

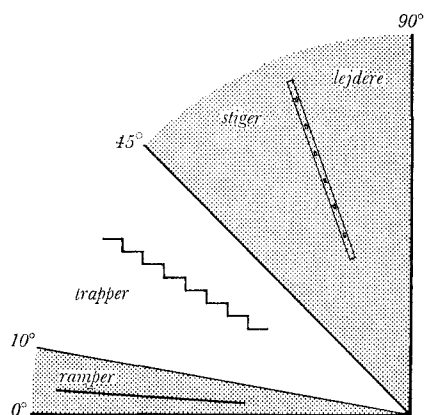
<b>3</b>	<b>35</b>	<b>350</b>				<b>350.0</b>	blad 1
konstruktioner	skrå/vertikal transport	trapper				<b>trapper, alment</b>	

december 1971

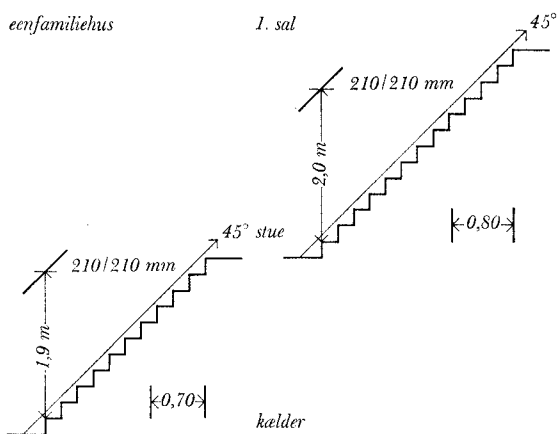
## Indledning

Med de følgende blade begynder Bygebogen en systematisk gennemgang af den skrå/vertikale transport, fortrinsvis inde i bygninger. Hovedvægten vil ligge på begrebet trapper, som på de første blade gennemgås alment med definitioner, lovbestemmelser, rekommandationer, trappetyper m. v. – og med en senere gennemgang af trapper, hvor materialet, træ, beton, metal etc. er bestemende for gennemgangen.

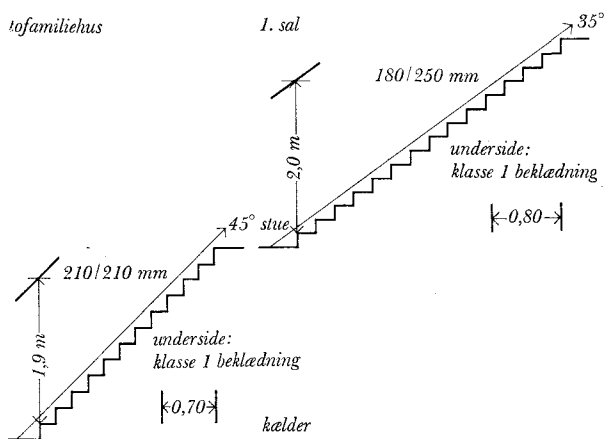
De mekanisk virkende transportsystemer som kommer nærmest trapper: escalatorer og movatorer („rullende fortove“), vil blive behandlet i fortsættelse af hovedgruppe 350, trapper, men i hovedgruppe 480, transportsystemer.



**Fig. 1**  
Hældningsgrænserne for trapper ligger mellem en nederste grænse på 10°, hvor overgangen sker til ramper, og de 45°, som bygningslovgivningen har fastsat som største hældning, både her i landet og i flere andre lande.



**Fig. 2**  
Indvendige trapper i énfamiliehus. BR-66.



**Fig. 3**  
Indvendige trapper i tofamiliehus, hvor boligerne er henholdsvis i stueetagen og på 1. sal. BR-66.

## Krav i bygningslovgivningen

### Bygningsreglement 1966

I BR-66 er bestemmelser om trapper fordelt på flere kapitler og i almindelighed knyttet nøje sammen med kravene til adgangsforhold/trapperum og de hertil hørende bestemmelser af konstruktiv art, og til brand og lyd.

I det efterfølgende omtales kun de egentlige trappekra- vne til adgangsforhold/trapperum, altangange og luftsluser vil blive nærmere behandlet i hovedgruppe 5 Boligen, afsnit 548 trapperum. Enkelte overlapninger vil dog ikke kunne undgås.

I BR-66, kap. 4, indeholder kap. 4.1.5 væsentlige planlægningsbestemmelser om adgangs- og trappeforhold med udgangspunkt i, at der fra hver selvstændig beboelse skal være trappeadgang, eller adgang direkte til det fri uden passage gennem andet lejemål.

Trapper og de dertil knyttede forrum, sluser, altangange m. m. skal kunne passeres uhindret i fuld bredde. Hvis rør og lignende ligger under den i øvrigt krævede loftshøjde må passagehøjden intet steds være mindre end 1,9 m.

I BR-66, kap. 5, er der i kap. 5.8 konstruktive bestemmelser om ind- og udvendige trapper, rækværk, altaner og altangange.

Brandmæssige forhold om trapper indgår delvis i kap. 4.1.5, mens brandbestemmelser i øvrigt om trapperum m. v. dels findes i kap. 4.1.5, dels i kap. 6.

Lydkrav stilles til trapperum, fællesgange, og altangange gennem de almindelige bestemmelser i kap. 9.2.5, trinlydsniveau (altangange) og kap. 9.2.6, efterklangstid i fælles trapperum.

### Indvendige trapper

Énfamiliehus (også dobbelthuse) med beboelsesrum i 2 etager:

- fri bredde, trappe fra stue – 1. sal: mindst 0,80 m
- fri bredde, trappe fra stue – kælder: mindst 0,70 m
- fri højde stue – 1. sal: mindst 2,0 m
- fri højde stue – kælder: mindst 1,9 m

Trappens stigning højst 210 mm, og ikke mindre grund end stigning.

Rækværk, se afsnit herom på dette blads bagside.

Brandkrav: beskyttelse af trætrappers underside er *ikke* nødvendig.

Tofamiliehus (ikke dobbelthuse):

- fri bredde, mellem etager: mindst 0,90 m
- fri højde, mellem etager: mindst 2,0 m

Trappens stigning højst 180 mm, grund mindst 250 mm, og ikke mindre grund end stigning.

Rækværk, se afsnit herom på dette blads bagside.

Brandkrav: trætrappers underside skal udføres med beklædning mindst svarende til forskalling og puds (klasse 1).

Etageejendomme 1, gulv i øverste bolig mere end 5,5 m over terræn:

- fri bredde: mindst 1,0 m
- fri højde: mindst 2,0 m

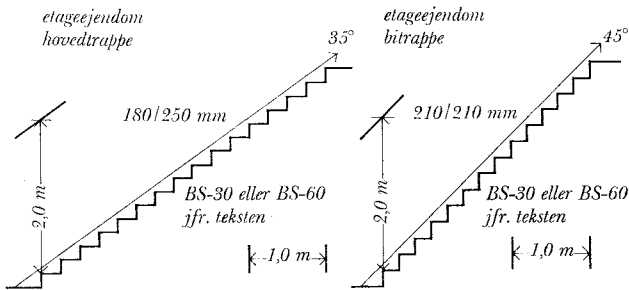
Trappens stigning højst 180 mm, grund mindst 250 mm. Eventuel bitræppe dog stigning højst 210 mm, og ikke mindre grund end stigning.

Rækværk, se afsnit herom på dette blads bagside.

Brandkrav: BS-bygningsdel 30. Trinbelægning højst 7 mm linoleum, højst 4 mm vinyl, støbeasfalt med max. 15 % asfalt, eller andet godkendt materiale.

