1,4 meters fri bredd. I övriga fall bör de ha 1,3 meters fri bredd. Med jämna mellanrum bör det finnas möjlighet för två rullstolsburna att passera varandra. Vid såväl trappor som ramper skall det, på en höjd av minst 0,8 meter, finnas ett räcke [31].

Dörrar i utrymningsväg ska vara minst 0,9 meter breda, förutom vid boende för vårdkrävande äldre, då de ska vara minst 1,0 meter breda. Mattor bör i största mån undvikas på grund av att rullstolsburna får svårare att framföra sina rullstolar. Trösklar får inte överstiga 2,5 centimeter [31].

### Storbritannien

I Storbritannien eftersträvas rimlig tillgänglighet för funktionshindrade till speciella byggnader eller delar av byggnader. Däremot är det inte nödvändigt med speciella åtgärder för att underlätta en eventuell utrymning för funktionshindrade. Det poängteras samtidigt att det är viktigt att planera inför en utrymning [44]:

### Kanada

1993 formulerades tre rekommendationer för byggnadsutformning [28]:

- Every building that is required to have barrier-free accessibility should have a system of automatic sprinklers installed
- Elevators will be utilized for the evacuation of persons with physical disabilities and should be available to other occupants on a voluntary basis. The hoistway and its enclosure should be treated in the same manner as an exit enclosure. Control of smoke movement by vestibules at the elevator entrances will be necessary. A minimum size of elevator car should be specified in the NBC together with requirements that the approach path will not impede the movement of wheeled mobile stretchers and wheelchairs.
- Areas of refuge should only be considered as means of improving safety in an existing building where other more positive means cannot be economically or physically installed

### USA

Det land som gått längst vad gäller förbud mot diskriminering av funktionshindrade är USA. Med the Americans with Disabilities Act (ADA) som inkluderades i lag 1990 fastslås det att det är förbjudet att diskriminera någon på grund av funktionshinder. I begreppet diskriminering ingår här även otillgänglighet i miljö och verksamhet, vilket ibland kallas för indirekt diskriminering. Kraven på att göra verksamheten tillgänglig står i proportion till företagets storlek och är alltså större för stora företag än för mindre [2].

I kapitel fyra i ADA står det vilka minimikrav som måste vara uppfyllda för att byggnader ska räknas som tillgängliga [1]

- Minst en väg som sammanbinder entréer med alla delar av byggnaden ska vara tillgänglig. Minsta fria bredden skall vara 0,915 meter förutom dörrar som får vara 0,815 meter breda. Om det finns ramper i utrymningsvägen ska de göras så flacka som möjligt och de ska inte vara brantare än 1:12. Trappor ska minst vara 1,22 meter breda (från räcke till räcke).
- Golvmaterialet i utrymningsvägar ska vara stabilt, jämnt och får ej vara halt. I de fall heltäckningsmattor används ska de vara ordentligt fastsatta.
- Trappor ska ha ledstänger på båda sidorna och vara längre än trappan. Alla trappstegen ska vara lika höga och om det finns "nosar" så får de inte sticka ut mer än 38 millimeter.
- Tillgängliga hissar skall vara belägna vid en tillgänglig utrymningsväg. Hissdörrar skall öppnas och stängas automatiskt och vara utrustade med ett "återöppningssystem" som gör att dörrarna automatiskt öppnas om något eller någon befinner sig i vägen. Det ska finnas plats för rullstolsburna att ta sig in i och manövrera rullstolen intill kontrollpanelen.

### Nya Zeeland

I Nya Zeelands bygglagstiftning står det att utrymningsvägar skall vara tillräckligt breda för antalet personer som befinner sig i byggnaden. Längden på utrymningsvägen skall vara anpassad till rörligheten hos de personer som kan tänkas använda sig av den. Där skall dessutom inte finnas några hinder i utrymningsväg [45].

## Bilaga B – Litteratur

Towards the characterisation of building occupancies for fire safety engineering:

- prevalence, type and mobility of disabled people [7]
- capability of persons with disabilities to move on horizontal and inclined surfaces [8]
- capability of persons with disability to negotiate doors [9]

En serie försök utförs för att mäta de hastigheter varmed funktionshindrade förflyttar sig. Dessa försök innefattar alla funktionshinder, det vill säga både med och utan rörelsehinder. Försöken som genomförs ger:

- hastigheter vid horisontell förflyttning
- hastigheter uppför respektive nedför en ramp
- hastigheter uppför respektive nedför en trappa
- tid för att svänga 90° (en sträcka av en meter innan och en meter efter svängen är med i denna tid)
- tid för att passera en dörr genom att dra respektive trycka upp dörren

Dessutom studeras möjligheten att upptäcka samt läsa nödutgångsskyltar. Undersökningarna jämförs sedan med statistik från Nordirland.

I försöken deltar frivilligt över 100 personer, med varierande funktionshinder. De som behöver assistans får detta och de som behöver vila gör det utan att vilotiden medtas i hastighetsmätningen. Vid försöken kategoriseras de funktionshindrade enligt följande: oassisterade gående, oassisterade rullstolsburna, assisterade gående och assisterade rullstolsburna. För resultat från försöken se tabell B.1 och B.2

**Tabell B.1** Sammanställning av hastigheter för oassisterade deltagare

Försök	Kategori	Medelhastighet / tid	Spridning	Deltagare (st)
Horisontell förflyttning	rörelsehindrad utan hjälpmedel	0,95 m/s	0,24-1,68 m/s	52
	rörelsehindrad med kryckor	0,94 m/s	0,63-1,35 m/s	6
	rörelsehindrad med käpp	0,81 m/s	0,26-1,60 m/s	33
	rörelsehindrad med rollator	0,57 m/s	0,10-1,02 m/s	10
	rörelsehindrad i elektrisk rullstol	0,89 m/s	0,85-0,93 m/s	2
	rörelsehindrad i manuell rullstol	0,69 m/s	0,13-1,35 m/s	12
Uppför ramp	rörelsehindrad utan hjälpmedel	0,68 m/s	0,30-1,08 m/s	19
	rörelsehindrad med kryckor	0,46 m/s	0,35-0,53 m/s	4
	rörelsehindrad med käpp	0,52 m/s	0,21-1,05 m/s	20
	rörelsehindrad med rollator	0,35 m/s	0,30-0,42 m/s	5
	rörelsehindrad i manuell rullstol	0,89 m/s	0,53-1,05 m/s	7
Nedför ramp	rörelsehindrad utan hjälpmedel	0,68 m/s	0,28-1,22 m/s	19
	rörelsehindrad med kryckor	0,47 m/s	0,42-0,53 m/s	4
	rörelsehindrad med käpp	0,51 m/s	0,18-1,04 m/s	20
	rörelsehindrad med rollator	0,36 m/s	0,10-0,52 m/s	5
	rörelsehindrad i manuell rullstol	0,96 m/s	0,70-1,05 m/s	7
Uppför trappa	rörelsehindrad utan hjälpmedel	0,43 m/s	0,14-0,62 m/s	19
	rörelsehindrad med kryckor	0,22 m/s		1
	rörelsehindrad med käpp	0,35 m/s	0,18-0,49 m/s	9
	rörelsehindrad med rollator	0,14 m/s		1
Nedför trappa	rörelsehindrad utan hjälpmedel	0,36 m/s	0,13-0,70 m/s	19
	rörelsehindrad med kryckor	0,22 m/s		1
	rörelsehindrad med käpp	0,32 m/s	0,11-0,49 m/s	9
	rörelsehindrad med rollator	0,16 m/s		1

90° sväng	rörelsehindrad utan hjälpmedel	3,4 s	2,0-11,5 s	49
	rörelsehindrad med kryckor	4,2 s	2,0-6,0 s	6
	rörelsehindrad med käpp	5,1 s	2,0-15,0 s	27
	rörelsehindrad med rollator	8,3 s	3,0-22,0 s	9
	rörelsehindrad i elektrisk rullstol	3,5 s	3,0-4,0 s	2
	rörelsehindrad i manuell rullstol	4,2 s	2,0-9,0 s	9

**Tabell B.2** Sammanställning av dörrförsök

Försök	Erforderlig kraft (N)	Deltagare (st)	Antal som passerar (st)
Dra upp en dörr	30	7	5
	42	7	4
	51	7	4
	60	7	2
	70	7	2
Trycka upp en dörr	30	7	6
	42	7	6
	51	7	5
	60	7	5
	70	7	5

Hastigheten varmed en manuell rullstol förflyttar sig påverkas bland annat av eventuella assistentens förmåga, manövrerbarheten på rullstolen samt vikt på rullstol och person i rullstol. Hastigheten för en elektrisk rullstol är däremot beroende av rullstolens effekt.

Då testpersonerna i vissa kategorier är få till antalet är resultaten här tveksamma men uppmätta hastigheter och tider ger i alla fall en uppfattning om hur lång tid det tar för en funktionshindrad att förflytta sig. Resultaten visar på en stor spridning såväl mellan de olika funktionshindren som mellan personerna i varje kategori. Det saknas information i rapporterna om underlag, dörrbreder och eventuella tröskelhöjder. Lutningen på rampen varierar mellan tre och fyra grader, det vill säga ungefär 1:19 till 1:14.

