



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Rapport**

**R74:1978**

**Svängda — eller  
raka trappor**

**En kritisk studie**

**Lars Ericson**

**Lennart Kvarnström**

**Byggforskningen**

TEKNISKA HOGSKOLAN I LUND  
SEKTIONEN FOR VÄG- OCH VATTEN  
BIBLIOTEKET

R74:1978

SVÄNGDA - ELLER RAKA TRAPPOR  
En kritisk studie

Lars Ericson  
Lennart Kvarnström

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag  
770754-7 från Statens råd för byggnadsforskning till  
Avd. för arkitektur Ib, LTH, Lund.

I Byggforskningsrådets rapportserie redovisar forskaren sitt anslagsprojekt. Publiceringen innebär inte att rådet tagit ställning till åsikter, slutsatser och resultat.

Nyckelord:

trappor  
trapphus  
utformning  
mått  
dimensionering  
framkomlighet  
svängda trappor  
bårbärning  
fullskaleförsök

UDK 69.026.25  
721.052

R74:1978

ISBN 91-540-2897-3  
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm

## INNEHÅLL

FÖRORD . . . . .	5
1 INLEDNING . . . . .	7
2 YTBEHOV VID OLIKA KOMBINATIONER AV VERTIKALA KOMMUNIKATIONER . . . . .	13
2.1 Trappan inom bostaden . . . . .	13
2.2 Den allmänna trappan . . . . .	13
2.3 Den allmänna trappan i kombination med rullstolshiss . . . . .	14
2.4 Trappa i kombination med bårhiss . . . . .	14
3 JÄMFÖRANDE BÅRBÄRNINGSSTUDIE . . . . .	21
4 BÅRBÄRNINGSFÖRSÖK I MODIFIERAD SVÄNGD TRAPPA OCH TEST AV MINIMIBREDD I RAK TRAPPA . . . . .	33
5 EN MER RÄTTVISANDE JÄMFÖRELSE . . . . .	36
6 GÅNGLINJE - GÅNGFÄLT . . . . .	39
6.1 Bakgrund . . . . .	39
6.2 En jämförelse som visar hur gånglinjens placering och utformning inverkar på en svängd trappa inom bostaden i olika länder	40
6.3 Fullskalestudie för att studera gång- linjens läge . . . . .	41
6.4 Resultat . . . . .	44
7 NYA LÖSNINGAR . . . . .	47
7.1 Möjlighet att transportera bår och rullstol i en smal trappa . . . . .	47
7.2 Rullstolslyft i spiraltrappa . . . . .	48
8 SAMMANFATTNING . . . . .	49
9 BILAGOR . . . . .	53
9.1 Trappor som kan rekommenderas . . . . .	53
9.2 Hur bred måste trappan vara? . . . . .	56
9.3 Båren måste fram! . . . . .	58
9.4 Sjuktransportorganisationens utveckling . .	60
9.5 Om sjuktransporter i trapphus . . . . .	65
9.6 Om bekvämlighet och säkerhet vid trappgåendet . . . . .	66
9.7 Utdrag ur SBN . . . . .	67
9.8 Utdrag ur Svensk Standard . . . . .	68

9.9	Nedförstrappan farligast . . . . .	71
9.10	Malmöborna och deras trappolyckor . . . . .	75
9.11	Trapp typer i småhus . . . . .	78
9.12	Så här kan båren också se ut . . . . .	79
9.13	Engelsk trappnorm . . . . .	81
9.14	Alternativ behövs till trappan . . . . .	86
10	PERSONREGISTER . . . . .	87
11	REFERENSLITTERATUR . . . . .	88

## Förord

Bårframkomlighet i olika typer av trappor har varit huvudmotivet för denna studie, varvid kilsteg ställts mot rektangulära steg.

Avsikten var att motivera en ev. dispensering av breddmättet i en trappa med två vilplan och raka löp däremellan.

Arbetet kan ses som ett komplement till den trappforskning som sedan slutet av 1960-talet bedrivits vid Institutionen för Arkitektur, avd. 1 b.

Bostadsstyrelsen har med stöd av Planverket tagit initiativ till undersökningen. Byggforskningsrådet har anslagit medel för dess genomförande som påbörjades under hösten 1977 och som pågått i etapper till april 1978. Vid försöken har personal från Lunds lasarett samt personal vid sektionen medverkat i olika roller. Fullskalelaboratoriet vid Arkitektskolan har hyst försöken.

Byrådirektör Bertil Olsson, Bostadsstyrelsen har deltagit i försökens uppläggning. Bitr. professor Bertil Sonesson vid anatomiska institutionen, Lunds Universitet, har nu som tidigare varit ett utomordentligt stöd. Samarbete har etablerats med industrin, genom deluppdrag, vilket inneburit stimulans i arbetet och medverkat till kontakt med praktisk verklighet och givit fördjupade kunskaper om de utvecklingsförutsättningar som där råder.

Häfla Bruk har i ambitiöst utvecklingsarbete med ståltrappor pekat på vägar att på sikt lösa en del av aktuella problemställningar. Bland annat studier över önskemål om alternativa vertikala kommunikationer för rörelsehindrade.

WST-hus har i arbete med att konstruera en standardiserad lagerförd trappa av trä sökt lösa problemet med säkrare kilsteg.

En referensgrupp med representanter från Bostadsstyrelsen, Byggforskningen, Stockholms personalnämnd, handikappinstitutet, kommunalarbetsförbundet har följt arbetet.

Arkitekt Lars Eriksson har lett försöken och varit biträdande projektledare.

Lund i april 1978

Lennart Kvarnström



## 1 INLEDNING

De krav som uppställas på en trappförbindelse rymmer i sig motsatser och ställer därför ofta konstruktören i svår valsituation.

Renodlas den estetiska aspekten kan krav på säkerhet och bekvämlighet eftersättas lika väl som god framkomlighet kan gå ut över säkerhet och byggnadsekonomi (9.2, 9.5, 9.6)

Med ökad kännedom om riskfaktorerna (9.9) i kommunikationsmiljön har numera säkerheten prioriterats i såväl normskrivning som standard, (9.7, 9.8) ävensom åtgärder för att förbättra tillgängligheten för rörelsehindrade (9.3) samt arbetsmiljön (9.2) vid transporter.

Mer eller mindre berättigat kan detta stå emot byggekonnominns krav på ytsnålhet. Raka löp avdelade med ett eller flera vilplan är säkrare (9.10) och bekvämare än exempelvis svängda trappor i ett löp. Sådana trappor, med raka löp, har emellertid fått stå tillbaka i bostadsplaneringen. (9.11)

I den redovisning av typplaner för bostäder, som nu pågår inom Bostadsstyrelsen visar man även trapplösningar. Dessa bör då vara både ytsnåla och säkra. Den konflikt som uppstår redovisas i Bostadsstyrelsens PM.

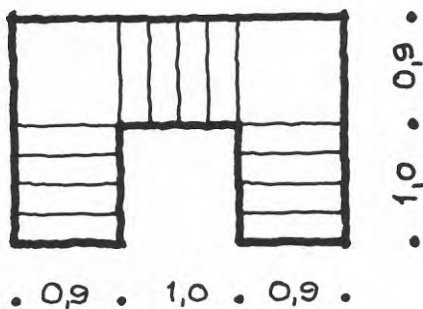
### Den allmänna trappan i flerbostadshus

*De regler i SBN-75 som bestämmer trappdimensioneringen utgår från utrymmesbehovet vid bårtransporter. Trappans funktion i det dagliga bruket anses säkerställd genom regler beträffande stegdjup och steghöjd.*

*Normerna medger trapputformningar som är mindre tillfredsställande ur bekvämlighets- och säkerhetssynpunkt särskilt för barn och rörelsehindrade. Detta gäller framför allt svängda trappor som utförs med minimimått men också raka enloppstrappor. För båda*

dessa trapputformningar gäller att fall en hel våning kan inträffa och risken för fall är särskilt stor i svängda trappor där steghöjden varierar och trappan kan bli mycket brant med mycket grunda steg närmast spindeln. För alla trapp typer gäller att avståndet med nämnda dimensioneringsregler mellan ledstängerna på ömse sidor om trapploppet blir för stort för att en gående med rörelsehinder ska kunna hålla sig i båda.

Eftersom den svängda trappan totalt sett kan bli avsevärt mindre än trappor med raka lopp vid tillämpningen av dimensioneringsreglerna i SBN kan trapp typen komma att bli mycket frekvent. Eftersom det utrymme som disponeras för trappan ofta krymper till förmån för planlösningen hos och utrymmet i lägenheterna kommer valet vid projekteringen sällan att stå mellan en svängd trappa och en mer utrymmeskrävande med raka lopp, utan den svängda trappan blir ofta den enda möjliga. En möjlighet att förbättra situationen är en utveckling av en detaljstuderad ny trappa, som samtidigt tillfredsställer utrymmeskraven för bårtransport, bekvämt och riskfritt dagligt bruk för såväl barn som rörelsehinderade och som ryms inom samma totalmått som en svängd trappa med minimimått. En sådan trappa skulle kunna utformas som en trelopps trappa med trappschaktbreddan 100 cm och nedanstående utseende och mått. Genom att trappan utformas med öppen spindel kan bår- och möbeltransporter antagligen utföras med samma bekvämlighet som i en svängd trappa med minimimått och med större säkerhet än i den svängda trappan.



*Trappan avses kunna användas i trapphus i lamellhus utan hiss och vid 2-vånings flerbostadshus med utvändigt trappa.*

*Vid diskussion på Planverket bedömdes att den angivna trapp-  
utformningen skulle kunna typpodkännas av Planverket efter  
tillfredsställande prov företagits med bårbärning i fullskale-  
uppbyggnad.*

I tidigare forskning (anslag 670323-8, 700595-4) har båren, som dimensionerande faktor ägnats stor uppmärksamhet. Förslag till ny bårtyp har presenterats. (9.12) Detta har inte lett till ändrad inställning till bårbärning som dimensioneringsfaktor (9.7). Den bår man utgått ifrån överensstämmer därför med ISO:s rekommendationer - ISO/R 168 - 1960.

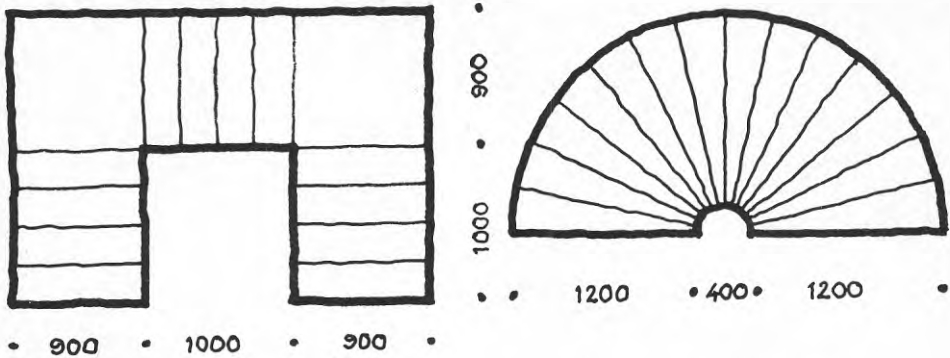
Intresset för en ny bårkonstruktion som i sig förenar såväl bårens som rullstolens egenskaper är emellertid väckt och utvecklingsarbetet fortsätter på annat håll. Normkrav på möjlighet till bårtransport avser endast den vertikala kommunikationen. (trappan e dyl)

Kommunikationsledningens utformning inom lägenheten omöjliggör ofta bårbärning där. En annan inkonsekvens är att kravet endast behöver tillgodoses i flerbostadshuset (9.7), d v s bostadshuset med två eller flera lägenheter grupperade omkring en trappa. Således är 60 - 70% av de idag konstruerade bostadstrapporna, inräknad trappan inom lägenheten, inte avsedda för bårtransport.

I här relaterad studie (3) jämföres först bårbärningsmomentet i två trapp typer. En svängd med minimimått (enl. byggnorm) och en med raka lopp och två vilplan, (denna underskrider normen (9.7))

Studien har senare utvidgats (2,4,6,7) att omfatta bårbärning i modifierad svängd trappa, studie av minsta bredd vid bårbärning i rakt trapplopp, samt redovisning av ytbehov vid olika trapp- och hisskombinationer. Det har ansetts angeläget att fördjupa studiet av svängda trappor (svängda steg) då dessa är populära, därför har studien kompletterats med en undersökning om gånglinjens läge i tre trapp typer.

## Jämförelse trapporna;



Steghöjd 180  
Stegdjud 250

Steghöjd 180  
Stegdjud 250

Jämförelsen mellan trapporna gav vid handen att den svängda trappan (halvcirkulära) ger utrymme för såväl upp som nedtransport av bårburen patient. "Påfrestningen på bårbärarna är stor, försiktighet krävs särskilt vid nedåtgåendet. Båren får också stark lutning vid passage. Trappan ger dåligt stöd för foten. Den bakre bäraren får kröka ryggen för att motverka lutningen hos båren."

Trappan med två vilplan och med samma planyta som den svängda, medger inte bårtransport utan särskilda anordningar som t ex höj- och sänkbara räcken. "Mekaniska anordningar av detta slag kan inte accepteras." (Protokoll komm.arb.förb.)

Detta innebär att en rak trappa med ett eller flera vilplan ej torde kunna konstrueras med uppställda krav på samma yta som en svängd i ett löp.

Men är resultatet rättvisande? Enligt Svensk Byggnorm 1975 (9.7) funktionsdimensioneras utifrån den s k "gånglinjen" (6) som är en tänkt konstruktionslinje 30 cm "från omslutande vägg" (9.7). Denna utgångspunkt gynnar den svängda trappan. (Se internationell jämförelse (6.2)

Studiens fortsättning har därför efterhand kommit att handla om den svängda trappan kontra trappan med raka löp. Den byggnadsekonomiska aspekten har inte varit före-

mål för närmare studier. Det syns emellertid uppenbart att med nya typer av flervåningshus där trappan inte upptar ett särskilt utrymme i huskroppen, kostnaden för insparad kommunikationsyta är marginell. (2)

När det gäller svängda eller vinklade trappor inom bostaden är valet av trappa intimt förknippad med frekvent planlösningstyp (9.11), (1 1/2-planshus med en bredd vinkelrät mot taknock 7.2 - 8.6 m).

Till frågan om framkomlighet i trappor kan också samarbetet med Häfla Bruk räknas. Studier har utförts av en anordning för bårtransport (7.1) i smala spiraltrappor, samt lyftanordning (7.2) kombinerad med en sådan trappa. Den studie av bårbärning med ny mindre bårtyp som plane-rats har fått anstå, då den aktuella bårens konstruktion ännu ej nått ett stadium där en studie är meningsfull.

WST-hus AB har tagit fasta på säkerhetsaspekten när man utvecklat en paketdistribuerad trappa där kilstegens djup inom ett gångfält ger foten ett rimligt stöd. En sådan trappa ingår i försöksattiraljen.



## 2 YTBEHOV VID OLIKA KOMBINATIONER AV VERTIKALA KOMMUNIKATIONER

Risken är stor att en trapptyp mer eller mindre schablonmässigt anses medverka till ytvinst och därför kommer att dominera framför andra. Skillnader i yta mellan olika trapp typer är emellertid obetydliga, medan ytan hos hela den vertikala kommunikationen (trappa, våningsplan och hiss) kan variera betydligt. Jämför därför ytåtgången för olika trapp typer i skilda situationer. Inom bostaden, i flerbostadshus, i kombination med rullstolshiss och bårhiss. (visade illustrationer är ordnade efter ytåtgång)

### 2.1 TRAPPAN INOM BOSTADEN

Trappan inom bostaden ska enligt normen ha en minsta schaktbredd av 90 cm (9.7) och behöver inte medge passage med bår. Ytan inkl. "landningsplan" varierar mellan 4 och 6 m<sup>2</sup>. Vid 3-plan tillkommer ytterligare yta vid vissa trappor särskilt den raka och den vinklade. Trappan inom bostaden integreras ofta i bostadsytan och kan därvid jämföras med en "möbel". Den faktiska ytan blir då mer svårbestämbar och har mindre betydelse än om trappan ligger i ett "eget utrymme". (trapphus)

### 2.2 DEN ALLMÄNNA TRAPPAN

Den allmänna trappan i flerbostadshus ska ha en bredd av minst 1,2 m och medge bårtransport. Våningsplanets minsta bredd är 1,3 m. Den raka trappan blir extra utrymmekrävande p g a utrymme för passage vid sidan.

### 2.3 DEN ALLMÄNNA TRAPPAN I KOMBINATION MED RULLSTOLSHISS

Själva trappan har samma mått och ytutbredning som ovan (2.2). Rullstolshissen har måtten 1,8 x 2,3 m enl. svensk standard. Denna kombination är ytkrävande, beroende på att hissen tar förhållandevis stor plats och trappan måste medge bårtransport.

Kombinationen kan knappast bli aktuell i nyproduktion, utan har väl endast teoretiskt intresse.

De förhållandevis stora mått som givits rullstolshissen i Svensk Standard, gör att kombinationen hiss-trappa inte kommer att få någon större betydelse.

Den vällovliga avsikten att finna ett vertikalt lyftkomplement har måhända missats därför att standardiseringsarbetet igångsatts för tidigt.

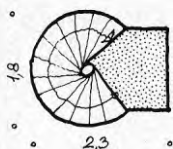
### 2.4 TRAPPA I KOMBINATION MED BÅRHISS

Om bårtransport sker med hiss kan den allmänna trappan ges samma dimensioner som inom bostaden. Hissens ytutbredning blir 1,8 x 2,8 m. Denna kombination ger i alla varianter mindre total yta än kombinationen med rullstolshiss.

Visade uppställningar kan jämföras med de lösningar som presenterats i Rapport R:42 1977, "Nya hissar i gamla trapphus".



## 2.1.1. TRAPPOR INOM BOSTADEN (MELLAN TVÅ PLAN)

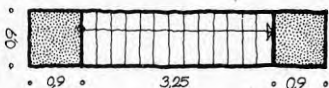


Yta inkl.  
landn. plan.

4 m<sup>2</sup>

Spiraltrappa:

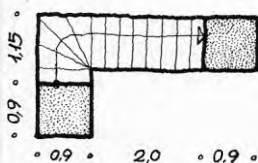
Spiraltrappan är minst ytkrävande. Det har gjort trappstypen populär inte minst i industrimiljö. Samtliga steg blir smala särskilt vid spindeln. Breda spiraltrappor bör ej förekomma. Spiraltrappan kan komma att bli en intressant variant och kommer att bli föremål för särskild utredning.



4,5 m<sup>2</sup>

Rak trappa:

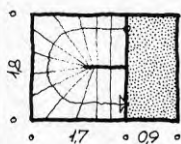
Trappan är ytsnål om den integreras i bostadsytan.



4,5 m<sup>2</sup>

Vinkeltrappa:

Trappan har kommit att dominera den vanligaste småhustypen, (1975 57%). 1 1/2 planstyp med husdjup 7-8 m där planuppläggningen de olika typhusen emellan är mycket likartad. Utformningen är ologisk och otytmisk. (jfr Sonesson om bekvämlighet m m 9.6, 9.7)

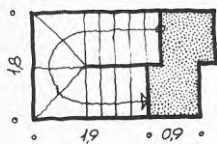


4,7 m<sup>2</sup>

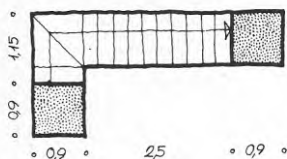
Svängd U-trappa

Denna variant med kilformade steg har hittills varit mycket vanlig. Den inre delen får många kilformade plansteg vilket kan vara mindre gynnsamt ur produktionssynpunkt. (jfr även Sonesson)

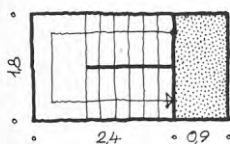
Yta inkl.  
landn.plan.



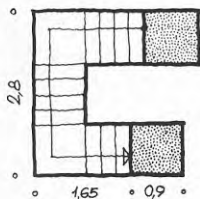
5 m<sup>2</sup>



5 m<sup>2</sup>



6 m<sup>2</sup>



6 m<sup>2</sup>

U-trappa med fyrdelat vilplan:

En annan variant på en svängd trappa som är mer produktionsvänlig. De kilformade stegen ger ett större djup även i trappans inre svängda del. Säkerheten är förhållandevis god över hela trappbredden.

Vinkeltrappa:

Denna typ har bättre stegdjup i svängen, än föregående vinkeltrappa, men rytmen störs ändå i en kritisk del av trappan.

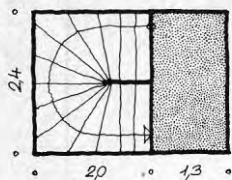
U-formad tvåloppstrappa:

En bra trapptyp som genom de korta loppen har en god säkerhet.

