

Version:
25-02-2019

Bygningsreglementets vejledning til kap 5 - Brand

Kapitel 2: Evakuering og redning af personer

2.1.0	Generelt.....	2
2.1.1	Strategi for evakuering.....	3
2.2.0	Tiltag til at gøre opmærksom på en brands opståen.....	6
2.3.0	Udformning af flugtveje.....	8
2.3.1	Generelt om udformning af flugtveje.....	9
2.3.2	Udgange fra rum/brandcelle til flugtveje.....	11
2.3.3	Udformning af flugtveje.....	22
2.3.4	Døre i og til flugtveje.....	24
2.3.5	Sikring mod kritiske forhold under evakuering.....	27
2.3.6	Udgange fra flugtvejsgange.....	30
2.3.7	Flugtvej via altangang.....	31
2.3.8	Flugtvej over tag og tagterrasser.....	32
2.3.9	Trapper.....	33
2.4.0	Redningsåbninger.....	37
2.4.1	Antal og placering af redningsåbninger.....	40
2.4.2	Udformning af redningsåbninger til personredning.....	40

Dette kapitel beskriver hvorledes BR18's brandkrav jf. §§ 91 - 98 kan opfyldes. Kravene til evakuering og redning kan dokumenteres på forskellig vis, jf. BR18 § 492.

Kapitlet uddyber bygningsreglementets krav til evakuering og redning af personer. I de indledende afsnit gives en generel introduktion til formålet med funktionskravene samt forhold, der bør indgå i overvejelserne ved fastlæggelse af en evakueringsstrategi for bygningen herunder personerne i bygningen, principper for evakuering, tiltag til at gøre opmærksom på en brands opståen, udformning af flugtvejssystemet herunder hvilke elementer, der typisk indgår i flugtvejssystemer samt redning.

Til de enkelte afsnit gives generelle løsninger som kan anvendes som dokumentation af funktionskravene i relation til evakuering og redning af personer.

I tilknytning til *Bilag 1-10 til bygningsreglementets vejledning kap. 5 – brand*, der indeholder præ-accepterede løsninger, vil der kunne findes supplerende løsninger for de enkelte bygningstyper.

2.1.0 Generelt

Det fremgår af BR18 § 91, at bygninger skal designes, projekteres og udføres, så der i tilfælde af brand kan ske en sikker evakuering og redning af personer. Det fremgår endvidere af § 91, at hovedformålet med kravet er, at evakuering og redning skal ske under hensyn til, at:

- 1) Personer kan blive opmærksomme på, at der er opstået en brand.
- 2) Flugtveje udformes, så der kan ske en evakuering af personer.
- 3) Der etableres redningsåbninger til redning af personer.

Kravene til evakuering og redning af personer i BR18, kap. 5, brandforhold skal overordnet varetage, at:

- En evakuering af personer i nødvendigt omfang kan påbegyndes hurtigt (§§ 92 og 93).
- Evakuering på sikker vis kan ske via flugtveje, der fører til terræn i det fri (§§ 94-96).
- Der etableres redningsåbninger i bygninger (§§ 97 og 98), der gør, at redningsberedskabet i nødvendigt omfang vil kunne foretage redning via deres stiger.

Formålet med kravet i BR18 § 91 er at sikre, at de personer, der opholder sig i bygninger, på sikker vis ved egen eller andres hjælp kan komme i sikkerhed uden for bygningen i tilfælde af brand og inden de udsættes for kritiske forhold forårsaget af branden. Det skal dokumenteres, at evakueringstiden fra et vilkårligt sted i bygningen ikke overstiger den tid, det tager for at der opstår kritiske forhold det pågældende sted.

I denne sammenhæng skal kravet sikre, at de relevante brandsikringstiltag bruges, herunder:

- Tiltag til at sikre at personer kan blive opmærksom på en brands opståen (2.2.0).
- Udformning og brandsikring af flugtveje til evakuering af personer (2.3.0).
- Brug af redningsåbninger til personredning (2.4.0).

Flugtvejene udformes sædvanligvis som et sammenhængende system af udgange, gangarealer, flugtvejsgange, flugtvejstrapper og gårdarealer, og den skal sikre, at personer kan forlade en bygning på sikker vis. Dette sikres bl.a. ved, at flugtveje ikke indrettes til andre formål end trafik. Flugtvejsgange kan dog indrettes til andre formål, men det er da vigtigt at sikre, at dette ikke reducerer gangenes anvendelighed som flugtvej eller medfører en væsentligt forøget brandbelastning eller brandrisiko.

For at sikre, at flugtvejene til enhver tid er tilgængelige, er det desuden vigtigt, at bolig- og erhvervsenheder ikke har flugtvej, som fører gennem anden bolig- eller erhvervsenhed, ligesom det bør sikres, at evakuering ikke sker f.eks. fra et kontorlejemål over i en flugtvejsgang, som tilhører et andet kontorlejemål. Kun flugtveje, der er udlagt som fællesarealer, vil normalt kunne betragtes som flugtveje for flere selvstændige enheder.

I flugtveje vil der ofte være døre. Disse døre skal udformes, så de ikke forhindrer eller i væsentlig grad forsinker evakuering af personer i bygningen.

Der kan opstå forhold i bygningen, der gør, at flugtvejene for få personer ikke er passable. Derfor kan der være behov for, at redningsberedskabet kan redde personerne ud af bygningen evt. via redningsåbninger. Redningsåbninger er nærmere beskrevet i afsnit 2.4.0. Redningsåbninger tjener det formål, at man kan give sig til kende overfor redningsberedskabet, og at personerne eventuelt kan reddes ud via redningsberedskabets stiger. Ydermere kan redningsåbninger tillige anvendes ved røgudluftning i det omfang, det er nødvendigt.

Flugtvejene kan sikres efter forskellige principper, der som udgangspunkt baserer sig på at forsinke tiden til, at der opstår kritiske forhold i flugtvejen og/eller reducere evakueringstiden. Dette kan gøres gennem en hensigtsmæssig udformning af bygningen i kombination med brandsikringstiltag.

2.1.1 Strategi for evakuering

Inden dimensionering af flugtvejene i en bygning er det vigtigt at fastlægge en evakueringsstrategi, der indgår som en del af brandstrategien. Omfanget af evakueringsstrategien afhænger af bygningens kompleksitet i forhold til evakuering og redning af personer ud af en bygning. Der er en række forhold, som har indflydelse på, hvorledes en bygning evakueres mest hensigtsmæssigt. Disse forhold omfatter bl.a.

- Personerne i bygningen (2.1.1.1)
- Principper for evakuering (2.1.1.2)
- Tiltag til at gøre opmærksom på en brand (2.2.0)
- Udformning og brandsikring af flugtveje til evakuering af personer (2.3.0)
- Redningsåbninger (2.4.0)

Ovenstående fem punkter vil blive belyst og uddybet i nedenstående afsnit.

2.1.1.1 Personerne i bygningen

Ved fastlæggelsen af en strategi for evakuering af en bygning eller dele af en bygning skal der bl.a. tages hensyn til, hvilke personer der normalt færdes i bygningen, idet flugtvejene skal være lette at identificere, nå og anvende for brugerne af bygningen. Der skal eksempelvis tages hensyn til personer, som ikke ved egen hjælp kan redde sig selv, og som derfor kræver hjælp fra personale eller andre ansvarlige personer. Udgangspunktet for fastlæggelsen af evakueringsstrategien er derfor, hvilken anvendelseskategori bygningen eller bygningsafsnittet henregnes til samt bygningens faktiske brug. Anvendelseskategorien er angivet i BR 18, § 85 og bestemmes ved:

- Om bygningsafsnittet indrettes med sovepladser.
- Om personerne, som opholder sig i bygningsafsnittet, kender flugtvejene.
- Om personer har mulighed for ved egen hjælp at kunne bringe sig i sikkerhed.
- Det maksimale antal af personer, som det enkelte rum er indrettet til.

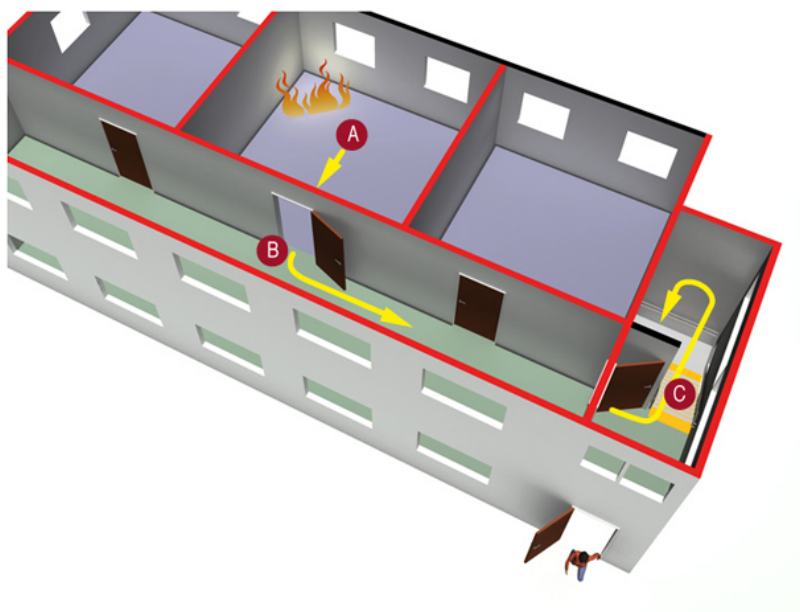
Instruktion i evakueringsforhold og afholdelse af øvelser kan bevirke, at evakueringsforløbet afkortes og at personers adfærd trænes i hensigtsmæssig retning. Et system til håndtering af brandsikkerhed kan påvirke evakuering i positiv retning, så personer reagerer korrekt hurtigere og samtidig hurtigere vælger at forlade opholdsstedet og søge i sikkerhed

2.1.1.2 *Principper for evakuering*

Ved fastlæggelsen af en strategi for evakuering af en bygning eller dele af en bygning skal der bl.a. tages hensyn til, hvilke personer der normalt færdes i bygningen, idet flugtvejene skal være lette at identificere, nå og anvende for brugerne af bygningen, jf. BR18 § 94. Personer, som ikke ved egen hjælp kan redde sig selv, kræver hjælp fra personale eller andre ansvarlige personer.

Principperne for evakuering kan eksempelvis deles i følgende tre faser:

- A – brandopstår og personer i bygningen varsles tidligt.
- B – personers mulighed for og evne ved egen eller andres hjælp at bringe sig i sikkerhed.
- C- evakuering til terræn i det fri.



Figur 2.1. Princip for evakuering til terræn i det fri

Udgangspunktet for fastlæggelsen af evakueringsstrategien baserer sig på bygningens kompleksitet (risikoklasse) og hvor komplekst det er at evakuere og redde personer ud af en bygning se kapitel 1, afsnit 1.5.0 om risikoklasser.

En evakueringsstrategi kan bestå af flere evakueringsmetoder. Traditionelt benyttes der tre grundlæggende koncepter i evakueringsstrategier.

- Totalevakuering.
- Faseevakuering.
- Evakuering via et sikkert sted.

Totalevakuering kan ske ved, at hele bygningen tømmes simultant. Ved simultan evakuering tages der udgangspunkt i, at evakueringen af en bygning starter samtidigt for alle bygningsafsnit med fælles flugtveje. Det forudsættes, at alle flugtveje anvendes ved evakueringen, og at flugtveje kan anvendes under evakueringen, som det eksempelvis vil være tilfældet for beskyttede flugtveje. Evakueringen forudsættes at ske til terræn i det fri.

Totalevakuering kan f.eks. benyttes i forbindelse med evakuering af kontorbygninger, hvor der er et ønske om at evakuere hele kontorbygningen, eller hvor det er eneste reelle mulige evakueringsstrategi. Det kan fx være, at der i en bygning i anvendelseskategori 2, som anvendes som skole for børn, kan være et ønske om at få samlet alle skolens elever, uanset hvor branden er opstået.

Eller fx en opgang i etageboligbyggeri i anvendelseskategori 4, hvor anvendelse af totalevakuering kan være hensigtsmæssig, hvor alle lejligheder har direkte adgang til én flugtvejstrappe. Da alle anvender samme flugtvej, kan det være nødvendigt, at evakueringen kan sker samtidigt. Tilsvarende kan gøre sig gældende for en biograf i anvendelseskategori 3 med flere sale, hvor salene har fælles flugtveje. Her vil det ligeledes ofte være hensigtsmæssigt at evakuere hele biografen samtidigt.

Ved en **faseopdelt evakuering** evakueres først de personer, der opholder sig i de brandmæssige enheder, der kan påvirkes af branden, mens personer, der er i umiddelbart sikkerhed for branden, evakueres efterfølgende. Dermed sikres, at personer, der er i fare for branden, først får mulighed for at forlade kontorbygningen, mens personer, der ikke er i umiddelbar fare for branden, evakueres efterfølgende. Dermed tilgodeses flugtvejene for dem, der har mest brug for at forlade kontorbygningen. Det forudsættes tillige, at alle personer i en kontorbygning kan evakueres til terræn i det fri enten direkte eller via et sikkert sted.