<b>3</b>	<b>35</b>	<b>350</b>			<b>350.0</b>	blad 1
konstruktioner	skrå/vertikal transport	trapper			<b>trapper, alment</b>	

december 1971



**Fig. 4**  
Indvendige trapper i etageejendomme. BR-66.  
Sammenlign desuden med oplysningerne i teksten.

**Etageejendomme 2**, gulv i øverste bolig mere end 10,0 m over terræn:

Som ovenfor etageejendomme 1, suppleret med krav om altanadgang, luftsluse m. v. Såfremt trappen selv danner en del af adskillelsen til kælder, eller til udenomsrum i stueetagen, skal den det pågældende sted mindst være BS-bygningsdel 60.

**Etageejendomme 3**, gulv i øverste bolig mere end 22,0 m over terræn:

Som ovenfor, etageejendomme 1, suppleret med krav om luftsluse sikkerhedstrappe m. m. Såfremt trappen selv danner en del af adskillelsen til kælder, eller til udenomsrum i stueetagen, skal den det pågældende sted mindst være BS-bygningsdel 60.

Skønnes det stedlige brandvæsens kapacitet ikke tilstrækkelig, kan yderligere krav stilles.

**Etageejendomme 4**, gulv i øverste bolig mere end 45,0 m over terræn:

Mindst som ovenfor, etageejendomme 3, men desuden særlige forholdsregler efter godkendelse af den overordnede bygningsmyndighed.

*Andre bygningsarter*, skoler, institutioner, fabrikker m. v.

Der kan lokalt stilles særlige krav. Desuden har andre ministerier og forvaltninger udarbejdet retningslinier indenfor deres særlige områder.

For fabrikker m. v. gælder arbejdstilsynets regler og afgørelser.

*Hoteller, pensionater, klublejigheder m. v.* nævnes i bilag 1 til BR-66 („hotelbekendtgørelsen“).

*Mindre hoteller* indtil 25 sovepladser for gæster i samme bygning, trapper fra etager med soverum:

- bredde mellem håndlister, hvis hotellet er i højt beliggende etager: mindst 1,20 m
- bredde, hvis ikke i højt beliggende etager: ikke udtrykkelig anført
- højde, ikke udtrykkelig anført

Trappens stigning og grund skal være „forsvarlig“.

Rækværk, ikke udtrykkelig anført.

Brandkrav: ikke af ringere konstruktion end trætrappe med rør og puds på undersiden.

*Større hoteller*, over 25 sengepladser for gæster i samme bygning, trapper fra etager med soverum:

- bredde mellem håndlister: mindst 1,20 m
- højde, ikke udtrykkelig angivet

Trappens stigning og grund skal være „forsvarlig“.

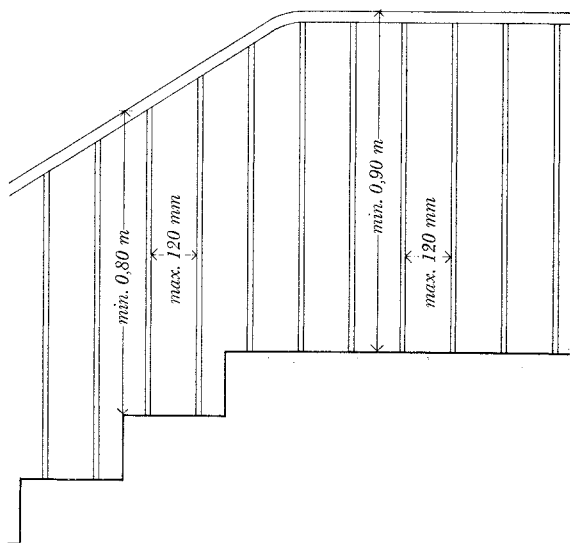
Rækværk, ikke udtrykkelig anført.

Brandkrav: BS-bygningsdel 60.

I øvrigt gælder for bygninger af enhver art, hvor mange mennesker færdes, at både bygningsmyndigheder, arbejdstilsyn og brandvæsen vil kunne stille særlige krav, også til trapper.

*Rækværk*, gældende for alle ovenfor nævnte trapper i boliger:

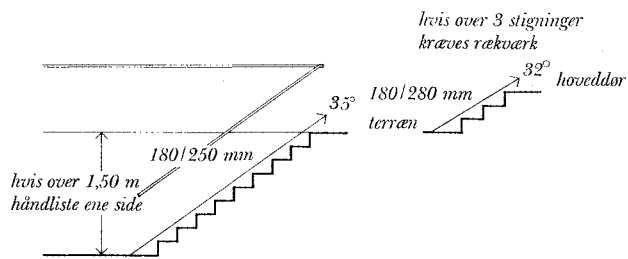
- på alle fri sider solidt rækværk, mindst 0,80 m højt, mål over trinfor kanter ved løb
- ved reposer: mindst 0,90 m
- ingen lodrette åbninger over 120 mm
- vandrette åbninger sikret på betryggende måde (børn)
- vindue eller anden åbning, der ikke er hævet mindst 0,80 m over trin eller reposer, skal sikres
- højden forøges ved trapper med bredere lysning end 300 mm



**Fig. 5**  
Mindstemål på rækværk til alle indvendige trapper. Ved trapper med bredere lysning end 300 mm skal rækværkets højde forøges. BR-66.

<b>3</b>	<b>35</b>	<b>350</b>				<b>350.0</b>	<b>blad 2</b>
konstruktioner	skrå/vertikal transport	trapper				<b>trapper, alment</b>	

december 1971



**Fig. 6**  
Udvendige trapper. Rækværkets udformning og højde kan fastsættes af den lokale bygningsmyndighed under hensyn til trappens karakter, højde m. v. Jfr. at gelænder ved adgang skal være mindst 1,2 m og ved altan mindst 1,0 m højt. BR-66.

### Bygningsreglement 1966 - fortsat fra blad 1

#### Udvendige trapper

Fri bredde, og eventuel fri højde, retter sig efter anvendelsen (boligtypen) som anført for „indvendige trapper“.

Stigning og grund: trappe til hoveddør højst 180 mm stigning, mindst 280 mm grund.

Andre trapper: højst 180 mm stigning, mindst 250 mm grund (fx. kældertrapper).

Rækværk: skal udføres hvis mere end 3 stigninger. Højde: som ved indvendige trapper. Ved udvendige kældertrapper dybere end 1,50 m tillige håndliste langs den ene side.

Brandkrav: udvendige trapper, der giver adgang til mere end ét lejemål skal være af sten, beton, jernriste eller lignende.

Fremspring ud over fastlagt byggelinie eller tilbagerykningslinie, BR-66 kap. 3.4, stk. 2d og stk. 4:

– fremspring på 0,40 m tilladt såfremt der mellem trappens forreste kant og fortovs yderkant er mindst 1,25 m

– gælder ikke for motorveje, og med begrænsning i forhold til amtsveje

### Københavns byggelev

Bygningsvedtægtens kapitel 6 omhandler trapper og elevatorer. Trappers mål nævnes i K-BV § 51, stk. 1–6, trappers konstruktion i K-BV § 51, stk. 9–13. Bestemmelse om udvendige trapper findes i K-BV § 53.

#### Indvendige trapper

Énfamiliehuse med beboelsesrum i 2 etager:

- fri bredde, trappe fra stue – 1. sal: mindst 0,78 m
- fri bredde, trappe fra stue-kælder  
hvis loft ligger mere end 1,0 m over terræn: mindst 0,78 m
- fri bredde, trappe fra stue-kælder  
hvis loft ligger lavere end 1,0 m over terræn: ingen krav
- fri højde: mindst 2,0 m

Trappens stigning højst 210 mm, og ikke mindre grund end stigning.

Rækværk, se afsnit herom, dette blad.

Brandkrav: trætrappers underside skal beskyttes mindst ved forskalling og puds.