Treloppstrappa:

En mera ytkrävande trappa men som med sina korta lopp är olycksfallshämmande. Det öppna utrymmet mellan loppen borde kunna disponeras för lyftanordning.

## 2.2.1. ALLMÄNNA TRAPPOR MELLAN FLERA PLAN

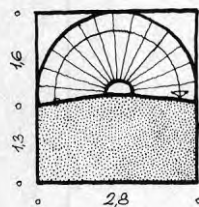


Yta inkl.  
våningsplan.

8 m<sup>2</sup>

Svängd U-trappa:

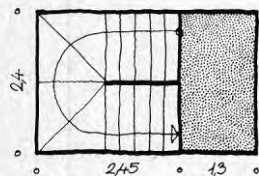
Trappan är riskabel i svängen. I denna typ av trappa har tragiska olyckor inträffat. Är inte speciellt produktionsvänlig. (jfr Rapport T3:1977, sid. 42)



8,1 m<sup>2</sup>

Svängd enloppstrappa:

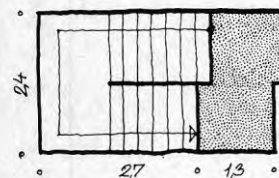
Trappan tar liten yta men är mindre säker p g a kilsteg och stor bredd.



9 m<sup>2</sup>

U-trappa med fyrdelat vilplan:

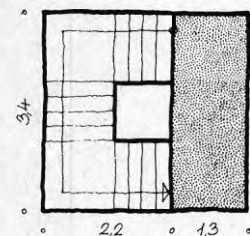
Med bredden 1,2 m blir stegdjupet alltför stort i yttersvängen med risk för snubbling. Kan ej rekommenderas då lutningslinjen blir oharmonisk.



10,2 m<sup>2</sup>

U-formad tvåloppstrappa:

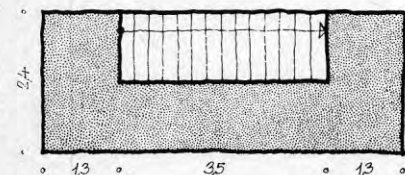
Korta trapplopp ger god säkerhet.



11,9 m<sup>2</sup>

Trelloppstrappa:

God säkerhet med korta raka lopp. Kan ge möjlighet till vertikal transport i det öppna schaktet.

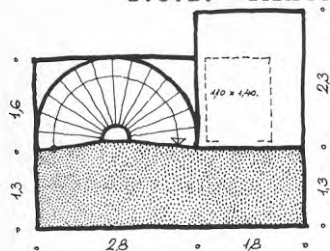


14,6 m<sup>2</sup>

Rak trappa:

Ett långt trapplopp ger stor fallhöjd vid ev. fall. Den tar stor yta p g a att man måste kunna "gå runt". Själva trappan kan ur funktionssynpunkt ges mindre bredd än normen stadgar. 0,7 m mellan handledarna synes tillräckligt.

## 2.3.1. TRAPPHUS MED RULLSTOLSHISS

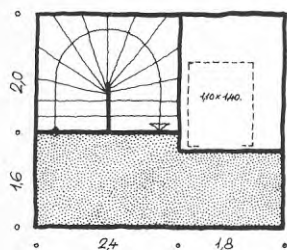


Yta inkl.  
vånings-  
plan

14,6 m<sup>2</sup>

Svängd enloppstrappa.

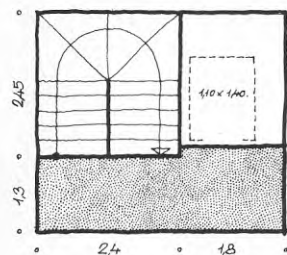
se under 2.2.1.



15,1 m<sup>2</sup>

Svängd U-trappa

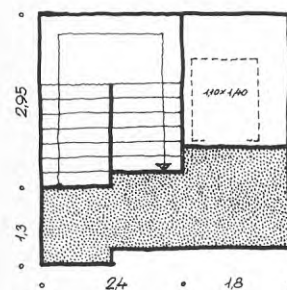
- " -



15,8 m<sup>2</sup>

U-trappa med fyrdelat vilplan

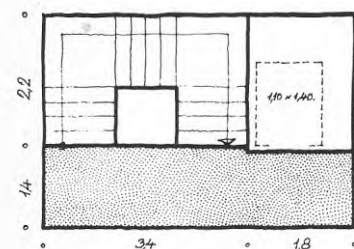
- " -



17,2 m<sup>2</sup>

U-formad 2-loppstrappa

- " -



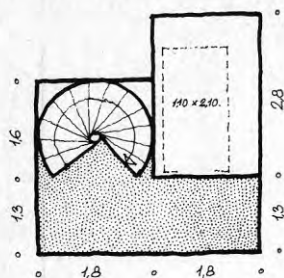
18,7 m<sup>2</sup>

Treloppstrappa

Det är en förhoppning att en enkel lyftplatta kan utvecklas som kan placeras i det öppna utrymmet i trappan.

## 2.4.1. TRAPPHUS MED BÄRHISS OCH SMAL TRAPPA

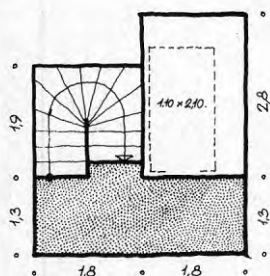
Här redovisas endast nettoytan, varför yt-  
åtgången i varje enskilt fall ej kan avläsas.



Yta inkl.  
våningsplan    Spiraltrappa

12,6 m<sup>2</sup>

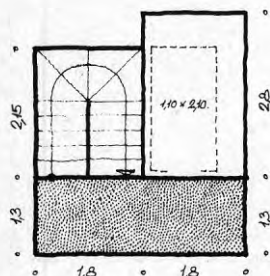
En vanlig kombination. För spi-  
raltrappan gäller särskilda  
måttbestämmelser.



13,1 m<sup>2</sup>

Svängd U-trappa

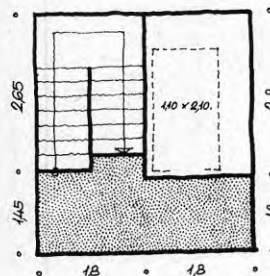
Kombinationen raka steg och sma-  
la steg gör trappan mindre lämp-  
lig. Spiraltrappa med samma steg  
i hela löpet är därför att före-  
draga.



13,6 m<sup>2</sup>

U-trappa med fyrdelat vilplan

Ger förhållandevis god säkerhet  
i förhållande ytåtgången.



14,6 m<sup>2</sup>

U-formad 2-loppstrappa

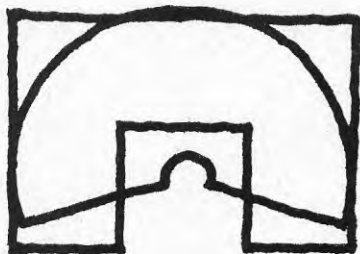
Passar bra till hissens mått.



## 3. JÄMFÖRANDE BÅRBÄRNINGSSSTUDIE

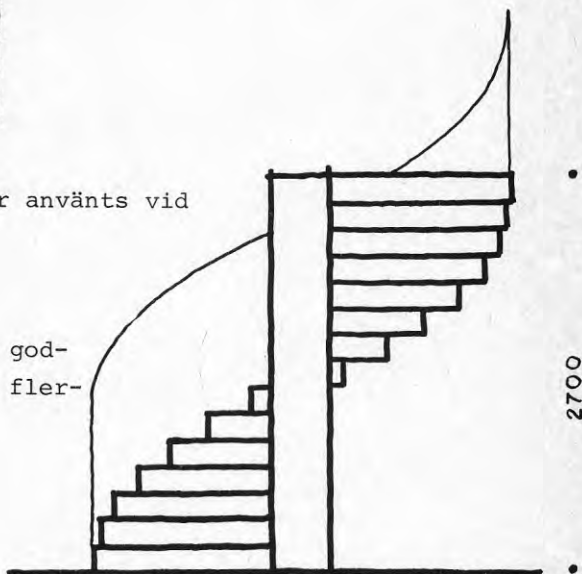
Den svängda trappan i studien uppfyller normen och således även bårbärningskravet och har börjat förekomma inom bostadsplaneringen.

Den U-formade trappan med två vilplan har hittills mest använts inom bostaden. Men då den uppenbarligen har goda egenskaper inte minst ur säkerhetssynpunkt har den ansetts böra jämföras med den svängda ur bårbärningssynpunkt. För att göra den jämförbar med den svängda ur ytsynpunkt, gjordes breddmättet 0,9 m.



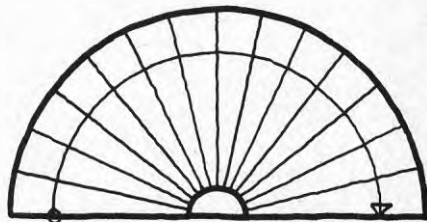
Två fullskaletrappor har använts vid försöken.

Denna svängda trappa är godtagbar för bårbärning i flerbostadshus.



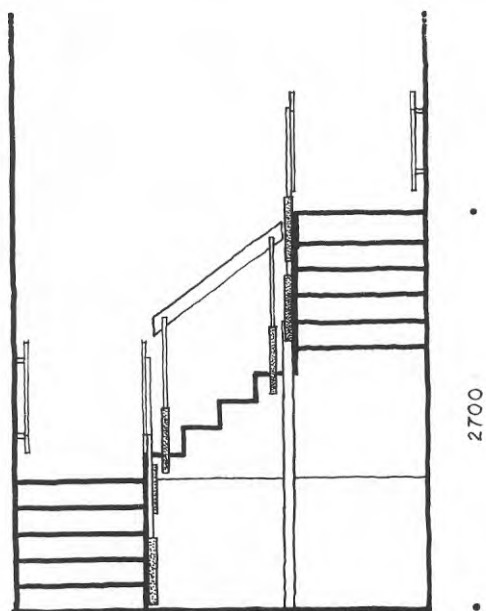
Steghöjd: 180

Stegdjup: 250

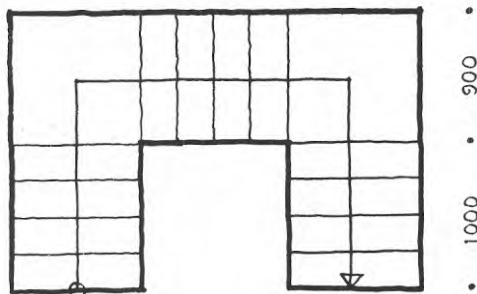


• 1200 • 400 • 1200 •

Bårbärningsstudien har skett i närvaro av referensgrupp.  
 (10) Bil. Diskussionerna under studiens gång fickge svar  
 på frågan om trappornas jämförbarhet ur bårbärningssynpunkt.



2700



900

1000

• 900 • 1000 • 900 •

Treloppstrappa  
 som testades för  
 bårbärning.

Steghöjd: 180

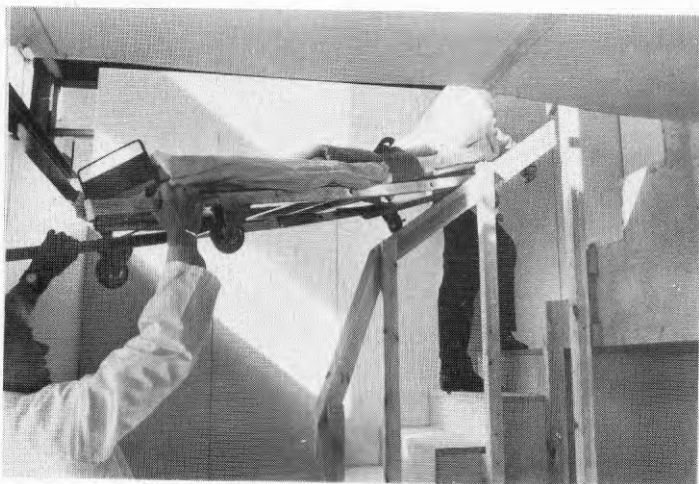
Stegdjup: 250



## GENOMFÖRANDE AV JÄMFÖRANDE BÅRBÄRNINGSSSTUDIE

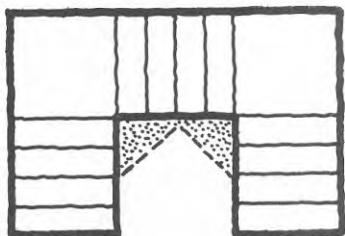
Vid förstudien i laboratoriet visade det sig att den svängda trappan utan svårighet kunde passeras med en standardbår. Bårens lutning blev dock anmärkningsvärt stor.

Treloppstrappan med räcke i normal höjd (90 cm), kunde bara passeras om båren lyftes över räcket i hörnen. Detta ansågs vara för ansträngande, då båren fick lyftas över bärarnas axelhöjd.



Båren fick lyftas över axelhöjd för att kunna passera hörnen.

Då det undersöktes hur mycket båren (med helt utfällda handtag) inkräktade på utrymmet i spindeln noterades att hörnen bör skäras av efter en linje från mitten av varje trapplopp för att medge passage.



Sätts en handledare längs denna linje kommer den för långt ifrån trappan i hörnen.



Båren inkräktar för mycket på utrymmet vid "spindeln".

För att bibehålla planytan måste trappans inre del förändras. Två lösningar prövades:

1. Mekanisk anordning för sänkning av skyddsräcket.
2. Permanent avskärning av inre hörn.

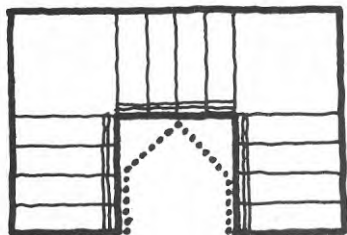
1. Det inre trappräcket inklusive handledare utformas så att det kan sänkas. I laboratoriet konstruerades därför räcket så att räcesstolparna förseddes med spår och löpte i fyrkantströr med ena sidan öppen (C-profilerad).

Det inre räcket gjordes höj- och sänkbart. Räcesståndarna glider i fyrkantströr. Låsanordningar bör tillkomma.



Utrymmet mellan trapplöpen borde kunna utnyttjas för en enkel lyftanordning.

2. Den inre handledaren placerades permanent på en lägre höjd 60 - 70 cm över stegnosan. Vidare försågs trappan med ett våningshögt störtskydd, utformat så att det medgav bårbarning. Se fig.



Permanent lågt räcke  
med våningshögt stört-  
skydd.

Mot båda lösningarna gjordes invändningar.

Mot den första, att det är tidskrävande för ambulanspersonalen att sänka trappträcket, även om detta tekniskt förenklas till ett enkelt handgrepp.

Lösningen har också fördelar: Vid normal användning av trappan är den betydligt säkrare än en svängd trappa. Den har konstant stegdjup över hela bredden, handledare inom gripbart avstånd på båda sidor och två vilplan som minskar fallhöjden vid eventuell snubbling. Vid transport av möbler eller andra skrymmande föremål är den öppna konstruktionen gynnsam.

Mot den andra, att dels lösningen föreföll komplicerad och onaturlig, dels att man inkräktade på det öppna utrymmet så att dess värde försvann.

Vid seminariet och den följande diskussionen jämfördes de ovan redovisade lösningarna med spiraltrappan utifrån olika aspekter såsom:

- säkerhet
- framkomlighet
- bekvämlighet

Här redovisas resultatet i ord och bild.

1. Den svängda trappan  
provas.



Säkerheten bedömdes mindre god.  
Dåligt stöd för foten samt stor  
belastning på bärarna. Den fun-  
gerade ganska bra för bårbärning.  
Patienten upplevde inget obehag.

Bårens lutning ofta över 40%.  
Spiraltrappan är skenbart mera  
lättframkomlig.

2. TRELOPPSTRAPPAN PROVADES MED OLIKA RÄCKESHÖJDER.



Då räcket var 70 cm högt eller däröver, var det svårt att ta sig fram.



Med 60 cm högt räcke gick det relativt bra att ta sig fram, men "patienten" upplevde obehag p g a de knycki- ga rörelserna.

3. TRELOPPSTRAPPAN MED LÅGT RÄCKE OCH VÄNINGSHÖGT STÖRTSKYDD PROVADES.



Den här lösningen fungerade till nöds. Störtskyddet tillsammans med det yttre räcket gjorde dock att det var ganska besvärligt att ta sig fram.



Utrymmet mellan trapplöpen spolierades.



Nedtecknade reaktioner vid seminariet

Reaktioner vid provgång i trapporna.

Den svängda trappan: Svårt att mötas.

Treloppstrappan: Säkrare, trevligt utseende, bättre för personer med gångsvårigheter, bättre vid utrymning.

Reaktioner på bårbärning i trapporna.

Den svängda trappan: Relativt bra. Dåligt stöd för foten, bakre bäraren fick kröka rygg för att motverka lutningen.  
Patient: Allmänt ganska bra.

Treloppstrappan: När räcket inte var högre än 60 cm gick det någorlunda bra att passera med bår. Ger bättre stöd för foten än den svängda trappan. Det är ett uppenbart hinder att vara tvungen att sänka räcket vid bårtransport. Yttre handledare var i vägen, likaså störtskyddet.

Patient: Obehagligt, ryckiga rörelser.

I båda trapporna är det omöjligt att ta upp en rullstol.

Fråga: "Kan man slopa bårkravet helt och hållet?"

Enhälligt svar från ambulanspersonal att detta krav var omöjligt att ta bort.

Slutsats: Den svängda trappan tycktes vara att föredraga med tanke på bårframkomligheten genom svängen och att rörelsen är kontinuerlig, samt därför mindre obehaglig för patienten. Bårbärarna har givetvis inte någon direkt känsla av riskfaktorerna, då laboratoriemiljön trots allt är artificiell och säkerheten vid försöken så långt det går måste säkras.

## SAMMANFATTNING AV FÖRSÖKSTRAPPORNAS EGENSKAPER

TRAPPTYP	SÄKERHET	FRAMKOMLIGHET	BEKVÄMLIGHET	ANMÄRKNING
1. Sväng- da trappan	Begränsad, God dåligt stöd för foten, (dålig sta- bilitet.)		Begränsad för bårbärarna. Tillfredsstäl- lande för pati- enten.	Framkomligheten uppnådd på säker- hetens bekostnad.
2. Trelöpss- trappan.	God	Omöjligt att bära bår. I öv- rigt god.	Tillfredsstäl- lande vid nor- malt bruk.	Omöjligt för bår- bärning med denna trappbredd.

Den fråga som framställdes, nämligen: Medger trelöpstrappan, med bredd 90 cm, att bårbärningskravet kan uppfyllas? Svaret måste bli nej.

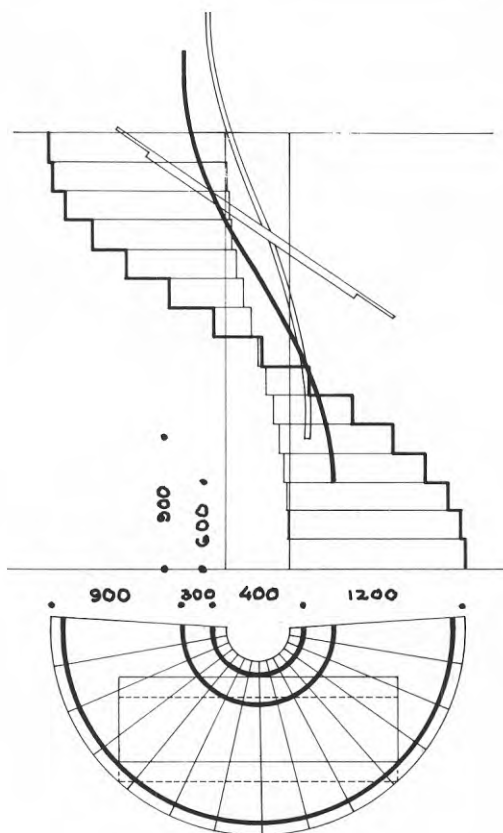
4. BÅRBÄRNINGSFÖRSÖK I MODIFIERAD SVÄNGD TRAPPA OCH TEST  
AV MINIMIBREDD I RAK TRAPPA:

Vad händer om man avgränsar den inre delen av trappan med ett räcke samtidigt som radien 140 cm bibehålles.

I den svängda trappan monterades en handledare 30 cm från spindeln, på en höjd av 60 cm från stegnoson. Ambulanspersonal provade framkomligheten med bår i trappan. Det gick inte att passera trappan på normalt sätt. Båren måste lyftas betydligt över normalläget för att inte stoppas av den inre handledaren. Normalt brukar den övre bäraren sänka båren en del för att inte patienten skall uppleva för mycket obehag p g a lutningen. Att båren skulle kunna glida längs räcket visade sig helt omöjligt, då räcket hela tiden har mycket brantare lutning än båren. Inte heller verkade det som en ytterligare sänkning av handledaren nämvärt skulle öka framkomligheten. Den måste sänkas så mycket så att det uppstår risk för snubbling och feltramp. Figuren åskådliggör bårens läge vid normal bårbärning. Punkten där båren möter inre handledaren ska jämföras i plan och sektion. Om båren lyftes över den yttre handledaren gick det till nöds att passera trappan. Stegdjupet i innersvängen blir heller inte tillfredsställande.