Iakttagelser vid försöken är bland annat:

- 13% väljer ej kortaste vägen vid evakueringen
- flertalet gående söker efter stöd (räcke med mera)
- 90-95% av alla oassisterade använder trappträcket
- 50 meters promenad är för mycket eller på gränsen för vad många orkar med, vissa vilar flera gånger
- de som tar vilopauser har dessutom en lägre förflyttningshastighet

### Evacuation modelling of mixed-ability populations in fire emergencies [40]

Doktorsavhandlingen avhandlar begreppet EPI (Evacuation Performance Index), vilket är ett index som jämför hur lång tid det tar för människor med olika funktionshinder att till exempel ta sig förbi en dörr, jämfört med den tid det tar för en normalgående. Författaren har antagit att en persons utrymningshastighet påverkas av tre faktorer:

- omgivande faktorer, såsom byggnadsutformningen
- individens behov och möjlighet till att få assistans
- individens funktionshinder

**Tabell B.3** Hastighet på horisontellt underlag

Deltagare	Hastighet (m/s)	EPI
Manuell rullstolsanvändare	0,37	0,2
Manuell rullstolsanvändare	1,34	0,72
Elektrisk rullstolsanvändare	1,92	1,03



Studien bygger på försök där sex personer deltar, två i manuell rullstol, en i elektrisk rullstol, en blind, en döv med nedsatt syn och en normalgående person. Utdrag av hastigheter och EPI-värden för horisontellt underlag visas i tabell B.3. Försöken utförs genom att de sex personerna får utrymma genom en utrymningsväg, innefattande tre 90° svängar samt två branddörrar. Tiden för de olika momenten noteras. Dessa tider divideras med den tid som det tar för den normalgående personen att utföra samma moment. På detta sättet erhålls EPI-värden för de olika funktionshindren. EPI-värdet är alltså en jämförelse mellan normalgående och funktionshindrade. Då det statistiska underlaget är dåligt underbyggt med få personer i varje kategori är resultaten tveksamma.

I avhandlingen beskrivs och jämförs även olika datorprogram för utrymning. Det är dock endast ett fåtal av dessa program som tar hänsyn till att människor har olika förutsättningar att förflytta sig.

#### **Review of evacuation strategies for occupants with disabilities [39]**

De funktionshinder som behandlas i rapporten är rörelsehindrade, synskadade, hörselskadade och mentalsjuka. En lösning för att höja säkerheten vid en utrymning ska helst gagna mer än en av dessa grupper eller åtminstone inte minska säkerheten för någon av de andra grupperna. Enligt rapporten finns det två sätt att utveckla en säker miljö för personer med funktionshinder, mikro-sättet eller makro-sättet. Mikro innebär en speciell lösning som enbart gagnar funktionshindrade medan makro innebär en lösning som gagnar alla människor.

Rapporten tar upp hur man genom olika metoder kan öka utrymnings säkerheten för alla i byggnaden. Saker som nämns är bland annat säkra flyktplatser, brandhissar, sprinkler och väl fungerande kommunikation. I rapporten står det även om tre olika metoder att använda sig av som komplement till de ovan nämnda. En av metoderna går ut på att använda sig av anställda som ska hålla reda på vilka som har utrymt samt dirigera människor i rätt riktning vid en utrymning. Denna metoden gynnar alla i byggnaden. De övriga två gynnar de som har någon form av funktionshinder. Den ena består av en lista över alla i behov av hjälp vid en utrymning. Listan ska finnas lättillgänglig för räddningspersonal. Den andra metoden är att alla som är i behov av hjälp har en eller flera personer som ska hjälpa dem vid en utrymning.

I rapporten behandlas strategier och hjälpmedel som vid en nödsituation ska underlätta evakueringen. Hjälpmedel som finns för att människor med olika funktionshinder på ett så effektivt och personsäkert sätt som möjligt ska kunna evakuera, själva eller med assistans, vid en eventuell brand redovisas, till exempel specialtillverkade stolar som kan användas för att köra en rörelsehindrad nedför trappor vid nödsituationer. På grund av bredden på de flesta trappor är det dock inte troligt att en evakueringsstol kan användas samtidigt som gående utrymmer, utan den/de rörelsehindrade får vänta till sist.

Enligt författarna finns det två olika strategier att välja mellan, antingen att utrymma hela byggnaden/våningen eller att utnyttja en säker flyktplats. Kraven på en sådan plats är att den ska vara avskild från resterande utrymmen med omgivande ytor som står emot brand och rök. Där ska även finnas möjligheter för personerna på flyktplatsen att kunna kommunicera med räddningstjänsten och vice versa. Dessa utrymmen ska vara utmärkta så att det tydligt framgår att det är en säker flyktplats.

#### **NFPA 101M, alternative approaches to life safety [38]**

I rapporten beskrivs en mycket omfattande och komplicerad modell som är tänkt för gruppboende och äldreboende. Speciella värden räknas ut för varje person baserat på hur han/hon kan tänkas reagera vid en utrymning. Dessutom beräknas värden för varje enskild anställd samt för varje skift. För att kunna använda sig av modellen krävs kunskap om vilka som befinner sig i byggnaden samt att personerna har övat utrymning minst fyra gånger. Byggnaden måste alltid vara bemannad. All denna information går i normalfallet inte att insamla för publika lokaler. Endast i mindre objekt med kontinuerligt boende är denna metod praktiskt genomförbar.

#### **Bygg för alla [37]**

Problem som kan uppstå vid gångsvårigheter är att: gå långa sträckor, gå i lutningar, gå på ojämnt underlag, gå på halt underlag, lyfta fötterna eller att bära något med sig. Problem som kan uppstå vid nedsatt armbandfunktion är: kraftlöshet, dålig precision, avsaknad av greppfunktion och smärta.

Utrymmesbehovet för att vända helt är för en manuell rullstol anges här till 1,5 \* 1,5 kvadratmeter och för en elektrisk rullstol 2,5 \* 2,5 kvadratmeter.

För ytterdörrar bör fritt passagemått vara 0,84 meter och för innerdörrar 0,80 meter. Lutningar på ramper bör maximalt vara fem centimeter/meter, det vill säga en lutning på 1:20. Trösklar bör inte vara högre än 2,5

centimeter. Mellan två viloplatsar bör det ej vara längre än 25 meter. Ledstänger bör ha en diameter på fyra centimeter och vara minst fyra centimeter ut från väggen för att fingrarna ska få plats.

### Bygg ikapp handikapp - Att bygga för ökad tillgänglighet och användbarhet för personer med funktionshinder. [43]

- Detta är en handbok om Boverkets byggregler med avseende på funktionshindrade. Det finns många olika sorters funktionshinder att ta hänsyn till vid om- och nybyggnader.

Bredder på rullstolar anges här till:

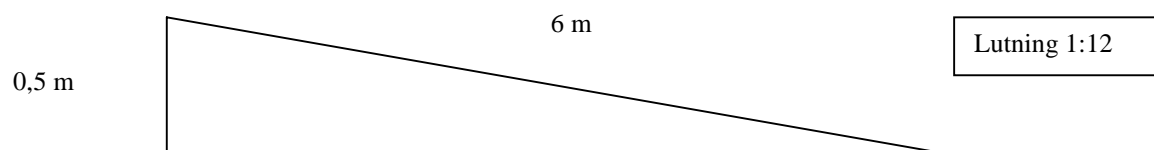
- manuell rullstol, upp till 0,70 meter
- elektrisk rullstol för begränsad utomhusanvändning, upp till 0,70 meter
- elektrisk rullstol för utomhusanvändning, upp till 0,80 meter

Utrymmebehovet för att en rullstolsburne ska kunna vända 180 grader är  $1,5 * 2,1$  kvadratmeter. För att beräkna utrymmebehovet vid raka passager ska både rullstolen och eventuellt snedställda hjul få plats. Dessutom ska drivhjulen på sidorna och händerna för att manövrera dessa få plats. Önskvärt är också att den rullstolsburne även ska ges vingelmån.

I entré-, hiss- och korridorörrar ska det fria passagemåttet vara 0,8 meter. Detta är tillräckligt för att en inomhusrullstol och en elrullstol för begränsad inomhusanvändning ska kunna passera. Om den rullstolsburne behöver svänga innan dörröppningen krävs antingen en bredare dörr eller bredare korridor. Korridoren bör vara 1,3 meter bred för obehindrad manövrering av rullstol. Om pardörrar finns bör den ena dörren uppfylla kraven på fritt passagemått. Avstånd mellan entrédörr och nedåtgående trapp bör vara minst 0,7 meter.

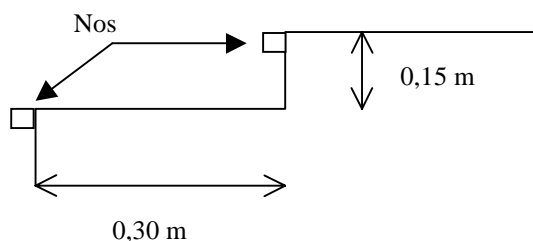
Vid alla dörrar behövs tillräckligt stor yta så att den rullstolsburne kan nå dörrhandtaget, öppna dörren utan att rullstolen utgör ett hinder och vända med rullstolen om dörren behöver stängas.

Ramper bör enligt det allmänna rådet i BBR ej luta mer än 1:12, se bild B.1. Önskvärt är dock ramper med en lutning av 1:20 eller lägre. Helst ska ledstänger finnas på båda sidor och vara placerade på lämplig höjd.



**Bild B.1** Exempel på ramp med lutningen 1:12

Trappor ska vara lätta att gå i. Önskvärt är då att steghöjden är 15 centimeter och stegdjupet 30 centimeter, se bild B.2. De bör vara mellan tre och åtta steg långa. Ledstänger bör sträcka sig 30 centimeter förbi både översta och nedersta trappsteget.