Ved faseevakuering er det vigtigt, at personer, der ikke evakueres først, er i sikkerhed for branden f.eks. i anden brandsektion, og at flugtvejene er udformet, så de er sikre at anvende for alle personer. Et eksempel på en bygning, hvor der ofte kan anvendes faseevakuering, er en bygning med gulv i øverste etage mellem 22 og 45 m over terræn, der er inddelt i flere brandsektioner, og hvor flugtvejstrapper er udført som sikkerhedstrapper. Her kan en mulig evakueringsstrategi være, at den brandsektion, hvor branden er opstået og eventuelt brandsektionen over, evakueres først, efterfulgt af de øvrige brandsektioner i forskudte faser. Brandsektioneringen kan sikre, at personer i de øvrige brandsektioner vil være i sikkerhed, indtil de kan evakueres fra kontorbygningen, og sikkerhedstrapperne gør, at trapperne er passable.

Det bør ligeledes forudsættes, at der installeres automatisk detektering af branden, der sikrer, at brandsektionen, hvori branden er opstået, evakueres først, og at der er varslingsanlæg, der varsler personer om, at de skal forlade bygningen. Hvis personer i andre brandsektioner kan høre varslingen samtidig med, at de ikke forventes at forlade bygningen, kan det i nogle tilfælde være hensigtsmæssigt at varsle disse personer herom. I alle tilfælde bør varslingen overvejes nøje og tilrettelægges for den enkelte bygning.

For at sikre at denne strategi fungerer efter hensigten, kan det i nogle tilfælde, eksempelvis i bygninger med mange mennesker, være hensigtsmæssigt at foretage årlige evakueringsøvelser. Redningsberedskabet kan ikke altid forventes at have kendskab til fx en bygnings evakueringsstrategi, og de skal derfor have mulighed for at overstyre anlægget.

Ved **evakuering via et sikkert sted** evakueres personer, der opholder sig i brandmæssige enheder, der påvirkes af branden, horisontalt eller vertikalt til et sikkert sted, hvorfra de i sikkerhed kan evakueres til terræn i det fri.

Formålet med et sikkert sted i bygningen er, at personer kan flygte hertil og opholde sig i sikkerhed, indtil de enten selv kan bevæge sig ud af bygningen via bygningens øvrige flugtveje. Et sikkert sted i bygningen kan være en anden brandmæssig enhed, som f.eks. en anden brandsektion, hvorfra der er adgang til flugtvej eller direkte til terræn i det fri.

Ved vurderingen af et sikkert sted skal det tillige tages i betragtning, om arealet af det sikre sted er tilstrækkeligt til det antal personer, som under en brand skal kunne søge tilflugt her. Da personerne er i sikkerhed for branden, vil der normalt ikke være behov for supplerende beskyttelse af gangarealer, der fører til flugtvejen eller til terræn i det fri forudsat, at gangarealet ud af kontorbygningen til enhver tid er fremkommelig og adskilt fra den brandsektion, hvori branden er opstået. Derudover vil der normalt ikke være behov for, at der fra indgangen til det sikre sted maksimalt er 30 m målt i ganglængde til nærmeste udgang, og bredden af udgangene fra det sikre sted kan være mindre end 10 mm pr. person, der anvender udgangene herfra. Det er under forudsætning af, at det sikre sted og varslingen er udformet på en sådan måde, at personer, som skal opholde sig det sikre sted, reelt er i sikkerhed.

Et eksempel på et sikkert sted kan være et sengeafsnit i anvendelseskategori 6. Fra sådanne sengeafsnit kan man normalt ikke totalevakuere, da der er tale om sengeliggende og ofte ikke selvhjulpne patienter, hvor nogle patienter på grund af deres tilstand og afhængighed af eksempelvis elektronisk udstyr ikke kan flyttes, mens andre kun vanskeligt kan evakueres sengeliggende, eller som skal hjælpes med at gå. Disse patienter kan ofte med fordel evakueres vandret til et sikkert sted indenfor samme bygningsafsnit eller til et andet bygningsafsnit, hvorfra det vil være muligt at flytte patienterne videre ud af bygningen efter behov. Det bør her tillige dokumenteres, at der er plads til de ekstra patienter det sikre sted

Ved brug af brandteknisk dimensionering vil det være muligt at udbygge og yderligere kombinere de nævnte evakueringsstrategier.

2.2.0 Tiltag til at gøre opmærksom på en brands opståen

Det fremgår af BR18 §92, at bygninger skal udformes, så personer kan blive opmærksom på en brands opståen, og så der hurtigt kan påbegyndes en sikker evakuering. Dette skal ske under hensyn til:

- 1) Behov for tidlig detektering.
- 2) Behov for varsling af personer i bygningen.
- 3) Personers mulighed for og evne til ved egen hjælp at bringe sig i sikkerhed.
- 4) Behov for alarmering af redningsberedskabet.

Brandtekniske installationer kan på forskellig vis indvirke på evakueringsforløbet, herunder reducere evakueringstiden. En vigtig parameter er varslingsanlæggets varslingsmåde, idet erfaringer og forsøg har vist, at varsling talt besked medfører en hurtigere reaktion fra de tilstedeværende personer end tonevarsling. Brandtekniske installationer er gennemgået nærmere i kapitel 1, afsnit 1.8.0.

Kravene i BR18 i forhold til brandtekniske installationer er udtrykt som detailkrav, dvs. at det afhængigt af anvendelseskategori, personbelastning, størrelse på rum eller brandsektion m.v. er beskrevet hvilke brandtekniske installationer, der skal installeres i en bygning. Jfr. BR18 §89 er der mulighed for, at detailkravene kan fraviges, hvis det kan dokumenteres, at der kan opretholdes et tilfredsstillende sikkerhedsniveau alligevel.

Det er vigtigt, at de brandtekniske installationer, der anvendes i en bygning, giver et tilfredsstillende sikkerhedsniveau i hele bygningens levetid. Dette opnås ved, at installationerne projekteres og installeres under hensyntagen til den konkrete anvendelse.

Krav om tiltag til at gøre opmærksom på en brand opfyldes ved at installere de brandtekniske installationer, der fremgår af detailkravene i BR18 § 93. Heraf fremgår, at der skal installeres brandtekniske installationer til varsling af personer og alarmering af redningsberedskabet, som det er beskrevet i følgende:

Tabel 2.1. Krav om brandtekniske installationer, der har til formål at understøtte evakuering og redning af personer iht. BR18§ 93

	Varsling af personer og alarmering af redningsberedskabet (BR18 § 93)			
	Automatisk brandalarmanlæg	Automatisk varslingsanlæg	Varslingsanlæg	Røgalarmanlæg
Anvendelseskategori 2 og 3 > 150 personer			X ¹⁾	
Anvendelseskategori 3		X ³⁾	X ²⁾	
Anvendelseskategori 4				X ⁴⁾
Anvendelseskategori 5	X ⁵⁾	X ⁵⁾		
Anvendelseskategori 6	X ⁶⁾	X ⁶⁾		

- 1) Varslingen kan udelades, hvis alle opholdsrum har døre direkte til terræn i det fri, og der ikke er opholdsrum til mere end 150 personer.
- 2) I bygningsafsnit i anvendelseskategori 3 med tilhørende flugtveje, som er beregnet til mere end 150 personer, skal varslingen ske med talt besked.
- 3) I bygningsafsnit i anvendelseskategori 3 med tilhørende flugtveje, der indeholder opholdsrum, som er beregnet til mere end 150 personer, skal opholdsrum med tilhørende flugtveje udføres med automatisk varsling, som aktiveres af et automatisk brandalarmanlæg, hvis opholdsrummet anvendes på en måde, der forringer muligheden for sikker evakuering.
- 4) En boligenhed i bygningsafsnit i anvendelseskategori 4 skal udføres med røgalarmanlæg, som er tilsluttet strømforsyningen, og som udføres med batteribackup.
- 5) Bygningsafsnit i anvendelseskategori 5 med tilhørende flugtveje, som er indrettet med mere end 10 soverum eller med mere end 50 sovepladser, skal udføres med automatisk varslingsanlæg, som aktiveres af et automatisk brandalarmanlæg. Hvor alle soverum har direkte adgang til terræn i det fri, eller hvor bygningsafsnittet er indrettet med mindre end 10 soverum og mindre end 50 sovepladser, kan varsling undlades, såfremt der i alle rum installeres røgalarmanlæg, som er tilsluttet strømforsyningen, og som udføres med batteribackup.
- 6) Bygningsafsnit i anvendelseskategori 6 med tilhørende flugtveje skal udføres med et automatisk varslingsanlæg, som aktiveres af et automatisk brandalarmanlæg. Varslingen skal tilpasses personerne i bygningsafsnittet. Hvor personer ikke selv kan reagere på varsling eller ikke ved egen hjælp kan bringe sig i sikkerhed, skal varsling ske til personalet.

Det bemærkes, at princippet med, at brandtekniske installationer kan bidrage til en hurtig og sikker evakuering, anvendes i nogle af de præ-accepterede løsninger, der findes i afsnit 2.3 for de præaccepterede løsninger (bilag 1-10 om præ-accepterede løsninger) for udformning af flugtveje. Derfor kan der stadig være behov for, at der skal installeres brandtekniske installationer, der har til formål at gøre opmærksom på en brand, for at opfylde brandkravene i

BR18 afhængig af om bygningen brug samt om bygningen anvendes til bygningsafsnit med kontorer, klasselokaler i skoler, forsamlingslokaler, butikker mv.

2.3.0 Udformning af flugtveje

En flugtvej er i BR18 § 94 defineret som et sammenhængende system af udgange, gangarealer, flugtvejsgange og flugtvejstrapper, og den skal sikre, at personer kan forlade en bygning på sikker vis. Her angives i stk. 2 følgende funktionskrav til udformning af flugtvejene:

Design, projektering og udførelse af flugtveje skal ske under hensyn til:

- 1) Personers kendskab til flugtvejene i bygningen.
- 2) At flugtveje skal være lette at identificere, nå og anvende.
- 3) Personers mulighed for og evne til at anvende flugtveje i bygningen.
- 4) At evakuering af personer på sikker vis kan ske til terræn i det fri eller til et sikkert sted i bygningen og derfra på sikker vis til terræn i det fri.
- 5) At der ikke opstår kritiske temperaturer, røgkoncentrationer, varmestråling eller tilsvarende kritiske forhold i det tidsrum, i hvilket flugtvejene skal anvendes til evakuering.
- 6) At flugtvejene skal være dimensioneret til det antal personer, der skal benytte dem.
- 7) At døre i flugtveje skal være lette at åbne uden brug af nøgle og værktøj, når flugtvejen skal benyttes af personer, og at døre i flugtveje, der skal anvendes af flere end 150 personer, skal åbne i flugttretningen.
- 8) At flugtveje skal være fri i hele den nødvendige bredde.

Disse funktionskrav suppleres af detailkrav til brandtekniske installationer til sikring af flugtveje ifølge BR18 § 95 samt sikring af brug af flugtveje ifølge BR18 § 96 og fremgår af tabel 2.6

Formålet med at stille krav om tilstedeværelse, udformning og indretning af flugtveje er, at de mennesker, der opholder sig i bygningen, skal have mulighed for at benytte sig af flugtvejssystemet inklusive udgange, gangarealer, flugtvejsgange og flugtvejstrapper, for så hurtigt som muligt at kunne komme i sikkerhed i eller uden for bygningen i tilfælde af brand.

Dette kan ske ved, at udformningen af flugtvejene sker på en hensigtsmæssig måde, der sikrer, at evakueringen sker tilstrækkelig hurtigt uden personer udsættes for kritiske forhold som følge af branden.

Design, projektering og udførelse af flugtveje skal, som anført i § 94, stk. 2 nr. 1, og 3, ske under hensyn til at personers kendskab til flugtvejen og mulighed for og evne til at anvende flugtvejene i bygningen. Dette er beskrevet nærmere i afsnittet om anvendelses kategorier og vil derfor ikke blive yderligere beskrevet i dette afsnit. Formålet med kravet er, at en bygning skal opdeles i bygningsafsnit med sammenlignelige brandmæssige risikoforhold, hvor risikoforholdene angives ved anvendelses kategorier og risikoklasser, er at sikre, at områder med forskellige risikoforhold adskilles fra hinanden, og at brandsikkerhedsniveauet tilpasser risikoen i det enkelte område. Anvendelses kategorierne fastlægges dermed på baggrund af personerne, der opholder sig i bygningen og deres evne til at evakuere bygningen.

Forhold i relation til bygningens udformning som fx at flugtveje skal være lette at identificere, nå og anvende, evakuering af personer, bredde af flugtveje og tilsvarende forhold, der skal tages hensyn til ved valg af udformningen af flugtveje er anført i § 94, nummer 2, 4, 6, 7 og 8 vil blive beskrevet i dette afsnit. Kritiske forhold jfr. BR18 § 94, nr. 5 beskrives overordnet i et af de efterfølgende afsnit.

Formålet med udformning af flugtveje er, at flugtvejene udformes som gangarealer, beskyttede gange (flugtvejsgange) og beskyttede trapper (flugtvejstrapper), der ikke indrettes til andre formål end trafik. Flugtvejsgange kan dog indrettes til andre formål, men det er da vigtigt at sikre, at dette ikke reducerer gangenes anvendelighed som flugtvej eller medfører en væsentligt forøget brandbelastning eller brandrisiko.