Tofamiliehuse (ikke dobbelthuse):

- fri bredde, trappe fra stue-1. sal: mindst 0,90 m

I øvrigt som under „énfamiliehuse“, ovenfor.

Bygninger med 3 etager:

- fri bredde af hovedtrappe: mindst 1,0 m
- fri bredde af bitrappe: mindst 0,70 m
- fri højde: mindst 2,0 m

Hovedtrappens stigning: højst 180 mm, grund: mindst 250 mm.

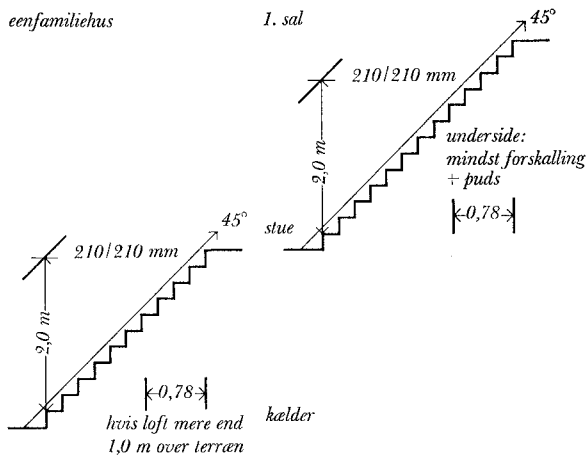
Bitrappens stigning: højst 210 mm, og ikke mindre grund end stigning.

Rækværk, se afsnit herom på dette blad.

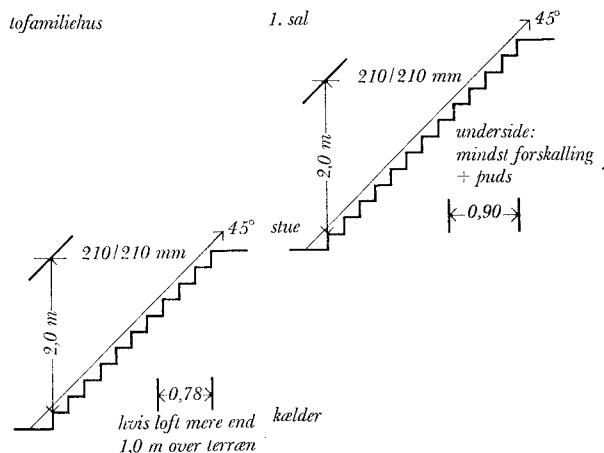
Brandkrav, hvis kun én trappe, og gulv i øverste bolig er højere end 7,5 m over terræn (underkant vindue: 8,5 m): trappen skal udføres brandfri.\*

Brandkrav, hvis 2 trapper (hoved- og bitrappe): begge trapper kan udføres af træ.

\* Ved brandfri trappe forstås en trappe, hvis trin og reposer er udført af sten eller beton. Der må kun anvendes særlig godkendte gulvbelægningsmaterialer til trin og reposer.



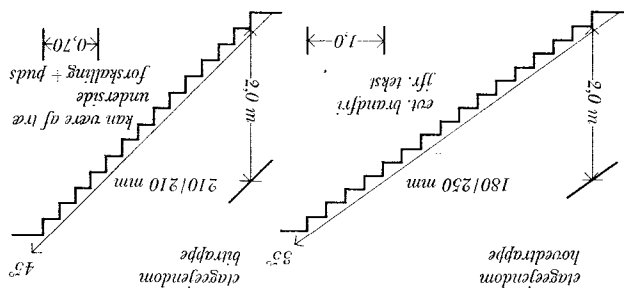
**Fig. 7**  
Indvendige trapper i énfamiliehuse. K-BV.



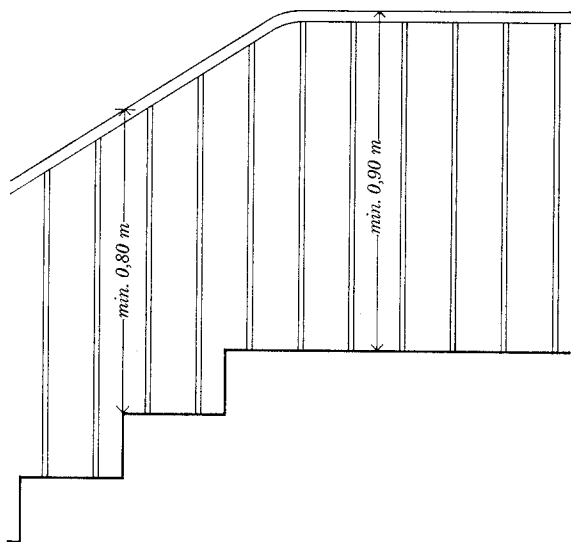
**Fig. 8**  
Indvendige trapper i tofamiliehuse, hvor boligerne er henholdsvis i stueetagen og på 1. sal. K-BV.

<b>3</b>	<b>35</b>	<b>350</b>			<b>350.0</b>	blad 2
konstruktioner	skrå/vertikal transport	trapper			<b>trapper, alment</b>	

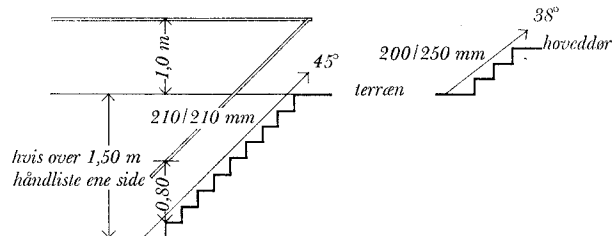
december 1971



**Fig. 9**  
Indvendige trapper i etageejendomme indtil 7 etager. K-BV.



**Fig. 10**  
Mindstemål på rækværk til alle indvendige trapper. K-BV.



**Fig. 11**  
Udvendige trapper. K-BV.

#### Bygninger med 4-7 etager:

- fri bredde af hovedtrappe: mindst 1,0 m
- fri bredde af bitrapp: mindst 0,70 m
- fri højde: mindst 2,0 m

Hovedtrappens stigning: højst 180 mm, grund: mindst 250 mm.

Bitrappens stigning: højst 210 mm, og ikke mindre grund end stigning.

Rækværk, se afsnit herom på dette blad.

Brandkrav: som bygninger med 3 etager. Dog krav om altaner, hvis ene-trappe ikke er adskilt fra kælder ved brandfri etageadskillelse.

#### Byggeri med over 7 etager:

Trappeforholdene skal ordnes efter særlig godkendelse i hvert enkelt tilfælde.

Rækværk gældende for alle ovenfor nævnte trapper i boliger:

- på de fri sider forsvarligt og for færdslen betryggende rækværk, mindst 0,80 m højt, målt lodret over trinforkant
- ved reposer: mindst 0,90 m
- vindue eller anden åbning, der ikke er anbragt mindst 0,80 m over trin eller reposer skal sikres

#### Udvendige trapper

Fri bredde og fri højde ikke udtrykkeligt nævnt.

Udvendige trapper skal indrettes så de til enhver tid kan passeres uhindret og farefrit.

Stigning og grund: trappe fra terræn til bygnings stueetage højst 200 mm stigning, mindst 250 mm grund.

Trappe til kælder: højst 210 mm stigning, og ikke mindre grund end stigning.

Rækværk: ikke udtrykkelig nævnt for trappe fra terræn til stueetage, men trappen skal være tilgængelig fra enhver side, som ikke er forsynet med rækværk.

Kældertrappe skal på vangemurene have et mindst 1,0 m højt rækværk. Er trappen mere end 1,5 m dyb skal der være håndliste langs den ene side.

Fremspring udover en grunds grænselinie mod gade, eller udvidelses- eller byggelinie, K-BV § 19, stk. 6:

- fremspring på 0,25 m i 1. grundkreds og ved hovedfærdselsårer i 2. og 3. grundkreds
- fremspring på 0,40 m i øvrigt

Forudsætning altid, at der mellem trappen og fortovets yderkant er mindst 1,25 m.