**Bild B.2** Trappa med nos

För att öppna en dörr bör erforderad kraft ej överstiga 5-8 Newton i inledningsskedet. 20 Newton uppfattas som mycket tungt. Trösklar får bara förekomma där de är nödvändiga och höjden bör ej överstiga 2,5 centimeter.

### Utrymningsdimensionering [46]

Rapporten behandlar två principer för dimensionering av utrymningsvägar; analytisk metod och schablonmetoden. Det sägs inledningsvis att "Det finns med andra ord en viss osäkerhet om vad som är säker eller tillfredställande utrymning.". Faktorer som ska vägas in när utrymningsvägar planeras är: avstånd till och i utrymningsvägar, bredder, skyltning, att personer blir medvetna om att de ska utrymma, belysning, sprinkler,

brandgaskontroll med mera. Utrymningsvägar ska dimensioneras så att större köbildningar undviks. Det är bättre med färre breda utgångar jämfört med fler smalare. Utdraget nedan kommer från rapporten:

Om en brand inträffar i en byggnad skall byggnaden kunna utrymmas på ett tillfredställande sätt. Det innebär att man skall ges möjlighet till att ta sig till en utrymningsväg samt att utrymningsvägen skall vara säker och möjlig att använda. Det ställer bland annat krav på framkomlighet och maximal längd på utrymningsväg.

Även gånghastigheter finns angivna för såväl låg som hög persontäthet, se tabell B.4. Inga specifika mått eller hastigheter anges med hänsyn till funktionshindrade och deras behov. I samband med utrymningsalternativet säker flyktplats anges att exempelvis funktionshindrade personer kan använda sig av dessa. Minsta rekommenderade bredd för en dörr anges till 0,8 meter.

**Tabell B.4** Gånghastigheter vid hög och låg persontäthet

Förbindelse	Minsta rekommenderade bredd <sup>1)</sup> (m)	Gånghastighet vid låg persontäthet (m/s)	Gånghastighet vid hög persontäthet (m/s)
Horisontellt	0,9	1,3	0,6
Trappa upp	0,9	0,6	0,5
Trappa ned	0,9	0,75	0,5

1) 1,2 meter vid fler än 150 personer

### Brandkontroll och personskydd i vårdboendestäder [22]

I rapporten behandlas tre olika former av boende; servicehus, ålderdomshem och gruppboendestäder. Här finns uppgifter om bland annat hur personalkrävande en utrymning vid respektive boendeform kan tänkas vara, om de boende kan utrymma själv nedför trappor med mera. Dessa uppgifter benämns i rapporten som riskfaktorer. Med riskfaktorer menas egenskaper hos den enskilda individen som påverkar utrymningstiden. Faktorerna delas in i fyra olika delar:

- rörlighet
- förflyttningshastighet
- tid för att starta utrymningen
- personens behov av hjälp

Den/de personer i personalen som känner de boende bäst gör bedömningen av personens möjligheter att utrymma. I undersökningen ingår totalt över 1000 personer. Vad gäller rörligheten och behovet av gånghjälpmedel se tabell B.5 och B.6.

**Tabell B.5** Andel som kan gå i trappor vid olika boendeformer

	Servicehus (%)	Ålderdomshem (%)	Gruppboende (%)
Kan gå i trappor	35	24	35
Kan gå i trappor med hjälp	21	29	31
Kan inte gå i trappor	44	47	34

**Tabell B.6** Andel inom olika boendeformer som använder hjälpmedel

	Servicehus (%)	Ålderdomshem (%)	Gruppboende (%)
Använder inte gånghjälpmedel	50	29	59
Använder rollator, kryckor eller bockar	33	44	22
Använder rullstol	17	27	19
<u>Av dessa:</u>			
Kör själv sin rullstol	60	30	2
Behöver hjälp att köra rullstolen	40	70	95

I servicehusen kan endast en av tio själv ta sig ur sängen medan det i ålderdomshem och gruppboende är sju av tio. Förflytta sig horisontellt kan de flesta, men hastigheten med vilken de förflyttar sig varierar från 0,7 till 2,0

meter per sekund. Målet är att alla skall hinna utrymma vid en nödsituation och därför anser författaren att 0,7 meter per sekund bör användas som dimensionerande hastighet. Även de boendes genomsnittliga hjälpbehov studeras. Det moment som kräver mest personal i samtliga tre boendeformer är förflyttning i trappor. Hjälpbehovet i såväl envånings- som flervåningshus studeras, se tabell B.7.

**Tabell B.7** Genomsnittligt personalbehov per boende för olika boendeformer

	Servicehus	Ålderdomshem	Gruppboende
Byggnad utan trappor	0,4	0,7	0,8
Byggnad med trappor	1,2	1,3	1,2

### Byggregler BBR [17]

Detta är en handbok utgiven av Svenska Brandförsvärsföreningen.

Trappor bör inte placeras för nära en dörr ( $\geq 0,8$  meter) och ha sådan utformning att personer inte skadas genom fall eller trängsel. Utrymningsvägar bör inge en känsla av säkerhet.

Normalt ska dörrar i utrymningsvägar vara utåtgående. I handboken beskrivs även olika typer av dörrhandtag. Under förutsättning att full tätning erhålls får vissa dörrar (EI30, EI15, E30 och E15) utföras med släpplista av brännbart material.

Gångar i samlingslokaler bör minst ha en bredd som motsvarar det största antal personer som avses använda gångarna, 1,0 meter motsvarar 150 personer. Då en gång betjänar två sidor med sittplatser bör inte bredden understiga 1,0 meter. Om sittplatser endast finns på en sida bör bredden inte understiga 0,8 meter. Gången bör inte lita mer än 1:12 och trappor med mer än tre steg bör förses med räcken eller ledstång.

### Utrymning med hjälp av brandhissar [4]

För att en brandhiss ska fungera måste den skyddas mot omständigheter som kan uppstå vid brand. Den måste både vara brandtekniskt separerad och trycksatt. Trycksättningen innebär att brandgaser inte kan tränga in i hissen. Brandhissens övertryck måste alltså överstiga högsta förväntade tryck i omkringliggande rum vid en brand. Sektioneringen innebär att väggar och bjälklag ger en förutsättning för trycksättning och ett strukturellt skydd mot värme. Brandhissen måste också vara skyddad mot vatten, överhettning, strömbortfall och förlorad funktion hos hissmaskin. Även skydd mot brand i brandhiss ska finnas. För att skydda de människor som ska utrymma via brandhiss måste de kunna vänta på en skyddad väntplats. Denna väntplats kallas foajé och är en del av brandhissen. Brandhissen och dess passagerare ska under hela utrymningen skyddas mot brandgaser, flammor och värme.

Brandhissar utförs som egen brandcell. Hela brandhissen är utförd som ett trycksatt system. Trycksättningen skall ligga i ett intervall. Nedre gräns bestäms av den tryckskillnad som krävs för att brandgaserna inte ska kunna tränga in i brandhissen. Den övre trycksättningsgränsen bestäms av hur stor dörröppningskraft de utrymmande förväntas klara av. Alla elkrävande komponenter i brandhiss är tillförsäkrade ström genom två oberoende system som inte kan slås ut av samma brand. Brandhissen tas ur utrymningsdrift om säkra förhållanden inte är tryggade.

Branddatoren är den centrala delen i brandskyddssystemet bestående av branddetektorer, informationstablåer, översiktstablå med mera. Branddatoren styr brandhissen efter ett förutbestämt mönster. Branddatoren ska styra hissen till säker plats. Vanligen är säker plats husets bottenplan, men om det är här branden inträffat ska branddatoren dirigera brandhissen till annan säker plats.

Brandhissen kan användas under två huvudformer; normal användning och brandanvändning. Inom brandanvändning kan den användas som utrymningsväg eller av räddningstjänstpersonal. Brandhissens styrning bör samtidigt som detektion sker utom brandhiss övergå till utrymningsanvändning. Om brandhissen avser evakuera människor med funktionshinder skall deras speciella tider för varseblivning, reaktion, beslut och förflyttning beaktas.

Om räddningstjänsten i sitt arbete behöver använda brandhissen ska de kunna överta denna utan att branddetekterats i brandhissen. Vissa styrfunktioner som sköts av branddatoren kan med fördel förstärkas eller övertas av mänskliga resurser. Människor har större möjlighet att situationsanpassa sitt beteende om något oförberett skulle inträffa.

Om byggnaden innehåller flera hissar och inte alla är brandhissar ska de som ej är brandhissar direkt vid branddetektion gå ner till bottenvåningen och stanna där. Detta för att undvika att vanliga hissar används vid utrymning.

Information är viktigt för att brandhissen ska få önskad effekt. Denna kan delas in i tre kategorier:

1. utbildning och övning
2. skyltning
3. larm och information

Räddningstjänsten måste utbildas på brandhissen för att kunna köra och använda denna vid en insats. Eftersom tiden vid räddningsinsatser oftast är knapp ska räddningstjänstpersonal redan innan larmet går vara förberedda. Att vara förberedd innebär att veta var brandhissen är belägen, var övertagande av brandhissens styrning kan ske, var brandhissens översiktstabla finns med mera.

### **Housing evacuation of mixed abilities occupants [36]**

I rapporten undersöks utrymningstider från fyra olika hyreshus i Kanada. Husen har sex eller sju våningar och det är mellan 42 och 80 personer som deltar i utrymningarna. De boende är familjer, äldre och personer med olika funktionshinder. Studierna görs för att se om funktionshindrade påverkar den totala utrymningen. Evakueringarna är oförberedda och genomförs i samarbete med räddningstjänsten.