For at sikre at flugtvejene til enhver tid er tilgængelige, er det desuden vigtigt, at bolig- og erhvervsenheder ikke har flugtvej, som fører gennem anden bolig- eller erhvervsenhed, ligesom det bør sikres, at evakuering ikke sker f.eks. fra et kontorlejemål over i en flugtvejsgang, som tilhører et andet kontorlejemål. Kun flugtveje, der er udlagt som fællesarealer, vil normalt kunne betragtes som flugtveje for flere selvstændige enheder.

Det fremgår af BR18 §§ 51, stk. 1 nr. 1, at der ved alle yderdøre skal være niveaufri adgang til kontorbygningens stueetage (adgangsetage). Jf. BR18 § 53 gælder kravet om niveaufri adgang ligeledes for døre ved flugtveje i stueetagen, have-, altan- og terrassedøre samt døre til fælles tagterrasser hvortil der er adgang fra elevator. Det vil sige, at alle yderdøre i stueetagen, der indgår i det samlede system af flugtveje fra stueetagen, skal udføres med niveaufri adgang. Yderdøre i forbindelse med flugtveje i eksempelvis trapperum fra kontorbygningens øvrige etager, der udelukkende står i forbindelse med disse etager og ikke betjener stueetagen, kan udføres uden niveaufri adgang.

En flugtvej skal til enhver tid være anvendelig ved evakuering, jf. BR18 § 94. Hvis elevatorer, rullende fortove, automatiske døre og porte, døre med elektriske låsesystemer, skydedøre, drejedøre, tilkørselsramper samt døre ved tælleapparater, kasseopstillinger eller lignende indgår i flugtvejen, er det vigtigt, at installationerne udføres og placeres, så de ikke blokerer eller på anden måde forringer flugtvejen. Det vil sige, at der eksempelvis bør træffes foranstaltninger, så automatiske døre kan åbnes på trods af strømsvigt mv.

2.3.1 Generelt om udformning af flugtveje

Uanset hvilken evakueringsstrategi der vælges for en given bygning, skal flugtvejene udformes på en hensigtsmæssig måde, der sikrer, at evakueringen kan ske tilstrækkelig hurtigt uden at personer udsættes for kritiske forhold som følge af branden.

De elementer der kan indgå i flugtveje er:

- Udgange Fra alle bygningsafsnit skal der være udgange. i disse vejledninger defineres udgange som
 - en dør til terræn i det fri
 - en dør til flugtvejstrappe
 - en dør til flugtvejsgang i anden brandmæssig enhed
- Udgangsdør I disse vejledninger defineres en udgangsdør som en dør fra et rum der fører til en flugtvej eller til det fri.
- Flugtvejstrapper Flugtvejstrapper placeres ofte i trapperum udformet som selvstændige brandmæssige enheder, med adskillelser mod andre områder, der har tilstrækkelig brandmodstandsevne til at evakuering kan ske inden der opstår kritiske forhold i trapperummet. Trapperne fungerer ofte også som primær

- Passager adgangsvej for redningsberedskabet. En trappe, der er flugtvej, skal have udgang direkte til det fri. I større lokaler til mange mennesker vil det ofte være nødvendigt at udlægge flugtvejsarealer i lokalet, der friholdes for at sikre, at personer i lokalet let kan nå og benytte flugtvejene fra lokalet. Disse passager er ikke beskyttede flugtveje, men i åben forbindelse med de områder de betjener.
- Sikre steder Sikre steder skal udformes, så brand eller røg i det område af bygningen det sikre sted betjener, ikke kan brede sig til det sikre sted inden evakuering heraf er tilendebragt. Stederne skal kunne rumme det forventede antal evakuerter og skal kunne evakueres uafhængigt af det brandramte område. Fx en brandsektion.
- Redningsåbninger Redningsåbninger kan supplere, men ikke erstatte, flugtveje fra et lokale. Redning via redningsåbninger kan ofte kun finde sted ved redningsberedskabets hjælp.

Brandtekniske installationer kan indgår som et element i flugtvejssystemet og evakueringsstrategien. Installationerne kan afhængig af type bl.a.:

- Detektere en brand i begyndelsesfasen.
- Varsle personerne i bygningen.
- Medvirke til identifikation af flugtvejene.

Brandtekniske installationer kan således på forskellig vis indvirke på evakueringsforløbet, herunder reducere evakueringstiden. En vigtig parameter er varslingsanlæggets varslingsmåde, idet erfaringer og forsøg har vist, at talevarsling medfører en hurtigere reaktion fra de tilstedeværende personer end tonevarsling.

Det er vigtigt, at udformningen af flugtveje sker i overensstemmelse med den valgte evakueringsstrategi. Dokumentation af funktionskravene beskrives i nedenstående afsnit.

Som forudsætning for udformning af flugtveje i dette afsnit gælder, at:

- Der etableres mindst én udgang fra ethvert rum/boligenhed, hvor en udgang kan være en dør til terræn i det fri, en dør til flugtvejsgang eller en dør til flugtvejstrappe.
- En flugtvejsgang udføres som en selvstændig brandmæssig enhed udført som en selvstændig brandcelle.
- Flugtvejsgange indrettes til trafik, men kan også indrettes til andre formål, der ikke begrænser bredden af flugtvejen, og det sikres, at brandbelastningen i flugtvejsgangen er lav.
- En flugtvejstrappe udføres som en selvstændig brandmæssig enhed udført som en selvstændig brandsektion.
- Flugtvejstrapper indrettes alene til trafik, og dermed uden brandbelastning bortset fra lysarmaturer, kontakter, håndlister mv.
- Flugtvejstrapper fører direkte til terræn i det fri, evt. via et vindfang.
- Flugtveje fra et erhvervslejemål ikke føres igennem et andet erhvervslejemål.

- For de præ-accepterede løsninger bilag 1-10 er det forudsat at evakuering af personer i bygningen sker som total evakuering. Herved forstås, at alle personer i bygningsafsnit med fælles flugtveje forudsættes at påbegynde evakueringen samtidigt.
- Alle flugtveje kan anvendes ved evakuering.

Forudsætningerne for bilag 1-10 er yderligere beskrevet i de enkelte bilag.

I det efterfølgende beskrives udgange fra et rum efterfulgt af beskrivelse af flugtveje. Præ-accepterede løsninger for udgange relaterer sig også til behov for redningsåbninger. Hvor den præ-accepterede løsning forudsætter, at der er redningsåbninger fra et rum, vil det fremgå af den enkelte præ-accepterede løsning.

2.3.2 Udgange fra rum/brandcelle til flugtveje

Det fremgår af BR18 § 94, nr. 2 og 6, at flugtveje skal være lette at identificere, nå og anvende samt, at flugtvejene skal være dimensioneret til det antal personer, der skal anvende dem. Det fremgår tillige af BR18 § 94, nr. 5, at personer ikke må udsættes for kritiske forhold under evakuering.

For opfyldelse af funktionskravet skal det dokumenteres, at der i brandceller er adgang til hensigtsmæssigt placerede og udformede flugtveje, og at der i nødvendigt omfang udlægges passager til flugtvejene.

Et rum skal derfor være udformet, så placering af udgange sikrer, at udgangene er lette at nå og anvende og antallet af udgange skal stemme overens med det antal personer, som skal benytte dem. Placeringen og antallet af udgange skal tillige sikre, at personer ikke kan blive fanget af en brand i rummet.

Ved brug af de præ-accepterede løsninger forudsættes det, at rum altid er udført som brandceller, som angivet i afsnit 4 i bilag 1-10. Derfor tages der i den efterfølgende beskrivelse af præ-accepterede løsninger for placering og antal af udgange udgangspunkt i, at rum er brandceller, med mindre andet fremgår af den enkelte præ-accepterede løsning. Det forudsættes også, at enhver udgang, der indgår i flugtvejssystemet, er en dør, der fører enten til terræn i det fri, en flugtvejsgang eller en flugtvejstrappe. Andre typer udgange er ikke omfattet af de præ-accepterede løsninger.

Bestemmelse af antal og placering af udgange bestemmes på baggrund af:

- Gangafstanden fra et vilkårligt punkt i brandcellen til en udgang.
- Antallet af udgange.

Der gives i afsnit 2.3.2.2 løsninger for placering og antal af udgange fra brandceller. Inden da gives en kort beskrivelse af hvorledes gangafstanden i en brandcelle bestemmes.

2.3.2.1 Gangafstand til udgange fra brandceller

Gangafstanden i en brandcelle indrettet til fx kontor, bolig, forsamlingslokaler, butikker mv. bestemmes som den afstand en person skal gå fra et vilkårligt sted i brandcellen til den nærmeste udgang til en flugtvej i en anden brandmæssig enhed. Ved bestemmelse af gangafstanden i forsamlingslokaler, butikker mv. bestemmes afstanden alene ud fra indretningen af bygningen med rum og øvrige faste vægge. Der tages dermed ikke højde for placering af inventar ved bestemmelse af gangafstande.

Gangafstanden bestemmes efter følgende principper og som vist på Figur 2.2.

Hvor en brandcelle har flere udgange forbindes udgangene med et fiktivt gangareal, fx for forsamlingslokaler. Gangarealet udlægges langs væggene, og således at placeringen er til ugunst for bestemmelse af gangafstanden. Dette gangareal (grøn markering) er kendetegnet ved at have adgang til udgang i modstående ender. Fra de områder af rummet, som ikke er dækket af gangarealet mellem udgangene, udlægges andre gangarealer (gul markering) vinkelret på væggene i retning mod gangarealet mellem udgangene. Dette gangareal giver adgang til udgange i én retning og udgør dermed en blind ende.

På Figur 2.2 er der ligeledes angivet eksempler på, hvorledes gangafstande bestemmes fra et givet punkt. Det bemærkes, at brandceller kan have mange udformninger, og der kan være situationer, hvor gangafstanden kan være længere fra et andet punkt.

I nogle tilfælde kan en brandcelle være opdelt i flere rum. Hvis der fx er et indeliggende kontor i et forsamlingslokale, butik mv., og det indeliggende kontor er sin egen brandcelle, måles gangafstanden i det indeliggende kontor til udgangen til forsamlingslokalet, butikken mv.

I andre tilfælde fx en boligenhed, som er opdelt i flere rum, der ikke er sin egen brandcelle, her måles afstanden fra det indeliggende rum til udgangen fra boligenheden.

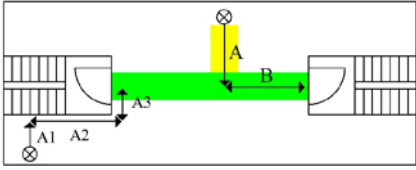
Gangafstanden bestemmes herefter som den maksimale gangafstand, som en person placeret et vilkårligt sted i rummet skal tilbagelægge ved brug af gangarealerne, idet gangafstanden af gangarealer, der fører til udgang i én retning, multipliceres med 1,5. Dette skyldes, at der er større risiko for, at en person bliver fanget i et gangareal, der kun fører i én retning.

Dermed bestemmes gangafstanden i meter, G som summen af de summerede gangafstande for henholdsvis A og B:

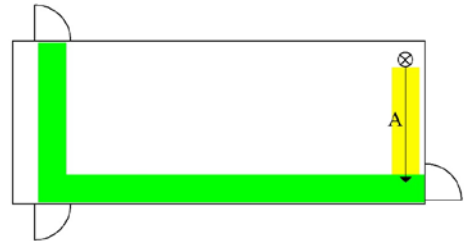
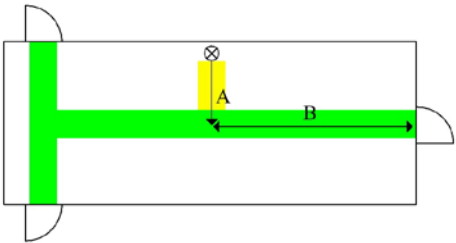
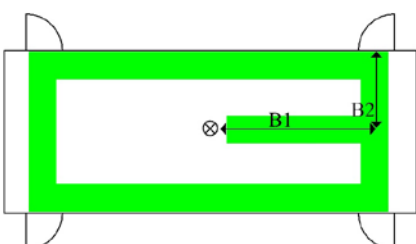
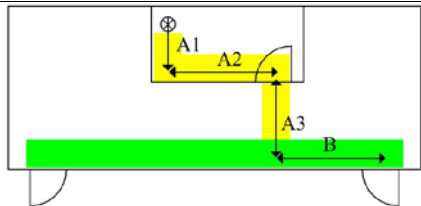
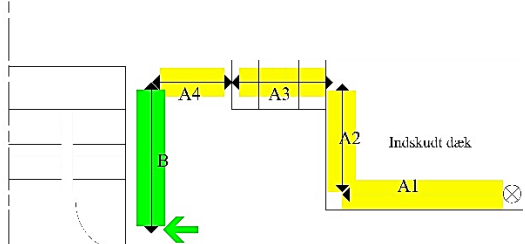
$$G = \sum 1,5 \cdot A + \sum B$$

Hvor A er gangafstande målt via gangarealer, der har adgang til en udgang i én retning (blind ende) og B er afstande målt via gangarealer, der har adgang til en udgang i modstående ender.