Det kan påpekas att handledare utförda som plankor ofta är ett svårt hinder vid bårbärning.

## FULLSKALEPROV MED MODIFIERAD SVÄNGD TRAPPA



Steghöjd: 180

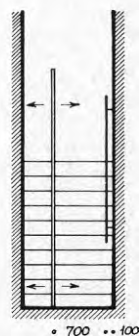
Stegdjup 250

## RAK TRAPPA

I en rak trappa provades minsta trappbredd för bårbärning. Studien gjordes i en vanlig trappa inom A-sektionens byggnad. En flyttbar vägg reducerade bredden. Provtrappan hade handledare enbart på ena sidan. Det minsta avstånd som accepterades var 70 cm mellan handledaren och den flyttbara väggen. Detta mått borde kunna accepteras som fritt mått i passage mellan två väggar, om väggarna inte är för skrovliga.

Med 70 cm avstånd mellan handledare på båda sidor om trappor får man gott stöd för händerna.

Handledarna fungerar här som kryckor.



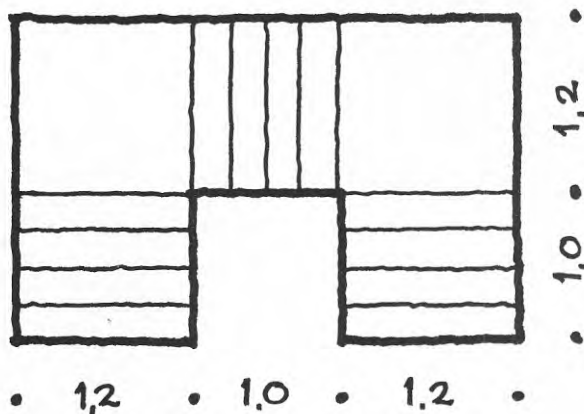
Även om trapporna inte är direkt jämförbara, ger nedanstående värdefulla upplysningar.

TRAPPTYP	SÄKERHET	FRAMKOMLIGHET	BEKVÄMLIGHET	ANMÄRKNING
3. Modifierade svängda trappan.	Inte helt tillfredsställande.	Omöjligt att bära bår. I övrigt god.	Tillfredsställande vid normalt bruk.	Säkerheten är ej helt tillfredsställande p g a kilsteg.
4. Smal rak trappa	Inte helt tillfredsställande	God	Tillfredsställande vid normalt bruk.	Säkerheten är ej helt tillfredsställande p g a för långt trapplopp.

## 5. EN MER RÄTTVISANDE JÄMFÖRELSE

Treloppstrappan med en bredd av 90 cm går som tidigare visats inte att anpassa till bårbärningskravet. Hur bred måste den då göras? Normen säger 120 cm. En studie i fullskalelaboratoriet belägger detta.

Treloppstrappa som medger bårbärning.



Yta: 7,48 m<sup>2</sup>

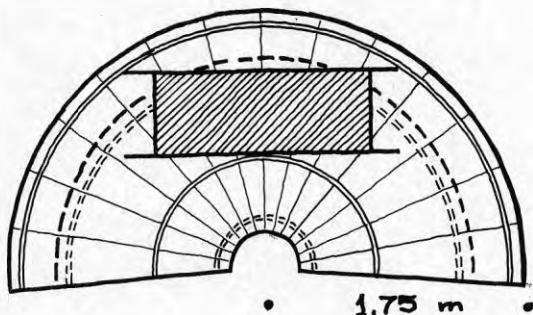
Totalyta inkl. våningsplan: 11,90 m<sup>2</sup>

Svängd trappa med jämförbar gångsäkerhet, i fråga om stegdjup som trappor med raka lopp. (diskussionsförslag)  
 Trappans inre del avgränsas så mycket att stegdjupet i den inre lutningen blir minst 23 cm. (se engelsk norm)  
 Trappradien blir om bären ska komma fram 1,75 m.  
 (jfr tidigare 1,4 m)

----- Streckade linjer anger ursprungliga trappan  
 (radie 1,4 m)

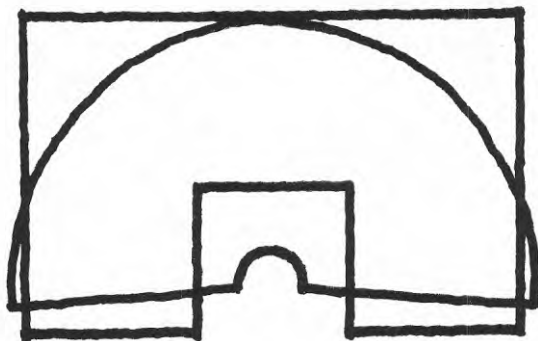
———— Heldragna linjer anger den trappa som borde jämföras med den med raka lopp.

Den totala ytan inkl. våningsplan ökar från 8 m<sup>2</sup> till 11,6 m<sup>2</sup>.



Den cirkulära trappa som var jämförelseobjekt i utgångsstudien bör ej godtagas med hänvisning till vad som ovan sagts. Skall cirkulär trappa användas och hänsyn tagas till säkerhetskrav m m kan grundmåttan se ut enl. fig.

Trapporna upptar i stort sett samma yta inkl.  
våningsplan.



Utifrån dessa förutsättningar är treloppstrappan klart  
att föredraga, då den är säkrare med korta trapplopp och  
vilplan, och dessutom är mer produktionsvänlig.



## 6. GÅNGLINJE - GÅNGFÄLT

### 6.1 Bakgrund

En gånglinje så som den definieras i normen, är en konstruktionslinje utefter vilken trappan givits ett konstant stegförhållande.

Gånglinjen har av ålder mätts från trappomslutande vägg.

Förekomsten av handledare var då ofta sporadisk. Numera ingår emellertid handledaren bland säkerhetsattributen och skall omge en trappa.

Handledaren och inte väggen kommer då att styra gränserna för den del av trappan där man rör sig.

Nu vet man att yngre och personer i stress väljer den kortaste eller snabbaste vägen.

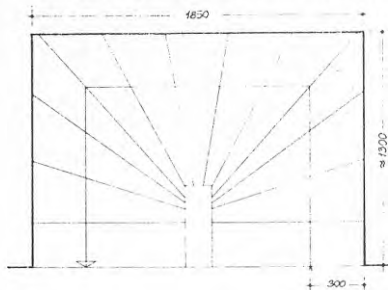
Personer med rörelsesvårigheter däremot tyr sig till handledaren (kryckan). Vi är ju inte heller alla lika långa, vi rör oss inte utefter en linje utan i ett fält - gångfält.

I svängda trappor behöver vi ändå en konstruktionslinje - en lutningslinje att ange stegförhållandet i. Var ska denna ligga och hur ska stegdjupet vara? Ett rimligt krav borde vara att båda fötterna ges ett rimligt stöd, d v s 25 cm i djupled.

6.2 EN JÄMFÖRELSE SOM VISAR HUR GÄNGLINJENS PLACERING OCH UTFORMNING INVERKAR PÅ EN SVÄNGD TRAPPA INOM BOSTADEN I OLIKA LÄNDER

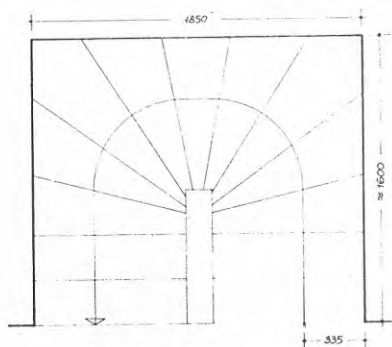
Steghöjd: 180 mm

Stegdjup: 250 mm i gångrinjen

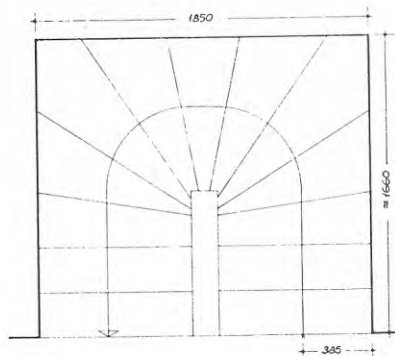


Så kan en svängd trappa konstrueras i Sverige.

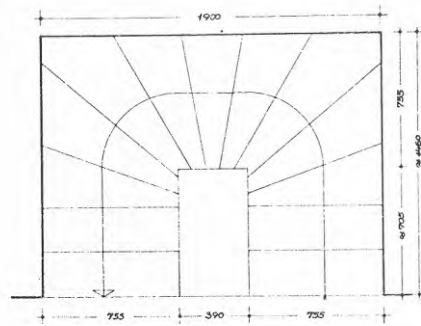
Gångrinjen 30 cm från väggen och vinkelrätt i hörnen.



I England räknas gångrinjen (pitchline) 27 cm från centrum av handledaren (35 cm från vägg) och skall vara rundad i hörnen. (se vidare nedan) (obs. räcket är borträknat)



I Ungern: 30 cm från handledarens insida, (40 cm från vägg) och med "rundade hörn".



I England har man en förenklad regel för trappor inom bostaden.

Trappbredd: 0,75 - 1,0 m

Alla vinklar ska vara lika och minst  $20^{\circ}$ .

Minsta stegdjup (vid spindel):

7,5 cm

### 6.3 FULLSKALESTUDIE FÖR ATT STUDERA GÅNGLINJENS LÄGE

Tre trappor: En svängd enloppstrappa (diameter 2,8 m) en treloppstrappa (bredd 0,9 m) och en tvåloppstrappa med fyrdelat vilplan (bredd 1,8 m).

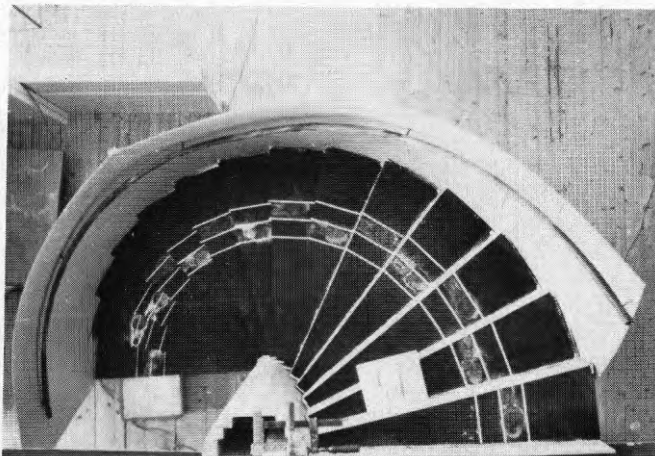
En fjärrmanövrerad kamera var placerad ovanför varje trappa.

Skyddsskor indränkta med mjöl användes för att kunna registrera fotavtryck. Tre linjer hade markerats i trapporna. 30, 40 och 50 cm från omslutande vägg för att underlätta bearbetningen av materialet och jämförelse med nuvarande norm. Räknat från handledarens insida blir motsvarande mått 20, 30, resp. 40 cm.

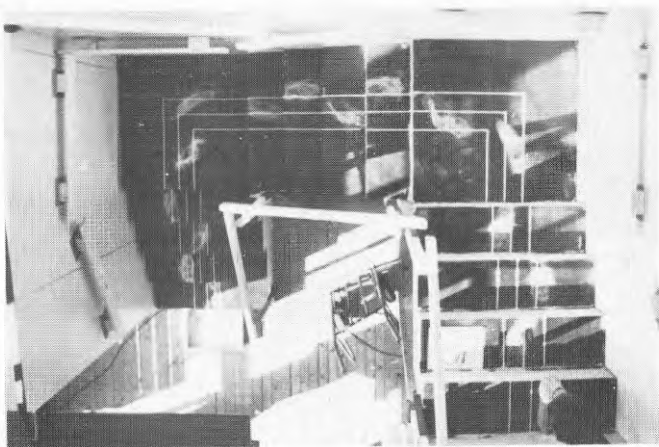
20 st försökspersoner, 12 män och 8 kvinnor. Deras längd varierade mellan 155 - 188 cm.

Varje person, iklädd mjuka skoöverdrag, ombads först stiga ned i en låda med vetemjöl, och därefter gå upp för den första trappan och ha kontakt med den yttre handledaren. Fotavtrycken fotograferades uppifrån.

Trappan dammsögs och försökspersonen gick ner igen på samma sätt efter att på nytt ha stigit i en mjöllåda. Trappan fotograferades igen och proceduren upprepades och fotavtrycken lokaliserades i förhållande till omslutande vägg.



I den svängda trappan var ca 80% av alla fotsteg placerade i ett fält mellan 20 - 35 cm från handledaren, eller omräknat 30 - 45 cm från väggen.



I de raka delarna av treloppstrappan va ca 85% av alla fotavtryck placerade mellan 20 - 35 cm från handledaren.

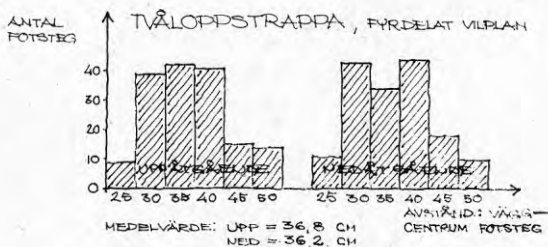
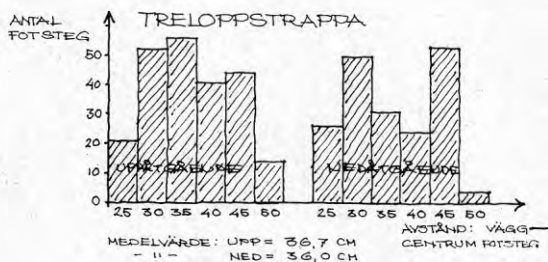
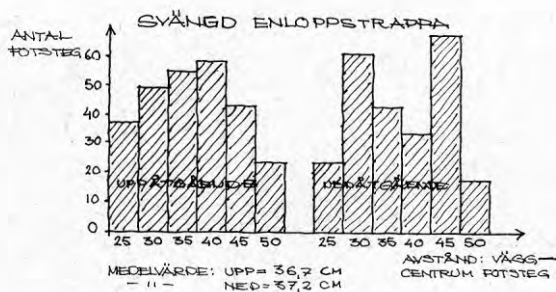


Tvåloppstrappan med delat vilplan var smalare än de övriga. (80 cm). Här var också gångfältet smalare. Mellan 20-30 cm från handledaren var ca 75% av alla fotavtryck placerade.

Det var inte väntat att alla fotavtryck skulle komma på en linje 30 cm från väggen, men spridningen var större än man kunnat förmoda. Dock gick det inte att finna några större skillnader mellan de olika trapporna eller mellan uppåt- och nedåtgående. (se fig.) Medelvärdet för avståndet mellan vägg och centrum fotavtryck varierade endast mellan 36 och 37 cm. Ca 3/4 av alla fotavtryck befann sig i ett fält mellan 30 - 45 cm från väggen, d v s 20 - 35 cm från handledaren.

Ett normalt avstånd mellan ett höger- och ett vänsteravtryck tycktes vara 10 - 20 cm.

Det kunde tydligt noteras att man normalt avrundar hörn då man går i vinklade trappor.



#### 6.4 RESULTAT

Denna undersökning understryker ytterligare att ordet gånglinje är irrelevant. Inte ens i de här försöken där försökspersonerna blev uppmanade att gå i "yttersvängen" och ha kontakt med den yttre handledaren, placeras fötterna längs en linje i trappan. Höger och vänsterfoten placeras mellan 10 och 20 cm från varandra. Människor går också olika långt ifrån handledaren. Det synes därför riktigare att använda begreppet "gångfält", där man går. I det undersökta materialet kan man tydligt urskilja ett sådant gångfält. Det är beläget mellan 20 och 35 cm från handledaren.

Ur konstruktion- och normsynpunkt är det däremot viktigt att man definierar en linje i vilken trappans lutning ska vara konstant. Denna linje bör då kallas lutningslinje. Det är givetvis handledaren och inte väggen som bestämmer var man går. Det visade sig i ett av trapploppen där handledaren var placerad 5 cm närmare väggen än normalt, att man genast fick motsvarande utslag på fötternas placering.

Tidigare undersökningar visar att säkerheten i en trappa är beroende av att foten ges ett ordentligt stöd, särskilt viktigt är detta då man går nedför. Ett stegdjup på 25 cm har ansetts som minimum. Båda fötterna bör också ges detta stöd för att säkerheten inte ska äventyras.

Medelavståndet från väggen till fotavtrycket är ca 37 cm eller ca 30 cm från handledarens insida. Detta är mer än vad som nu föreskrives i S B N.

Tabellen visar hur många procent av alla fotsteg som får ordentligt stöd i svängda trappor, beroende på var lutningslinjen är belägen.

AVSTÅND FRÅN VÄGG TILL LUTNINGSLINJE	AVSTÅND FRÅN HAND- LEDARENS INSIDA TILL LUTNINGSLINJEN	UNGEFÄRLIG PRO- CENTUELL ANDEL FOTSTEG SOM GES GODTAGBART STÖD
30 cm	20 cm	30%
35 cm	25 cm	55%
40 cm	30 cm	75%
45 cm	35 cm	95%
50 cm	40 cm	100%

Om man ska vara garanterad ett ordentligt stöd för båda fötterna i yttersvängen borde lutningslinjen således räknas 35-40 cm från handledarens insida (se tab.) Ett rimligt krav är dock att lutningslinjen är belägen vid medelvärdet för alla fotsteg d v s 30 cm från yttre handledarens insida. (6.4)

Raka trapplopp eller vilplan påverkas inte av lutningslinjens läge. I svängda trapplopp däremot fordras att vinkeln på varje steg ökar eller att trappbredden ökar då lutningslinjen flyttas längre från väggen. Båda fallen medför att trappans totala yta ökar, och de blir mindre attraktiva jämfört med andra trapp typer vad gäller ytåtgång. I vissa svängda trappor, mellan flera plan kan inte vinkeln ökas p g a att man då får för litet utrymme i höjddled. Då blir trappan enbart bredare och får mindre säkerhet p g a för stort avstånd mellan handledarna.

En annan faktor av betydelse för vinklade trapplopp är hur man rör sig i hörnen. Nuvarande norm synes medge att lutningslinjen räknas vinkelrätt i hörnen. Undersökningen visar att man sneddar hörnen även då man går i "yttersvängen".

Lutningslinjen bör alltså räknas längs en cirkelbåge i hörn, som t ex i England.

Svensk norm är för närvarande internationellt sett mycket generös mot svängda och vinklade trapplopp. Med sin ytsnålhet konkurrerar de då ut raka trapplopp. En förflyttning av lutningslinjen längre från omslutande vägg skulle medföra bättre balans i det hänseendet och göra att projektören får bättre möjlighet att välja säkrare trapp typ.





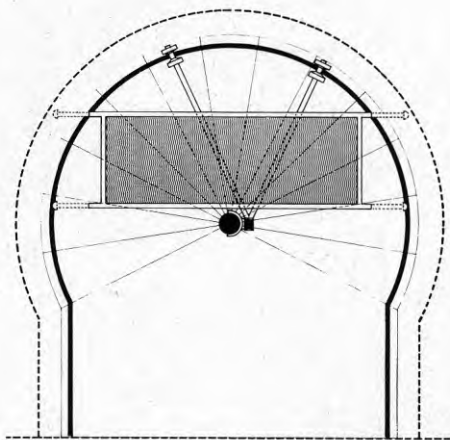
## 7. NYA LÖSNINGAR

### 7.1 Möjlighet att transportera bår och rullstol i en smal trappa

Häfla Bruk har utvecklat en anordning för bårtransport i smala spiraltrappor (bårsläde). Denna gör det möjligt att transportera en bår i en spiraltrappa med radien 1 m förutsatt att schaktet har en radie av minst 1,2 m.

Den bygger på att båren, medelst en V-formad rörkonstruktion, ges stöd av räcket och spindelpelaren (se fig.) Därigenom behöver bärarna vid nertransport av en bår endast reglera hastigheten.

En spiraltrappa med sina kilsteg är i och för sig inte idealisk ur säkerhetssynpunkt, men genom att trappan kan göras smal ökar säkerheten. Man har både handledaren och spindelpelaren inom räckhåll.