#### Regulativer

Facadeløse trapper. Gælder kun for beboelsesbygninger over 2 etager:

Ikke skæve trin uden særlig tilladelse

Lysning mellem trappeløb mindst  $0,2 \times 1,0$  m

Uanset etageantal altid brandfri udførelse

#### Udlejningsvirksomheder:

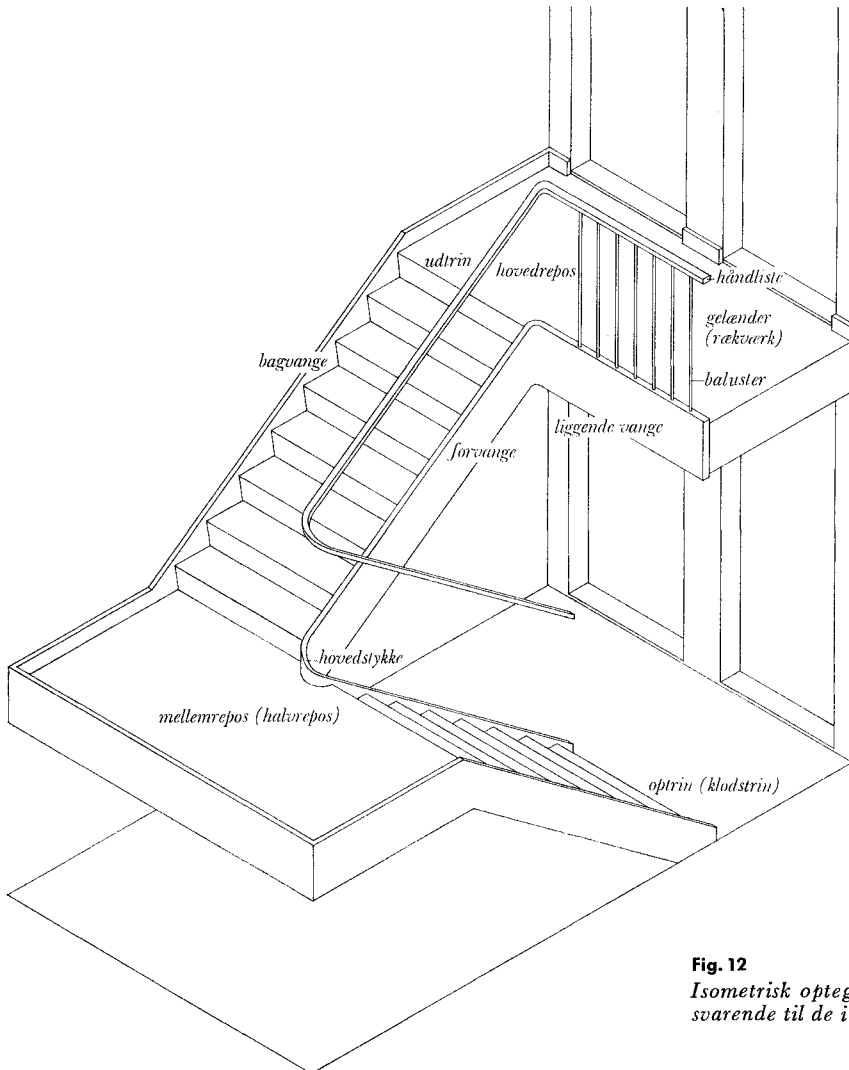
Indeholder dels „hotelbekendtgørelsen“ – se ovenfor under Bygningsreglement 1966 – dels bestemmelser om pensionater m. v.

<b>3</b>	<b>35</b>	<b>350</b>				<b>350.0</b>	blad 3
konstruktioner	skrå/vertikal transport	trapper				<b>trapper, alment</b>	

december 1971

### Definition

En trappe er en, i eller udenfor bygninger anbragt oftest stationær konstruktion, der er forsynet med et passende antal, over hele konstruktionen jævnt fordelte, vandrette trædeflader der tillader en bekvem passage til overvindelse af højdeforskellen mellem to eller flere, normalt vandrette planer. Trappen er skråstillet mellem disse med en hældning fra  $10^\circ$  til  $45^\circ$ , regnet fra en linie gennem trædefladerens forkanter til vandret plan.



**Fig. 12**  
Isometrisk optegning af toløbstrappe med indskrevne betegnelser svarende til de i afsnittet terminologi nævnte.

### Terminologi

#### Planlægningsbegreber

**Bredde**, frie, er den vandrette afstand mellem trappens begrænsninger i siderne, vægge i trapperum og rækværk (håndliste).

**Durksigt**, se lysning.

**Eiagehøjden** er afstanden fra overkant hovedreposgulv til overkant hovedreposgulv.

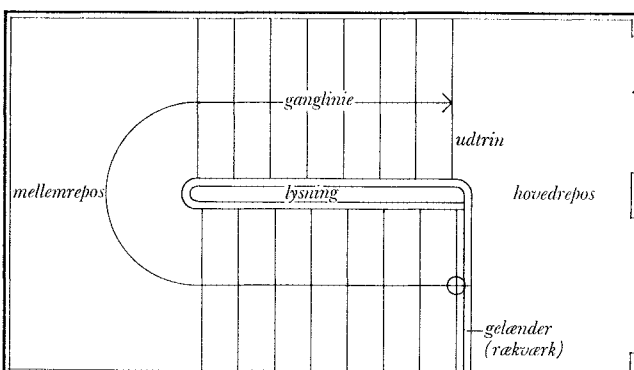
**Gangbredden** er en til bekvem passage for en person nødvendig del af trappeløbets bredde.

**Ganglinien** er en tænkt linie der ved almindelig trappebredde anbringes midt i løbet og på brede trapper 40–50 cm fra forvængen. Ganglinien forsynes på plantegningen med en pil fra det nederste til det øverste trin og angiver trappens retning opad.

**Gelænderhøjden** er den lodrette afstand fra trinforkanterne til overkanten af håndlisten.

**Gennemsgit**, se lysning.

**Grunden** (g) er den vandrette projektion fra forkant trin til forkant trin.



**Fig. 13**  
Plantegning af toløbstrappe med indskrevne betegnelser svarende til de i afsnittet terminologi nævnte. Mål 1:50.

<b>3</b>	<b>35</b>	<b>350</b>				<b>350.0</b>	<b>blad 3</b>
konstruktioner	skrå/vertikal transport	trapper				<b>trapper, alment</b>	

december 1971

*Højde, frie*, er den lodrette afstand fra trinforkanterne til overliggende trappeunderside eller dæk.

*Højre trappe* er en trappe hvorpå trafik sker ved en højresvingning.

*Hældning*, se stigningsforhold.

*Indstemt trappe* er en trappe, hvor trin og stødtrin er helt indstemt i vangerne.

*Lige trappe* er en trappe med parallelle trin.

*Lysning* er den lodrette, gennemgående åbning, der dannes mellem trappeløbene.

*Løb* er en samling af mindst 3 trin uden afbrydelse af repos.

*Opsadlet trappe* er en trappe hvor trin og stødtrin ligger oven på vangerne.

*Reposdybden* ved mellemreposer er afstanden fra forkant udtrin til forkant optrin og ved hjørne og halvreposer er det afstanden fra forkant udtrin til vægfladen. Dybden kan opstilles som følgende formel:  $g + n(2s + g)$ , hvor  $g$  = grunden,  $n$  = antallet af skridtlængder, der er indeholdt i reposen og  $s$  = stigningen.

*Primære trapper* er ofte benævnelser på hovedindgangstrapper, hovedtrapper og lignende.

*Skæve trin* er trapper med skæve trin.