	<p>Rum med én udgang $G = 1,5 \times (A1 + A2)$</p>	<p>Eksempler på anvendelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontor • Forsamlingslokaler • Undervisning • Etagebolig • Hoteller • Plejehjem, hospitaler, Institutioner m.v.
	<p>Rum med to udgange Adgang til begge udgange $G = 1,5 \times A + B$ Adgang til én af udgangene $G = 1,5 \times (A1 + A2)$</p>	<p>Eksempler på anvendelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontorbyggeri • Hoteller • Undervisning • Forsamlingslokaler <p>Plejehjem, hospitaler, Institutioner m.v.</p>

	<p>Rum med to udgange til trapper Adgang til begge udgange $G = 1,5 \times A + B$ Adgang til én af udgangene $G = 1,5 \times (A1 + A2 + A3)$</p>	<p>Eksempler på anvendelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontorbyggeri • Undervisning • Forsamlingslokaler • Plejehjem, hospitaler, Institutioner m.v.
---	---	--

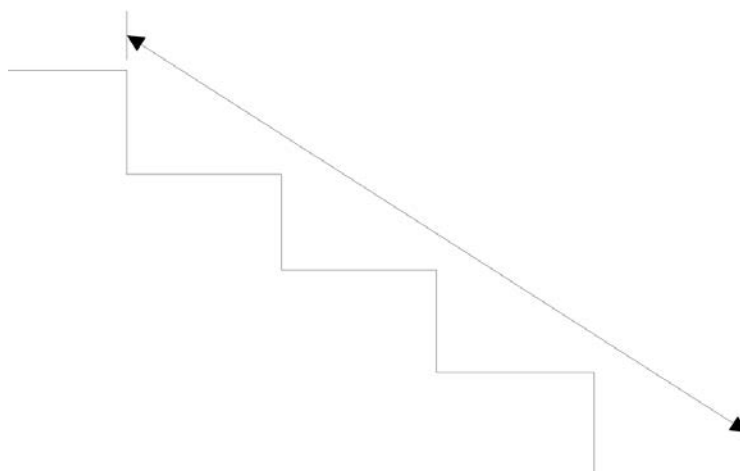
Figur 2.2. Bestemmelse af gangafstande i brandceller

	<p>Rum med tre udgange $G = 1,5 \times A$</p>	<p>Eksempler på anvendelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontorbyggeri • Undervisning • Forsamlingslokaler • Plejehjem, hospitaler, Institutioner m.v.
	<p>Rum med tre udgange $G = 1,5 \times A + B$</p>	<p>Eksempler på anvendelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontorbyggeri • Undervisning • Forsamlingslokaler • Plejehjem, hospitaler, Institutioner m.v.
	<p>Rum med fire udgange $G = B1 + B2$</p>	<p>Eksempler på anvendelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontorbyggeri • Undervisning • Forsamlingslokaler • Plejehjem, hospitaler, Institutioner m.v.
	<p>Indeliggende rum Rum uden brandmæssig adskillelse $G = 1,5 \times (A1 + A2 + A3) + B$ Rum med brandmæssig adskillelse $G = 1,5 \times (A1 + A2)$</p>	<p>Eksempler på anvendelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontorbyggeri • Etagebolig • Hoteller • Plejehjem, hospitaler, Institutioner m.v.
	<p>Indskudt dæk i rum $G = 1,5 \times (A1 + A2 + A3 + A4) + B$</p>	<p>Eksempler på anvendelse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontorbyggeri • Forsamlingslokaler

	Indeliggende rum i boenhed med én udgang $G = 1,5 \times (A1 + A2 + A3 + A4)$	Eksempler på anvendelse <ul style="list-style-type: none"> • Kontorbyggeri • Etagebolig • Hoteller • Plejehjem, hospitaler, Institutioner m.v.
--	---	---

Figur 2.2. (fortsat) Bestemmelse af gangafstande i brandceller

Gangafstandene bestemmes som den vandrette afstand til en udgang, når der måles i samme niveau. Hvor ganglinjen går via trapper bestemmes gangafstanden som den skrå afstand, fra forkant trappetrin til gulv, som vist på Figur 2.3.



Figur 2.3. Måling af skrå ganglinje.

For præ-accepterede løsninger må ganglængden i brandceller generelt ikke overstige 30 m. For visse kategorier er der dog i bilag 1-10 givet mulighed for øget ganglængder. For præ-accepterede løsninger må ganglængden i brandceller ikke overstige 30 m.

For kontorbyggeri må ganglængden i brandceller ikke overstige 45 m. Hvor der suppleres med andre brandsikringstiltag, kan gangafstanden forøges, som det fremgår Tabel 2.2.

For alle øvrige præ-accepterede løsninger må ganglængden i brandceller ikke overstige 30 m.

Tabel 2.2. Bestemmelse af gangafstande i brandceller i bygningsafsnit med kontorer med supplerende brandsikringsforanstaltninger

Bygningens højde	Supplerende brandsikringstiltag	Gangafstand
Gulv i øverste etage højst 22 m over terræn	Automatisk brandalarmanlæg ¹⁾ og automatisk tonevarslingsanlæg ¹⁾	60 meter
Gulv i øverste etage højst 22 m over terræn	Automatisk sprinkleranlæg ¹⁾ og automatisk tonevarslingsanlæg ¹⁾	60 meter

¹⁾ De brandtekniske installationer skal designes, projekteres og udføres som beskrevet i *Bygningsreglementets vejledning om brandtekniske installationer*.

2.3.2.2 Antal og placering af udgange fra en brandcelle

Det skal altid sikres, at der fra ethvert rum, gårdareal og lignende skal være tilstrækkelig adgang til flugtveje.

Ved vurderingen af, om der er tilstrækkelig adgang til flugtveje, kan f.eks. indgå antal personer, bygningens brandmæssige opdeling, brandcellens udformning, herunder størrelse og indretning samt anvendelsen.

Et rum bør udføres med et sådan antal døre til flugtveje, at personerne ikke kan blive fanget i rummet i tilfælde af brand. Dørens eller dørenes beliggenhed i rummet har betydning for personernes mulighed for at kunne nå ud af rummet i tilfælde af brand. I rum der anvendes til formål, der kan medføre et hurtigt brandforløb, kan det være nødvendigt med flere døre fra rummet.

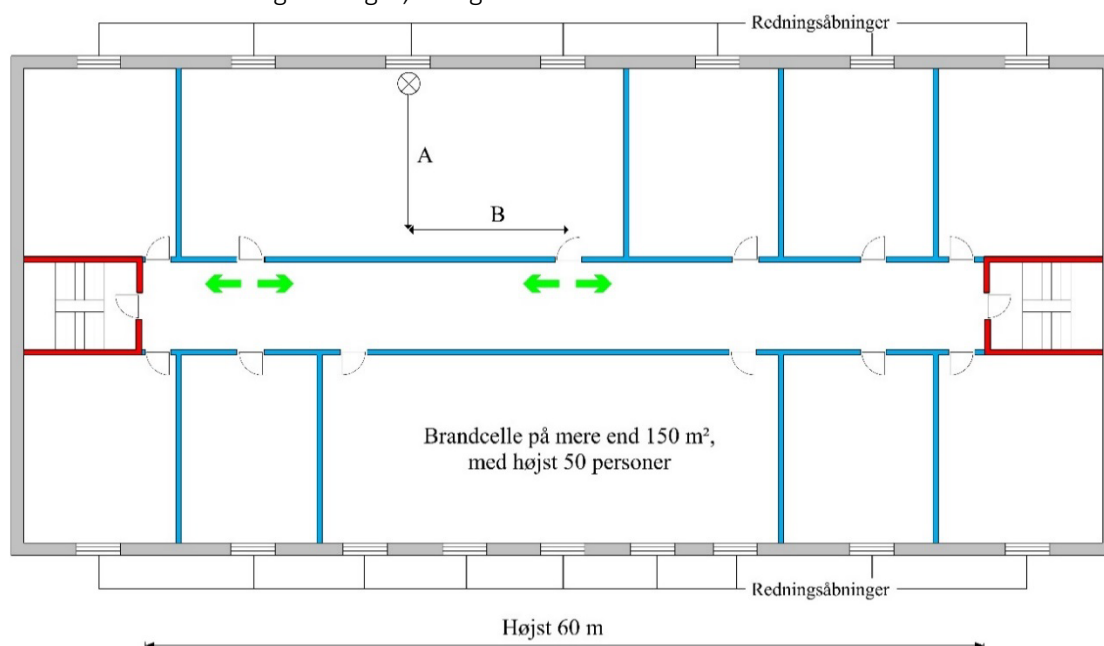
En brandcelle skal som udgangspunkt udføres med mindst to udgange placeret i eller umiddelbart ved brandcellens modstående ender. Placeringen og antallet af udgange afhænger tillige af antallet af personer, som brandcellen er indrettet til samt brandcellens udformning. I de efterfølgende præ-accepterede løsninger er det generelt en forudsætning, at gangafstanden også skal opfylde de præ-accepterede løsninger. Dette kan betyde, at der i nogle tilfælde kan være behov for flere udgange fra en brandcelle for at opfylde krav til gangafstande.

I brandceller i 2 etager kan det for at undgå, at personer bliver fanget i brandcellen, være nødvendigt, at der er udgange fra begge etager. For mindre områder accepteres at området udføres som indskudt dæk til personophold med adgang via en åben intern trappe, hvor trappen kun har adgang til en flugtvej fra rummets underliggende etage. Eksempler på dette kan ses i bilag 3, præ-accepterede løsninger for brandsikring af bygningsafsnit med kontorer mv.

2.3.2.2.1 Udgange fra brandceller til højst 50 personer

Det er vigtigt, at den videre flugtvejsmuligheden fra rummet ikke forhindres af branden, svarende til at flugtvejen skal kunne holdes røgfri i evakueringstiden. Antal flugtvejsmuligheder, brandmæssige adskillelse af flugtvejene og flugtvejslængden (ganglængden) har betydning herfor.

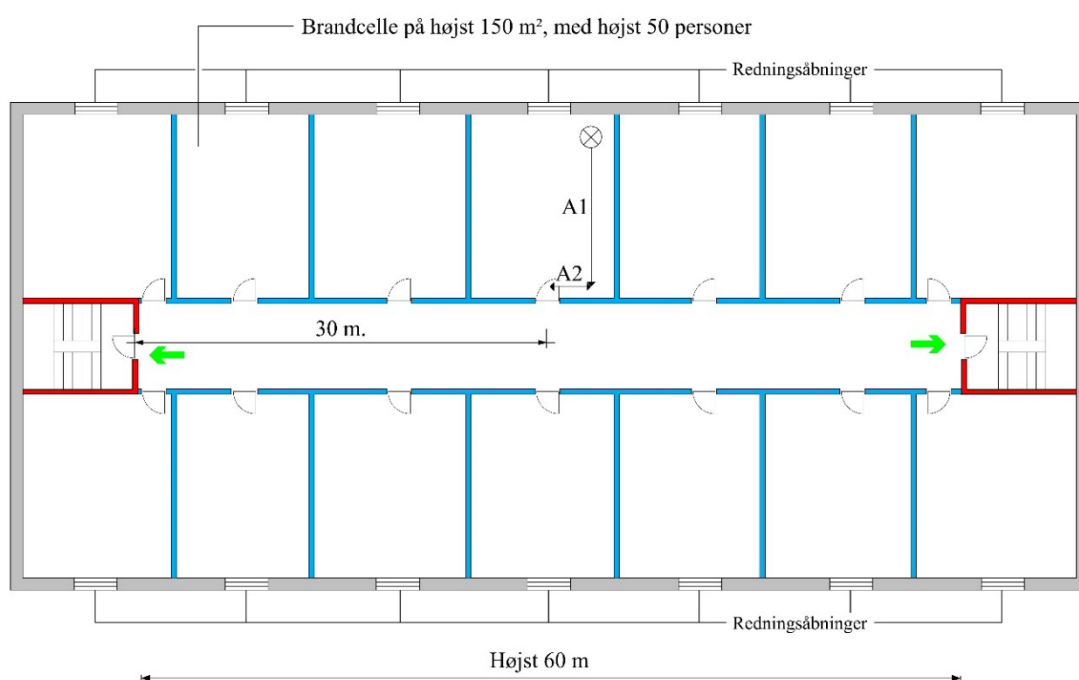
For bygninger med brandceller indrettet til højst 50 personer indrettet med fx cellekontorer, mindre møderum, hotel- eller kollegieværelser, undervisningsrum mv. udført som brandceller, vil det være acceptabelt med to udgangsdøre, som vender mod samme flugtvejsgang, når brandcellen har redningsåbninger, se Figur 2.4.



Figur 2.4 . Døre til flugtveje fra brandceller over 150 m² og med højst 50 personer.