## 7.2 RULLSTOLSLYFT I SPIRALTRAPPA

Även en rullstol bör kunna transporteras i nämnda spiraltrappa med hjälp av en speciell anordning. Prototypen består av en plattform med räcke som rymmer en rullstol. Plattformen är vridbar kring spindelpelaren och följer trappans svängande rörelse från ett plan till ett annat. Vid normal användning av trappan vrider man plattformen ett halvt varv tillbaka från utgångsläget och den kan förvaras under de nedersta stegen. F. n. pågår utvecklingsarbete vid Häfla Bruk. Om den slutliga lösningen ger vad prototypen lovar, bör trappan med komplement kunna göras relativt billig och blir då ett betydelsefullt komplement för vertikal transport i såväl bostads- som arbetsmiljön.

## 8. SAMMANFATTNING

På en kommunikationsled uppställs så skiftande och ibland motsägelsefulla krav att det är omöjligt att uppfylla alla samtidigt.

Vid en prioritering bör säkerheten dock sättas främst.

Bland övriga krav kan nämnas: Generell tillgänglighet för alla brukarkategorier, arbetsmiljöanpassning d v s som arbetsmiljö för bårbärare, flytt- och städpersonal m fl, byggnadsekonomi samt visuell miljögestaltning. Om säkerheten skall främjas bör trappor med kilsteg, som ger foten otillräckligt stöd, inte tillåtas.

Nedan kommer trappan och stegutformningen att diskuteras utifrån: bårbärningskravet med avseende på säkerhet och framkomlighet och slutligen göres en jämförelse med engelsk byggnorm. Krav på bårframkomlighet gäller endast den allmänna trappan således inte trappan inom bostaden. Denna utgör i dagens bostadsproduktion 2/3 av alla bostadstrappor. Kommunikationslederna i övrigt inom bostaden (horisontellt) behöver inte heller medge bårtransport.

Mot bakgrund härav och det enl. Sonesson förhållandevis ringa behovet av sådana transporter kan det kanske ligga nära tillhands att föreslå ett slopande av bestämmelsen, vilket nämnts i diskussionerna.

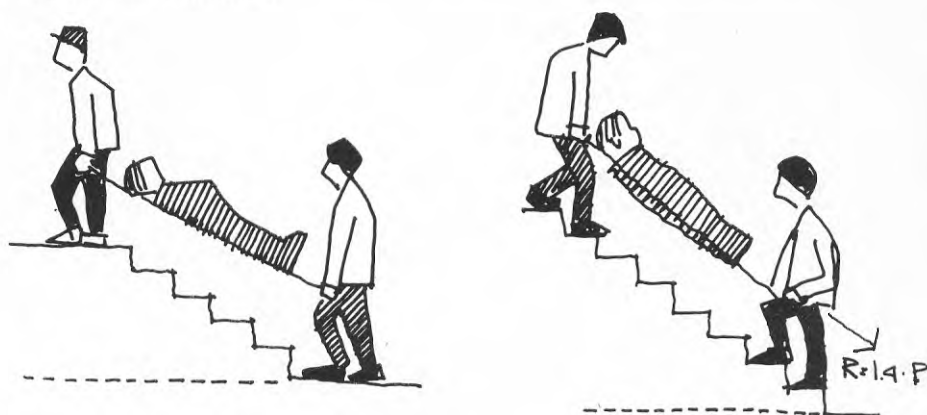
Mot detta kan då framföras att kravets bibehållande trots allt innebär en viss garanti för att patienter snabbare kan komma under vård, samt att arbetsmiljön för bårbärarna inte ytterligare försämras.

Därtill kommer att färdtjänsten inom sjukhusens upptagningsområden successivt utbygges varvid patienter i högre grad permitteras över veckosluten vilket samtidigt innebär en ökning av bårtransporterna i bostadstrappor.

Kravets bibehållande måste betraktas som ett värde för bostads miljön varför ett slopande inte kan tillstyrkas.

Den bättre framkomligheten i den svängda trappan har uppnåtts genom att bårens lutning tillåts förbli stor, större än standardiserade  $38^{\circ}$ , (lutning för den allmänna trappan) vid försöken uppmättes till inemot  $45^{\circ}$ .

Samtidigt som belastningen ökar förämrars stödet för foten och säkerheten minskar.

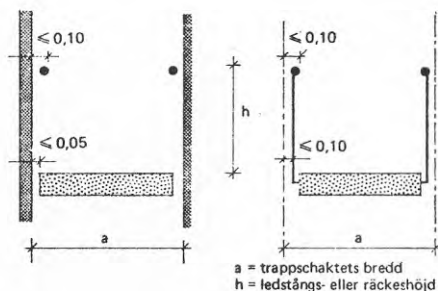


Säkerheten i en trappa är beroende av flera faktorer: Rimligt stegdjup, förekomst av handledare inom räckhåll, åtgärder att förhindra halkning och snubbling, rimligt långa trapplöp m m. Vid nedåtgåendet synes stegdjupet vara utomordentligt betydelsefullt. Detta har säkrats i och med att normen föreskrivit ett minimidjup på 0,25 m - i gånglinjen.

Den raka trappan får i detta avseende rimlig säkerhet. Hur förhåller det sig med den svängda?

Stegdjupet mätes i den s k gånglinjen "30 cm från omslutande vägg". Tidigare studier har givit vid handen att vid fri gång särskilt yngre samt personer under stress väljer den kortaste vägen vid passage. Detta innebär ökad risk, då man använder sig av steg med varierande djup. Man går således ej i den s k gånglinjen. Därför har begreppet gånglinje ytterligare studerats.

Svensk standard för trappor är så utformad att trappan kan betraktas som ett element möjligt att i efterhand inplaceras i byggnadsstommen. Byggnormen förutsätter även detta, (se bild) Detta synsätt gör väggen som mätutgångspunkt diskutabel.



Figur 62:22 Trappschakt begränsat av vägg eller annan fast yta resp tänkt vertikal yta.

Svenska bestämmelser är märkligt nog mycket generösa mot svängda trappor. Den aktuella halvcirkulära trappan får med engelskt sätt att mäta endast ett djup på 23 cm i gånglinjen. Kilsteg betraktas i flera länder med misstänksamhet och är kringgårdade med rigorösa bestämmelser.

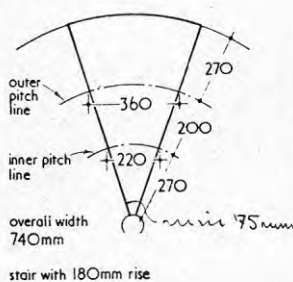
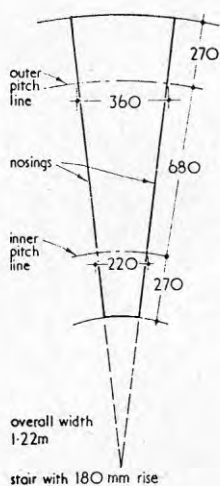
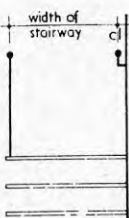
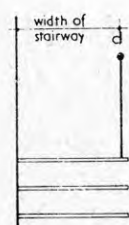
Storbritanniens bostadsbestånd består till 80% av bostäder i flera plan. Därför bör man där ha en betydande erfarenhet av att leva med och i trappor.

En jämförelse mellan brittiska och svenska bestämmelser synes därför berättigade också av det skälet att England är en gammal avnämnare av svenska träprodukter.

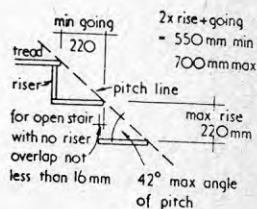
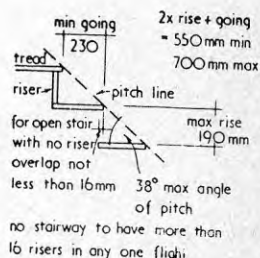
Det visar sig att man är mindre rädd för relativt höga sättsteg och att i de raka trapporna inom bostaden accepteras mindre stegdjup än vi gör, å andra sidan gäller samma lutningar mot horisontalplanet. Lutningen är viktig, man mäter den vid svängda trappor i en yttre och inre linje (pitchline).

Lutningen skall vara den samma i hela dess längd. Man vill alltså ha ett harmoniskt stegförhållande. Speciellt intresserar att bestämmelserna garanterar ett minsta djup i innersvängen - i trappan inom bostaden 22 cm i den inre lutningslinjen, i den allmänna trappan 23 cm.

Det är lätt att konstatera att svenska svängda trappor utförda strikt enl svensk norm inte skulle klara de engelska bestämmelserna.

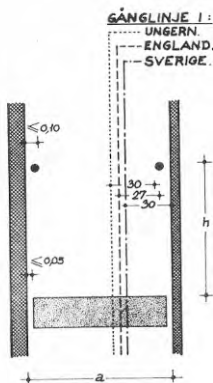


going =  $720 - (2 \times 180) = 360$  max (outer)  
absolute min = 220 (inner)  
Private stair



Är omslutande vägg utgångspunkt för inläggning av gånglinjen, kommer dess läge att variera, vilket ger utslag på kilstegens form.

Gånglinjestudien visar klart att handledaren bestämmer gångfältets utbredning.



Gånglinjen bör ha handledares eller räckes insida som mätutgångspunkt. I horisontalprojektion bör gånglinjen ha cirkulära avskärningar i hörnen.

#### FÖRSLAG

I bilaga redovisas, från de utgångspunkter utredningen haft, lämpliga trapp typer.

Därutöver föreslås: Att begreppet gånglinje utgår och i stället införes två nya begrepp: "Gångfält och lutningslinje".

Begreppet "gångfält" ersätter "gånglinje" ur funktionell synpunkt och beskriver på ett bättre sätt var och hur man går i trappor. Lutningslinjen ska vara klart definierad i normen och användas vid konstruktion och kontroll. Den skall vara belägen 30 cm från den yttre handledarens insida.

Lutningen bör i allmänhet vara konstant i hela trapploppet med ett minsta stegdjup av 25 cm. I hörn bör lutningslinjen räknas cirkulärt.

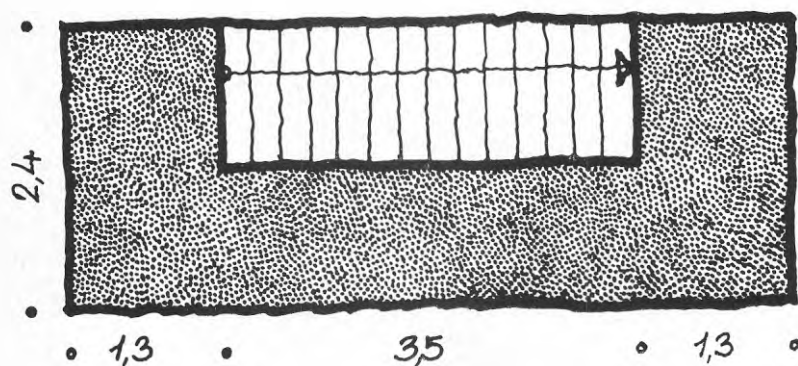
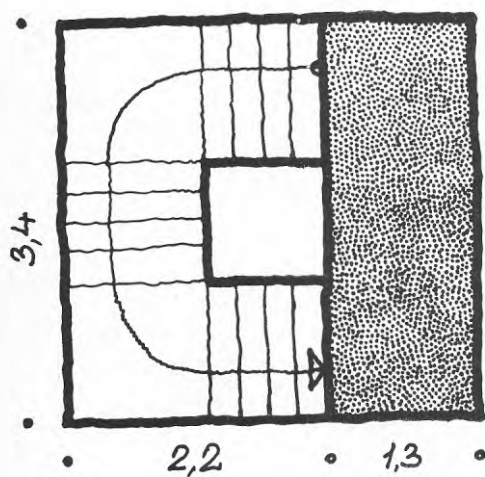
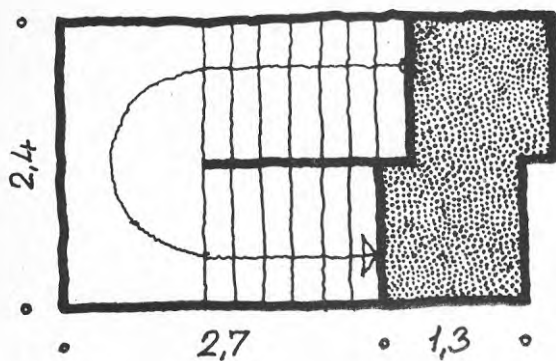
## 9. BILAGOR

### 9.1 TRAPPOR SOM KAN REKOMMENDERAS

Urvalet är gjort mot bakgrund av tidigare erfarenheter om riskfaktorer m m (T3:1977), bekvämlighetsaspekter (bilaga 9.7) samt bedömning av produktionsvänlighet (inst. rapport 3:77 Ark 1 b, LTH).

Spiraltrappan har hittills mest använts inom industrin eller som alternativ utrymningstrappa. Pågående försök med bårsläde och rullstolslyft kan emellertid komma att vidga användningsområdet.

## 9.1.1 ALLMÄNNA TRAPPOR SOM I FÖRSTA HAND KAN REKOMMENDERAS



- 4 Beträffande trappa 3 kan sägas att bredden kan minskas från 1200 mm till 900 mm och ändå medge bärbärning.

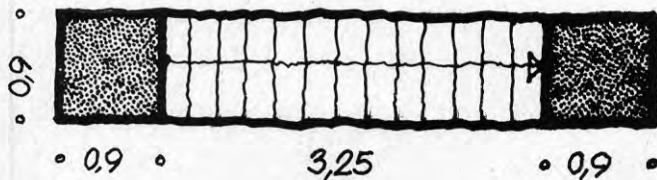
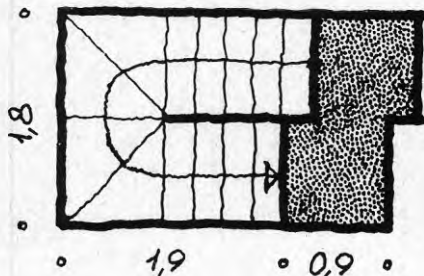
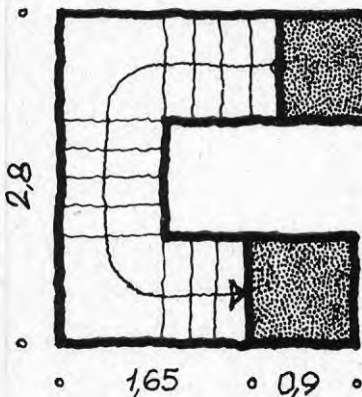
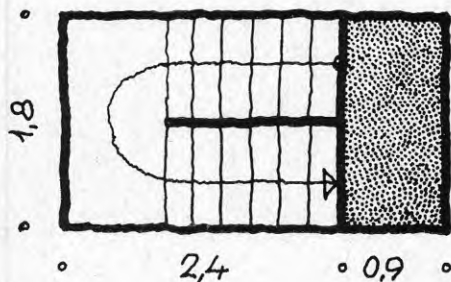


## 9.1.2 TRAPPOR INOM BOSTADEN SOM I FÖRSTA HAND KAN REKOMMENDERAS

Trappan inom bostaden är en del av bostadens utrustning, jämförbar med en möbel, den blir också ofta lekplats för barn.

Normen har mindre ytkrav på denna trappa (ej krav på bårbärning) än på den allmänna trappan.

Ej heller finns särskilda krav att i flerplansbostaden öka tillgängligheten för rörelsehindrade.



## 9.2 Hur bred måste trappan vara?

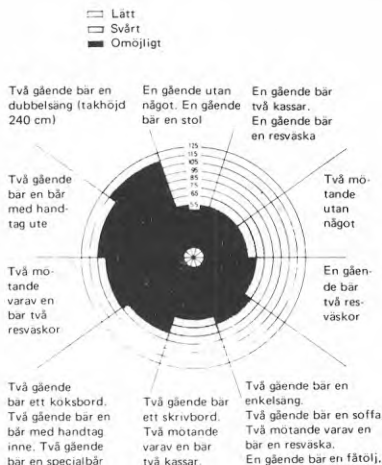
### Laboratorieförsök med möbler

Att framkomligheten i en trappa hänger samman med dess bredd är väl ganska uppenbart. Särskild betydelse får bredden om skrymmande föremål, t ex bohag skall bäras genom trappan.

Men vilken minsta bredd fordras egentligen för exempelvis en medelstor soffa? Eller ett köksbord? Eller rentav en odelbar dubbelsäng? Och hur långt räcker i praktiken minimibredderna i Svensk Byggnorm?

För att studera sådana frågor företogs en undersökning i LTH:s fullskalelaboratorium, där en spiraltrappa med variabel trappbredd uppmonterades.

Spiraltrappan valdes därför att svängningen oftast är den svåraste passagen. Den kontinuerliga rörelsen i denna trapptyp underlättar också observationer.



### Undersökningsmetod

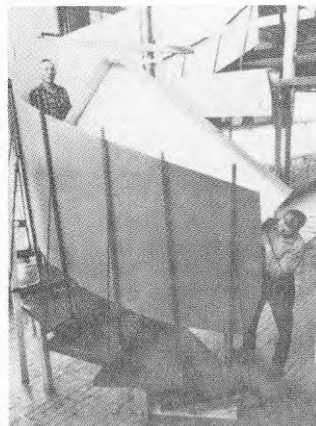
Försök gjordes sedan med:

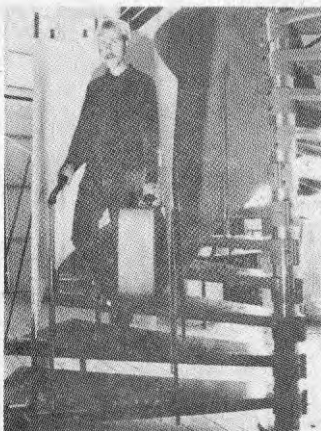
- En gående
- Två mötande
- Två bärande (försöksutrustning: Stol, resväska, fåtölj, odelbar dubbelsäng, säng, soffa, skrivbord, köksbord, specialbär, standardbär). Trappbredden varierades således mellan de olika försöken.

Rumshöjden var 240 eller 250 cm. Steghöjden var oförändrat 19,2 cm.

Det framgår även att rumshöjden har betydelse. Däremot ger undersökningen ingen uppfattning om inverkan av skrovliga trapphusväggar och utskjutande hörn eller ledstänger, men bärbärningsstudien gav besked om att ambulanspersonalen var negativa till skrovliga och ojämna ytor.

Enligt Svensk Byggnorm skall trapphusbredden i ett flerfamiljshus vara minst 120 cm. Det innebär alltså att samtliga föremål som ingick i undersökningen kunde passera trappan, åtminstone under den högre rumshöjden (250 cm). Med "trappbredd" menas här de omslutande väggarnas inre begränsning.





### Fältstudie

Undersökningen kompletterades med en fältstudie i ett par tvåvånings radhus. I det ena huset fanns en svängd trappa, lika gammal som huset och byggd enligt då gällande norm. I det andra huset hade den trappan ersatts med en spiraltrappa med 70 cm radie.

Denna fältstudie styrkte ett viktigt förhållande i sammanhanget. Nämligen att framkomligheten i en trappa i hög grad beror på själva trapphusets dimensioner. En smal trappa kan således vara lika framkomlig som en bredare, förutsatt att trapphuset är lika rymligt i båda fallen.



### Här några resultat av undersökningen:

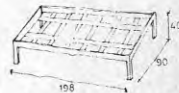
**55 cm:** Vid denna bredden kunde endast en ensam gående passera trappan.



**65 cm:** Nu kunde en gående med resväska passera. Två gående kunde mötas endast med svårighet.



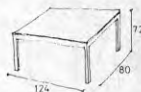
**75 cm:** En gående med två resväskor kunde passera. Två kunde efter mycket lirande bära upp ett skrivbord.



**85 cm:** Nu gick även en enkelsäng och en soffa att få upp, om än med vissa svårigheter.



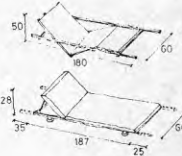
**95 cm:** Först vid denna bredd kunde specialbären och standardbären bäras upp med infällda handtag. Men arbetsställningen var obekvämlig för båda bärarna. Ett köksbord gick också upp.



**105 cm:** Fortfarande var bärarna besvärliga. Handtagen måste vara infällda på standardbären.

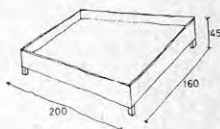


**115 cm:** Nu gick även standardbären att bära upp med utfällda handtag. Och t o m den odelbara dubbelsängen kunde kånkas upp efter stort besvär, förutsatt att rumshöjden var minst 250 cm.



**125 cm:** Dubbelsängen gick nu upp även med den lägre rumshöjden 240 cm.

Undersökningen visar ganska illustrativt att även relativt små variationer i en trappas bredd är betydelsefulla.