*Stigning (s)* er den lodrette projektion fra overkant trin til overkant trin.

*Stigningsforhold* er forholdet mellem stigning og grund og kan angives i procent eller grader.

*Trappehøjden* er summen af alle trappens stigninger i lodret projektion.

*Trappeskalaen* er en geometrisk konstruktion til hjælp ved trininddeling af trapper med skæve trin.

*Trinbredden* er det enkelte trins største bredde, incl. det i vangerne indstemte stykke.

*Trindybden* er det enkelte trins største dybde mellem trinforkant og stødtrin incl. trinremspringet.

#### Konstruktionsdetaljer

*Bagvangen* er normalt den ene bærende del af et traditionelt udført trappeløb af træ. Den optager belastninger fra trinene og overfører dem til reposerne og/eller tilstødende omliggende murværk. Betegnelsen bruges også ved andre trappetyper.

*Balustre* er de sædvanligvis lodrette dele, der danner det rækværk som af sikkerhedsmæssige grunde, og for at afstive og bære håndlisten, anbringes mellem forvngen og håndlisten.

*Forvngen* er normalt den anden bærende del af et traditionelt udført trappeløb af træ. Den er ofte uden en begrænsende vægflade til fastgørelse af balustre og gelænder. Betegnelsen bruges også ved andre trappetyper. Jfr. også bagvange.

*Gelænder* er den beskyttelsesforanstaltning der anbringes på løbets og reposens frie sider og normalt består af balustre og håndliste.

*Halvrepos* er et vandret plan, der forbinder trappeløb som er parallelle, og hvor man ved færdsel på trappen foretager en halv svingning ( $180^\circ$ ).

*Hjørnerepos* er et vandret plan, der forbinder trappeløb som er anbragt vinkelret på hinanden, og hvor man ved færdsel på trappen foretager en kvart svingning ( $90^\circ$ ).

*Hovedrepos* er det vandrette plan der giver adgang til etagerne.

*Hovedstykket* (kopstykke) er det forbindelsesstykke mellem forvangerne, der ved svingende trapper – fortrinsvis af træ – skal give en jævn overgang mellem disse.

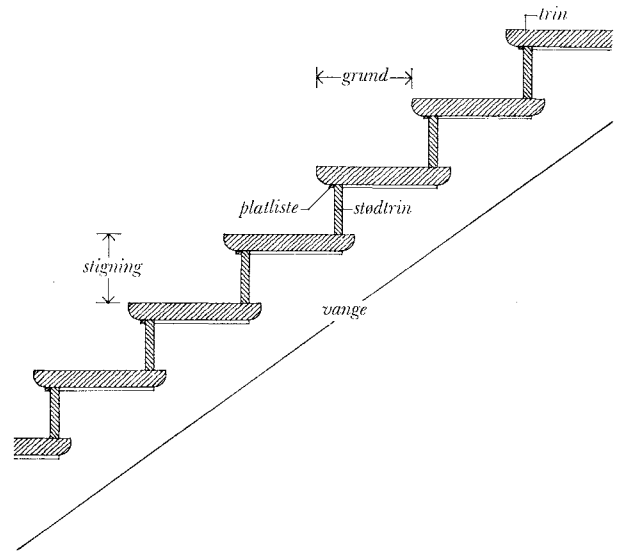


Fig. 14  
Del af trappe af træ med opsadlede trin. Mål 1:20.

*Håndlisten* er den liste, der tjener til støtte for trafikanten ved passage af trappen, enten anbragt i forbindelse med et gelænder ved forvngen eller/og fastgjort til den eventuelle begrænsede vægflade ved bagvangen.

*Klodstrin*, se optrin.

*Liggende vange* er det afsluttende forvangestykke på en trappes øverste repos.

*Mellemrepos* er et vandret plan der afbryder et lige trappeløb.

*Mægler*, se hovedstykke.

*Optrin* er det første (nederste) trin i et trappeløb, i ældre konstruktioner kaldet klodstrin.

*Platliste* er en liste, der ved trætrapper fastgøres på undersiden af trinnet til støtte for stødtrinnet og for at dække eventuelle fuger der opstår på grund af svind.

*Repos* er et vandret plan der er indskudt mellem to eller flere trappeløb som en hvileplatform og til hjælp ved retningsændringer i trappeforløbet.

*Rækværk*, se gelænder.

*Septer* (egl. scepter) er en sædvanligvis lodret konstruktiv del af et trapperækværk, hvor balustre enten er udeladt eller hvor disse spænder fx. mellem håndliste og en dermed parallel gelænderdel lidt over trappeforkanter. Denne gelænderdel fastgøres til septrene, som foroven holder håndlisten.

*Stødtrin* (stødbrædt) er den oprejste trindel, der bl. a. tjener til afstivning af trinnet (trædefluden) og kan enten være indstemt i trinnet eller fastgjort med en platliste.

*Trin* er den vandretliggende trappedel, der betrædes.

*Trinremspring* er det stykke af trinnet mellem trinforkanten og forsiden af det nedenunder værende stødtrin, eller mellem trinforkantens projektion på trinfladen nedenunder og det bagerste punkt på denne.

*Trædeflade*, se trin.

*Udgangsrepos*, se hovedrepos.

*Udtrin* er det sidste (øverste) trin i et trappeløb.

*Vange*, se bag- og forvange.

<b>3</b>	<b>35</b>	<b>350</b>				<b>350.0</b>	blad 4
konstruktioner	skrå/vertikal transport	trapper				<b>trapper, alment</b>	

december 1971

## Planlægning

Hele trappens formgivning, placering, dimensionering og detailudformning beror på såvel det arkitektoniske som på det kommunikationstekniske. Det kan derfor være motiveret med en særlig formgivning eller materialevalg, specielt hvor trappepartiet skal indgå som et væsentligt element i fx. en offentlig bygnings hele arkitektur. Ved trapper som skal have stor trafikcapacitet er slidstyrken og sikkerheden ofte udslagsgivende, medens plan- og bygningsøkonomiske synspunkter ofte er de dominerende ved trapper til boligbyggeri og særligt ved planlægning af sekundære trapper.

Derfor må trapperne allerede fra byggeriets planlægning nøje samordnes med de rum de skal betjene.

## Placering

Almindeligvis ønskes trapper dagslysbelyst. Derfor placeres de oftest helt eller delvis ved ydervægge. Undertiden kan de anbringes i et for selve bygningen mere eller mindre forskudt trappehus. Det bør tilstræbes at trappeløb og reposer placeres således i forhold til vinduesåbninger, at renholdelse og vedligeholdelse samt betjening af vinduer nemt kan foretages.

I bygninger med stor husdybde placeres trapperne i bygningernes indre uden at kunne få dagslys fra facaderne. Dette stiller særlige krav til el-belysning og udluftning i tilfælde af brand.

Af hensyn til den støj der opstår ved benyttelse af trapper er det af stor vigtighed at de placeres i bygningen, hvor generne indvirker mindst muligt på de omliggende beboelsesrum, fx. ved at anbringe trapperne nær ved de i forvejen støjgivende rum i boligen. Trapper skal ligeledes anbringes så de er lette at lokalisere og nå.

## Udformning

En trappes udformning er nøje sammenhængende med hele bygningens arkitektoniske og konstruktive udformning. Bl. a. indvirker trappekonstruktionen på mulighederne for at anvende monteringsfærdige trappeelementer. I etagehuse uden elevator bør det tilstræbes at hvert trappeløbs endepunkt kommer meget nær det næste løbs begyndelsespunkt, således at vejen mellem løbene bliver den kortest mulige. Det er ligeledes ønskeligt at trappen med tilhørende reposer kan passeres ved at bibeholde den samme svingningsretning. Der skelnes mellem højresvingende og venstresvingende trapper og trapper med lige eller krumme løb.