Försöksresultaten visar att det som påverkar mest på hur lång tid evakueringen tar är om de boende kan höra brandlarmet eller ej. I de fall då de boende inte hörde larmet påbörjades inte utrymningen förrän då brandpersonal knackade på deras dörr och bad dem evakuera. I de två byggnader där alla boende inte uppfattade larmet tog utrymningen ungefär 25 minuter. Medan utrymningen från de två andra byggnaderna tog ungefär 15 minuter. Detta visar på nödvändigheten att minska detektions- och reaktionstiden. Studien visade även att det är viktigt med brandövningar så att alla vet vad de ska göra vid en utrymning. De som är äldre startar för det mesta sin evakuering tidigare än de som är yngre. Eftersom de yngre går fortare kommer alla ut ungefär samtidigt.

Försöken visade att personer med funktionshinder inte påverkade utrymningarna i nämnvärd utsträckning. Tiden för den totala utrymningen påverkas knappt alls, eftersom de flesta personer med allvarliga rörelsehinder stannade i sina lägenheter och inväntade brandmännen för att bli hjälpta ut. Medelhastigheten ner för trapporna för alla evakuerande är mellan 0,41 och 0,47 meter per sekund (låg persontäthet). Det är två grupper som rör sig långsammare ner för trapporna än de övriga, personer över 65 och barn mellan två och fem år. Dessa personer hindrar dock inte de övriga att utrymma då det finns tillräckligt med plats för att passera.

### **A method for calculation of elevator evacuation time [34]**

Säkerflyktplats och brandhiss är två alternativ för att ge fler människor en säker utrymningsmöjlighet. Säker flyktplats är en plats där de utrymmande kan vänta till dess att hjälp anländer. Oftast befinner sig dessa nära trappor och hissar. För att en säker flyktplats ska få önskad effekt krävs det att informationen om dem sprids samt att övningar genomförs.

Här presenteras en metod för att analysera människors förflyttning vid utrymning av byggnader via hiss. För att beräkna utrymningstiden vid evakuering via hiss används ett datorprogram, ELVAC. Evakueringstiden beräknas enligt:

$$t_e = t_a + t_o + \frac{(1 + \eta)}{J} \sum_{j=1}^m t_{r,j}$$

där  $t_e$  är evakueringstid,  $t_{r,j}$  är den tid det tar för hissen att köra en tur,  $m$  är antalet turer för hissen,  $J$  är antalet hissar,  $\eta$  är ineffektivitet,  $t_a$  är den tid varvid hissevakueringen påbörjas och  $t_o$  är den tid som åtgår att förflytta sig från hissen och ut/till säker flyktplats. Ineffektivitetstalet tar hänsyn till att hissen inte alltid är full.  $t_a$  är den tid det tar för de evakuerande att inse att de ska utrymma och att ta sig till hissen.

Här finns även tider för olika hissdörrar att öppnas och stängas. I tabellerna finns det även värden som korregerar för vilken förflyttningshastighet personerna som utrymmer har samt hur många personer som får plats i hissar av olika storlek.

### **Fire and disabled people – A measurement and classification of capability for assessing escape risk [15]**

De funktionshinder som studeras i rapporten är rörelsehinder, finmotoriska nedsättningar, nedsatt syn, nedsatt hörsel och mentala. Studien koncentrerar sig på rörelser/moment som är nödvändiga för människor som utrymmer en byggnad. Mänskligt beteende vid en nödsituation behandlas ej.

För att fastställa:

- vilka funktionshinder som förekommer och hur allvarliga de är
  - hur många som använder sig av hjälpmedel
  - hur ofta funktionshindrade rör sig utanför hemmet
  - i vilken utsträckning funktionshindrade medverkar i sociala och sportsliga aktiviteter
- genomförs en undersökning på Nordirland, Northern Ireland Disability Survey 1989-1990.

Efter avslutad undersökning genomförs ett antal försök på fem slumpmässigt utvalda vårdhem på Nordirland. I alla försök medverkar även personer utan funktionshinder. Detta för att erhålla en referensgrupp.

Det första försöket går ut på att fastställa med vilken hastighet rörelsehindrade rör sig på horisontellt underlag samt upp- och nedför trappor och ramper. Tid tas även för de rörelsehindrade att svänga 90 respektive 180°. Antalet deltagare vid de olika försöken varierar mellan 40 och 180 stycken.

Det andra försöket involverar personer med finmotoriska nedsättningar. Här undersöks hur stor kraft som behövs för att öppna en dörr med dörrvred respektive en med dörrhandtag som ska tryckas ned. Tiden för att passera dörrar med olika erforderlig dörröppningskraft studeras liksom erforderlig styrka för att aktivera ett manuellt brandlarm.

Hur hög volym ett brandlarm måste ha för att höras studeras i det tredje försöket. Här består deltagarna av personer med nedsatt hörsel. I det fjärde försöket undersöks hur stort maximiavståndet för att dels upptäcka och dels kunna läsa en nödutgångsskylt som krävs för personer med nedsatt syn.

Resultaten på försöken visade att hastigheten för de oassisterade rörelsehindrade varierade mellan 0,6-1,0 meter per sekund på horisontellt underlag. För ramperna blev hastighetsintervallerna samma såväl upp- som nedför, 0,4-0,7 meter per sekund. Tiden för att svänga 90° varierade mellan 3,0 och 5,0 sekunder (en meter innan till en meter efter svängen).

I slutet av rapporten ges ett förslag till hur personer med rörelsehinder kan delas in i olika kategorier efter deras förmåga. Enligt författarna borde de rörelsehindrade delas in i fem kategorier. Personer i manuell rullstol, personer i elektrisk rullstol, personer som använder sig av kryckor/käppar, personer som använder sig av bock/rollator samt personer med rörelsehinder som inte använder något gånghjälpmedel.

### **Fire safety for disabled and elderly persons [32]**

Risikfaktorer är faktorer som direkt bidrar till ökad risk att omkomma vid brand. Till dessa faktorer hör bland annat:

- minskad förmåga att reagera korrekt vid brand (exempelvis på grund av alkohol)
- snabbt brandförlopp, kort tid från antändning till kritiska förhållanden uppstår
- försenad larmning

Risk indikationer är faktorer som indirekt kan påverka risken att omkomma vid brand. Till risk indikationer hör bland annat ålder, kön och brandsak.

Barn (under fem år), äldre (64+), funktionshindrade (fysiskt, psykiskt, droger, alkohol) tillhör gruppen ”mycket utsatta individer”. De har ökad risk för att omkomma vid brand på grund av oförmåga att upptäcka larm, släcka bränder och utrymma. Enligt en studie i USA omkommer ”mycket utsatta personer” fyra gånger så ofta som andra människor i bränder.

Två studier som är utförda på Nordirland (1997) behandlar en oförberedd utrymning under natten för funktionshindrade. I det första försöket evakuerade endast tre av tio personer som befann sig i byggnaden. En individ vägrade gå nedför trapporna, trots uppmaning att göra så. I det andra försöket evakuerade flertalet, åtta av tio. De utrymde snabbt, men varnade inte andra på sin väg ut. Enligt en studie i USA (1983) tar det två till fyra gånger så lång tid för en funktionshindrad att utrymma som det tar för en ung normalgående.

Personer med funktionsnedsättningar behöver skyddade platser längs utrymningsvägar där de kan invänta hjälp för att fortsätta utrymningen. Detta tas upp i byggregler i vissa länder (USA, Australien, Storbritannien) men i praktiken fungerar dessa utrymnen och korridorer istället som lagringsplatser.

Följande råd ges för assistans av rullstolsburna, synskadade, hörselskadade och rörelsehindrade. Bär aldrig en rullstolsburen person utan kunskap om hur. Kolla efter säkerhets bälten och remmar som håller personen kvar i rullstolen. Fråga användaren hur han/hon bäst blir hjälpt. Tänk på att rullstolar innehåller lösa delar som inte är ämnade att lyfta i. Synskadade hjälps bäst genom att de får hålla på skuldra eller armbåge på den person som assisterar. Vid trappor går den assisterande före den synskadade. Hörselskadade ska uppmärksammas om situationen och att utrymning måste ske. Rörelsehindrade ska hjälpas enligt eget uttryckligt önskemål och eventuellt guidas till säker plats.

I Australien ska lokaler som är dimensionerad för 1-50 personer ha tillfälliga flyktplatser för en rullstolsburen. För upp till 100 respektive upp till 300 personer ska utrymme finnas för två respektive fyra rullstolsburna.

Användbarheten på trappor beror på bredden på trappan, höjden på trappstegen, eventuella ledstänger och dimensionerna på trappstegen. Olika nödbelysningsystem redovisas, även för synskadade. Skyltarna med blindskrift ska vara placerade vid ledstänger längs korridorerna båda sidor och tydligt visa åt vilket håll utrymning ska ske.

### **Emergency egress models and the disabled [14]**

Här poängteras att utrymningsvägar inte nödvändigtvis är de som normalt används vid tillträde till byggnader. Utrymningsvägar behöver alltså designas för att användas av människor med olika förutsättningar. Dimensionerna på utrymningsvägar måste medge att en rullstolsburen person bärs i sin rullstol nedför trappor, att en långsam individ kan passeras (exempelvis en rullstolsburen som passerar en rollatoranvändare) Utrymningsvägar måste också tillåta personer att gå mot strömmen för att undsätta personer i behov av hjälp.

Utrymningsförsök av ett museum med blandad folksamling visar att utrymningen tar 15 minuter att fullborda. Utan funktionshindrade skulle byggnaden normalt utrymmas på tre till fyra minuter. I byggnaden befinner sig nio funktionshindrade personer, varav fyra använder manuell rullstol. Fyra av de rörelsehindrade inklusive en rullstolsburen evakuerar via hissen. Resterande tre rullstolsburna evakueras via trapporna av personal på museet.