### 9.3 Båren måste fram!

#### Fältstudier och laborieförsök

Ett primärt krav på en trappa eller ett trapphus har varit att en bår kan passera. Sjuka människor måste kunna transporteras ut snabbt och enkelt. Det är en humanitär nödvändighet.

Därför fastslog också Svensk Byggnorm tidigare att trapphus skall dimensioneras så att "bekväm" bårbärning möjliggörs.

Hur fungerar detta i verkliga livet? Hur "bekväm" blir egentligen bårbärningen i praktiken?



*Hur "bekväm" blir egentligen bårbärningen i praktiken? Skrovliga ytor, t ex borstat tegel, kan skrapa sönder händer och armbågar. Sopnedkast eller andra utskjutande detaljer kan hindra passage med bår.*

Dessa frågor togs upp i en fältstudie i Lund 1968. Man studerade och intervjuade de närmast berörda, dvs ambulanspersonal. Även laborieförsök med bårbärning utfördes i en specialbyggd, variabel trappa.

Två typer av sjukbår användes vid försöken. Dels en vanlig standardbår och dels en mindre specialbår i vilken patienten kan sitta upp (s k japansk bår).

#### Resultat

Som väntat var framkomligheten bättre med specialbåren. Å andra sidan var den mera ansträngande att bära.

De vana ambulansmännen klarade givetvis av samtliga studerade sjuktransporter, även i de fall då trappor eller

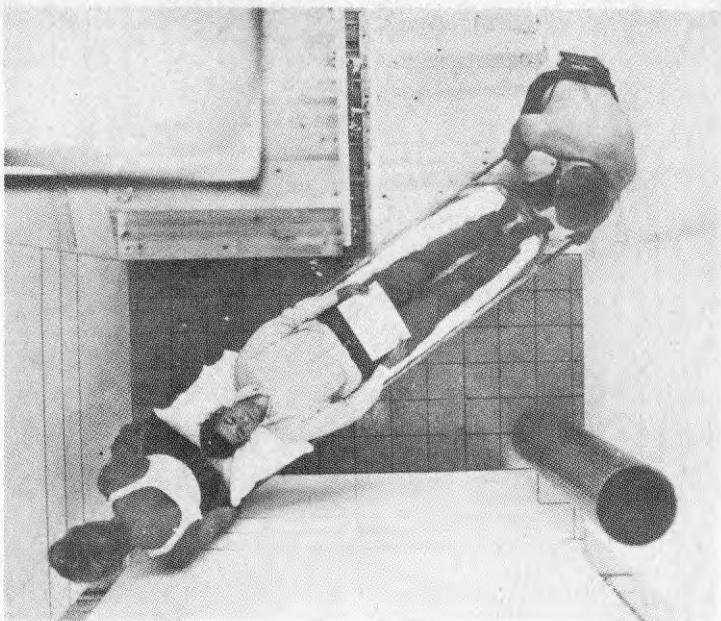
trapphus inte uppfyllde Svensk Byggnorm. Någon gång tvingades man dock bära ner patienten utan bår, när utrymmet var alltför dåligt.

Detta kunde inträffa också då byggnormen i princip uppfylldes. Sopnedkast, ledstänger eller andra utskjutande detaljer hindrade ändå passage med bår.

#### Besvärande trapphusväggar

Vidare kunde materialet i trapphusväggarna vara besvärande. Skrovliga ytor, t ex borstat tegel, kunde skrapa sönder händer och armbågar.

Andra detaljer som ambulanspersonalen påtalade: entrédörrarna bör kunna fixeras i öppet läge. Utanför entrén bör tillfarten hållas fri och öppen.



*Trapphusbredden varierades från 260 ned till 210 cm. Vilplanet djup från 160 till 110 cm.*

I laboratorieförsöken studerades främst passagen av vilplanet i u-formade tvåloppstrappor. Under försöken varierades trapphusbredden från 260 ned till 210 cm. Djupet varierades från 160 till 110 cm.

Samtliga trapphusmått kunde passeras med specialbären, medan det var omöjligt att använda standardbären vid den minsta bredden 210 cm.

Enligt intervjuvaren ansågs raka enloppstrappor och svängda trappor lättare att passera än u-formade tvåloppstrappor.

#### "Ansträngningen" mättes

Under försöken mättes bärbararnas puls. På så sätt fick man en indikation på hur "ansträngande" uppgifterna var. Det visade sig att pulsen ökade ju mindre trapphusutrymmet var.

Vad är då "bekväm" bärbarning? Ja, den frågan gav undersökningen knappast något svar på. Begreppet "bekväm" är alltför diffust för att motsvaras av ett visst breddmått, på det sätt som Svensk Byggnorm 67 uttryckte det.



*U-formade tvåloppstrappor är svårare att passera med bär. I avsikt att kunna eliminera bären som dimensionerande faktor konstruerades en ny flexibel bär. Bären var alltså fällbar och klarade svåra passager. Den har väckt ett visst intresse, men har inte bidragit till att ändra det svenska kravet på att allmänna trappor och trapphus anpassas för bärbarning.*

## Sjuktransportorganisationens utveckling

*Sammandrag av ett förhandsexemplar av Vårdtransport, konferensrapport från socialstyrelsen 1977*

Socialstyrelsen anordnade under tiden november 1975 – januari 1976 tre arbetskonferenser i samverkan med Landstingsförbundet, Svenska kommunförbundet och Spri. Syftet var att redovisa nuläget i stort, utbyta erfarenheter samt diskutera riktlinjer för fortsatt utveckling av sjuktransportverksamheten, främst mot bakgrund av utvecklingen inom sjukvårdsorganisationen som helhet, med utnyttjande av erfarenheterna från genomförda försök.

De framkomna erfarenheterna och synpunkterna varierade starkt vid de olika konferenstillfällena. I sammanfattande form beskrivs i denna rapport tendenser och mer typiska synpunkter. Socialstyrelsen har härutöver samlat in material – efter konferenserna – som kan ha intresse för huvudmännens fortsatta utvecklingssträvanden.

### Bestämmelser och föreskrifter

Enligt sjukvårdslagen är landstingen huvudmän för den sjukvårdande verksamheten. Den högsta tillsynen över verksamheten utövas av socialstyrelsen.

I den sjukvårdande verksamheten ingår också sjuktransporttjänsten. Landstingskommun skall tillse att inom sjukvårdsområdet finns ändamålsenlig organisation för transport till och från sjukhus eller läkare av personer, vilkas tillstånd kräver att transporten utförs med fordon som är inrättat för ändamålet. I sin instruktion åläggs SoS uttryckligen tillsynsansvar över sjuktransportväsendet.

I samband med att sjuktransporttjänsten inordnades i den sjukvårdande verksamheten uppställde fördragande departementschef som allmänt mål »att ambulanspersonalen skulle vara väl utbildad för sin uppgift och att fordonen skulle vara lämpligt utformade och utrustade».

Enligt prop 1973:185 ingår sjuktransporttjänsten inte i begreppet »räddningstjänst». Sjukvårdshuvudman är skyldig svara för all sjuktransport, oberoende av de geografiska förhållandena.

### Sjuktransportorganisationens infogande i den framtida sjukvårdsstrukturen

Socialstyrelsen har i september 1975 antagit ett principprogram för hälso- och sjukvårdens struktur – Hälso- och sjukvård inför 80-talet (HS 80, Socialstyrelsen anser, 1976:1). Det syns möjligt att genomföra huvuddragen av den rekommenderade

strukturen på 10–15 års sikt. Strukturmodellen byggs upp på tre element; primärvård, länssjukvård och regionsjukvård. Dessa har ansvar för var sin del av sjukvården.

*Primärvården* ansvarar primärt för hälsotillståndet hos befolkningen inom ett givet betjäningsområde – primärvårdsområdet. Tillfälligt, när primärvårdens sjukvårdsresurser är otillräckliga, kan ansvaret för en patient övergå till läns- eller regionsjukvården. Så snart man där anser sig ha vidtagit erforderliga åtgärder, bör ansvaret återgå till primärvården.

*Länssjukvården* ansvarar för patienter med livshotande tillstånd och andra sjukdomstillstånd, som kräver tillgång till personella och tekniska resurser, vilka av olika skäl måste koncentreras till ett eller ett fåtal sjukhus inom varje sjukvårdsområde. Vidare bör länssjukvården svara för produktionskontroll, effektivvärdering och metodutveckling, för den kontinuerliga fortbildningen av den medicinska personalen även inom primärvården samt för den medicinska servicen (laboratorieverksamhet m m) inom sjukvårdsområdet.

*Regionsjukvården* ansvarar för det fåtal patienter, som erbjuder speciellt svårbehandlade eller sällan förekommande problem.

»Primärvården» är ett nytt begrepp som delvis motsvarar det tidigare använda »öppen vård utanför sjukhus» eller »provinsialläkarvård/distriktsläkarvård» men det bör framhållas att socialstyrelsens primärvårdsbegrepp innebär betydligt mer än bara läkarvård i första ledet. Andra personalkategorier – t ex distriktssköterskor, sjukgymnaster, mottagningsbiträden, ambulanspersonal etc – har också uppgifter inom primärvården. Förutom öppen vård ingår också hemsjukvård och långtidssjukvård vid mindre sjukhem. De stationära vårdresurserna tillhandahålls i första hand vid vårdcentraler och sjukhem.

Samverkan mellan primärvården och länssjukvården betonas starkt i vårdstrukturutredningen. Detta gäller bl a den komplexa akutsjukvården, där sjuktransportorganisationen kommer in som en vårdande och sammanbindande faktor. Socialstyrelsen kommer att tillsammans med Spri och de båda kommunförbunden fullfölja det påbörjade utredningsarbetet bl a i särskilda primärvårdsprojekt. Frågor rörande jourverksamheten, akutberedskap m m kommer därvid att behandlas.

Även om vissa frågor ännu inte bearbetats slutgiltigt kan det konstateras, att den framtida primär-

vårdsorganisationen enligt den föreslagna modellen kommer att ha tillgång till betydligt bättre resurser för akutsjukvård och jourtjänst än den nu existerande distriktsläkarorganisationen. Bl a kommer efterutbildningsinsatserna att systematiseras, varför man kan utgå från att kunskaper om t ex akutsjukvård, första hjälp vid olycksfall etc kommer att aktualiseras inom primärvården genom återkommande fortbildningskurser etc.

När det gäller möjligheterna till samordning av jourorganisation och sjuktransporter torde man kunna utgå från att de framtida vårdcentralerna således kommer att ha bättre resurser för att vidtaga akuta åtgärder som intubation, omläggningar, fixation vid frakturer m m. I de fall då läkarinsats behövs vid en skadeplats, kan det vara lättare att primärt flytta ut en läkare från vårdcentralen än från ett länssjukhus.

Distriktsköterskor kommer även i framtiden att lokaliseras perifert i primärvårdsområdena, i motsats till läkarna som i viss mån centraliseras till vårdcentraler av olika storleksordning. Även distriktsköterskan kan medverka vid akuta sjukdomsfall och olycksfall — t ex i vård före och under transport — och detta blir särskilt aktuellt i glesbygdsområden.

Socialstyrelsen publicerade redan 1968 ett principprogram för öppen sjukvård. Det heter där att sjukvårdsområdets olika jourfunktioner bör samordnas och koncentreras i första hand till lasarett eller vårdcentraler. Vid varje lasarett (vårdcentral) med jourmottagning bör en lednings- och rådgivningscentral anordnas för upptagningsområdet. Denna bör betjänas av läkare och/eller sjuksköterska som är stationära på centralen. Från denna bör alla medicinska insatser och transporter ledas under jourtid.

Flera sjukvårdshuvudmän har redan genomfört eller planerar för en integration av sjuktransportväsendet i sjukvårdsorganisationen. Det är därvid naturligt att sjuktransportverksamheten knyts till länsjukvården och dess akutsjukhus. Skäl härför är bl a de väsentligt förbättrade möjligheterna till sjukvårdsutbildning, både grund- och fortbildning, för ambulanspersonalen. Det har också visats att tidigt insatta sjukvårdsåtgärder i många fall förbättrar behandlingsresultaten och förkortar vårdtiderna. En samverkan med primärvården och en planläggning av sjukvårdsområdets totala insatser under ledning från länssjukvården bör enligt socialstyrelsens mening ytterligare förbättra vårdresultaten. För sjuktransporttjänsten ansvarig överläkare vid länssjukvården bör t ex samverka med distriktsöverläkare inom primärvården när det gäller planläggning av jourtjänsten, upprättande av handlingsprogram för olika typfall från enklare olycksfall till större katastrofer samt i utrustnings- och utbildningsfrågor.

### Sjuktransporterna idag

Fordonen är sjukbil, standardambulans, specialam-

bulans, mindre flygplan eller helikoptrar samt vissa specialfordon som snöscoter med släp, bandvagn eller hydrokopter. Utrustningen utgörs av standard- och specialutrustning, som regelmässigt finns i fordonen eller som tillförs detta före utryckning.

Med *sjukbil* avses bil, som inrättats för transport av sittande eller liggande sjuk person, som inte har behov av vård under själva transporten. Sjukbil betjänas av minst en person, som erhållit utbildning för ändamålet.

Med *ambulans* (standardambulans) avses bil, som utformats och inrättats för vård och transport av sjuka eller skadade. I bilen medförs jämväl utrustning för vård på hämtningsplats. Ambulans betjänas av två personer, som erhållit yrkesutbildning för ändamålet. Ambulansbesättning kan vid behov förstärkas med medicinalpersonal.

Med *specialambulans* avses bil, som utformats och inrättats för vård och transport av speciellt resurskrävande sjukdoms- eller olycksfall med livshotande tillstånd. Ambulansen betjänas av två personer, som erhållit särskild sjukvårdsutbildning för ändamålet. Även läkare och/eller sjuksköterska kan ingå i bemanningen.

Normer för fordonens beskaffenhet och utrustning har utgivits av Spri (Specifikation 211 01, 211 02, 221 01, 440 01).

1974 fanns i landet 608 ambulanser i drift. Av dessa var ungefärligen 170 (28%) sjukhusanknutna. 2 400 ambulansmän var verksamma. Det gjordes sammanlagt 648 000 ambulansutryckningar.

Den årliga driftkostnaden varierade mellan 12 300 000 och 800 000 kr. Medelkostnaden per landsting låg på 4 500 000 kr. Utryckningarna kostade mellan 700 och 70 kr per styck. Antalet sjukbilar uppgick till ca 610.

Sjuktransportverksamheten är inte uppbyggd på ett enhetligt sätt.

Den pågående utvecklingen med koncentration av den högkvalificerade slutna sjukvården skärper kraven på en väl fungerande sjuktransportverksamhet ej blott som förbindelselänk mellan sjukvårdsenheter utan jämväl som en första vårdresurs på plats för insjuknande eller skada. Sjuktransportorganisationens uppgifter kan alltså indelas i två huvudfunktioner: dels skall omhändertagande och vård kunna ske på hämtningsplats och vård ges under transporten (sjukvårdsdelen), dels skall själva transporten genomföras (kördelen).

Under konferenserna framfördes sådana krav på ambulanspersonalen att det med fog kan sägas att detta är en särskild yrkeskategori med inriktning på akutsjukvård. Man bör söka organisatoriska lösningar med nära anknytning till sjukvården.

### Ambulanspersonalens sjukvårdsutbildning

»Grundkurs för sjukvård för ambulanspersonal» fastställdes av skolöverstyrelsen 1965. Planen omfattade sju veckors utbildning med teori och yrkesarbete

på sjukhus. Den har moderniserats 1976.

I dag finns inte något krav att ambulanspersonal skall ha genomgått denna utbildning. 1970 saknade 20% av ambulanspersonalen sjukvårdsutbildning, trots att utbildningsresurserna var tillräckliga.

På konferenserna ställdes krav på att ambulanspersonalen skulle ha de kunskaper och färdigheter som behövs för effektiv återupplivning och vidmakthållande av livsnödvändiga funktioner. Man nämnde särskilt fria andningsvägar, syrgastillförsel, konstgjord andning, yttre hjärtkompression, blodstillning av yttre blödning, chockförebyggande åtgärder, förlossningshjälp samt rätt bärning och placering av patient.

I många grupper ställdes härutöver högre krav på förmåga till livräddande insatser. Man hänvisade till försök bl a i Göteborg och Malmö men även till utländska erfarenheter. Kraven gällde närmast åtgärder vad avser t ex intubation, intravenös infusion och användning av plasmasubstitut, användning av EKG, blodtrycksmätning, defibrillering.

Konferensdeltagarna uttalade sig för att grundkursen i sjukvård gjordes obligatorisk och att i genomförandet av densamma för ambulanssjukvården föreliggande specifika omständigheter beaktades i högre grad än vad som nu i många fall var förhållandet.

Regeringen har genom beslut 1976-02-26 gett socialstyrelsen i uppdrag att — efter samråd med statens trafiksäkerhetsverk, skolöverstyrelsen, Landstingsförbundet och Svenska kommunförbundet — dels utreda frågan om ambulanspersonalutbildningens innehåll och omfattning, dels inkomma med förslag till kompetenskrav i fråga om personal som skall användas i ambulanstjänst samt till erforderliga övergångsbestämmelser och dispensregler för innehav av sådan tjänst. Bitr. socialministern har på fråga i riksdagen svarat att ett förslag om utbildning och kompetenskrav för ambulanspersonal beräknas komma från socialstyrelsen sommaren 1977.

#### Centraliserad alarmering och ledning inom sjukvårdsområde

Inom de flesta sjukvårdsområden finns särskilda jourcentraler, som betjänas av företrädesvis medicinalpersonal. Dessa centraler är som regel bemannade kl 17.00—07.00 och under veckosluten. De torde efterhand ersättas av länsalarmeringscentraler (LAC).

Spri har i två rapporter (5/73 och 9/75) behandlat larm- och ledningsfrågor inom sjukvården.

Den första rapporten beskriver bl a arbetsuppgifterna inom alarmerings- och ledningsfunktionen för sjuktransportverksamheten:

- Mottagning av larmansrop.
- Snabb bedömning av adekvat sjukvårdsinsats (insättande av jourläkare eller sköterska, hämtning med helikopter, ambulans, sjukbil, patientinställelse vid sjukvårdsorgan genom egen försorg).

- Dirigering av sjuktransportfordon.
- Hopkoppling av radiokanal med uppkopplad telefonförbindelse (t ex från ambulans till sjukhus).
- Samordning av insatser.

I den andra rapporten anges att såväl psykologiska (humanitära), medicinska som drifrationella skäl talar för en organisation med följande innehåll:

- Patienten skall alltid kunna ringa samma telefonnummer vid akuta situationer för att få medicinskt och psykologiskt stöd oavsett tidpunkt på dygnet.
- Larmmottagaren bör ha medicinsk sakkunskap eller möjlighet att snabbt rådfråga sådan.
- Telefonrådgivning bör ges vid samma instans som fattar beslut om första åtgärd (alarmering av ambulans, taxi etc).
- Sambandsmöjlighet bör finnas med övriga medverkande, t ex akutmottagning, ambulanspersonal etc.
- Larmmottagaren måste känna till tillgängliga resurser (jourer och transportmedel) och skall vid varje tillfälle kunna välja den mest rationella resursinstansen, vilket inte alltid är densamma som den mest kvalificerade.

Under de senaste åren har samhällets alarmeringsfunktioner börjat sammanföras i regionala alarmeringscentraler, LAC. Ett särskilt bolag — SOS-AB — har bildats av Svenska kommunförbundet, landstingsförbundet och televerket. Verksamheten förbereds genom regionala projektgrupper. Det tekniska systemet är av hög kvalitet och uppbyggt på såväl telefon- som radioförbindelser, vilka kan förbindas. Till dessa centraler kopplas jämväl *ledningsfunktionen* vad gäller sjuktransportorganisationen.

För närvarande planeras 22 LAC, varav 7 är utbyggda, 7 planeras under 1977 och 8 under 1978.

Av väsentlig betydelse är säkerheten i bedömningarna av den erfordriga sjukvårdsinsatsen. Frågan har bl a studerats vid »alarmeringsspel» i Östersund. Erfarenheterna redovisas i Spri rapport 9/75:

»Konsekvensen härav blev att de mest kvalificerade resurserna valdes i de mest akuta situationerna, men också att t ex ambulans ej valdes i mindre akuta situationer. Den medicinska bedömningen syntes leda till en differentierad insats som var integrerad i den totala sjukvårdsorganisationen.

Jourcentralen arbetade snabbt upp en mycket hög säkerhet vid den medicinska bedömningen av de inkommande larmen. I de fall information inte kunde erhållas eller medicinsk bedömning per telefon inte kunde göras, använde sig jourcentralen av en säkerhetsmarginal som i de flesta fall var rimlig med hänsyn till alternativa tänkbara diagnoser. Man efterfrågade dock bättre beslutsunderlag vid val mellan helikopter och ambulans.