## Forhold der må tages i betragtning ved valg af trappetype

Det afhænger af den i det enkelte tilfælde foreliggende opgave, hvor mange af nedenstående synspunkter man skal tage med i sin vurdering, og hvilken vægt man skal tillægge de enkelte funktionskrav, ved udvælgelsen af den til formålet bedst egnede type og konstruktion.

### Stabilitet

En trappe skal være i besiddelse af tilstrækkelig styrke og stabilitet. Konstruktionens elasticitet og stivhed spiller, sammen med bl. a. stigningsforholdet, en ret afgørende rolle for hvor behagelig en trappe er at færdes på. En konstruktion, der er for elastisk giver en usikkerhedsfølelse, samtidig med at den er trættende at færdes på. Man må derfor sikre sig en god sammenhæng mellem trappen og de øvrige bygningsdele.

### Slid

En trappe er en af de konstruktionsdele i en bygning der udsættes for det største slid. Ved bedømmelse af hvor megen vægt der skal lægges i trappematerialernes egenskaber i så henseende, må der tages hensyn til trappens funktion og til placeringen i eller udenfor en bygning.

### Overflade

Trinoversider *må* ikke være glatte, hverken i tør eller våd tilstand, og hverken kraftigt slid, vedligeholdelse eller rengøring må ændre denne egenskab. Der henvises tillige til bygningslovgivningens bestemmelser om trinbelægninger.

### Holdbarhed

En trappes holdbarhed afhænger i høj grad af, hvor let den lader sig reparere og vedligeholde. I nogle tilfælde vil byggeriets ønskelige levetid kunne fastlægges på forhånd, og dette tidsrum kan da blive afgørende for valget af trappetype. Men man må dog tage i betragtning, at den trappe hvis mulige levetid svarer nærmest til det ønskelige, ikke behøver at være den billigste. Ved bygninger til interimistiske formål kan valg af trappe være afhængig af ønsket om, at der, mens bygningen er i brug, ikke forekommer vedligeholdelse eller reparationer, eller afhænge af, om trappen skal fjernes og eventuelt benyttes andet steds.

<b>3</b>	<b>35</b>	<b>350</b>				<b>350.0</b>	blad 4
konstruktioner	skrå/vertikal transport	trapper				<b>trapper, alment</b>	

december 1971

### Vedligeholdelse

En trappes udførelse baseres på, at den ved omhyggelig udførelse og stadig vedligeholdelse, skal kunne holde i bygningens normale levetid.

Ved materialer, der kan nedbrydes må særlige hensyn tages, både under byggeprocessen og under bygværkets fortsatte brug for at hindre fx. angreb af råd og snyltere i træ og korrosion ved jern og andre metaller. Vedligeholdelse af trappebelægning omtales under afsnit 338, gulvbelægning.

### Trappens overside

Funktionskravene til trappebelægningen går fortrinsvis på krav om stor slidstyrke. Der henvises til afsnittet om gulvbelægninger og til bygningslovgivningens bestemmelser om trinbelægninger.

### Trappens underside

Til trappens underside stilles der for det meste kun æstetiske krav, dog er der både i K-BV og i BR-66 stillet krav om at trætrapper i boligbyggeri med visse undtagelser mindst skal forsynes med forskalling og puds. Se tillige afsnittet om bygningslovgivning 350.0/blad 1 og 2.

### Vægt

En trappes egenvægt er en af de belastninger, der indgår i beregningerne ved dimensionering af konstruktionen, og man vil af den grund være interesseret i en forholdsvis ringe egenvægt. Da lydisoleringen med hensyn til luftfyld er mest fordelagtig ved relativ stor vægt, er der imidlertid grænser for hvor langt ned man bør tilstræbe at komme med vægten.

### Fugt

En trappes placering i eller uden for en bygning spiller ofte en afgørende rolle for hensyntagen til konstruktionernes og materialernes modstandsevne over for fugtpåvirkninger. Fugten kan forekomme som direkte nedbør eller stamme fra kondensation, konstruktionens daglige brug, rengøring m. v.

Ændringer i fugtighedsforholdene i trappematerialer kan i visse tilfælde bevirke volumenændringer, dog værst for organiske materialers vedkommende, som kan medføre svind og revnedannelser, der i særligt alvorlige tilfælde kan virke direkte nedbrydende på konstruktionens stabilitet. Det er af afgørende vigtighed at beskytte metalkonstruktioner, da også disse kan angribes af fugt.

### Frost

De til en udvendig trappe benyttede materialer må være af en sådan beskaffenhed og anbragt på en sådan måde, at der ikke kan blive tale om frostsprængninger. Frostsprængninger kan være forårsaget af regnvand eller lignende, der er trængt ned i konstruktionen og har vanskeligt ved at undslippe, eller ved opskydning som følge af at konstruktionen ikke er sikret ved en frostfri fundering.

### Lyd

En trappe kan som støjkilde, særligt i etageboliger, give anledning til store problemer. I bygningsreglement BR-66 stilles der krav om trin- og luftsludisolering for at hindre støj fra trapperummet i at brede sig til de omkringliggende beboelsesrum.

For at reducere generne ved trinstøj mest muligt, bør trappeløb og reposer så vidt muligt oplægges uafhængigt af de omgivende vægge på et passende elastisk mellemlag. Såfremt elastisk underlag ikke anvendes, bør trappekonstruktionen være så tung som muligt og helst være udført med en luftspalte mellem trappeløb og væg. *Lette trappetrin indspændt i væggen bør ikke anvendes.*

Luftlyden kan mindskes ved at nedsætte materialernes efterklingetid i trapperummet. Hertil benyttes lydabsorberende akustikplader, f. eks. upudsede træbetonplader. Når trapperummet dæmpes, nedsættes luftlydsniveaet. Luftlydens udbredelse til det enkelte lejemål kan nedsættes ved at benytte tunge, tætsluttende døre.

Mellem trapperum og beboelsesrum bør være to døre, så forstuen kan virke som sluse mod støj fra trappen.

### Monteringslethed

Ved bygningsforandringer og reparationer er det af vigtighed at trapperne kan nedtages (opstilles) eller repareres ved en enkelt hurtig arbejdsproces, der medfører så få gener som muligt for trappens fortsatte brug.

Monteringsletheden afhænger dels af de valgte materialer, dels af den valgte byggemetode, samt i nogen grad af konstruktionsprincippet. Trapperne kan være opdelt i større eller mindre monteringsfærdige enheder, som igen kan være tunge eller lette, og herefter kræve en større eller mindre arbejdsindsats for at anbringe delene på deres pladser i konstruktionen. Trapperne kan også fremstilles i større enheder (elementer) som ofte kræver en mindre arbejdsindsats på selve byggepladsen, men en specialiseret og standardiseret udførelse på værkstedet for at der kan blive tale om en rationel byggemetode.

Byggemetoden, fra den rene håndværksmæssige til den maskinelle udførelse med kraner og lign., bestemmer den øvre grænse for elementernes størrelse og vægt, og er dermed den endelige afgørende faktor for, hvor hurtigt trappeenhederne kan anbringes. Spørgsmålet om elementernes udformning i forbindelse med byggemetoden, hænger nøje sammen med hele fremstillingsprocessens vilkår, som igen er bestemmende for byggeprisen og fordelingen af arbejde på værksted og byggeplads samt på henholdsvis faglært og ufaglært arbejdskraft.

### Brandsikkerhed

En trappes modstandsevne over for ildpåvirkninger vil særligt have stor betydning i bygninger med mange etager og i bygninger der er beregnet til ophold for store forsamlinger samt i bygninger hvor der arbejdes med brand- og/eller eksplosionsfarlige materialer. Se tillige afsnittet om bygningslovgivning 350.0/blad 1 og 2.