Försök har genomförts för att studera funktionshindrades inverkan på utrymningen av lokaler/byggnader. Ett hotell utrymdes oförberett både en gång dagtid och två gånger nattetid. Tid mäts till de evakuerande lämnar rummet och tills de når en tillfällig flyktplats. Försöken visar på att det tar två till tre gånger så lång tid för de rörelsehindrade som för de normalgående att lämna sina rum. Denna skillnad medför att de båda grupperna inte påverkar varandra vid den fortsatta utrymningen. Evacuation time ratio (ETR) definieras som:

$$ETR = \frac{t_{\text{rullstolsburna}}}{t_{\text{normalgående}}}$$

För dagförsöket blir ETR = 1,86 medan det för de båda nattförsöken blir 2,44 och 1,60

Ett försök då en biograf evakueras visar att den siste personen som lämnade byggnaden var rörelsehindrad med kryckor. Personen tar 3,5 minuter på sig att utrymma och då används två minuter till att vänta på att utrymningsvägen ska bli fri.

### **Evacuation simulation techniques for mixed ability population [13] (Del 2 Keith G)**

Det är inte möjligt att förutse mänskligt beteende vid krissituationer förrän de inträffar. Att utsätta människor för fara för att få mer trovärdiga resultat är inte heller rimligt. Genom att använda virtual reality kan mänskligt beteende vid brand studeras. Försöken kan genomföras flera gånger för att erhålla säkrare resultat då det inte kostar så mycket. Försöken kan innehålla skrämmande effekter utan att testpersonerna utsätts för fara. Genom att programmera in olika personer kan individuell hänsyn till förmåga och möjligheter tas. Även olika brandförlopp kan simuleras. Förhållandevis enkelt kan vilken byggnad eller lokal som helst undersökas på ett och samma ställe. Genom att använda sig av virtual reality kan möjliga problem belysas innan de inträffar i verkligheten.

**Life safety of people with disabilities: How far have we progressed?** [13] (Del 1 Pauls J, Juliet E)

Första mötet som behandlade utrymnings säkerheten för funktionshindrade hölls i Storbritannien 1975. Det är framförallt i länderna Japan, Kanada, Storbritannien och USA som ämnet fokuserats på.

1993 fanns det i alla ”model building codes” i USA och Kanada och i Brittisk standard uttryckligen skrivet om ”life safety for people with disabilities”.

Ingen enskild lösning kan garantera alla människor en säker utrymningsmöjlighet. För att erbjuda bästa tänkbara skydd måste en kombination av lösningar finnas. Målet är samma möjligheter till säkerhet, inte nödvändigtvis säkerhet genom samma lösningar och metoder.

Det finns olika förslag på hur utrymnings säkerheten för funktionshindrade ska säkerställas. Ett alternativ kallas personlig hjälpare och innebär att alla funktionshindrade har en eller två kontaktpersoner som hela tiden ska befinna sig i närheten av den funktionshindrade. I händelse av utrymning ska de leta reda på och hjälpa personen ut. Det är inte praktiskt genomförbart då inte alla vill bli hittade och det är lätt att ingen av kontaktpersonerna befinner sig tillräckligt nära för att bistå vid en evakuering. Ett annat alternativ är listor där det anges var människor med behov av hjälp befinner sig. Dessa listor blir dock fort inaktuella.

Båda alternativen ovan bygger på att de funktionshindrade är medvetna om sitt behov av hjälp. Om en person inte är medveten om detta måste andra lösningar ordnas, till exempel säker flyktplats.

**Statistical analyses on fatal fires involving disabled people in Japan** [13] (Del 1 Sekizawa A)

Andelen av befolkningen som är över 65 år ökar i många länder. Samtidigt är denna grupp klart överrepresenterad vid dödsbränder. Utifrån detta kan antalet dödsfall på grund av bränder förväntas öka i framtiden, såvida inte åtgärder vidtas för att öka säkerheten för alla människor.

Enligt författaren finns fyra högrisk grupper vid brand: sängliggande, funktionshindrade, äldre (>65) och äldre (>75). Jämfört med normalgående är risken att omkomma vid brand 41 gånger så hög för sängliggande. Motsvarande siffra för funktionshindrade, äldre (>65) och äldre (>75) är 5, 4,5 och 8 gånger.

**Housing Evacuation of mixed abilities occupants: a case study** [13] (Del 1 Proulx G)

Utrymningsövningar genomförs i ett sju våningars hus. Det innehåller 88 lägenheter och totalt har 36 boende registrerat hjälpbehov vid en utrymning. Tid mäts både tills de boende börjar utrymma och till dess att de är ute. Resultatet är att de hjälpbehövande inte utrymde utan inväntade hjälp. Problem uppstod då brandmännen knackade på dörrarna och de boende hade förflyttat sig ut på balkongerna. Tack vara brandlarmet uppstod kommunikationsproblem dem emellan.

Problem finns idag med de lösningar som ska ge funktionshindrade samma säkerhet vid brand. Säkra flyktplatser är inte alltid säkra, för brandhissar återstår tekniska problem, andra hjälpmedel tar plats och utbildning krävs. Ingen enskild lösning eller teknik kan lösa alla problem.

**Mixed ability evacuation procedures in high rise buildings in France** [13] (Del 1 Kilpatrick A, Campbell L)

I Frankrike ska brandmotståndet i hissar och trappor säkras i två timmar. Hissar förutsätts fortsätta gå då brandlarmet aktiveras, dock ej till den våning det brinner på. Beroende på byggnadstyp och på våningsplan förutsätts hänsyn tas till ett antal funktionshindrade, se tabell B.8. Om antalet rullstolsburna är fler måste speciella säkerhetssystem finnas.

**Tabell B.8** Antal funktionshindrade som hänsyn ska tas till vid olika byggnader

Typ av byggnad	Botten våning	Övre våningsplan
Hotel	25 funktionshindrade på 100 besökare	1 funktionshindrad på 100 besökare
Publika byggnader	Ingen begränsning	Ingen begränsning
Shoppingcentrum	5 funktionshindrade på 100 besökare	2 funktionshindrade på 100 besökare

Krav på brandhissen är att hissfoajen måste vara säker, hissen ska skyddas i två timmar vid brand, hissen ska ha separat strömförsörjning och rökventilation. Krav på säkra flyktplatsen är att den ska vara brandmotståndig, ha en telefon för kommunikation och att det högst får var 40 meter (om flera alternativa vägar) från någon punkt i lokalen till flyktplatsen. Om endast en väg finns till flyktplatsen får avståndet inte var mer än 30 meter.



## Bilaga C – Statistik

Statistiska Central Byrån har sammanställt statistik om funktionshinder utifrån intervjuer och frågeformulär till svenska medborgare över 16 år [23]. En person kan genom att ha flera funktionshinder höra till flera grupper vid sammanställningarna. Funktionshinder kan uppkomma genom olycka, sjukdom med mera, se tabell C.1.

**Tabell C.1** Uppkomst av funktionshinder [29]

Orsak	Totalt (%)
Medfött	19
Sjukdom	18
Olycka	8
Arbetskada	20
Flera orsaker	23
Övrigt	12

Att ange ett exakt antal funktionshindrade är svårt då definitioner varierar samtidigt som befolkningen ändras. Alla som har en sjukdom kan dock inte anses vara funktionshindrade [23]. Genom följdfrågor som besvarades begränsades andelen till de som upplevde att de hade funktionsnedsättningar i det dagliga livet, se tabell C.2.

**Tabell C.2** Ungefärligt antal funktionshindrade i Sverige [23]

	Antal <sup>1)</sup> (st)
Hjärtsjuka	180 000
Lungsjuka	80 000
Astmatiker	95 000
Allergiker	110 000
Diabetiker	105 000
Psoriatiker	30 000
Rörelsehindrade	600 000
därav svårt rörelsehindrade	365 000
Nedsatt syn	175 000
Nedsatt hörsel	255 000

1) Sveriges befolkningmängd var under åren 1975-1989 drygt 8 miljoner människor.

Enligt en annan nyare källa uppger drygt var sjätte individ (17 procent) mellan 16 och 64 år att de har något funktionshinder. Av dessa är rörelsehinder och astma/allergi de dominerande funktionshindrena. Mer än var tredje funktionshindrad är rörelsehindrad (37 procent) och knappt var femte har astma/allergi eller annan överkänslighet (18 procent) [20].

Följande definitioner finns [23].

Rörelsehindrad: Kan dels inte springa en kortare sträcka, cirka 100 meter, om man har bråttom, dels inte stiga på en buss obehindrat och/eller inte ta en kortare promenad på cirka 5 minuter i någorlunda rask takt.

Svårt rörelsehindrad: Är rörelsehindrad (se ovan) och använder hjälpmedel till exempel käppar, bock, rullstol eller dylikt eller behöver hjälp av någon annan person för att förflytta sig inom eller utom bostaden. För ytterligare statistik se tabell C.3.

39 procent av de med rörelsehinder är i behov av någon hjälp. Motsvarande siffra för de därav svårt rörelsehindrade är det 60 procent. Cirka 80 000 människor i Sverige behöver hjälp med att stiga upp eller lägga sig i sängen [23]. Tre av tio funktionshindrade har behov av hjälpmedel, stödperson eller anpassad arbetsplats för att kunna utföra sitt arbete på sin nuvarande arbetsplats [20].