Spelet visade att åtgärder kan planeras även i akuta situationer. I den aktuella situationen var därvid jourcentralen den planerande instansen. Denna pla-



nering gav möjlighet till effektivitetsvinster. En förutsättning var dock att den som planerade för och beslutade om åtgärder hade kunskap om aktuella resursmöjligheter. Endast då kunde handlingsfrihet erhållas.»

### Erfarenheter av svenska och utländska försök med specialambulanser

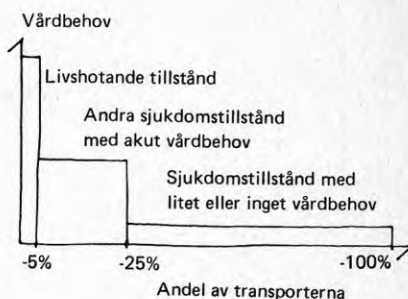
Vid konferenserna beskrevs försök med specialambulanser, bl a i Pantridge och Portland i USA, Fredericia i Danmark, Brighton i England, Zurich i Schweiz samt i Göteborg och Malmö. Det främsta syftet har i regel varit att få hjärtinfarktpatienter under snabb behandling. Materialet i de olika studierna bedöms var för sig vara för litet för att medge säkra slutsatser, men alla resultat pekar på att den snabba insatsen ökar sannolikheten för att patienten överlever.

### Slutsatser

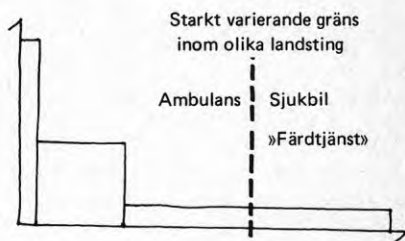
De utvecklingstendenser som enligt SoS mening särskilt bör framhållas har formulerats i nedanstående punkter.

- Sjuktransportverksamheten är en del av sjukvårdsorganisationen och bör integreras i denna. En utvecklingslinje är härvid en ökad basering av ambulansenheter till sjukhusens akutmottagningar. En annan utvecklingslinje är att utöka antalet tillsynsläkare för sjuktransportorganisationen och att klargöra dessa läkares uppgifter.
- Den grundläggande utbildningen för ambulanspersonal i sjukvård och i »körning av utryckningsfordon (ambulans)» måste göras obligatorisk. Härom rådde en enhällig uppfattning.
- Verksamheten kräver att ambulanspersonalen genomgår fortbildning i sjukvård och körning varje år.
- Den igångsatta utvecklingen med centraliserade alarmerings- och ledningscentraler bedöms riktig. Med hänsyn till en ökad differentiering av sjuktransportresurserna skärps kraven på att ledningspersonalen snabbt och riktigt kan bedöma föreliggande sjukvårdsbehov.
- En ökad användning av specialambulanser och flyg förutses. Här krävs en planmässig ansatt försöksverksamhet under medicinsk ledning.

### »Patient-bilden»



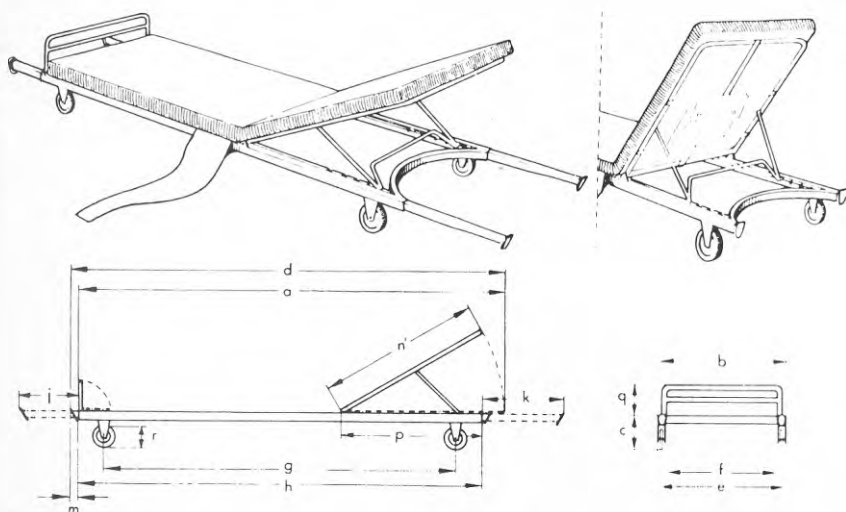
### Vanlig insats i dagsläget



### En differentierad modell

- Medicinalpersonal till patienten
- Patienten hämtas
- Vård på hämtningsplats och under transport (ambulans, i vissa fall helikopter, annat flyg eller specialambulans).
- Huvudsakligen transportinsats

## Sjukbårar typ A Spri 221 01



Beteckning	Beskrivning	Mått i mm +0—5
a	Bårbottens längd med nedfällt ryggstöd	1 850
b	Bårbottens bredd	550
c	Bårens höjd till bårstängernas överkant	150
d	Bårens längd med nedfällt ryggstöd och inskjutna handtag	1 870
e	Största bredd över hjulhållare	550
f	Fritt mått mellan hjulhållare	500
g	Axelavstånd mellan hjul	1 525
h	Bårramens längd	1 750
j	Handtagslängd, fri längd vid fotände	250
k	Handtagslängd, fri längd vid huvudände	350
m	Avstånd från bårram till inskjutet handtags yttre del	20
n	Ryggstödet's längd	700
p	Avstånd från bårramens huvudände till ryggstödet's fästpunkt	600
q	Fotstödet's höjd över bårbotten	130
r	Hjuldiameter	100

## 9.5 Om sjuktransporter i trapphus

av Bertil Soesson

När en skadad eller sjuk individ skall transporteras från sitt hem till sjukhuset för vård, är det i princip två frågor, som är av speciellt intresse:

1. hur pass brådskande är sjukdomsfallet?
2. på vilket sätt bör individen lämpligast transporteras med hänsyn till sitt tillstånd?

De mest brådskande fallen är de akuta andningshindren. Det kan gälla en person, som råkat få en matbit, »en främmande kropp», ner i andningsvägarna, eller det kan vara fråga om ett litet barn, som insjuknat i akut struphuvudkatarr med uttalad slemhinnesvullnad, som starkt försämrar luftpassagen.

En annan brådskande kategori är de med akuta blödningstillstånd, såväl de inre, t ex blödande magsår, som de yttre, vilka t ex uppkommit genom yttre våld. Till dessa båda nämnda sjukdomskategorier hör sådana fall, som snarast möjligt måste transporteras till sjukhus för vård. De bör transporteras liggande på bår, men några medicinska indikationer föreligger knappast för att de skulle behöva ligga raklänga på båren. Snarast förhåller det sig så, att en person med en »främmande kropp» i andningsvägarna hellre bör transporteras med övre kroppshalvan så lågt som möjligt, kanske rent av böjd över bärarens axel i syfte att underlätta avlägsnandet av andningshindret.

Beträffande blödningstillstånden bör dessa fall om möjligt ej transporteras, förrän behandling mot ev chock insatts. Transporten kan i annat fall försämrats patientens tillstånd. Böjda höft- och knäleder under transporten är inte kontraindicerat.

Andra brådskande fall är vissa cirkulationssjukdomar, t ex misstänkt hjärtinfarkt, hjärtsvikt, lungödem. Även om det är angeläget, att dessa patienter snarast bör komma under läkarvård, är tidsfaktorn dock ej särskilt kritisk. Ej heller utgör transportsättet något större problem. Snarare är det en fördel, om patienten får halvsitta eller hålla huvudet lite högre än den övriga delen av kroppen. Att böja i höft- och knäleder går också bra.

En ur transportsynpunkt viktigare grupp utgör pa-

tienter med frakturer. Transportsättet spelar här en viktig roll, medan tidsfaktorn som regel är mindre betydelsefull. Det kan ofta dröja 4—5 timmar — eller mer —, innan patienten efter ankomsten till sjukhuset får genomgå någon undersökning och behandling. Särskild uppmärksamhet måste ur transportsynpunkt ägnas lårbensfrakturer och kotfrakturerna. För att inte rubba eller försämrats frakturläget och för att minska patientens smärta är det angeläget, att patienter med lårbensfrakturer transporteras liggande raklänga utan böjning i vare sig höft- eller knäleder.

I detta sammanhang skall också noteras, att lårbensfrakturerna, särskilt lårbenshalsfrakturerna (collum femoris-fraktur) tenderar att öka i vårt land. Omkring 5 000 collumfrakturer inträffar varje år, och det är främst äldre människor, som drabbas.

Från ortopediska kliniken, Allmänna sjukhuset i Malmö, rapporteras, att något över 300 collumfrakturer behandlas varje år, och i en liten pilotstudie för månaderna januari och februari 1977 fann vi, att sammanlagt 66 collumfrakturer transporterats till sjukhuset, av vilka 30 st inträffat i patientens bostad.

Även kotfrakturer måste behandlas med försiktighet under transporten. Att sådana inträffar i hemmet får dock anses vara mycket sällsynt.

*Sammanfattningsvis* kan konstateras, att de mest brådskande sjukdoms- och olycksfallen, som inträffar i hemmet, ej av medicinska skäl nödvändigtvis måste transporteras liggande raklänga på båren. Snarare förhåller det sig så att vissa, akuta fall hellre bör transporteras halvsittande eller med böjda höft- och knäleder.

Patienter med lårbensfrakturer utgör den grupp som däremot måste transporteras liggande rakläng på båren. Dessa fall är dock mindre akuta, och behöver som regel inte komma under behandling inom de allra närmaste timmarna. Frekvensen lårbenshalsfrakturer har under senare år ökat. I en stad av Malmö's storlek inträffar i genomsnitt en lårbenshalsfraktur om dagen.

LUNDS UNIVERSITET  
ANATOMISKA INSTITUTIONEN  
BISKOPSGATAN 7.  
223 62 LUND



UNIVERSITY OF LUND  
DEPARTMENT OF ANATOMY  
BISKOPSGATAN 7.  
S-223 62 LUND  
SWEDEN

Lund 1978-05-11

## 9.6

### Om bekvämlighet och säkerhet vid trappgåendet

Graden av bekvämlighet och känslan av säkerhet vid gåendet i en trappa betingas av de impulser, vår hjärna utsätts för, då vi förflyttar oss i trappan.

Redan innan vi påbörjar gåendet i trappan påverkas vår uppfattning om säkerheten av de synintryck trappan ger. En brant trappa skärper automatiskt vår uppmärksamhet, särskilt vid utförsgåendet, för att minska risken för att falla i trappan.

Då vi påbörjar gåendet i trappan utsätts hjärnan för ständiga impulser från fotsulorna, från benets leder och muskler samt från balansorganet i innerörat. Dessa impulser bearbetas bl a i lillhjärnan, som har till uppgift att samordna de inkommande impulserna, bearbeta dem och med ledning av dessa på säkraste sätt automatiskt "styra" oss under trappgåendet.

Vår upplevelse av bekvämligheten och säkerheten vid trappgåendet kan betraktas som en summationseffekt av alla de inkommande impulser, som på angivet sätt når vår hjärna. Om impulsflödet är stort och som följd härav ständiga korrigeringar måste göras av benets muskler under gåendet, kommer detta att upplevas som en obekvämlig förflyttning.

Om trappan genom synintrycket uppfattas som farlig och man befärdar fallrisk, ger detta upphov till en känsla av osäkerhet. Ständiga ändringar i impulsflödet från leder och muskler kan också bidra till en ökad känsla av osäkerhet och därmed också av obekvämlighet.

Sammanfattningsvis kan man säga, att graden av säkerhet och känslan av bekvämlighet är korrelerad till synintrycket och mängden impulser, som hjärnan måste bearbeta vid gåendet i trappan. Ökar impulsflödet över en optimal nivå, bidrar detta till en minskad känsla av säkerhet och bekvämlighet.

Bertil Sonesson

## 62:1 KOMMUNIKATIONSUTRYMMEN

### :1 FÖRFLYTTNINGSVÄG

#### :11 FÖRFLYTTNINGSVÄG OCH HISS

Minst en ingång till byggnad samt minst en förflyttningväg till utrymmen i byggnad som omfattas av bestämmelserna i 42 a § byggnadsstadgan skall kunna användas av personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga. Den skall vara lätt att hitta och vara tydligt markerad. Om endast en ingång fyller dessa krav, skall den vara särskilt markerad.

En förflyttningväg från lägenhet i flerbostadshus skall medge bårtransport. Minst en förflyttningväg mellan markplan och hiss, där sådan krävs, utförs utan trappsteg.

Bredd på förflyttningväg av 1,3 m godtas, dock får trappa utföras med bredd enligt :22.

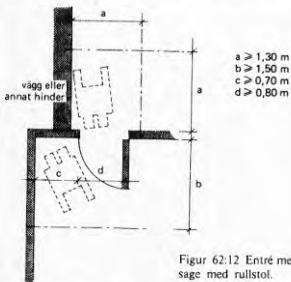
Hiss med korgmätt 1,10 x 1,20 m för personhiss och 1,00 x 2,20 m för möbelhiss (bårhiss) enligt SIS 76 35 12 godtas.

Sjukbårs diagonalmätt med utfallda handtag är 2,4 m och bredd 0,6 m (Sprifspecifikation 221 01).

### :12 DÖRR

Dörr i förflyttningväg enligt :11 utformas så att den ger tillräcklig öppning för passage och kan öppnas och stängas från rullstol.

Entrédörr, hiss dörr eller öppning med fritt passagemått av 0,8 m och med en fri yta med bredden 0,7 m vid slagdörrs öppningssida godtas.



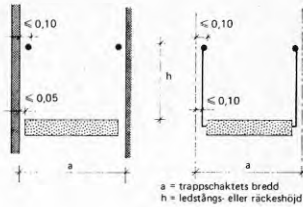
Figur 62:12 Entré med fria mått a – d som medger passage med rullstol.

### :22 TRAPPAS MÅTT

Trappschakt för trappa som utgör huvudkommunikation skall utföras med en minsta bredd enligt tabell 62:22.

Tabell 62:22 Minsta bredd för trappa som utgör huvudkommunikation

Trappa i olika byggnader och lokaler	Minsta bredd, m
Trappa i bostadshus	
a) inom och till en lägenhet	0,9
b) till flera lägenheter i byggnad utan hiss eller med hiss som inte är avsedd för möbel- och bårtransport	1,2
c) till flera lägenheter i byggnad med hiss avsedd för möbel- och bårtransport och som betjänar samma lägenheter som trappan	0,9
Trappa till källare och vind	
a) i flerbostadshus	0,9
b) i enbostadshus	0,8



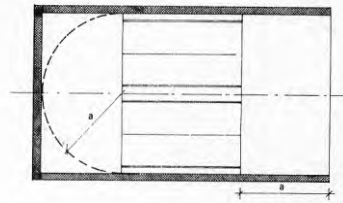
Figur 62:22 Trappschakt begränsat av vägg eller annan fast yta resp tänkt vertikala yta.

På vardera sidan av trappa godtas att vangstycke, sockel, räcke av normal höjd, ledstång e d inkräktar med högst 0,10 m på trappschaktet. Vidare godtas att trapplopps sida mot begränsningsvägg avslutas högst 0,05 m från väggen och mot tänkt begränsningsyta högst 0,10 m från ytan. Jfr figur 62:22.

### :23 TRAPPLANS MÅTT

Trappplan vid trappor enligt :22 utförs med minst samma bredd som trappan. Dörr vid trappplan placeras så att passage inte försvåras.

Om dörrar finns på trappplan i flerbostadshus, utförs dessa trappplan med minst 1,3 m bredd.



Figur 62:23 Trappplans bredd

Tabell 62:24 Steghöjd och stegdjup i trappor, m

Trappa	Steghöjd	Stegdjup i gånglinjen <sup>a</sup>
Trappa inom och till enstaka lägenhet samt till källare och vind	≤ 0,20	≥ 0,25
Övriga trappor enligt tabell 62:22	≤ 0,18	≥ 0,25 <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Med gånglinje avses konstruktionslinje längs vilken stegdjupet är konstant i ett trapplopp och som är belägen minst 0,3 m från omslutande trappschaktvägg.  
<sup>b</sup> Dock får i spiraltrappa enligt 1 c i tabell 62:22 djupet minskas till 0,23 m.

### :24 STEGMÅTT

Trappa utförs med steghöjd och stegdjup enligt tabell 62:24.

### :25 FRI HÖJD I TRAPPA

I trappa skall den fria höjden mätt lodrätt mellan stegframtant och ovanförliggande byggnadsdel eller inredningsdetalj vara minst 2,0 m.

## 9.8 Utdrag ur Svensk Standard

## Terminologi

Atergiven med vederbörligt tillstånd. Officiellt gällande är endast senast av Sveriges Standardiseringskommission publicerad utgåva.

### SVENSK STANDARD

BST BYGGSTANDARDISERINGEN

#### TRAPPOR. TERMINOLOGI

*Stairs. Terminology*

##### 1 Orientering

Denna standard gäller termer för vertikala kommunikationer i första hand trappor.

Denna utgåva är i förhållande till utgåva 1 helt omarbetad. Termerna stegbredd och steglängd i utgåva 1 ersätts av *stegdjup* respektive *stegbredd*.

Beträffande terminologi för hissar se SIS 76 35 00.

Efter svensk term anges motsvarande engelsk term. Där motsvarigheten inte är fullständig står den engelska termen inom citationstecken.

##### 2 Termer och begreppsförklaringar

###### brandtrappa

Se utrymningstrappa.

###### enloppstrappa *straight-flight stair(s)*

trappa med ett enda trapplopp (exempel, figur 1)

###### fri höjd *headroom*

fritt vertikalt mått mellan två parallella tänkta linjer varav den ena tangerar stegnosar och den andra ovanföriggande byggnadsdels eller inredningsdetaljs underkant (figur 4)

###### gångfält *walking zone*

utrymme med funktionellt bestämt horisontalt mått för fri passage

###### gånglinje *walking line*

konstruktionslinje längs vilken stegdjupet är konstant i ett trapplopp

###### handedare *handrail*

handstöd vid trappa, trappplan eller vid lejdare

###### hiss

Se SIS 76 35 00, Hissar, Terminologi.

###### installationsschakt *wiring shaft*

schakt avsett för kanaler, ledningar, trummor o d

###### ledstång *handrail*

handedare monterad på vägg eller räcke

###### lejdare *ladder*

fast anordnad stega med handledare

### SIS 81 32 01

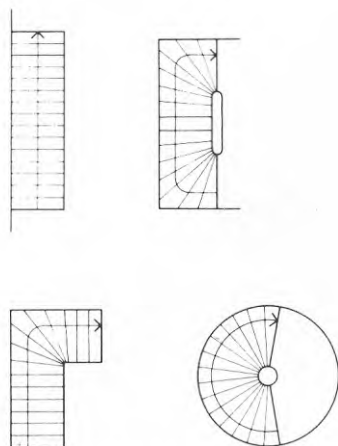
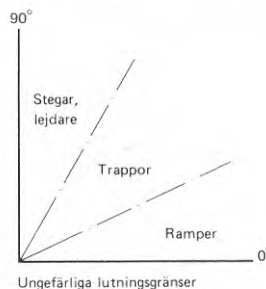
Utgåva 2

Sida 1 (3)

Första giltighetsdag 1974 - 09 - 15

SfB Gf2

UDK 69.026



Figur 1. Exempel på enloppstrappa

**plansteg** *tread*

trappstegs horisontala del eller övre yta (figur 4)

**räcke** *balustrade*

anordning avsedd som skydd eller stöd bestående av en eller flera längsgående stänger, som upp bärs av två eller flera stolpar, räcke ständare

**schakt** *well*

avgränsat utrymme med vanligtvis vertikal längdriktning

**skurlist** *scrub moulding*

vulst på steg vid trapploppssida (figur 5)

**skursockel** *skirting*

på vägg anbringad sockel eller målad markering som ansluter mot trappstegs översida

**skurränna** *drain chanel*

ränna i steg vid trapploppssida (figur 5)

**sopnedkast** *refuse chute, rubbish chute*

anläggning genom vilken sopor släpps ner till ett soputrymme

**sopschakt** *refuse well*

schakt avsett för nedkast av sopor

**spindelpelare** *newel*

vertikalt stöd i spiraltrappas centrum

**spiraltrappa** *helical stair*

trappa med skruvformat lopp

**stegbredd** *width of tread*

horisontalt mått mellan trapploppssidor eller vangstycken (figur 6)

**stegdjup** *going*

horisontalt mått mellan två på varandra följande planstegs framkanter (figur 4)

**stegförhållande** *«ratio of riser to going»*

kvoten steghöjd/stegdjup mätt i gångrinjen

**steghöjd** *rise*

vertikalt mått mellan två intilliggande planstegs överytor (figur 4)

**stegnos** *nosing*

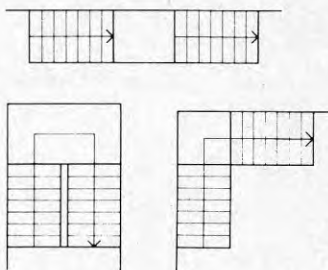
planstegs framkant

**sättsteg** *riser*

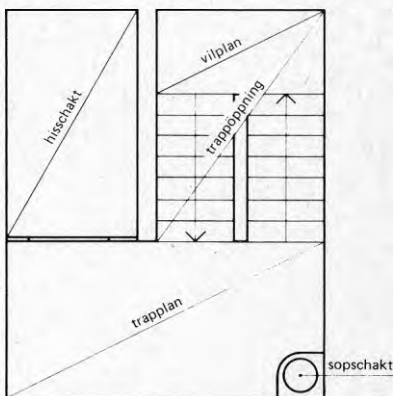
trappstegs vertikala del eller främre yta  
Även lutande sättsteg förekommer (figur 4).