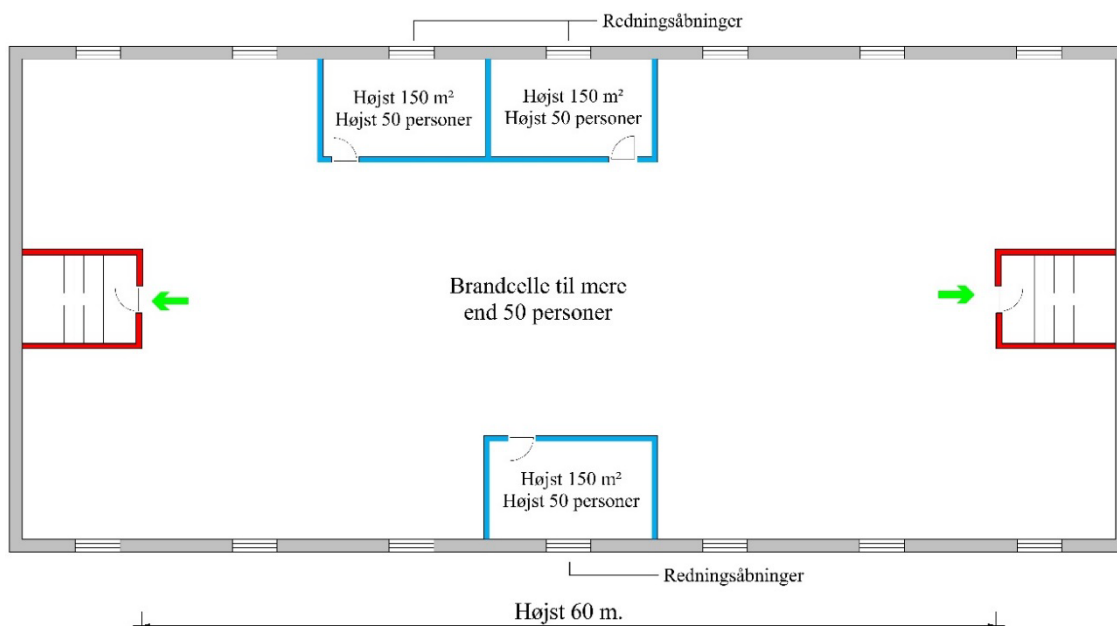
Hvor brandcellen er lille og har gode oversigtsforhold, kan brandcellen udføres med kun én dør til det fri eller til flugtvejsgang, som i modstående ender fører til 2 af hinanden uafhængige udgange. Dermed kan brandceller på højst 150 m² og indrettet til højst 50 personer indrettes med kun én udgang, når krav til redningsåbninger ligeledes er opfyldt, se Figur 2.5.

Indrettes brandcellen til formål, så som kantinekøkken, skolekøkkener, laboratorier, fysik- og kemilokaler etc., der frembyder særlig fare for, at der opstår en brand i brandcellen, skal brandcellen altid have to døre til flugtvej placeret på en sådan måde, at ingen personer i rummet afspærres fra en udgang i tilfælde af brand i rummet. Dette er uanset brandcellens størrelsen og antal personer, der opholder sig i brandcellen. Udgangene kan være til samme flugtvejsgang. Det bemærkes, at et tekøkken, hvor der ikke kan produceres mad, ikke anses som et rum med særlig brandfare.

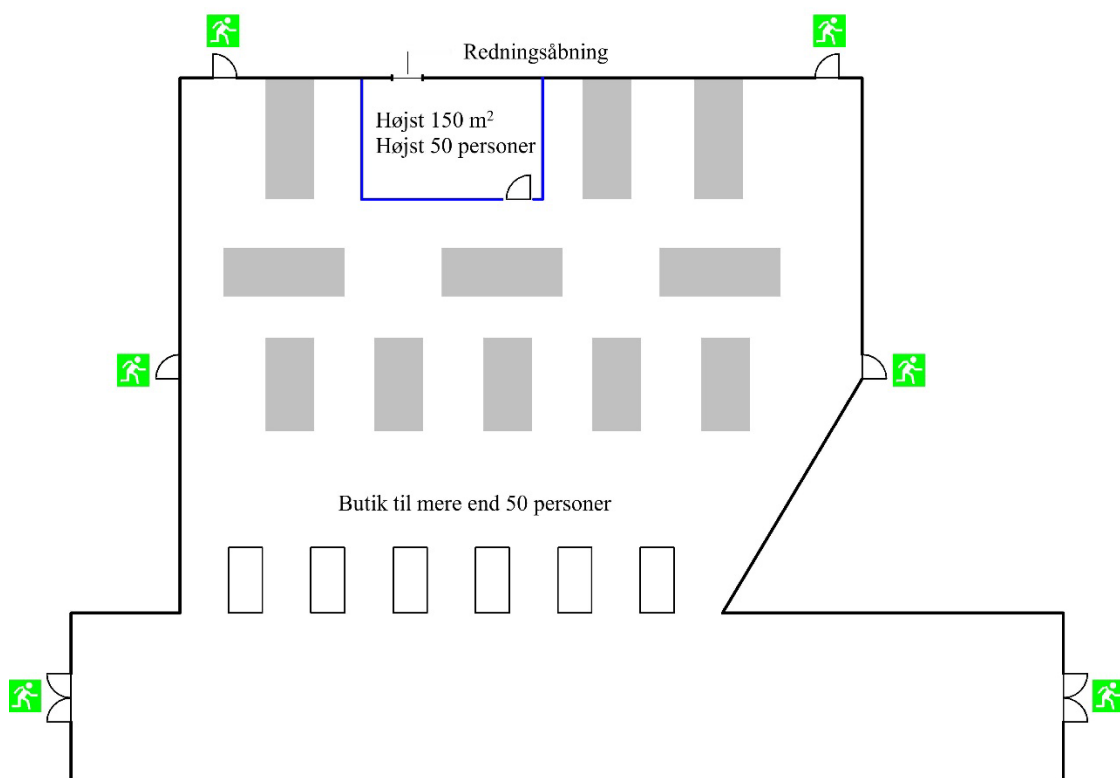


Figur 2.5. Døre til flugtveje fra brandcelle under 150 m² og med højst 50 personer.

En lille brandcelle, som fx et møderum, personale rum eller et cellekontor på højst 150 m² og til højst 50 personer, kan også udføres som et indeliggende rum i et storrums kontor eller forsamlingslokale, butik mv. I dette tilfælde accepteres det, at udgangen fører til en anden brandcelle, der ikke er en flugtvejsgang, se Figur 2.6 og 2.7. Det er en forudsætning, at den indeliggende brandcelle udføres med redningsåbninger, og at krav til gangafstanden opfyldes. I dette tilfælde gælder, at da det indeliggende rum er en brandcelle, skal gangafstanden bestemmes både inde i det indeliggende rum og i storrumskontoret, og disse gangafstande skal hver især skal opfylde kravet.

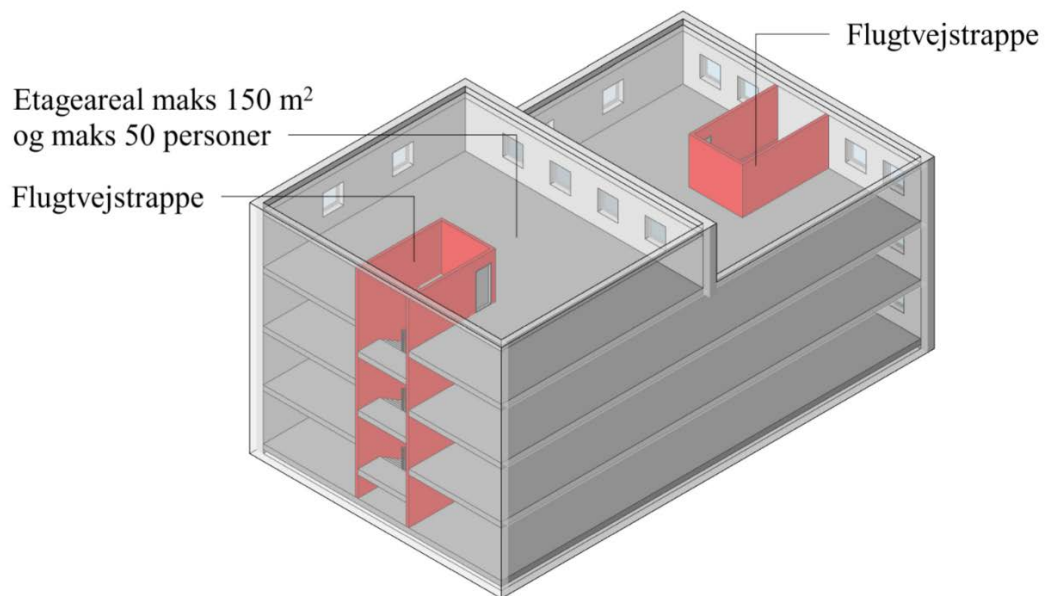


Figur 2.6. Udgang fra en indeliggende brandcelle via en anden brandcelle.



Figur 2.7. Udgang fra en indeliggende brandcelle via en anden brandcelle.

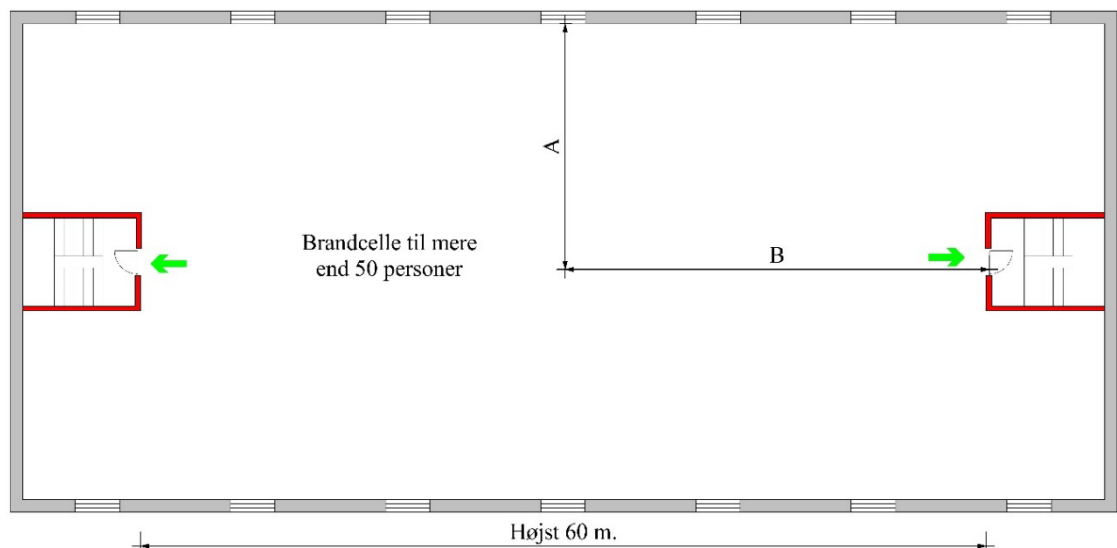
Et andet eksempel på en lille brandcelle som også kan udføres med én udgang, der fører direkte til en flugtvejstrappe, såfremt brandcellen har redningsåbninger og krav til gangafstande opfyldes, se figur 2.8. I så fald må der af hensyn til brandsikring af trappen kun være én brandcelle pr. etage med én udgang pr. flugtvejstrappe. Eksempler på dette kan være mindre enheder til liberalt erhverv, læger, tandlæger, revisorer etc. Se også figur 2.8.



Figur 2.8. Brandcelle på øverste etage, hvorfra der kun er adgang til én flugtvejstrappe.

2.3.2.2.2 Udgange fra brandceller til mere end 50 personer

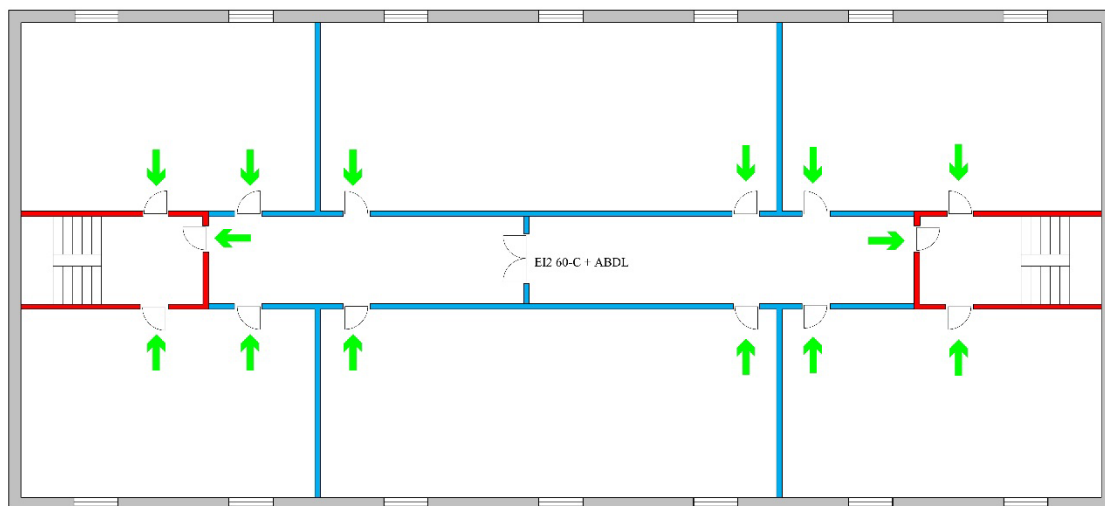
Når en brandcelle er indrettet til mere end 50 personer, skal udgangene fra en brandcelle føre til mindst to flugtveje, der uafhængigt af hinanden fører helt til terræn i det fri, placeret i eller umiddelbart ved brandcellens modstående ender, så en flugtvej altid vil være tilgængelig i tilfælde af brand, se Figur 2.9. Ved udførelse af mindst to uafhængige flugtveje fra brandcellen vil der ikke være behov for redningsåbninger.