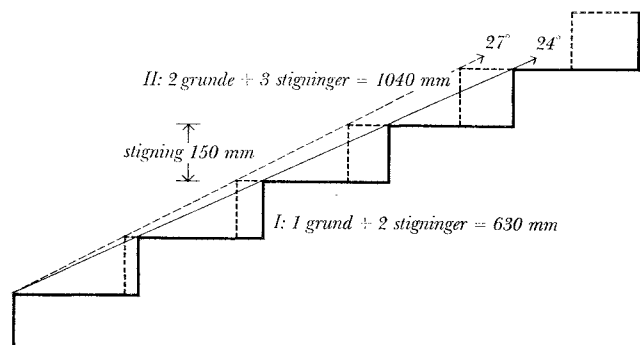
### Installationsmuligheder

I trappekonstruktionen eller i tilknytning til den anbringes der normalt ikke andre installationer end de der skal tjene til belysning af trappen. Der kan dog blive tale om en eventuel placering af affaldsskakt i trapperummet.



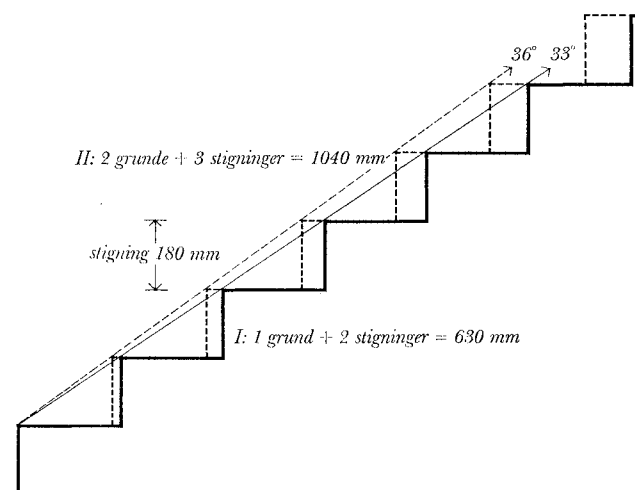
<b>3</b>	<b>35</b>	<b>350</b>				<b>350.0</b>	blad 5
konstruktioner	skrå/vertikal transport	trapper				<b>trapper, alment</b>	

december 1971



**Fig. 15**  
Illustration af hældningsforholdet ved benyttelse af de to trappe-regler ved en stigning på 150 mm.

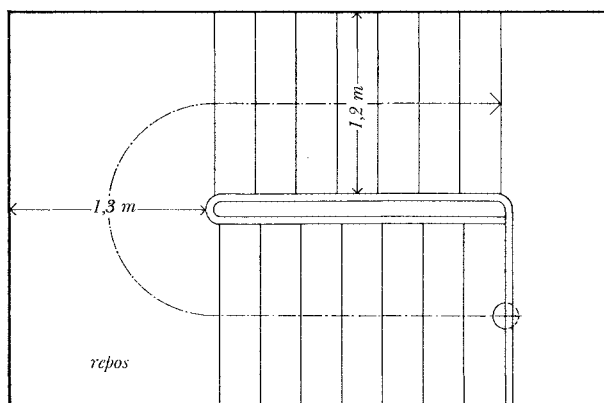
Et trappeløb på fx. 11 stigninger bliver 350 mm kortere ved brug af trapperegul II i sammenligning med anvendelse af regel I. Mål 1:20.



**Fig. 16**  
Illustration af hældningsforholdet ved benyttelse af de to trappe-regler ved en stigning på 180 mm.

Et trappeløb på fx. 11 stigninger bliver 200 mm kortere ved brug af trapperegul II i sammenligning med anvendelse af regel I.

Hældningsforholdet efter trapperegul II er identisk med det bl. a. i BR-66 flere steder anførte krav om højst 180 mm stigning og mindst 250 mm grund. Mål 1:20.



**Fig. 17**  
Transport af store møbler og af bærer vanskeliggøres ved for små reposer. For beboelsesbygninger med mere end 2 etager kræves fx. i Svensk Bygg Norm 67 en fri bredde på reposer på mindst 1,3 m. Samtidig bemærkes, at kravet til trappeløbets fri bredde er 1,2 m. Jfr. det tilsvarende BR-66 krav på 1,0 m.

## Dimensionering

### Stigningsforholdet

Det er af afgørende betydning for hvor behagelig og sikker en trappe er at færdes på, at forholdet mellem stigning og grund er i orden. Dette opnås bedst hvis der er anvendt en af følgende to gamle erfaringsregler, der siger at:

$$1 \text{ grund} + 2 \text{ stigninger} = 63 \text{ cm}$$

$$2 \text{ grunde} + 3 \text{ stigninger} = 104 \text{ cm}$$

For normale trapper kan af hensyn til bekvemmeligheden og sikkerheden anbefales ca. 26 cm grund og 16–19 cm stigning.

Ved udregning af stigningsantallet deles etagehøjden efter en forud anslået stigning, hvorpå stigningsantallet findes. Derpå deles etagehøjden med det fundne antal stigninger og den nøjagtige højde på stigningen findes.

Grunden bestemmes efter én af føromtalte regler. Der vil i en trappe altid være en grund mindre end antallet af stigninger, idet den sidste grund udgøres af reposgulvet. Ved lige trapper skal alle grunde være ens i hele trinets bredde, men ved svingende trapper skal grundene kun være ens, hvis de måles i ganglinjen. Det bør tilstræbes at alle trappeløb og trin i den samme trappe har samme stigningsforhold.

### Antal trin i trappeløb

Et trappeløb bør ikke have mere end 18 trin uden at løbet bliver afbrudt af en repos, men heller ikke mindre end 3 trin, da en trafikant så kan have svært ved at skelne de enkelte trin, hvis de ikke bliver særligt tydeligt markerede ved belysning eller farver.

### Trappebredde

Trappens bredde regnes mellem de begrænsende vægge, eller om sådanne ikke findes, mellem de planer, der begrænser trappens ydersider. Det regnes herunder at gelænder og vanger fylder 8–10 cm i hvert trappeløb. Den frie bredde bliver således ca. 10 cm mindre end løbsbredden.

Et eventuelt ekstra gelænder anbragt mellem gangbanerne på specielt brede trapper, anses ikke for at begrunde forøgelse af trappebredden.

Den nødvendige bredde for en person regnes til 60 cm. For at to personer uhindret kan passere hinanden på trappeløbet kræves mindst 90 cm d.v.s. en hel gangbredde på 60 cm og en halv på 30 cm, hvorved den ene person må stille sig på tværs af gangretningen for at lade den anden passere. Helt uhindret passage for begge personer kræver mindst 120 cm. På trapper med stor trafik som f. eks. trapper til offentlige bygninger og lign. bør gangbredden øges til 75 cm pr. person.

Ved dimensionering af trafikbehovet i en trappe må der tages hensyn til persontrafikens intensitet, til de genstande der bør kunne passere trappen og til myndighedernes minimumskrav. Jfr. afsnittet herom 350.0/blad 1 og 2.

### Reposdybde og bredde

Reposer bør i princippet kun anvendes ved lige trapper. Reposbredden bør under ingen omstændigheder være mindre end trappeløbets bredde og helst ikke mindre end 100 cm for at gods af betydelig størrelse, møbler og lign., kan passere nogenlunde uhindret. Mellemrepostlængden bør i ganglinjen svare til skridtlængden og være mindst to trin dyb.

Boligplanen bør udformes således at færdsel på trapperne ikke hindres af døre i åben stilling. Hvis dørene nødvendigvis skal åbne udad i trapperummet, f. eks. ved elevatorer, skal reposen mindst have samme bredde som dørene og helst 20–50 cm mere.