**sopinkast** *refuse hopper*

inkastöppning till sopschakt eller soputrymme



Figur 2. Exempel på tvåloppstrappa



Figur 3

**trappbredd** *stair width*

summan av stegbredd och eventuella vangstyckens tjocklek (figur 6)

**trapphus** *stair enclosure*

trappschakt jämte eventuella angränsande schakt för hissar, installationer, nedkast av sopor o d (figur 3)

**trappkupa** *waist*

trapplopps undre bärande del eller underyta (figur 4)

**trappplan** *landing*

bjälklagsparti till vilket trappa leder; i trapphus avses hela bjälklaget (figur 3)

**trapplopp** *flight (of steps)*

obruten följd av trappsteg mellan trappplan

**trapplutning** *pitch*

vinkel mellan horisontalplanet och en tänkt linje som tangenter stegnosar  
Vinkeln mäts i vertikallplanet genom gångrinjen (figur 4).

**trappschakt** *stair enclosure*

schakt avsett för trapplopp och trappplan

**trappöppning** *stair opening*

öppning för trappa i bjälklag (figur 3)

**tväloppstrappa** *two flight stair*

trappa med två trapplopp och mellanliggande vilplan (exempel, figur 2)

**tvättinkast** *laundry hopper*

inkastöppning till tvättschakt

**tvättnedkast** *laundry chute*

anläggning genom vilken smutstvätt släpps ner till ett tvättutrymme

**tvättschakt** *laundry well*

schakt avsett för nedkast av smutstvätt

**utrymningstrappa** *emergency stair(s)*

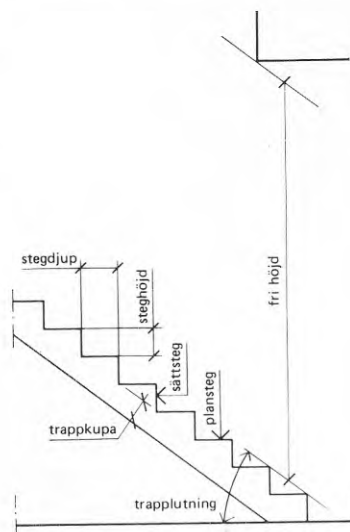
trappa utformad med hänsyn till utrymning exempelvis vid brand

**vangstycke** *string*

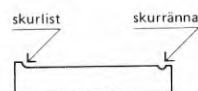
kantbalk vid trapplopps sida (figur 6)

**vilplan** *intermediate landing*

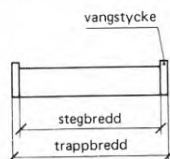
trappplan beläget mellan våningsplan; specialfall av trappplan (figur 3)



Figur 4



Figur 5



Figur 6



## Nedförstrappan farligast

### Gång- och fallstudier i laboratorium

Trappor kan välla olyckor det vet vi. Men hur uppstår egentligen olyckorna? Hur stor del av "skulden" har själva trappan och hur mycket beror på den gående?

Mot bakgrund av sådana frågor företogs en omfattande fysiologisk laboratorieundersökning vid LTH. Försökspersoner travade upp och ner i olika experimenttrappor, alltmellan deras ansträngningar och beteenden mättes, studerades och filmades.

Tyvärr blev resultatet av hela denna undersökning ganska magert och nedslående. Orsaken var väl främst att experimenten inte kunde göras tillräckligt verklighetstroga.

### Orealistiska experiment

Man vågar t ex inte arrangera realistiska fallolyckor. Det säger sig självt. Inte heller kan man i laboratoriemiljö provocera fram alla upptänkliga faktorer, som kan bidra till en olycka.

24 försökspersoner i åldrarna 18—24 år deltog i experimenten. Alla var fullt friska och alla var igång 1—3 timmar, beroende på vilja och ork. Sammanlagt avverkades drygt 50 000 steg.

Rigorösa säkerhetsanordningar skyddade försökspersonerna från fallskador. Var och en försågs med knäskydd, stört-hjälm och en fallskärmssele som koplades till en slags löplina ovanför varje trappa. Dessa åtgärder visade sig fullt tillräckliga.

Tre olika försökstrappor användes omväxlande. Dels två trappor med skilda steghöjder, dels en sk ojämn trappa, där steghöjden kunde skifta från steg till steg.

### Mycket få misstag

Genomgående för samtliga experiment var att försökspersonerna visade stor säkerhet, oberoende av trappkonstruktion. Det gällde alltså även den ojämna trappan. Huvudintrycket blev att en fysiskt

och psykiskt vältrimmad person ytterst sällan gör något misstag vid gång i trappa. Inte ens fysisk trötthet eller varierad steghastighet ledde till någon påvisbar osäkerhet.

Visserligen minskar rörelsernas noggrannhet ju tröttare man är. Men upp till en viss gräns kan man kompensera den fysiska tröttheten med psykisk vilja. Hur utmattad en människa än är, kan hon oftast skärpa sig en kort stund, om bara motivationen är tillräckligt stark.

Detta konstaterande torde motsvara allmänna erfarenheter av verkligheten. Enbart i Sverige beträds förmodligen miljoner trappor varje dag av människor i de mest skiftande fysiska och psykiska tillstånd. Trots detta uppstår relativt få olyckor.

### Trappan styr rörelsen

Det förtjänar att påpekas i sammanhanget att gång i trappa skiljer sig från gång på t ex släta marken i ett avgörande avseende: trappan styr alltid rörelsernas mönster.

Därför blir också rörelserna mycket regelbundna. Och redan efter några få steg har hjärnan lärt sig hela rörelsemönstret för varje särskild trappa "utan-till". Resten av trappan kan avverkas s a s på rutin.

Ändå inträffar någon gång snubblingar och/eller fall. Det kan bero på att det inlärd rörelsemönstret plötsligt inte längre passar in. Steghöjden kanske är olik de närmast föregående, eller ett oväntat föremål kanske ligger i vägen.

Det kan naturligtvis finnas otaliga orsaker. Men de resulterar alla i att det nämnda rörelsemönstret störs.

I det läget gäller det för hjärnan att snabbt anpassa rörelserna till den nya situationen. Annars tappar man helt enkelt balansen och faller omkull.

Men det händer som sagt ytterst sällan. Under laboratorieförsöken förekom





*Rigorösa säkerhetsanordningar skyddade försökspersonerna från fallskador. En fallskärmssele var kopplad till en löplina ovanför.*

snubbling, felsteg eller fall endast en gång på 2 550 steg under den del av undersökningen då försökspersonerna fick gå i valfri hastighet.

Anmärkningsvärt nog var incidenterna ännu färre när försökspersonerna ombads gå med en viss, styrd hastighet. Takten bestämdes då av en metronom. Det förekom snubbling, felsteg eller fall bara genomsnittligt en gång per 4 120 steg.

#### Experiment med bördor

I en annan delundersökning fick personerna bära en koffert, kartong, bärkasse (5 kg) eller bricka. Då gick alla praktiskt taget felfritt i trapporna. De skärpte sig märkbart och kontrollerade sina rörelser nog. Gången blev mjuk och försiktig.

Försökspersonerna fick använda tre olika skodonstyper växelvis: halvskor med lädersula, trätofflor med gummisula och vanliga gymnastikskor. Men det gjorde ingen som helst skillnad i snubblingsfrekvensen.

Hittills gjorda experiment bekräftar hur svårt det är att utforma en "idealtrappa", riskfri och bra för alla. Ändå måste forskningen koncentreras just kring säkerhetsaspekterna. Allt måste prövas som kan minska olycksriskerna.

#### Fallstudier

I fallexperimenten knöts intresset främst till trappans handledare och gångfilens bredd. Båda dessa faktorer varierades: handledaren placerades olika högt (60, 75 och 90 cm), och gångfilen gjordes 150 respektive 70 cm bred.

Genomgående användes den ojämn trappan. Trappstegen preparerades så att de utan förvarning kunde tippas. På så sätt kunde snubblingar och fall lätt framprovoceras.

#### Snubbling — men sällan fall

Totalt utfördes 830 försök. Försökspersonerna visste aldrig vilket av trappstegen som skulle vika sig. De snubblade praktiskt taget alltid, men föll bara i 39,3 % av försöken. Det var alltså vanli- gare att de lyckades återvinna balansen.

Försöken visade klart att fall i nedförstrappa är vanligare än fall i uppförstrappa. Det gällde oberoende av handledarens höjd, gångfilens bredd, gånghastighet osv. Vid gång uppåt slutade bara 20,5 % av snubblingarna med fall. Vid gång nedåt var fallfrekvensen nästan tre gånger så stor, 57,7 %.

Vidare tydde försök med olika gånghastighet på att försökspersonerna föll oftare ju högre takten sattes. Det kan förefalla självklart, men en analys av rörelserna gav faktiskt ingen säker förklaring till varför det förhåller sig så.

Rörelseanalyser företogs för ett hundratal provocerade snubblingar och fall. Rörelserna filmades och kunde efteråt studeras i detalj med hjälp av betrakt- ningsapparat. Det gav bl a en mycket utförlig bild av hur försökspersonerna rörde armar och ben i själva fallögon- blicket.

#### Grep efter handledarna

För det allra mesta försökte de t ex få tag i handledarna. Så skedde till 71,8 % i den breda gångfilen. I den smala gångfilen skedde det till 100 %.

Men där var en viktig skillnad. I den smala gångfilen använde man nästan all- tid bägge armarna. Dessutom hängde man sig på handledarna, snarare än att gripa tag med händerna. I den breda gångfilen däremot sträckte man oftast bara ut ena handen. Resultatet blev att personen började svänga runt i sidled, hängande i armen. Särskilt tydligt var denna tendens vid fall framåt—nedåt.

Handledarens höjd varierades som nämnts i alla dessa experiment. I den breda gångfilen visade det sig omöjligt att finna en allmänt lämplig höjd i händelse av snubbling eller fall. Var försöksperso- nen på väg uppåt, satt handledarna för högt. På väg nedåt satt handledarna för lågt.

#### 90 cm bästa höjden

I smal gångfil däremot framstod den 90 cm höga handledaren som klart bäst. Den lägsta handledaren (60 cm) visade sig vara riskabelt låg för vuxna personer.

Allt detta tyder på att en smal gångfil med handledare på båda sidor ökar sä- kerheten.

En bred gångfil däremot försvårar möjligheten att snabbt nå handledarna, särskilt om man vill använda båda hän- derna. En bred trappa bör kunna göras säkrare, om den delas upp i smala gång- filer med handledare emellan.

En annan sak är självklart att den gå- ende måste ha händerna fria, om hand- ledarna ska kunna användas. Den som bär på någonting hinner sällan gripa tag i en handledare. Bärförsök med koffert, bricka och kartong visade tvärtom att försökspersonerna i samtliga fall höll kvar föremålen och istället använde dem som "stötfångare".

Detta skedde tydligen instinktivt. In- gen hade förbjudits att kasta föremålen ifrån sig. "Brickan" t ex var bara en vär- delös träskiva. Ändå försökte ingen kasta brickan ifrån sig.

Brickan och kartongen skymde dess- utom sikten. Försökspersonerna gick osäkert och trevande, men samtidigt kon- centrerade de sig extra mycket.



*Försökstrappa 15 cm steghöjd, 30 cm stegdjup. Stegdjupet bör vara 25—30 cm. Stegdjup därutöver kan försämra balansen, eftersom särskilt småväxta personer måste ta onormalt långa kliv.*

9.10

## Malmöborna och deras trappolyckor

### En epidemiologisk studie

Trappolyckor — liksom alla andra slags olycksfall — är naturligtvis inga helt fristående företeelser. Där finns alltid en bakgrund och ett efterspel. Ett olycksfall kan därför ses som en del i ett ofta mycket komplicerat sammanhang.

Med den utgångspunkten gjordes en s k epidemiologisk undersökning av alla svårare trappolyckor vid Malmö Allmänna Sjukhus under ett års tid (1969—70). Förutom själva olyckshändelsen och dess offer undersöktes alltså även en rad kringliggande omständigheter.

Totalt registrerades 273 trappolyckor — varav 3 med dödlig utgång — under den aktuella perioden. Urvalet omfattar således bara olycksfall som krävde sjukhusvård.

Undersökningen var rätt omfattande. Först och främst intervjuades olycksoffren mycket ingående. Intervjuformuläret innehöll ca 180 variabler, som sedan kompletterades med en fullständig journalgenomgång och indelning av skadorna. Slutligen studerades och dokumenterades också olyckstrapporna.

### Resultat

Enligt en uppgjord plan delades olycksförloppet in i tre perioder:

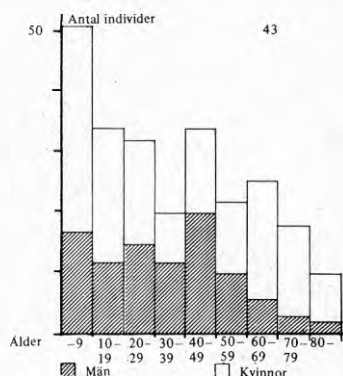
- 1 Före olyckan
- 2 Själva olyckan
- 3 Efter olyckan

FÖRE OLYCKAN		OLYCKAN	EFTER OLYCKAN	
Bakgrunds-faktorer	Utlösande faktorer		Skada	Efterförlopp
hjärtsjukdom andfåddhet blodtryck yrsel dålig syn rörelsehinder svaghet och trötthet nervösa besvär mediciner alkoholvanor tungt och obe- kvämt arbete	förflyttnings- svårighet yrsel svimning dålig syn upprörd jäkt okänd trappa skodon bördor våt, smutsig, hal trappa	halkning feltramp- ning snubbling balans- förlust	frakturer hjärnskak- ning vrickning sårskador stöt- och klämskador	sjukhusvård konvalescens (inkl sjuk- skrivning) bestående skador död

### Olycksmönstret vid fall i trappa.

Till den första perioden räknades bl a bakgrund, miljö och för olyckan utlösande faktorer. Det visade sig då att barn och äldre var speciellt drabbade, och bland dem i synnerhet kvinnor. I medelåldern däremot var männen mest utsatta. Vidare fanns en överrepresentation av personer ur socialgrupp III (jämfört med landets befolkningsgenomsnitt).

De flesta olycksfallen skedde under höst och vinter och mest på eftermiddagen.



Trappolycksfall i Malmö 1/6 1969—31/5 1970 fördelade efter kön och ålder.

### 17 % alkoholpåverkade

Olyckspersonernas alkoholvanor jämfördes också med riksgenomsnittet. Åldersgruppen 40—59 år uppgav sig konsumera större mängder i genomsnitt än motsvarande åldersgrupp i hela landet. Vid olyckstillfället var 17 % alkoholpåverkade.

Olyckspersonernas eventuella fysiska besvär kartlades. Dålig blodcirkulation tycktes då spela större roll än t ex nedsatt rörelseförmåga. Andfåddhet och yrsel förekom oftare än normalt, men orsaken kunde vara svårbestämbar.

Ungefär hälften av personerna använde glasögon. De bevisade dock inte att synsvårigheterna medverkade till olyckorna. Många intog också någon form av medicin regelbundet, men inte heller det förmodades ha speciell betydelse.

Olyckspersonerna själva hänvisade gärna till brådska och jäkt, rastlöshet och andra psykiska faktorer som en förklaring till olycksfallen. I flera fall har barns lek uppgivits som huvudorsak till olycksfall.



*Barn är särskilt utsatta.*

### Trappan fick skulden

Ofta fick själva trappmiljön skulden. 13 % skyllde t ex på att trappan varit våt och hal. 7 % skyllde på slitage, trasiga ledstänger och lösa föremål. Endast 3 % tror att olika bördor varit huvudorsak till olyckan trots att nästan hälften av alla intervjuade hade något i händerna. I många fall har trappbelysningen inte fungerat. Sammanlagt 27 % ansåg trappan vara huvudorsak till olyckan.

Vid inventeringen av olyckstrapporna visade det sig att ca hälften var sk raka enloppstrappor, mindre än en femtedel var u-formade tvåloppstrappor, trots att den trapptypen dominerar i bebyggelsen.

### U-trappor säkrare

Detta talar för att u-trappor är betydligt säkrare än svängda eller raka enloppstrappor. Vilplanet tycks hejda fall och därmed begränsa skador.

Varierande stegdjup (som t ex i den svängda trappan) tycks ha berett problem framförallt för äldre personer med nedsatt rörelseförmåga. Särskilt farligt blev det om trappan dessutom saknade handledare. Så var det med 18 % av olyckstrapporna. I närmare 40 % av trapporna varierar steghöjden mer än 2 cm.

Skorna antogs vara huvudorsak i 10 % av fallen. Höga klackar, hala skosulor, löst sittande skor etc skulle då ha orsakat snubbling.

Sammanfattningsvis pekar intervjuaterialet på att psykiska faktorer skulle vara något viktigare än fysiska. Men miljön och andra yttre omständigheter skulle ändå svara för över hälften av olycksorsakerna. Endast i 3 % av olycksfallen ville man skylla på alkoholens inverkan. Allt detta enligt olyckspersonernas egen uppfattning.

### Nedåtgåendet farligast

Till själva olycksfallsperioden räknades rörelsemönster och försvarsreaktioner i trappan, samt skadornas art och omfattning. Ett mycket betydelsefullt faktum i sammanhanget är att tre fjärdedelar (76%) av alla olyckorna skedde vid nedföregåendet. Det visar tydligt att den nedåtgående rörelsen är farligast.

Efter utförda studier av själva olycksförloppet framgick det vidare att en tredjedel av personerna halkade, en tredjedel trampade fel, en sjättedel snubblade och en tiondel "tappade balansen".

Halkningar och feltrampningar var vanligare vid gång nedåt än uppåt. Omvänt var snubblingar och plötslig balansförlust vanligare i uppförstrappa. Förskolebarn har fallit oftare än andra vid uppförsgåendet.

Totalt sett kom ca 50% av olyckspersonerna att falla framåt i trappan, ca 40% bakåt och ca 10% i sidled.

### Skadornas fördelning

Skadorna katalogiserades noggrant. Mer än en tredjedel hade drabbats av huvudskador. En femtedel fick arm- och handskador. Mindre än var tionde fick bålskador. Ca en sjättedel fick bensskador. Nästan var fjärde person skadade fötterna och då särskilt personer över 40 år. Tre personer skadades så svårt att de avled.

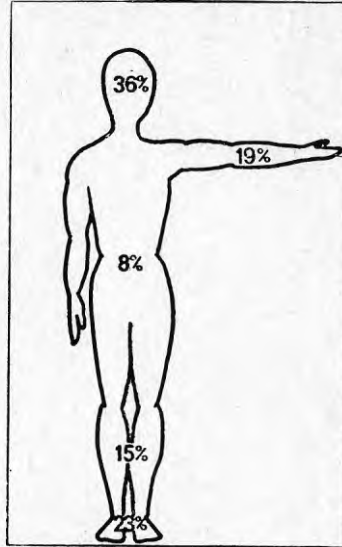
Till perioden efter olyckan räknades bl a sjukhusvård, sjukskrivning och rehabilitering. 18% av olyckspersonerna fick stanna kvar på sjukhuset för fortsatt vård. Könsfördelningen var härvidlag jämn.

Totalt krävdes 438 vård dygn på ortopedisk eller kirurgisk klinik. Sammanlagda kostnaden slutade på ca 115 000 kr (1970).

### Sjukskrivningar

28% av olyckspersonerna sjukskrevs, vanligen 2—3 veckor. Detta kostade totalt ca 50 000 kr. Observeras bör att långt ifrån alla var sjukpenningplacerade. Räknar man bara dessa, så sjukskrevs i själva verket 60%.