**Tabell C.3** Andel rörelsehindrade i olika åldersgrupper

	Ålder (år)	Rörelsehindrade (%)	Därav svårt rörelsehindrade (%)
Kan ej gå i trappor utan besvär	16-64	80,5	94,2
	65-	81	87,2
Kan ej ta en kortare promenad på cirka 5 minuter i någorlunda rask takt	16-64	74,8	78,6
	65-	86,8	90,5
Har svårigheter att gripa till exempel vrida på och av kranar	16-64	29	35,5
	65-	26,3	30,1
Använder käppar, bockar eller liknande vid förflyttning inomhus	16-64	16,4	38,1
	65-	20,1	30,1
Använder käppar, bockar eller liknande vid förflyttning utomhus	16-64	25,8	59,8
	65-	36,5	54,5
Använder rullstol eller rollator vid förflyttning inomhus	16-64	10,3	24
	65-	21,3	31,8
Använder rullstol eller rollator vid förflyttning utomhus	16-64	11,7	27,2
	65-	24,8	37,1
Använder något hjälpmedel vid förflyttning inom- eller utomhus	16-64	40	93,5
	65-	62,2	93,1

11 procent (380 000) av Sveriges kvinnliga befolkning över 16 år är rörelsehindrade. Motsvarande siffra för den manliga befolkningen är 6,5 procent (220 000). Totalt 63 procent av alla rörelsehindrade är kvinnor. Ungefär hälften av alla rörelsehindrade är förvärvsarbetare, flertalet inom den privata sektorn.

Många funktionshinder är åldersberoende. Ett exempel är synnedläggelse. 0,5 procent av befolkningen mellan 16 och 44 år har nedsatt syn. Motsvarande siffra mellan 75 och 84 år är 13 procent och av personer över 84 år är det 33 procent, se tabell C.4. För åldersfördelning bland de rörelsehindrade och därav svårt rörelsehindrade se tabell C.5.

**Tabell C.4** Andel över 65 år med olika funktionshinder[23]

Funktionshinder	Andel (%)
Synnedläggelse	83
Diabetes	61
Hjärtsjuka	75
Rörelsehinder	75
Svårt rörelsehindrad	80

**Tabell C.5** Rörelsehindrade för olika åldersgrupper [23]

Ålder	Rörelsehindrade (%)			Därav svårt rörelsehindrade (%)		
	Män	Kvinnor	Totalt	Män	Kvinnor	Totalt
16-44	0,8	1,1	2,8	0,4	0,4	1,2
45-64	4,5	7,6	12,8	2,4	2,7	5,5
65-74	14,9	18,5	16,8	7	7,9	7,5
75-84	35,2	42,9	39,8	24,9	31,1	28,6
85-	63,9	67,1	66,1	55,3	59,7	58,4
Totalt	6,6	10,9		4,1	6,6	

Av de rörelsehindre är/har dessutom [23]

- 61 procent svårt rörelsehindre
- 21 procent även hjärtsjuka
- 8 procent även lungsjuka
- 9 procent även astmatiker
- 8 procent även allergiker
- 10 procent även diabetiker
- 3 procent även psoriasis
- 18 procent även nedsatt syn
- 27 procent även nedsatt hörsel

Många funktionshindrade upplever problem i det dagliga livet, se tabell C.6.

**Tabell C.6** Problem i och kring bostaden för funktionshindrade över 16 år [23]

Problem med:	Rörelsehindre (%)	Därav svårt rörelsehindre (%)	Totalt, alla med funktionshinder (%)	Totalt hjälpbehov, alla med funktionshinder (%)
trösklar	4,9	8,1	2,8	11
trappor inne	10,7	11,6	7,5	13,8
trappor ut från bostad	20	25,4	13,1	30,4
att vända rullstol inomhus	2,8	4,7	1,7	6,9
tung ytterdörr	5,8	9,3	4	12

I Sverige finns cirka 600 000 personer med rörelsehinder. (cirka 7 % om befolkningen uppgår till 8,8 miljoner) Ungefär 90 000 personer i Sverige använder rullstol. 250 000 personer har nedsatt kraft och/eller rörlighet i hand/arm [37].

### Dödsbränder

Sedan januari 1999 bedriver Räddningsverket en fördjupad uppföljning av dödsbränder i Sverige. Det sker i samarbete med Svenska Brandförsvärsföreningen. För att klassificeras som dödsfall genom brand krävs att:

- offret ska ha omkommit på grund av skador till följd av brand eller explosionsartad förbränning
- dödsfallet ska ha inträffat senast inom en månad efter händelsen
- vid trafikolycka med brand ska det av obduktionsprotokollet framgå att offret var vid liv när brand eller brandgaser nådde kroppen

Dödsfall på grund av krockvåld, elektrisk påverkan, sjukdom, hängning eller annan händelse räknas inte som dödsbrand även om kroppen i efterhand blivit utsatt för brand eller explosion.[16]

Under 1999 inträffade 100 dödsbränder i Sverige med sammanlagt 110 omkomna människor. Av dessa är kvinnor över 80 år klart överrepresenterade (22 personer). Nästan hälften (52 personer) av de omkomna är 65 år eller äldre. Vanligast var det med dödsbränder i bostadshus, 82 stycken. Vanligast är det att dödsbränderna startar i kläder (24 gånger), sängmaterial (18 gånger) eller brandfarlig vara (15 gånger) och den vanligaste brandorsaken är rökning.(30 omkomna). 78 av de omkomna har obducerats. Från dessa protokoll framgår att cirka 30% avlidit av koldioxidförgiftning medan ungefär 65% omkommit till följd av brännskador [16].

Nedan sammanställs statistik som inkommit till Räddningsverket under 1999 och 2000. Inkomna rapporter är inte alltid kompletta och för år 2000 är statistiken inte fullständig. Siffrorna nedan ska alltså ses som en tendens snarare än fakta.

Av de som omkom i dödsbränder 1999 var 13 procent funktionshindrade enligt inkomna rapporter. Flertalet av dessa med någon form av rörelsehinder. I åtta av fallen var brandorsaken rökning. Med funktionshinder avses här inte nedsatt funktion på grund av alkohol eller drogpåverkan [47].

För år 2000 finns statistik som inte är fullständig. Enligt denna statistik har hitintills 77 personer omkommit i 71 dödsbränder. Enligt inkomna rapporter var 22 procent av de som omkom funktionshindrade. Flertalet av dessa med rörelsehinder. I tio av fallen var brandorsaken rökning [47].



## Bilaga D - Enkät

1. Har Ni deltagit i någon utrymningsövning av rörelsehindrade?

JA [ ] NEJ [ ] VET EJ [ ]

Hur många gånger?      1 GÅNG [ ]                      >1 GÅNG [ ]

Om ja:

Beskriv övningen och era erfarenheter av den:

.....

2. Har Ni utrymt rörelsehindrade vid utryckning?

JA [ ] NEJ [ ] VET EJ [ ]

Hur många gånger?      1 GÅNG [ ]                      >1 GÅNG [ ]

Om ja:

Beskriv situationen och eventuella problem som uppstod:

.....

3. Har Ni vid förebyggande arbete kommit i kontakt med frågor angående utrymning av rörelsehindrade?

JA [ ] NEJ [ ] VET EJ [ ]

Om ja:

Beskriv era erfarenheter:

.....

4.a Finns det en handlingsplan för utrymning av rörelsehindrade på er räddningstjänst?

JA [ ] NEJ [ ] VET EJ [ ]

Om ja:

Hur ser den ut:

.....

4.b Känner personalen till innehållet?

JA [ ] NEJ [ ] VET EJ [ ]

5. Övriga synpunkter?



## Bilaga E – Enkät sammanställning

1. Har Ni deltagit i någon utrymningsövning av rörelsehindrade?

JA [ 7 ] NEJ [ 15 ] VET EJ [ 1 ]

Hur många gånger? 1 GÅNG [ 0 ] >1 GÅNG [ 7 ]

2. Har Ni utrymt rörelsehindrade vid utryckning?

JA [ 8 ] NEJ [ 14 ] VET EJ [ 1 ]

Hur många gånger? 1 GÅNG [ 1 ] >1 GÅNG [ 3 ]

3. Har Ni vid förebyggande arbete kommit i kontakt med frågor angående utrymning av rörelsehindrade?

JA [ 20 ] NEJ [ 4 ] VET EJ [ 0 ]

4.a Finns det en handlingsplan för utrymning av rörelsehindrade på er räddningstjänst?

JA [ 4 ] NEJ [ 13 ] VET EJ [ 5 ]

4.b Känner personalen till innehållet?

JA [ 2 ] NEJ [ 0 ] VET EJ [ 6 ]

Svar har inkommit från Malmö, Lund, Södertörn, Uppsala, Mora, Örnsköldsvik, Vaggeryd, Falkenberg, Karlshamn, Norrköping, Umeå, Jönköping och Linköping.





## Bilaga F – Deltagare

### Försök A – Utrymningsväg

Alla i kategori 2 använde hjälpmedel under försöken. Två personer använde käpp, tre personer använde krycka (-or) och tre personer använde rollator.