Figur 2.9. Døre til flugtveje fra brandcelle med mere end 50 personer, men mindre end 150 personer.

Ved uafhængige flugtveje forstås flugtveje, som er adskilte fra hinanden – med mindst en bygningsdel klasse EI 60 [BD-bygningsdel 60] – i deres fulde udstrækning helt til terræn i det fri.

En flugtvejsgang kan være to uafhængige flugtveje, hvis flugtvejsgangen 1) har adgang til flugtvejstrapper i modstående ender, og 2) der i flugtvejsgangen mellem de to udgange fra rummet er en adskillelse mindst med bygningsdel klasse EI 60 [BD-bygningsdel 60] med en dør udført som mindst dør klasse EI₂ 60-C [BD-dør 60] sikret med et automatisk branddørlukningsanlæg (ABDL-anlæg), se Figur 2.10. Døre fra rummet til den opdelte flugtvejsgang skal mindst udføres som dør klasse EI₂ 30-C [BD-dør 30], se afsnit 2.3.5 om døre i flugtveje og brandadskillende bygningsdele.



Figur 2.10. Opdeling af flugtvejsgang for etablering af uafhængige flugtveje fra opholdsrum.

For brandceller, som anvendes af flere end 150 personer, skal der etableres flere en to udgange afhængigt af, hvor mange personer, brandcellen er indrettet til. Der skal derfor etableres en ekstra udgang for hver yderligere påbegyndt 200 personer, se Tabel 2.3.

Der skelnes mellem uafhængige udgange og uafhængige flugtveje. Ved uafhængige udgange forstås udgange, der er placeret mindst 5 m fra hinanden, så en brand under evakuering af brandcellen ikke kan spærre flere udgange. Dermed kan to uafhængige udgange føre til samme flugtvej. Det er ligeledes vigtigt, at udgangene fører til forskellige flugtveje, der uafhængigt af hinanden fører til terræn i det fri. Hvor antallet af uafhængige udgange i tabellen er større end antallet af uafhængige flugtveje, kan maksimalt to udgange føre til samme flugtvej.

Det er også væsentligt, at bredden af udgangene er dimensioneret til det antal personer, som udgangene skal anvendes af. Tabel 2.3 angiver ligeledes præ-accepterede løsninger for mindste bredde af døre i udgangene angivet ved mindste fri bredde af den enkelte dør samt den samlede fri bredde af dørene. Bestemmelse af bredden af døre og flugtveje fremgår i øvrigt af afsnit 2.3.3.2.

Tabel 2.3. Indretning af flugtveje og udgange i bygninger til flere end 150 personer.

Antal personer pr. rum	Den enkelte dørs mindste fri bredde (cm)	Dørenes samlede mindste fri bredde (cm)	Antal uafhængige udgange til flugtvej ²⁾	Antal uafhængige flugtveje
Mellem 151 og 350	120 ¹⁾	151-350*	3	2
Mellem 351 og 550	120 ¹⁾	351-550*	4	2
Mellem 551 og 750	120 ¹⁾	551-750*	5	3
Mellem 751 og 1000	120 ¹⁾	751-1000*	6	3

¹⁾ *Se afsnit 2.3.4.1 vedrørende fri bredde. De 120 cm er gældende for de primære døre til flugtvej.

²⁾ Ved uafhængige udgange forstås udgange, der er placeret mindst 5 m fra hinanden.

For at sikre at personer i brandceller indrettet til mere end 150 personer på let og overskuelig måde kan komme til brandcellens udgange, skal der udlægges passager (gangarealer), der fører til brandcellens udgange. Bredden af passagen skal tillige tilpasses det antal personer, som passagen anvendes af. Bredden skal være mindst 1,3 m. Eksempler på præ- accepterede løsninger på udlægning af passager i forsamlingslokaler, butikker mv. til mere end 150 kan ses i figur 2.8 og 2.9 i Bilag 4 til bygningsreglementets vejledning til kap 5- brand "Præaccepterede løsninger for brandsikring af bygningsafsnit med forsamlingslokaler, butikker mv."

Generelt kan antallet og bredden af flugtveje fra områder med mange personer fastlægges på grundlag af en brandtekniske dimensionering. Dette bør altid være tilfældet for lokaler til mere end 1.000 personer. I analysen af evakueringstiden sammenlignes tiden til kritiske forhold.

Afhængig af anvendelsen kan det i nogle tilfælde være tilstrækkeligt med et mindre antal flugtveje.

2.3.2.2.3 Placering og antal af udgange fra et gårdrum eller en tagterrasse

For opholdsarealer i forbindelse med gårdarealer, tagterrasser mv. (herunder atriumgårde og lysgårde), som helt er omgivet af bygninger eller bygningsdele, skal der etableres udgang til 2 af hinanden uafhængige flugtveje, som er placeret i eller umiddelbart ved gårdarealets modstående ender.

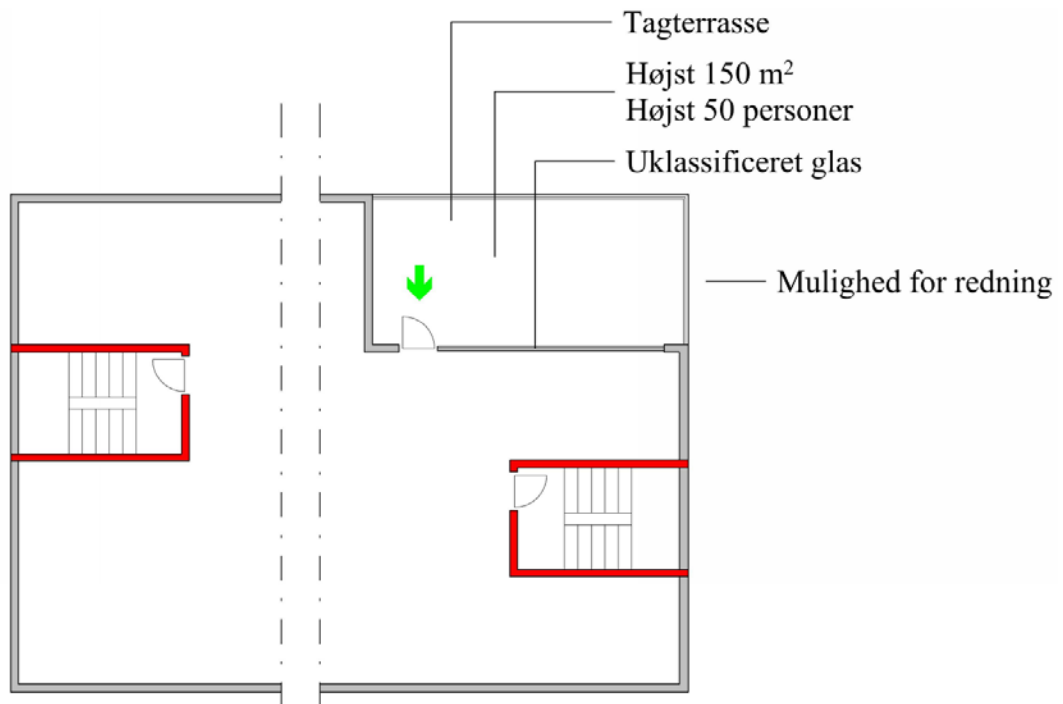
Hvor en tagterrasse indrettes på taget af en bygning i et niveau, der er højere end de lokaler, tagterrassen betjener, skal gulv i øverste etage i relation til redningsberedskabets stigerejsningshøjde bestemmes, som afstanden fra tagterrassens gulv til terræn.

Udgange fra tagterrasser kan udføres efter samme principper som udgange fra brandceller, der er placeret inde i en bygning, jf. afsnit 2.3.2.2.

Der vil dog være tilfælde, hvor det ikke ønskes at udføre tagterrassen som en selvstændig brandcelle, som forudsat for rum inde i bygningen, eller hvor der ikke kan etableres to udgange fra tagterrassen, der hver især fører til uafhængige flugtveje.

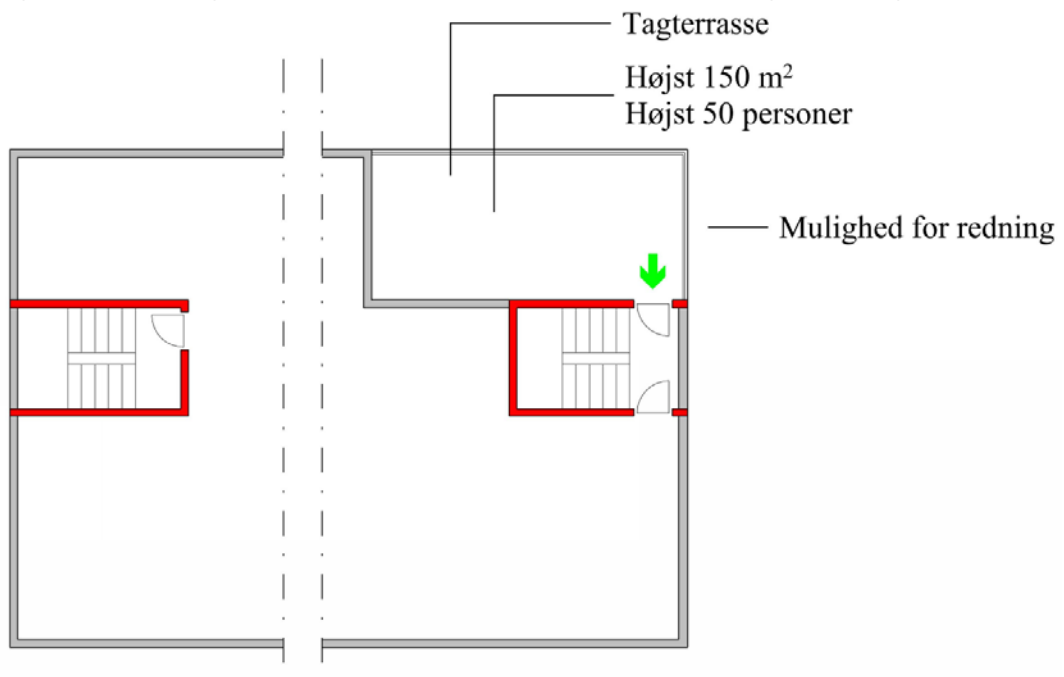
For tagterrasser, der ikke er udført som brandceller, og der har et areal på højst 150 m² og som anvendes af højst 50 personer, kan udgangene udføres på følgende vis:

- For tagterrasser til bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 9,6 m over terræn, er det tilstrækkeligt, at have én udgang fra tagterrassen til det rum i bygningen, hvorfra der er adgang til tagterrassen. Der skal etableres visuel kontakt mellem tagterrassen og det rum, som giver adgang til tagterrassen. Visuel kontakt etableres i overensstemmelse med afsnit. Derudover skal tagterrassen være placeret således, at redningsberedskabets kan rejse deres bærbare stiger til tagterrassen se Figur 2.11. Der henvises til kapitel 5 i denne vejledning for udformning af redningsarealer.



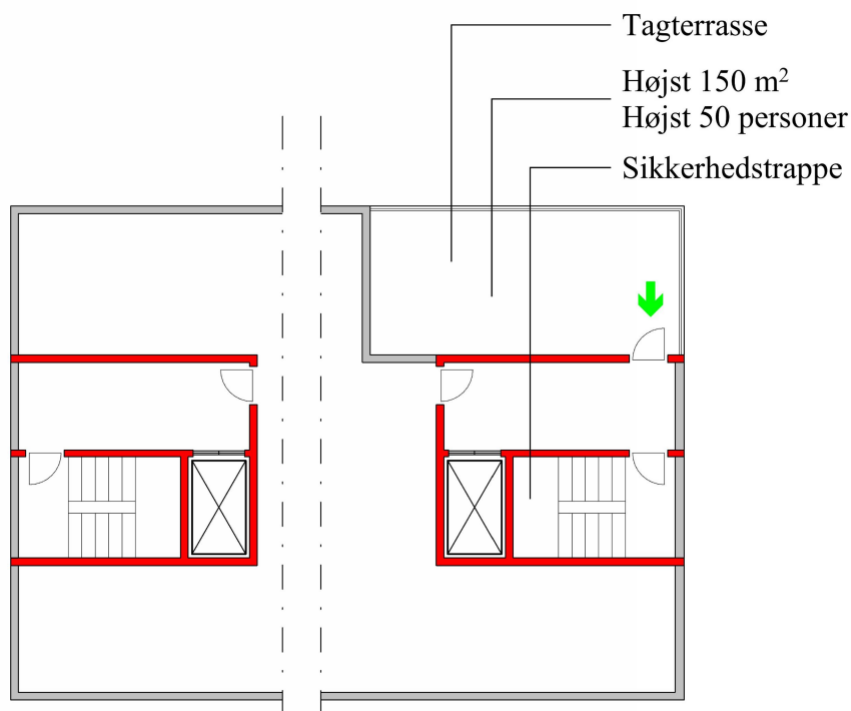
Figur 2.11. Flugtvej fra tagterrasse for bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 9,6 meter over terræn.