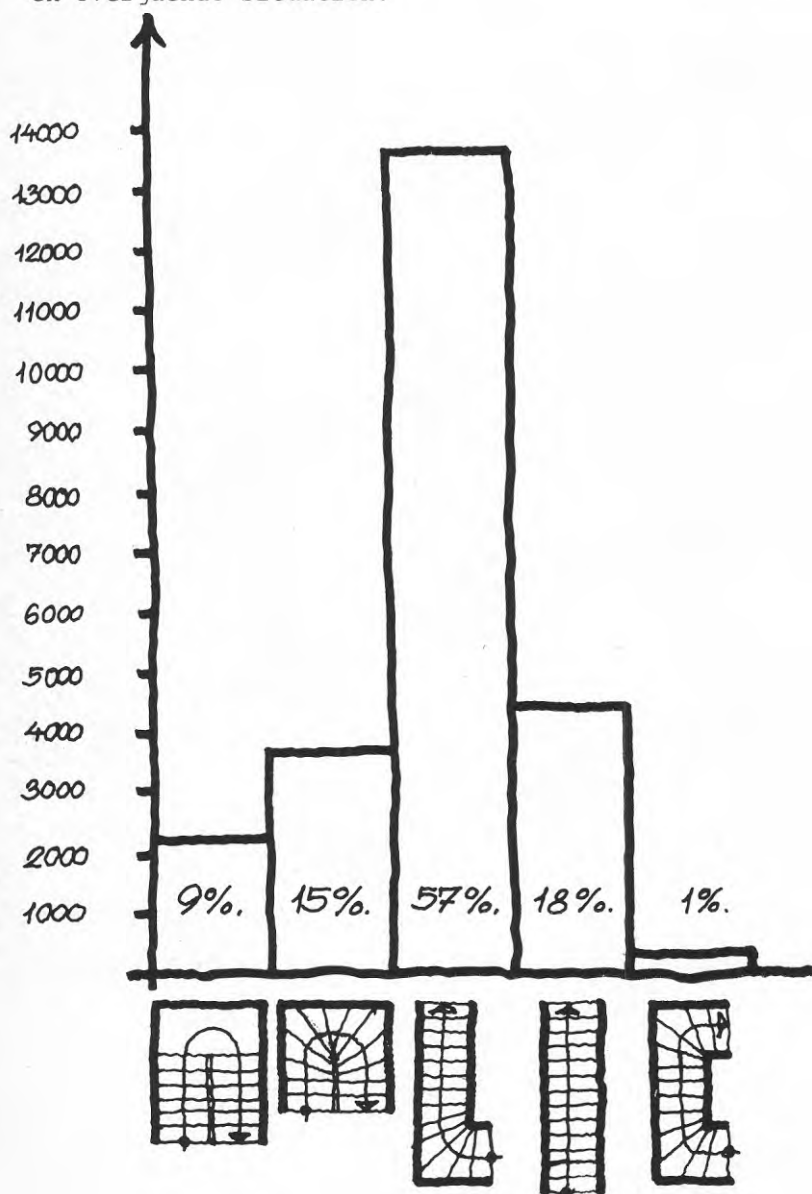
Som redan nämnts var hela denna undersökning mycket omfattande och detaljrik. Av utrymmesskäl har endast ett urval av resultaten refererats här. Dessutom bör det framhållas att de olika bakgrundsfaktorernas betydelse är svåranalyserbara. Sambanden är komplicerade och man bör nog akta sig för att dra förhastade slutsatser.



Olycksfallsfördelning på människokroppen.

## 9.11 TRAPPTYPER I SMÅHUS

I en studie 1975 som avsåg kartläggning av dels variationerna i takhöjden dels frekventa trapp typer, kartlades ca 80% av den svenska småhusproduktionen. Resultatet avseende trapp typ var som framgår av tabellen, att den vinklade trappan toppar listan. Orsaken synes vara den f n mycket likartade småhustypen. I 1/2 planshuset med ett djup på 7,5 - 8,5 m med gaveln vänd mot gatan synes ha en nästan ensartad lösning oberoende av fabrikat. Det ingår inte i uppdraget att här analysera orsaken härtill, men det torde vara en övergående situation.





9.12

## Så här kan bären också se ut

### Konstruktion av ställbar bår

Trappor och trapphus brukar dimensioneras för att medge bårtransport. Man utgår då gärna från att bären måste ha en viss given storlek. Måtten anges bl a i Svensk Byggnorm.

Men naturligtvis kan även bären göras anpassningsbar. Vid LTH har därför en helt ny bårtyp tagits fram. Projektet kallades "Flexibel transportanordning för rörelsehindrade".

Utgångspunkten var alltså att ge alternativ till den sk ISO-bären, samt att diskutera bårbärning som dimensionerande faktor.

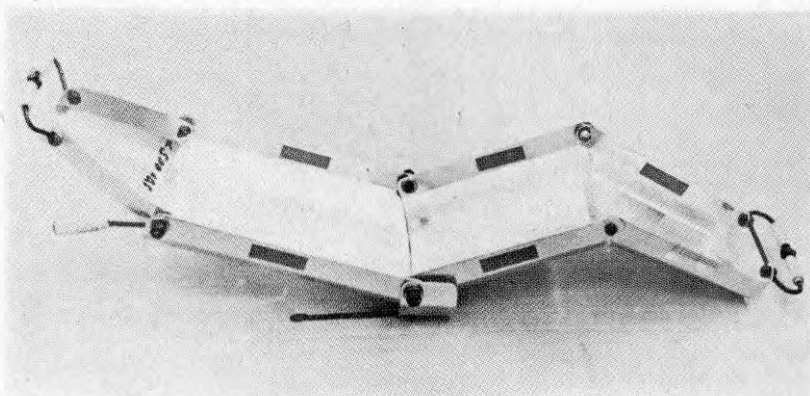
### Många fördelar

Den nya bären kombinerar en rad fördelar:

- Den ansluter till internationell standard (ISO-normer) för sjukbårar och ambulanser.
- Den är ställbar, kräver lite utrymme och blir därför inte dimensionerade för trappor i samma grad.
- Bären kan anpassas efter den kroppsställning, som är bäst för patienten.
- Den kan bäras, rullas på hjul eller hissas.
- Den kan ersätta den vanliga standardbären och i många fall även användas som rullstol:

I korthet ser bären ut så här:

Fyra plastsektioner är hopfästa med ställbara leder. Bårhandtag och hjulställ för rulltransport är anslutna på lämpligt sätt. I hopfällt skick bäres bären som en mindre resväska. Inuti kan då visst förbandsmaterial förvaras.

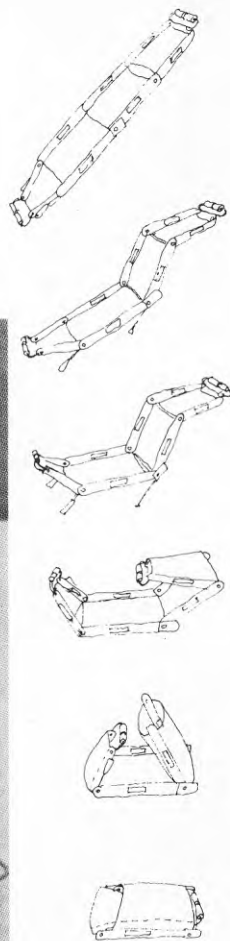
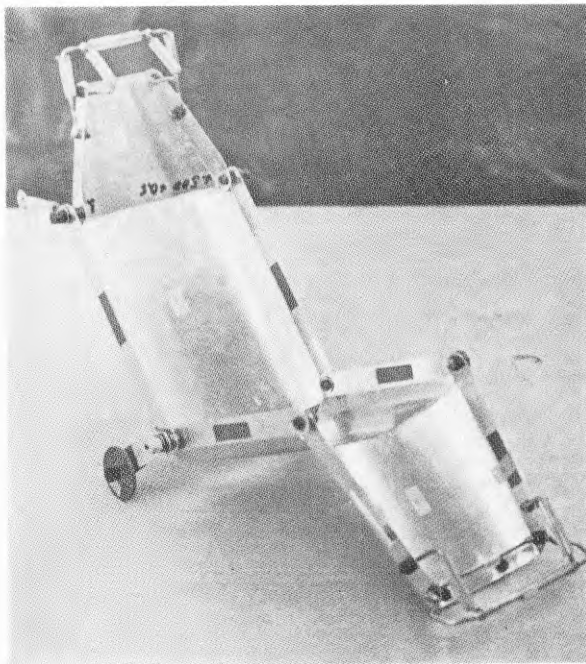


*En flexibel bår som kan användas i smala trappor och trånga passager.*

Just på grund av flexibiliteten och mångsidigheten hos denna bär kan man tänka sig en rad användningsområden. Förutom allmän sjukvård kunde den ingå i olycksfallsutrustningen inom industri, på fartyg, i fjällräddning m m.

Den här beskrivna bären kan användas vid smalare trappor än nu normerade.

Ovan relaterade problem har varit aktuellt i standardiseringssammanhang.

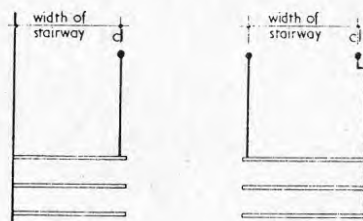


*Bärhandtag och hjulställ för rulltransport är anslutna på lämpligt sätt. I hopfällt skick bäres bären som en mindre resväska.*

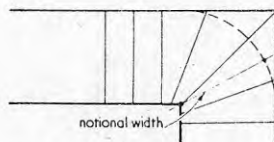
## 9.13 ENGELSK TRAPPNORM

Utdrag ur engelsk trappnorm (från: The guide to the building regulations 1972).

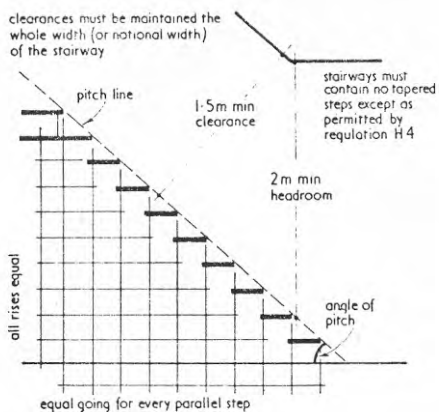
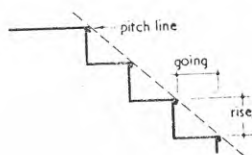
Definitioner: 1 Trappbredd, räknas mellan centrum av handledarna eller, då endast sidan har handledare, från vägg till centrum av handledaren.



Trappbredd i hörn räknas cirkulärt.



2. Lutningslinje (pitchline) = den linje som kan dras från stegnos till stegnos.
3. Lutningsvinkel (pitchangle) = lutningslinjens vinkel mot horisontalplanet.
4. Headroom = fritt vertikalt mått, mätt från lutningslinjen; minimum 2 m.
5. Clearance = fritt mått vinkelrätt mot lutningslinjen; minimum 1,5 m.



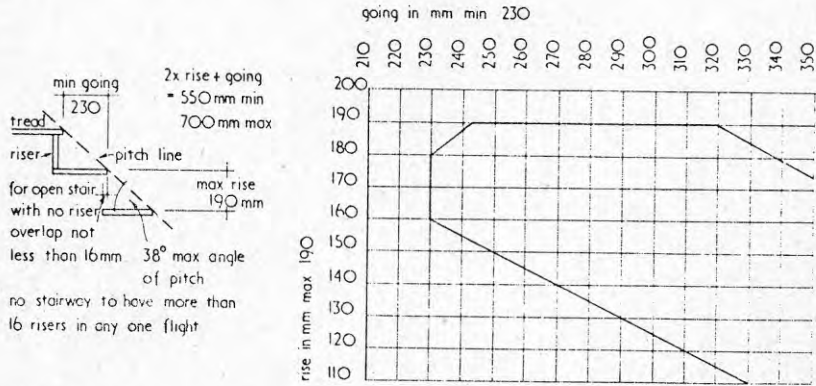
REGLER

1. Allmänna trappor: (Raka trappor)  
 maximal lutningsvinkel =  $38^\circ$   
 minsta stegdjup (d) = 230 mm  
 största steghöjd (h) = 190 mm

Stegformel:  $2h + d = 550 \text{ mm (min)} - 700 \text{ mm (max)}$

Maximalt antal steg i följd = 16 st

Vid trappor utan sättsteg ska planstegen överlappa varandra med minst 16 mm.



(Reg 1:3) 173 Common stairways. Outlined area on graph shows limits of rise and going

## (Svängda trappor:)

För svängda trappor gäller att stegförhållandet ska uppfyllas i den inre- och yttre lutningslinjen, vilka är belägna 27 cm inåt räknat från trappbredden (d v s från centrum av handledarna)

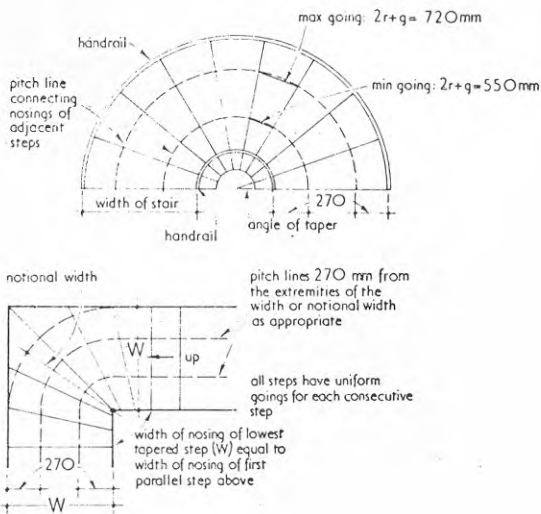
Stegdjupet i den inre- och yttre lutningslinjen måste stämma med formeln:  $2 h + d = 550 - 720$  mm.

Maximalt stegdjup (i yttre lutningslinjen:)

$$d \text{ max} = \frac{720}{2 \cdot h}$$

Minimalt stegdjup (i inre lutningslinjen:)

$$d \text{ min} = \frac{550}{2 \cdot h} \text{ dock inte mindre än } 230 \text{ mm}$$

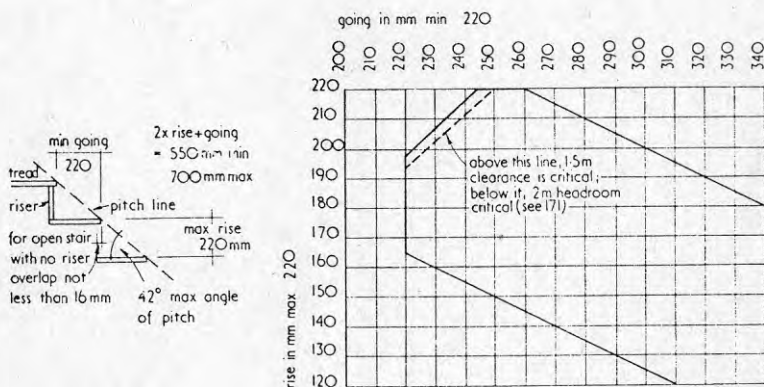


Generellt gäller samma som för allmänna trappor med andra krav för minimalt stegdjup och maximal steghöjd.

minsta stegdjup            220 mm  
 största steghöjd        220 mm

Dessa kan inte förekomma samtidigt då lutningsvinkeln är maximerad till 42°.

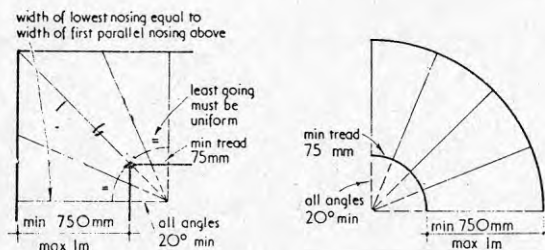
Stegformel:  $2 h + d = 550 \text{ mm (min) - } 700 \text{ mm (max)}$



(Reg H2) 172 Private stairways. Outlined area on graph shows limits of rise and going

Förenklad regel för svängda trappor inom bostaden:

Trappbredd: 0,75 m - 1,0 m  
 minsta stegdjup: 75 mm  
 svängvinkel: alla vinklar lika och minst 20°  
 steggäjd: alla steg lika höga och max 270 mm.



(Reg H4) 175 Tapered steps on private stairways.  
 NOTE All risers must be uniform and maximum of 220mm.  
 Stairs must comply with rules as to headroom, clearance and (in open riser stairs) overlap

9.14

## Alternativ behövs till trappan

### Konstruktion av enkel lyftanordning

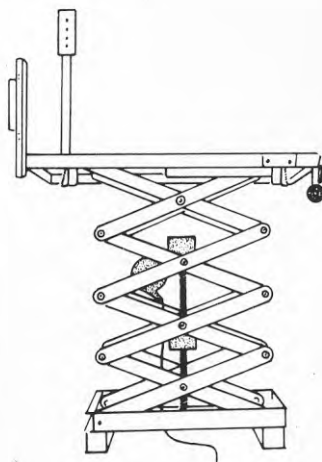
Trappan bör inte vara den enda kommunikationen mellan två plan. Det är ganska uppenbart dels med tanke på olycksrisken och dels för att vissa människor har svårt att gå i trappor.

Det gäller då att finna lämpliga alternativ. Den konventionella hissen är naturligtvis ett utmärkt sådant. Den är snabb, bekväm och kan göras mycket rymlig.

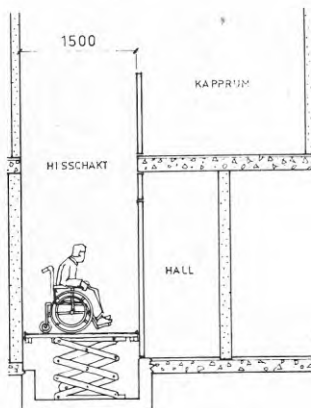
Men tyvärr är den hisstypen än så länge alltför dyr för t ex villor och annan småhusbebyggelse. Vad som saknas på marknaden är tydligen en enklare och framförallt billigare lyftanordning.

Vid LTH började man därför arbeta på en dylik hiss för läghus. Projektet ledde så småningom till en ny konstruktion, som sedan installerades på prov i en villa i Lund. Den visade sig fungera väl.

I all korthet består hissen av en saxkonstruktion, se fig, som lyfts upp eller ner med hjälp av en elmotor. Hissen styrs av glidrullar.



Hiss för små höjder



Hisskonstruktionen installerades på prov i en villa i Lund.

Priset bör hamna betydligt under det som gäller för konventionella hissar, speciellt vid massproduktion.

Givetvis ställs samma säkerhetskrav på en sådan hiss som på de konventionella. Den nämnda provhissen godkändes för personbefordran av hisspektören i Lunds kommun.

Men detta var bara ett tänkbart förslag. Det är fritt fram för andra tekniska — och praktiska — lösningar på problemet med alternativa kommunikationsmedel mellan två plan. En gammal välkänd och enkel metod har t ex praktiserats i speciellt Holland: rep med block och talja på utsidan av husen. Inte så helt riskfritt vid personbefordran kanske, men i alla fall. . .



## 10 PERSONREGISTER

Mai Almén	Ark 1 b, L T H
Jan Andersson	Ambulanspersonal
Lars Ericsson	Ark 1 b, L T H
Kerstin Henriksson	Ark 1 b, L T H
Jan-Otto Holm	Byggnadsfunktionslära
Sven Jönsson	- " -
Lennart Kvarnström	Ark 1 b, L T H
Jan Landegren	Sv. Kommunalarbetareförbundet
Jan Lind	- " -
Christer Mårtensson	Ambulanspersonal
Catrin Nemes Nagel	Ark 1 b, L T H
Bertil Olson	Bostadsstyrelsen
Elisabet Svensson	Handikappinstitutet
Sonja Vidén	K T H
Gert Walin	Ambulanspersonal
Bertil Sonesson	Anatomiska institutionen L U
Per Tibbelin	Byggnadsfunktionslära

## 11. REFERENSLITTERATUR

Kvarnström L., Trappor, T:3 1977

Nilsson A., Nya hissar i gamla trapphus, 1977

Svensk Byggnorm S B N - 75

Svensk Standard

Trappor i Svenska Småhus Inst. rapp. Ark 1 b, L T H

The guide to the building regulations; Ariba

B. Sonesson, Om bekvämlighet, 1978

Kapacitetsstudier, Inst. rapp. Ark 1 b, L T H

**Denna rapport hänför sig till forskningsanslag 770754-7 från  
Statens råd för byggnadsforskning till Avd. för arkitektur Ib,  
LTH, Lund.**

**R74:1978**

**ISBN 91-540-2897-3  
Statens råd för byggnadsforskning, Stockholm**

**Art.nr: 6600774**

**Abonnemangsgrupp:  
Y. Byggnadsfunktion**

**Distribution:  
Svensk Byggtjänst, Box 1403  
111 84 Stockholm**

**Cirkapris: 30 kr exkl moms**