### Trininddeling ved lige trapper

Ved trapper hvor alle trinforplanterne er parallelle inddeles trappeløbene som nævnt under afsnittet om stigningsforholdet.

Har trappen både lige og skæve trin gælder det om at overgangen fra lige til skæve trin og omvendt bliver så jævn som muligt, hvilket bedst opnås jo flere trin skævheden kan fordeles over.

<b>3</b>	<b>35</b>	<b>350</b>			<b>350.0</b>	blad 5
konstruktioner	skrå/vertikal transport	trapper			<b>trapper, alment</b>	

december 1971

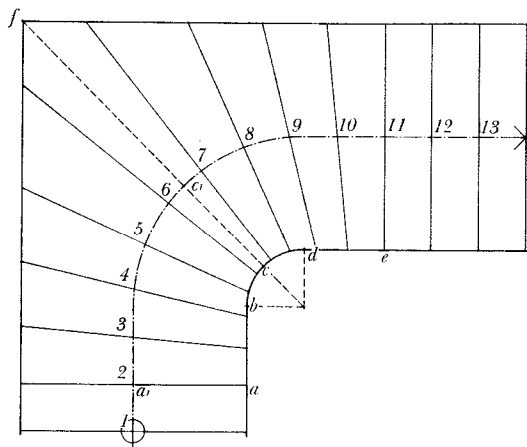


Fig. 18

Plan af trappe med skæve trin. De indskrevne betegnelser svarer til betegnelserne på fig. 19, der refererer til trininddeling efter metode I og til fig. 20, trininddeling efter metode II.

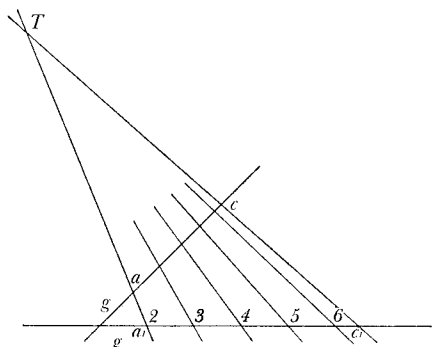


Fig. 19

Trininddeling, metode I.

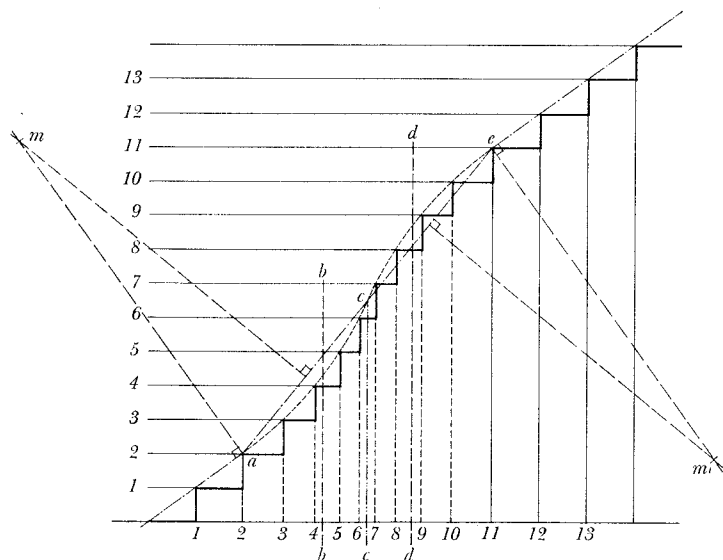


Fig. 20

Trininddeling, metode II.

### Trininddeling ved skæve trapper

Ved trapper hvor alle trinforkanterne ikke er parallelle inddeles løbene så vidt muligt ens ved forvangen.

Ved udformning af en sådan trappe, må der lægges megen vægt på at opnå et jævnt og ensartet forløb i svinget, da trappen ellers let bliver besværlig og farlig at færdes på. Hvis det planlægges at trinforkanterne skal udgå radiale fra svingets centrum, så vil der især hvis radius er stor, fremkomme nogle meget små trindybder ved lysningen. For at gøre disse kileformede trin mindre farefulde at befærde må trindybden ved forvangen ikke være mindre end 10 cm.

Vælges det i stedet at gøre trindybden ved forvangen ens for alle de skæve trin og samtidig fordele skævheden på flere trin, får man en trappe hvor trinene så at sige omslynger lysningen, og er svær at gå på da trindybden, målt vinkelret fra forkanten er meget lille.

### Metode I

Efter optegningen af trappens konturer, hovedstykkets placering og ganglinjen inddeles ganglinjen ud fra princippet at der skal være en hel grund ud for hovedstykkets midte. De lige trin indtegnes.

Til bestemmelse af de skæve trin tegnes en såkaldt trappeskala. Skalaen konstrueres ved at afsætte en hel grund, g ud af en vilkårlig vinkels ben. De fremkomne punkter benævnes a og a<sup>1</sup>. Ud ad vinkelens højre ben afsættes det antal skæve trin der er afsat på ganglinjen, afstanden a<sub>1</sub>-c<sub>1</sub>. På det andet vinkelben afsættes det stykke af forvangen hvorpå trinene skal fordeles, afstanden a-c. Punkterne a<sup>1</sup> og a, c<sup>1</sup> og c forbindes parvis og der hvor a-a<sup>1</sup> og c-c<sup>1</sup> forlængelser skærer hinanden ligger toppunktet T.

Fra T trækkes linier til de først afsatte hele grunde, hvorved den korte linie a-c inddeles i de forhold der skal bruges til inddeling af forvangen. De fundne skæringspunkter, 2<sup>1</sup>, 3<sup>1</sup>, 4<sup>1</sup>, 5<sup>1</sup> og 6<sup>1</sup> kan afsættes på forvangen og ved at forbinde disse punkter med de tilsvarende punkter på ganglinjen er trinforkanterne fastlagt.

### Metode II

er indtegnet, inddeles ganglinjen efter det princip, at der skal være en hel grund midt for hovedstykket. De lige trin indtegnes. Forvangers vandrette projektion mærkes med punktet a der angiver det sidste lige trin før svinget og pkt. e der angiver det første lige trin efter svinget.

Hovedstykkets begyndelses- og slutpunkt mærkes med henholdsvis pkt. b og pkt. d, og hovedstykkets midtpunkt, pkt. c, findes. Ud fra disse punkter tegnes nu den udfoldede forvange for at bestemme trindybderne ved forvangen. Fra en grundlinie g tegnes parallelt de stigninger drejningen indeholder samt et par lige trin før og efter drejningen. Ud af grundlinjen afsættes punkter med de tilsvarende punkter på ganglinjen er trinforkanterne fastlagt.

Disse punkter føres vinkelret op fra grundlinjen til skæring med stigningslinierne og hvor grund 2 skærer stigning 2 ligger punkt d og på samme måde findes punkt e og trinforkanterne 1, 12 og 13.

Punkterne a og e forbindes og midt på denne linie ligger pkt. c da trappens drejning er symmetrisk som en akse gennem hovedstykkets midtpunkt og skæringspunktet for de begrænsende vægplaner, pkt. f.

Stigningslinierne for de lige trin tegnes og vinkelret på disse i punkterne a og e oprejses de vinkelrette. Vinkelret på midten af de to liniestykker ac og ce oprejses de vinkelrette til skæring med linierne vinkelret på stigningslinierne i pkt. a og e. Med skæringspunkterne, m og m, som centrum og mo som radius tegnes to cirkelbuer til skæring med ac og ce.

Hvor stigningslinierne skærer cirkelbuerne findes trinforkanterne og efter at disse er ført vinkelret ned på grundlinjen, kan de der fremkomne punkter overføres til trappens vandretplan projektion og forkanterne for de skæve trin fremkommer ved at forbinde punkterne ved forvangen med de tilsvarende punkter på trappens grundlinie.