For tagterrasser til bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 9,6 m og højst 22 meter over terræn, skal udgangen fra tagterrassen være direkte til en flugtvejstrappe. Derudover skal tagterrassen være placeret, så redningsberedskabet kan rejse deres kørbare stiger til tagterrassen, se Figur 2.12. Der henvises til afsnit 5 for udformning af redningsarealer.



Figur 2.12. Flugtvej fra tagterrasse for bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn

For tagterrasser til bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 22 meter over terræn og højst 45 m over terræn, skal der fra tagterrassen være direkte adgang til mindst én sikkerhedstrappe, se Figur 2.13. Adgang skal ske til sikkerhedstrappens forrum.



Figur 2.43. Flugtvej fra tagterrasse for bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 22 meter over terræn og højst 45 meter over terræn.

2.3.3

Udformning af flugtveje

Jfr. BR18 § 94 skal flugtveje sikre, at personer, der opholder sig i bygningen, kan forlade den på sikker vis. Flugtvejene skal designes, projekteres og udføres under hensyntagen til de i BR18 § 94 stk. 2 nævnte punkter.

Flugtvejstrapper og flugtvejsgange skal derfor indrettes uden brandbelastning og altid være frie og ryddelige i hele den nødvendige bredde, så de er nemme at anvende.

Den nødvendige bredde bestemmes på baggrund af antallet af personer, som skal anvende flugtvejen, og er yderligere beskrevet i afsnit 2.3.3.2.

Trapperum skal dermed alene være indrettet til trafik. Der kan dog opsættes brevkasser af metal i trapperummet. Brevkasserne skal placeres, så de ikke reducerer trappens anvendelighed som flugtvej, herunder fx fri trappebredde eller bredde af en evt. durchsicht.

Flugtvejsgange kan dog være indrettet til andre formål, men det skal sikres, at dette ikke reducerer gangenes anvendelighed som flugtvej eller medfører en væsentligt forøget brandbelastning eller brandrisiko. Der kan i flugtvejsgange i bygninger opsættes eksempelvis et begrænset antal opslagstavler og inforskærme, let møblelement af ubrændbare materialer eller hårde møbler uden polstring som er nagelfast og lignende uden, at dette medfører en væsentlig forøget brandbelastning eller brandrisiko.

For at sikre at flugtvejene til enhver tid er tilgængelige, skal lejemål have flugtveje, som ikke fører gennem andet lejemål. Evakuering fra et lejemål over i en flugtvejsgang, der betjener andre lejemål, kan kun accepteres, hvis flugtvejsgangen er udlagt som fællesareal for de lejemål, der har adgang til flugtvejsgangen.

For at sikre et upåvirket flow i flugtvejstrapper og flugtvejsgange skal der være en fri loftshøjde på minimum 2,1 meter, hvor ikke andet er angivet.

2.3.3.1 *Brandmæssig adskillelse af flugtveje*

Det fremgår af BR18 § 94 stk. 2, nr. 5, at flugtveje skal være udført, så der ikke opstår kritiske forhold i flugtvejen i den tid, flugtvejene skal anvendes til evakuering.

Da en flugtvej skal kunne anvendes i hele evakueringstiden, skal flugtvejen udgøre en selvstændig brandmæssig enhed, fx udformet som gange og trapper. For at sikre at en brand ikke påvirker flugtvejen, skal flugtvejsgange udformes som selvstændige brandceller, og flugtvejstrapper skal placeres i trapperum, der udformes som selvstændige brandsektioner. Der henvises til afsnit om Antændelse, brand-og røgspredning for nærmere beskrivelse af brandsektion og brandceller

For døre i flugtveje og brandmæssige adskillelser henvises der til afsnit 2.3.5.

2.3.3.2 *Bredde af flugtveje*

Det fremgår af BR18 §§§ 52, 56 og 57 om adgangsforhold, at døre i fælles adgangsveje skal have en fri bredde på mindst 0,77 m. Ligeledes skal gange i fælles adgangsveje have en fri bredde på mindst 1,3 m, og trapper skal have en fri bredde på mindst 1,0 m.

Det fremgår desuden af BR18 § 94, nr. 6, at flugtvejene skal dimensioneres til det antal personer, som flugtvejene er beregnet til.

De bredder, der er angivet i BR18 §§§ 52, 56 og 57, vil derfor ikke altid være tilstrækkelige til at sikre, at brandsikkerhedsniveauet kan anses som tilfredsstillende. Dette gælder fx i bygninger med mange mennesker, hvor flugtvejenes bredde er afgørende for, hvor lang tid det tager at evakuere bygningen. I sådanne bygninger skal den frie bredde på udgangsdøre fra brandcellen samt i flugtveje og døre i eller til flugtveje minimum være 10 mm for hver person, som brandcellen eller flugtvejen er beregnet til.

I bygninger med bygningsafsnit med kontorer, hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn, og hvor ethvert bygningsafsnit er udført som egen brandsektion med vandret brandsektionering pr. etage, kan den nødvendige frie bredde af flugtvejstrapper dimensioneres på baggrund af den etage med den største personbelastning. Dette er dog under forudsætning af, at bygningen ikke er forsynet med automatisk brandalarmanlæg og varslingsanlæg, som medfører samtidig evakuering af flere bygningsafsnit (etager), som samlet har en personbelastning, der overstiger personbelastningen på den etage med den største personbelastning.

Den maksimale personbelastning i en brandcelle til forsamlingslokale, butik mv., det vil sige antallet af personer, som brandcellens udgange og/eller flugtveje skal have bredder svarende til, må fastsættes efter Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Personbelastning

Anvendelse	Personer pr. m ² gulvareal	Eksempler
Områder med en lav personbelastning på grund af udstilling, salgsoptstillinger mv.	0,3-1,0	Salgslokaler, udstillinger, butikker mv.
Områder med stoleopstilling med eller uden borde	1,0	Restauranter mv., forsamlingslokaler, diskoteker, selskabslokaler, kirker mv.

Områder hvor mange personer samles stående	3-5	Dansegulve, områder foran scener, barer og lignende, hvor der ikke er stoleopstilling
--	-----	---

I et salgslokale i en butik vil en del af gulvarealet være optaget af varer på reoler, kølediske mm., hvorfor udgange og flugtveje kan beregnes på grundlag af en gennemsnitlig personbelastning svarende til 0,3 personer pr. m² gulvareal i butikken.

Den samlede flugtvejsbredde skal fordeles ligeligt på udgangene eller på de uafhængige flugtveje, medmindre der fra brandcellen er flugtveje, der udelukkende anvendes som nødudgange. Her skal der tages højde for, at de fleste personer i tilfælde af brand normalt vil søge at evakuerer via hovedadgangsvejen. Der henvises til afsnit 2.3.4.1 for bredde af døre.

I forsamlingslokaler til flere end 150 personer skal der jfr. BR18 § 148, stk. 1 nr. 6 udarbejdes og ophænges en pladsfordelingsplan. Der henvises til afsnit 2.3.3 i *bilag 4 til bygningsreglementets vejledning kap. 5 – brand ” Præ-accepterede løsninger for brandsikring af bygningsafsnit for forsamlingslokaler, butikker mv.”*

2.3.4

Døre i og til flugtveje

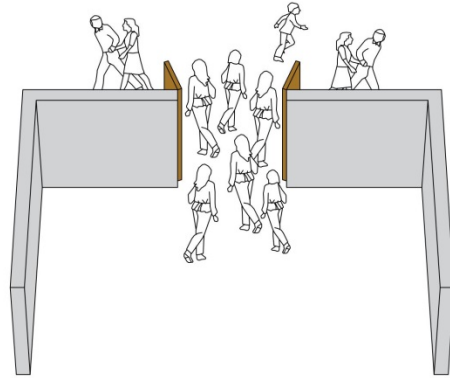
Af BR18 § 94, nr. 7 fremgår det, at døre i og til flugtveje skal være lette at åbne uden brug af nøgle, låsekort eller særligt værktøj, således at evakuering kan ske hurtigt og betryggende. Det fremgår ligeledes, at døre i flugtveje, hvor døren skal benyttes af flere end 150 personer, skal åbne i flugtreningen. Hvis der dimensioneres med evakuering i begge retninger, skal døren åbne i den retning, hvor flest personer skal anvende døren.

Ved udformningen af brandceller og flugtveje er det vigtigt at sikre, at personer har mulighed for hurtigt at forlade bygningen. Derfor er det vigtigt, at døre i og til flugtveje er lette at identificere, åbne og passere i flugtreningen i bygningsafsnittets brugstid, ligesom det er vigtigt, at anordninger til åbning af døre let kan betjenes med et enkelt greb, så åbning af døre i flugtveje til enhver tid kan ske af enhver person i bygningen.

Dette udelukker ikke anvendelsen af elektriske låsesystemer, forudsat at flugtvejene også under strømsvigt er let passable i flugtreningen, ligesom aktiveringen skal være synlig, forståelig og placeret tæt ved døren for at sikre, at alle kan se, hvordan døren kan betjenes.

Ved indretning af rum til mere end 50 personer samt ved udgangsdøre fra rum på mere end 150 m² i bygningsafsnit med forsamlingslokaler, butikker mm., er det vigtigt at tage højde for, at dørene skal kunne passeres af mange mennesker på samme tid. For at tilgodese dette skal dørene udføres på samme måde som døre i flugtvejen. Det vil bl.a. sige, at dørene skal åbne i flugtreningen, se Figur 2.14, samt afsnit 2.3.4.2.

Udadgående døre



Figur 2.54 Døre fra rum til mere end 50 personer, samt fra rum på mere end 150 m², til flugtvejsareal eller til det fri, skal åbne i flugtvejsretningen.

Flugtveje skal kunne passeres i flugtretningen uden brug af nøgle eller særligt værktøj, når der sker almindelig anvendelse/benyttelse af de rum, som flugtvejene har tilknytning til. Redningsåbninger skal til enhver tid let og uhindret kunne åbnes indefra uden brug af nøgle eller særligt værktøj.

På branddøre i flugtveje, der forventeligt bliver benyttet meget eller ønskes stående åben i daglig drift, skal der installeres et automatisk branddørlukningsanlæg (ABDL-anlæg). Automatiske branddørlukningsanlæg udføres i overensstemmelse med *Bygningsreglementets vejledning om brandtekniske installationer*.

2.3.4.1 Bredde af døre

Det fremgår af BR18 § 52, om adgangsforhold, at døre i fælles adgangsveje skal have en fri bredde på mindst 77 cm. Den frie bredde for en dør er illustreret i Figur 2.15.



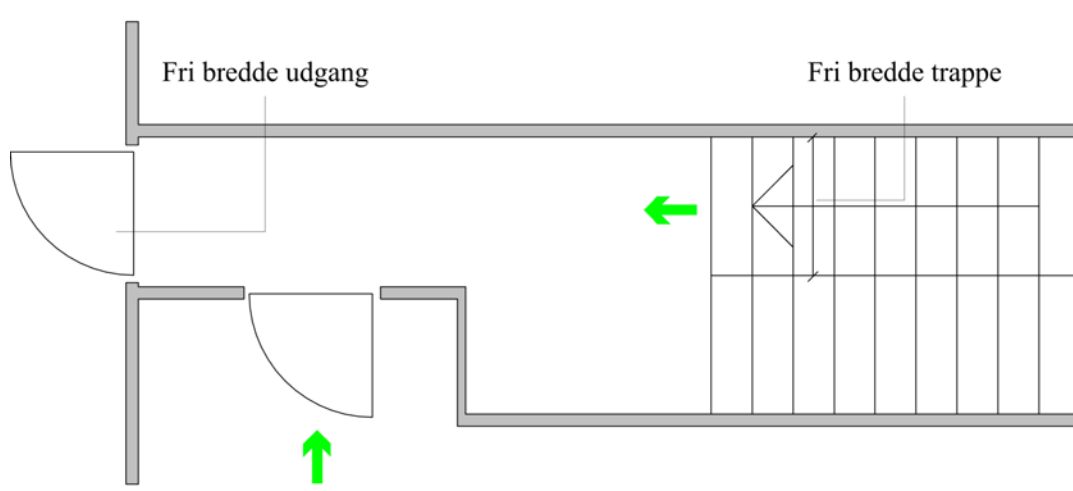
Figur 2.65. Måling af en dørs frie bredde ved henholdsvis en åbning på 90° og ved åbning på mindre end 90°.

De dørbredder, der er angivet i BR18 § 52 vil derfor ikke altid være tilstrækkelige til at sikre, at brandsikkerhedsniveauet kan anses for tilfredsstillende. Dette gælder fx i bygninger med mange mennesker, hvor bredden af dørene i flugtvejene er afgørende for, hvor lang tid det tager at evakuere bygningen. Dette kan sikres ved, at udgangsdøre fra brandcellen minimum har en fri bredde svarende til 10 mm pr. person for de personer, som døren er beregnet til. Den samlede dørbredde skal fordeles ligeligt på udgangene eller på de uafhængige flugtveje, medmindre der fra brandcellen er flugtveje, der udelukkende anvendes som nødudgange. Her skal der tages højde for, at de fleste personer i tilfælde af brand normalt vil søge at evakuere via hovedadgangsvejen.