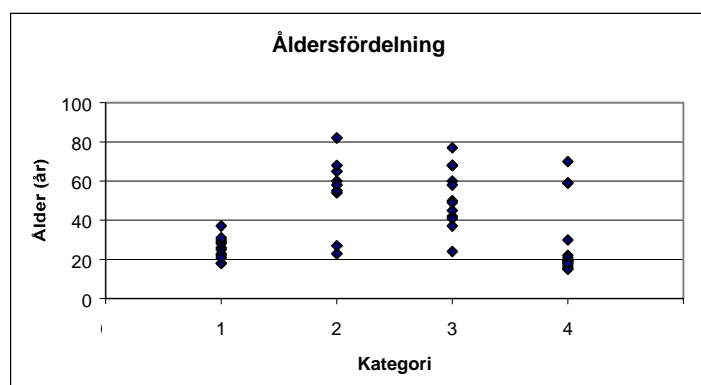


Bild F.1 Åldersfördelning för de olika kategorierna

Tabell F.1 Fördelning mellan kvinnor och män

Kategori	Antal (st)	Män (st)	Kvinnor (st)
1	12	4	8
2	9	4	5 <sup>1)</sup>
3	12	8	4
4	15	10	5
Totalt	48	26	22

1) Fyra kvinnor deltog vid dörrförsöken

### Försök B – utrymning med hjälp av brandmän

Försöken genomfördes av 33 heltids- och deltidsbrandmän.

### Försök C – Evakuering via hiss

Tabell F.2 Sammanställning av deltagare i delförsök C:1

Kategori	Antal (st)	Män (st)	Kvinnor (st)
1	22	10	12
4	11 <sup>1)</sup>	9	2
Totalt	33	19	14

1) Varav en person i manuell rullstol som krävde assistent

Tabell F.3 Sammanställning av deltagare i delförsök C:2

Kategori	Antal (st)	Män (st)	Kvinnor (st)
1	18	9	9
2	4	0	4
3	10	7	3
4	1	1	0
Totalt	33	17	16

**Försök D – Förflyttning genom passage****Tabell F.4** Sammanställning av deltagare i delförsök D:1

Kategori	Antal (st)	Män (st)	Kvinnor (st)
1	22	10	12
4	11 <sup>1)</sup>	9	2
Totalt	33	19	14

1) Varav en person i manuell rullstol som krävde assistent

## Delförsök D:1

Tre evakueringar genomfördes med

- 11 normalgående
- 11 personer i elektrisk rullstol
- 22 normalgående och 11 personer i elektrisk rullstol

**Tabell F.5** Sammanställning av deltagare i delförsök D:2

Kategori	Antal (st)	Män (st)	Kvinnor (st)
1	18	9	9
2	4	0	4
3	10	7	3
4	1	1	0
Totalt	33	17	16

**Tabell F.6** Sammanställning av deltagare i delförsök D:3

Kategori	Antal (st)	Män (st)	Kvinnor (st)
1	16	9	7
2	3	0	3
3	8	7	1
4	1	1	0
Totalt	28	17	11

**Bilaga G – Tabeller från försök****Försök A – Utrymningsväg****Tabell G.1** Utrymmesbehov vid 180° vändning

Kategori	2	3	4
Svängdiameter (m)	0,85	1,0	1,1
	1,05	1,15	1,1
	1,7	1,2	1,15
	1,9	1,25	1,2
		1,25	1,2
		1,3	1,25
		1,35	1,3
		1,35	1,3
		1,4	1,3
		1,4	1,35
		1,4	1,45
		1,6	1,6
			1,7
			1,75
			2,0
<b>Intervall</b>	<b>0,85-1,9</b>	<b>1,0-1,6</b>	<b>1,1-2,0</b>

**Tabell G.2** Hastigheter för de olika delmomenten

Kategori	Uppför ramp (m/s)	Nedför ramp (m/s)	Horisontell raksträcka (m/s)	Sväng (m/s)
1	1	1,2	1,5	1
1	1,5	1,5	1,6	1,3
1	1,8	1,5	1,7	1,1
1	2,1	2,1	2	1,4
1	2,2	2,2	2,4	1,6
1	2	1,8	1,9	1,3
1	1,9	1,7	1,9	1,3
1	2,4	2,2	2,3	1,7
1	1,9	1,6	1,8	1,3
1	2,1	2,3	2,4	1,7
1	2,5	2,4	2,2	1,5
1	1,8	1,8	1,9	1,5
<b>Intervall</b>	<b>1,0-2,5</b>	<b>1,2-2,4</b>	<b>1,5-2,4</b>	<b>1,0-1,7</b>
2	0,6	0,5	0,6	0,4
2	0,9	0,6	0,9	0,6
2	0,8	0,6	0,9	0,6
2	1,2	1	1,3	0,9
2	0,9	0,6	1	0,7
2	1	0,9	1	0,7
2	1,1	1,2	1,4	1
2	1,1	1	1,2	0,7
2	1	0,6	0,8	0,5
<b>Intervall</b>	<b>0,6-1,2</b>	<b>0,5-1,2</b>	<b>0,6-1,4</b>	<b>0,4-1,0</b>
3	-	1	1,1	0,6
3	1,9	2,1	2,1	1,5

3	1,4	1,4	1,9	1,3
3	0,7	1,7	1,8	1,8
3	-	-	0,7	0,4
3	0,5	1,3	1,5	0,7
3	0,8	0,6	0,9	0,4
3	0,4	0,6	1,2	0,6
3	-	-	0,8	0,4
3	-	-	0,3	0,2
3	-	0,4	1,4	0,8
3	1,5	2	2,4	1,3
<b>Intervall</b>	<b>0,4-1,9</b>	<b>0,4-2,1</b>	<b>0,3-2,4</b>	<b>0,2-1,8</b>
	<b>5st klarade ej</b>	<b>3 st klarade ej</b>		
4	1,2	1	1,5	0,9
4	1,1	1,2	1,2	0,8
4	1,1	0,9	1,3	0,7
4	1,4	1,5	1,9	0,9
4	1,4	1,8	2	1,2
4	1,2	1,5	1,8	0,9
4	1,1	1,6	1,5	0,7
4	1,4	1,9	1,9	1,1
4	1,4	2,4	2,3	1
4	1	0,4	1,6	0,6
4	1,3	1,7	1,6	1
4	1,4	1,7	1,7	0,9
4	2,1	2,3	2,5	0,9
4	1,6	1,8	1,8	0,8
4	1,9	2	1,8	1
<b>Intervall</b>	<b>1,0-2,1</b>	<b>0,4-2,4</b>	<b>1,2-2,5</b>	<b>0,7-1,2</b>

**Tabell G.3** Tider för att passera dörrar vid olika dörröppningskraft och tröskelhöjd

<b>Kraft (N)</b>	<b>40</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>130</b>	<b>40</b>	<b>130</b>
<b>Tröskelhöjd (cm)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2,5</b>	<b>2,5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Kategori</b>	<b>Tid (s)</b>	<b>Tid (s)</b>	<b>Tid (s)</b>	<b>Tid (s)</b>	<b>Tid (s)</b>	<b>Tid (s)</b>
2	8,9	8,4	9,4	10,8	9,2	8,7
2	7,5	8,8	8,6	11,5	13,5	12,6
2	5,2	5,1	3,4	5,2	4,6	5,4
2	9,5	4,8	5,6	5,7	6,1	6,7
2	5,1	5,1	4,6	4,9	5,7	5,0
2	2,5	3,8	2,6	3,6	3,8	2,9
2	4,0	4,2	6,5	7,4	7,3	7,0
2	5,6	5,7	7,6	8,3	7,5	8,4
<b>Intervall</b>	<b>4-9,5</b>	<b>3,8-8,8</b>	<b>2,6-9,4</b>	<b>3,6-11,5</b>	<b>3,8-13,5</b>	<b>2,9-12,6</b>
3	11,2	10,5	8,7	7,4	-	-
3	2,6	2,4	4,5	3,74	4,1	3,8
3	4,5	3,3	3,5	4,1	4,7	4,0
3	3,1	2,7	3,1	3,2	3,0	3,5
3	6,5	5,7	8,4	9,3	11,0	9,9
3	10,0	11,3	12,5	7,7	-	15,3

3	7,0	6,8		10,2	9,9	-	-
3	12,9	16,4		10,9	29,7	-	-
3	9,8	8,5		-	14,8	-	-
3	12,9	-		-	-	-	-
3	35,9	-		-	-	-	-
3	9,0	4,3		8,3	4,4	6,2	4,2
<b>Intervall</b>	<b>2,6-35,9</b>	<b>2,4-16,4</b>		<b>3,1-12,5</b>	<b>3,2-29,7</b>	<b>3,0-11,0</b>	<b>3,5-15,3</b>
4	5,9	6,7		7,1	6,5	9,4	7,6
4	7,4	5,0		10,0	5,5	-	-
4	3,4	4,6		3,8	4,7	3,0	3,2
4	7,9	4,5		5,7	8,4	12,6	9,0
<b>Intervall</b>	<b>3,4-7,9</b>	<b>4,5-6,7</b>		<b>3,8-10,0</b>	<b>4,7-8,4</b>	<b>3-12,6</b>	<b>3,2-9,0</b>

**Försök B – utrymning med hjälp av brandmän****Tabell G.4** Tider för två brandmän att hjälpa en rullstolsburen med rullstol, delförsök B:1

Totalvikt <sup>1)</sup> (kg)	Nedför trappa (s)	Raksträcka (s)	Sväng (s)	Uppför trappa (s)	Trycka upp dörr (s)	Dra upp dörr (s)
80	9,3	16,5	6,5	10,4	4,9	6,9
85	5,7	6,7	5,7	5,2	4,3	5
95	11,5	18,8	6,6	9,7	4,6	10
100	8,4	10,4	4,8	14,7	9,5	7,3
100	14,6	20,4	5	26,5	5,3	11
100	12,2	12	6,2	12,1	5	5,9
100	7,4	17,6	5,5	11,5	5	8,8
105	15,9	17,9	9,8	9,2	6,3	9,1
105	12,2	7,9	8,1	24,3	4,9	3,9
105	12,9	13,4	9,4	12,7	5,9	6,9
110	12,4	22	7,1	13,4	6,7	10,7
<b>Intervall (s)</b>	<b>5,7-15,9</b>	<b>6,7-22</b>	<b>4,8-9,8</b>	<b>5,2-26,5</b>	<b>4,3-9,5</b>	<b>3,9-11</b>

1) Totalvikt = cirka vikt på rullstol och person i rullstol

**Tabell G.5** Tider för två brandmän att hjälpa en rullstolsburen utan rullstol, delförsök B:2

Totalvikt <sup>1)</sup> (kg)	Nedför trappa (s)	Raksträcka (s)	Sväng (s)	Uppför trappa (s)	Trycka upp dörr (s)	Dra upp dörr (s)
80	10,8	17,5	5,2	8,3	4,5	6,5
85	4,9	7,4	2,7	1,7	2,9	4,3
95	11	18,7	3,6	4,3	8,5	9,7
95	8,6	11	3,2	2,7	4,3	5,1
100	9,3	18,5	3,8	4,3	4	10,8
100	16,8	20,8	4,7	6,5	7,5	12,7
100	10,1	13,9	4,5	3,8	4,5	8,7
105	11	18,7	5,1	5,5	7,4	12,3
105	15,9	17,5	3,6	4,8	4,5	8,8
105	5,2	14,7	4,1	3,7	6,4	7,3
110	12,7	22,6	6,5	9	5,5	10
<b>Intervall (s)</b>	<b>4,9-16,8</b>	<b>7,4-22,6</b>	<b>2,7-6,5</b>	<b>1,7-9</b>	<b>2,9-8,5</b>	<b>4,3-12,7</b>

1) Totalvikt = cirka vikt på rullstol och person i rullstol

**Tabell G.6** Tiden för en brandman som hjälper en rullstolsburen med rullstol, delförsök B:3

Totalvikt <sup>1)</sup> (kg)	Nedför trappa (s)	Raksträcka (s)	Sväng (s)	Uppför trappa (s)	Trycka upp dörr (s)	Dra upp dörr (s)
80	8,8	10,5	3,9	16,2	5,3	8,9
95	5,4	14,3	5,2	14,7	3,4	11,1
95	6,4	9,1	4,5	11,2	4,6	7,9
100	11	15,5	7	17,9	5,8	10,2
100	9	18,5	4,6	17,7	5,3	16,4
100	8,9	10	6,2	11,4	5,1	6,2
100	12,1	8,2	5,4	20,8	4,3	10
105	14,4	9,1	4,8	13,8	6,4	6,3
105	9,5	11,1	11,3	11,2	7,7	8,2
110	5	21,5	6,8	25	6,7	10,4
115	9,9	12,4	9,5	23,7	4,5	9
<b>Intervall (s)</b>	<b>5-14,4</b>	<b>8,2-21,5</b>	<b>3,9-11,3</b>	<b>11,2-25</b>	<b>3,4-7,7</b>	<b>6,2-16,4</b>

1) Totalvikt = cirka vikt på rullstol och person i rullstol

**Försök C – Evakuering via hiss****Tabell G.7** Fördelning av deltagarna vid de olika hissturena, delförsök C:1

Hisstur	Normalgående (st)	Personer i elektrisk rullstol (st)
1	5	2
2	5	2
3	3	2
4	3	2
5	3	1
6	3	2

**Tabell G.8** Fördelning av deltagarna vid de olika hissturena, delförsök C:2

Hisstur	Normalgående (st)	Rörelsehindrade (st)	Totaltid (s)	I- och urlastning (s)
1	2	3	110	70 <sup>1)</sup>
2	6	3	94	54 <sup>1)</sup>
3	1	3	72	32 <sup>1)</sup>
4	3	2	109	69 <sup>1)</sup>
5	3	2	117	77 <sup>1)</sup>
6	3	2	43	23 <sup>2)</sup>
<b>Totalt</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>545</b>	<b>325</b>

1) Borttagen tid: 20 sekunder hissfärd ner och 20 sekunder hissfärd upp

2) Borttagen tid: 20 sekunder hissfärd ner

## Beskrivning av de evakuerande, delförsök C:2

Första hissturen: 2 normalgående och 3 rörelsehindrade (1 ur kategori 2 utan hjälpmedel, 2 ur kategori 3)

Andra hissturen: 6 normalgående och 3 rörelsehindrade (1 ur kategori 2 med käpp, 2 ur kategori 3)

Tredje hissturen: 1 normalgående och 3 rörelsehindrade (2 ur kategori 2 med rollator, 1 ur kategori 3)

Fjärde hissturen: 3 normalgående och 2 rörelsehindrade (1 ur kategori 3, 1 ur kategori 4)

Femte hissturen: 3 normalgående och 2 rörelsehindrade (2 ur kategori 3)

Sjätte hissturen: 3 normalgående och 2 rörelsehindrade (2 ur kategori 3)

**Försök D – Förflyttning genom passage****Tabell G.9** Personflöde genom passage, delförsök D:1

Deltagare (st)	Tid (s)	Personflöde (pers/s)
11 normalgående	6,8	1,6
11 rörelsehindrade	23,1	0,5
22 normalgående, 11 rörelsehindrade	36,1	0,9

**Tabell G.10** Personflöde genom olika passagebredder och passagelängder, delförsök D:2

Passagebredd (m)	Passagelängd (m)	Deltagare (st)	Andel rörelsehindrade (%)	Tid 1 (s)	Tid 2 (s)	Medeltid (s)	Personflöde (pers/s)	Personflöde (pers/s*m)
0,8	1,1	17 normalgående	0	13,6	12,1	12,9	1,3	1,6
0,8	1,1	11 rörelsehindrade	100	23,6	27,4	25,5	0,4	0,5
0,8	1,1	17 normalgående 11 rörelsehindrade	39	36,6	46,2	41,4	0,7	0,9
1,1	1,1	18 normalgående	0	14,0	10,5	12,3	1,5	1,4
1,1	1,1	14 rörelsehindrade	100	27,7 <sup>1)</sup>	44,1	35,9	0,4	0,4
1,1	1,1	18 normalgående 15 rörelsehindrade	45	46,0	39,3	42,7	0,8	0,7
0,8	0,02	17 normalgående 12 rörelsehindrade	41	41,6	41,8	41,7	0,7	0,9
1,1	0,02	18 normalgående 13 rörelsehindrade	42	41,6	36,8	39,2	0,8	0,7

1) En person ingår ej i personflödes beräkningarna då hon kom fram till passagen långt efter att personflödet genom densamme upphört.

Åtta evakueringar genomfördes med:

- 1,1 meter bred passage, pelare:  
18 normalgående  
15 rörelsehindrade varav: 4 ur kategori 2 (2 med rollator, 1 med käpp, 1 utan gånghjälpmedel), 10 ur kategori 3, 1 ur kategori 4
- 1,1 meter bred passage, pelare:  
14 rörelsehindrade varav: 3 ur kategori 2 (2 med rollator, 1 med käpp), 10 ur kategori 3, 1 ur kategori 4
- 1,1 meter bred passage, pelare:  
18 normalgående
- 1,1 meter bred passage, karm:  
18 normalgående  
13 rörelsehindrade varav: 3 ur kategori 2 (2 med rollator, 1 med käpp), 9 ur kategori 3, 1 ur kategori 4
- 0,8 meter bred passage, karm:  
17 normalgående  
12 rörelsehindrade varav: 3 ur kategori 2 (2 med rollator, 1 med käpp), 8 ur kategori 3, 1 ur kategori 4
- 0,8 meter bred passage, pelare:  
17 normalgående
- 0,8 meter bred passage, pelare:  
17 normalgående  
11 rörelsehindrade varav: 3 ur kategori 2 (2 med rollator, 1 med käpp), 7 ur kategori 3, 1 ur kategori 4
- 0,8 meter bred passage, pelare:  
11 rörelsehindrade varav: 2 ur kategori 2 (1 med rollator, 1 med käpp), 8 ur kategori 3, 1 ur kategori 4

**Tabell G.11** Personflöde vid olika andel rörelsehindrade, delförsök D:3

Normalgående (st)	Rörelsehindrade (st)	Rörelsehindrade (%)	Tid (s)	Tid (s)	Medeltid (s)	Personflöde (pers/s)
4	12	75	27,5	35,4	31,5	0,5
6	10	62,5	23,7	26,7	25,2	0,6
8	8	50	24,5	23,3	23,9	0,7
10	6	37,5	20,9	19,5	20,2	0,8
12	4	25	17,1	17,5	17,3	0,9
14	2	12,5	15,2	14,1	14,7	1,1
16	0	0	12,6	11,9	12,2	1,3

Sju evakueringar genomfördes med:

- 4 normalgående  
12 rörelsehindrade varav: 3 ur kategori 2 (2 med rollator, 1 med käpp), 8 ur kategori 3 och 1 ur kategori 4
- 6 normalgående  
10 rörelsehindrade varav: 3 ur kategori 2 (2 med rollator, 1 med käpp) och 7 ur kategori 3
- 8 normalgående  
8 rörelsehindrade varav: 2 ur kategori 2 (1 med rollator, 1 med käpp) och 6 ur kategori 3
- 10 normalgående  
6 rörelsehindrade varav: 2 ur kategori 2 (1 med rollator, 1 med käpp) och 4 ur kategori 3
- 12 normalgående  
4 rörelsehindrade varav: 1 ur kategori 2 (1 med käpp) och 3 ur kategori 3
- 14 normalgående  
2 rörelsehindrade varav: 2 ur kategori 3
- 16 normalgående