Personer vil som udgangspunkt søge mod den dør, som de kom ind ad, hvorfor disse bliver de primære flugtvejsdøre. Ved de primære døre i flugtveje fra rum, der tilsammen er indrettet til mere end 150 personer, samt ved døre i flugtveje, som anvendes til mere end 150 personer, skal det sikres, at minimum 2 personer kan passere gennem døren samtidig. Hvis døren udføres med en fri dørbredde på minimum 1,2 m er dette sikret. De øvrige døre kan udføres med en mindre bredde dog minimum en fri bredde på 77 cm, men det forudsætter, at den samlede frie flugtvejsbredde mindst er 10 mm per person, som rummet er beregnet til.

Døre i udgange fra trapperum til terræn i det fri skal have en tilstrækkelig bredde således, at der ikke opstår en kø foran døren inde i bygningen, der kan forplante sig til trappeløbet. Dette kan sikres ved, at udgangsdøren minimum har den samme frie bredde som trappeløbet, se Figur 2.16. Hvis der er adgang til trapperummet fra stueplan og personer vil evakuere gennem trapperummet, skal der tages højde herfor ved bestemmelse af udgangsdørens frie bredde.

Dette betyder, at hvor trappen fx anvendes af 50 personer, skal udgangsdøren have en fri bredde på mindst 77 cm, og hvor trappen fx anvendes af 100 personer, skal udgangsdøren have en fri bredde på mindst 1,0 m. Dimensionering af trappebredde fremgår af afsnit 2.3.3.2 og afsnit 2.3.9.1.



Figur 2.76. Fri bredde for udgang til det fri fra trapperum.

2.3.4.2 *Åbningsretning og -beslag*

Det fremgår af BR18 § 94, nr. 7, at døre i eller til flugtveje skal være lette at åbne. Endvidere skal døre i flugtveje i bygninger åbne i flugtreningen, hvis flugtvejene anvendes af mere end 150 personer.

Bygningsreglementet foreskriver, at alle døre skal være nemme at åbne. For at sikre dette kan enkelt-fløjede døre forsynes med et almindeligt vandret dørhåndtag, trykplade, paskvil, der kan betjenes ved nedadgående bevægelse af et lodret greb eller en vrider. To-fløjede døre kan forsynes med beslag udført som trykgreb, vandrette stænger, paskvil, der betjenes ved nedadgående bevægelse af et lodret greb eller et almindelig vandret dørhåndtag for at sikre de er lette at åbne.

To-fløjede døre skal ligeledes forsynes med beslag, der sikrer, at begge dørplader åbner samtidig ved et enkelt greb, som er placeret i bekvem højde.

Beslag på døre, der anvendes af mere end 50 og 150 personer henvises til *Bilag 1-10 til bygningsreglementets vejledning kap. 5 – brand "Præ-accepterede løsninger for brandsikring af bygningsafsnit for forsamlingslokaler, butikker mv."*

2.3.5 Sikring mod kritiske forhold under evakuering

Det fremgår af BR18 § 94, at der ikke opstår kritiske temperaturer, røgkoncentrationer, varmestråling eller tilsvarende kritiske forhold i det tidsrum, i hvilket flugtvejene skal anvendes til evakuering.

For opfyldelse af funktionskravet skal det dokumenteres, at flugtvejene er sikret i tilstrækkeligt omfang under evakuering af bygningen, herunder at flugtvejene er brandmæssigt adskilt fra øvrige rum i nødvendigt omfang, og at trapperne mv. i det omfang, de indgår som flugtveje, indrettes så de kan benyttes såvel som flugtveje og adgangsveje for redningsberedskabet i hele brandforløbet.

2.3.5.1 Brandmæssig adskillelse ved flugtveje - Brandmodstandsevne for døre i adskillelser

Da en flugtvej skal kunne anvendes i hele evakueringstiden, kan flugtvejen fx sikres ved at lade flugtvejen udføre en selvstændig brandmæssig enhed fx udformet som gange, trapper eller et sikkert sted. Kravene til brandmodstandsevnen af de brandmæssige adskillelser omkring flugtvejene skal fastlægges i sammenhæng med den valgte evakueringsstrategi.

Normalt vil døre, som er placeret i brandadskillende vægge, skulle have den samme brandmodstandsevne som væggen på begge sider af døren. I visse tilfælde er det dog forsvarligt at anvende døre med en mindre brandmodstandsevne, idet der normalt ikke kan være brandbelastning umiddelbart op af døren. Ved vurdering af hvilken brandmodstandsevne en given dør bør have, kan det indgå i overvejelserne hvilken funktion rummene har, og hvilken brandbelastning, der forekommer på begge sider af døren. Det bør i samme forbindelse vurderes, i hvilket omfang døren skal virke isolerende, strålingsdæmpende, besidde integritet eller blot være tæt overfor kold røg.

Rumfunktionen kan ligeledes have betydning for, om døren skal udføres som selvlukkende eller manuel dør, idet døre, der ikke kan forventes holdt lukket i det daglige, og som betjener rum der normalt ikke er bemandede, bør forsynes med selvlukkemekanisme

Åbninger i brandsektionsadskillende bygningsdele skal som udgangspunkt lukkes med dør mindst klasse EI₂ 60-C [BD-dør 60].

I visse tilfælde er det dog forsvarligt at mindre åbninger som for eksempel vinduer, døre, porte og lemme i brandcelleadskillende bygningsdele kan udføres med en brandmodstandsevne, som svarer til halvdelen – tidsmæssigt – af den brandadskillende bygningsdels brandmodstandsevne. Hvis døre i brandcelleadskillende bygningsdele udføres med en selvlukkende funktion, vil der være større sikkerhed for, at dørene er lukkede i tilfælde af brand. Døre, der naturligt vil være lukkede, kan udføres uden selvlukkende funktion. Døre fra brandceller med personophold på højst 150 m² kan udføres uden selvlukkende funktion mindst som dør klasse EI₂ 30 [BD-dør 30-M].

Der er dog tilfælde, hvor det er forsvarligt at anvende døre med en mindre brandmodstandsevne som angivet i nedenstående præ-accepterede løsninger:

- Dør i brandsektionsvæg mellem gange, der er flugtveje.
En sådan dør vil primært blive påvirket af kold røg, og det kan derfor være tilstrækkeligt, at døren udføres mindst som dør klasse E 60-C [F-dør 60]. Døren skal sikres med et ABDL-anlæg.
- Døre i brandcelleadskillelse mellem flugtvejsgang og de rum, som flugtvejsgangen betjener.

For denne type døre vil det normalt være tilstrækkeligt, at de udføres mindst som dør klasse EI₂ 30 [BD-dør 30-M] dog mindst som dør klasse EI₂ 30-C [BD-dør 30] mod rum med oplags- eller depotfunktion eller tilsvarende, fx køkkener, kopirum og lignende.

- Døre mellem flugtvejsgang og baderum, wc-rum og lignende rum, hvor der er en ubetydelig brandbelastning.

På grund af den lave brandbelastning på begge sider af døren kan disse døre udføres uden krav til brandmodstandsevne.

- Døre til opdeling af flugtvejsgange.

Lange flugtvejsgange, der kan blive røgfylde, kan være vanskelige at anvende til evakuering. Hvis gangene opdeles med røgtætte døre (røgopdeling), vil personer i bygningen have bedre mulighed for at evakuere. I dagopholdsbygninger vil en røgopdeling på højst 60 m være passende, uden at det forringer evakueringsmulighederne. Er der derimod tale om bygninger med natophold og/eller personer med en nedsat mobilitet, vil en røgopdeling på højst 30 m være passende. Døre til opdeling af flugtvejsgange vil i tilfælde af brand, først og fremmest blive påvirket af kold røg, og dørene kan derfor udføres mindst som dør klasse CS₂₀₀ [selvlukkende røgtæt dør]. Dørene skal sikres med et ABDL-anlæg.

2.3.5.2 Døre i forbindelse med trapperum, elevatorer og forrum

Trapper mv. som er flugtveje, vil ofte være de samme, som redningsberedskabet skal anvendes som indtrængningsveje. Af dette hensyn bør de primære indtrængningsveje være sikret i længere tid end betinget af evakueringstiden.

Ofte placeres flugtvejstrapper i trapperum, som udgør en selvstændig brandmæssig enhed. Dette gælder også for elevatorer, der betjener forskellige brandmæssige enheder. Et trapperum vil ligeledes gøre trappen og dermed flugtvejen anvendelig uanset vejrlig mv.

Tabel 2.5 giver et samlet overblik over tilstrækkelig brandmodstandsevne for døre afhængig af hvilken bygningsdel disse er placeret i og funktionen af de rum døren adskiller.

Tabel 2.5. Krav til brandmodstandsevne for døre i brandmæssige adskillelser i byggeri.

Placering i brandsektionsadskillelse	Brandteknisk klasse
Generelt	Dør klasse EI ₂ 60-C [BD-dør 60]
Mellem rum og trapperum eller elevatorskakt ¹⁾	Dør klasse EI ₂ 30-C [BD-dør 30]
Mellem to flugtvejsgange	Dør klasse E 60-C [F-dør 60]
Mellem flugtvejsgang og trapperum eller elevatorskakt ²⁾	Dør klasse E 30-C [F-dør 30]
Placering i brandcelleadskillelse	Brandteknisk klasse
Generelt	Dør klasse EI ₂ 30-C [BD-dør 30]
Dør fra brandceller med personophold på højst 150 m ² .	Dør klasse EI ₂ 30 [BD-dør 30-M]
Mellem flugtvejsgang og de opholdsrum, som flugtvejsgangen betjener	Dør klasse EI ₂ 30 [BD-dør 30-M]
Mellem flugtvejsgang og baderum, wc-rum og lignende rum med ubetydelig brandbelastning	Ingen krav

Mellem flugtvejsgang og rum med oplags- og depotfunktion (køkken, kopirum og lignende)	Dør klasse EI ₂ 30-C [BD-dør 30]
Dør fra elevatorskakt til forrum (der er udført som egen brandcelle) til sikkerhedstrappe	Dør klasse EI 60 ⁴⁾ jf. DS/EN 81-58
Opdeling af flugtvejsgang ved etablering af uafhængige flugtveje	Dør klasse EI ₂ 60-C [BD-dør 60] + ABDL
Dør fra fyrrum til anden brandmæssig enhed	Dør klasse EI ₂ 30-C [BD-dør 30]
Øvrige	Brandteknisk klasse
Opdeling af flugtvejsgange	Dør klasse CS ₂₀₀ [selvlukkende røgtæt dør]
Dør mellem trapperum og elevatorskakt, når elevator er placeret i samme brandsektion som trapperummet.	Ingen krav
Sikkerhedstrapper	Brandteknisk klasse
Dør fra sikkerhedstrappe til luftsluse	Dør klasse EI ₂ 30-C [BD-dør 30]
Dør fra brandmæssig enhed til luftsluse	Dør klasse EI ₂ 30-C [BD-dør 30] ³⁾
Dør fra sikkerhedstrappe til forrum udført i egen brandsektion	Dør klasse EI ₂ 30-C [BD-dør 30]
Dør fra sikkerhedstrapper til forrum udført som egen brandcelle	Dør klasse EI ₂ 60-C [BD-dør 60]

- 1) Dør fra elevatorskakt til rum i bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn, kan udføres mindst som elevatordør klasse EI 30 jf. DS/EN 81-58 *Sikkerhedsforskrifter for udførelse og installation af elevatorer – Undersøgelse og prøvninger – Del 58: Prøvning af skaktdøres brandmodstandsevne*, hvis elevatorskakten udføres med automatisk brandventilation.
- 2) Dør fra elevatorskakt til flugtvejsgang i bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn, kan udføres mindst som elevatordør klasse EI 30 jf. DS/EN 81-58 *Sikkerhedsforskrifter for udførelse og installation af elevatorer – Undersøgelse og prøvninger – Del 58: Prøvning af skaktdøres brandmodstandsevne*, hvis elevatorskakten udføres med automatisk brandventilation.
- 3) Døren må ikke kunne aflåses. Hvis døren fra luftslusen ind i bygningen åbner op til rum uden brandbelastning kan døren udføres uden brandmodstandsevne.
- 4) Elevatorskakten skal udføres med automatisk brandventilation.

Personer, der opholder sig i trapperum, skal kunne komme ud til terræn i det fri. Derfor er det vigtigt, at trapperummet indrettes, så det er let at finde og nå udgangen fra trapperummet til det fri.

Etager med kælderfunktion har et øget risiko for brand samtidig med, at der ofte er en stor brandbelastning fx på grund af oplag. I bygninger, hvor der kan forventes en længerevarende evakuering, og hvor redningsberedskabet ikke har mulighed for at iværksætte stigeredning, bør risikoen for brandspredning fra kælderfunktion til trapperummet derfor minimeres.

Trapper i flugtveje skal udføres efter bestemmelserne i BR18 kap 2. spindel- og vindeltrapper bør så vidt muligt ikke indgå i flugtvejen, da evakueringen via denne type trapper vil være mere tidskrævende.

I bygningsafsnit i anvendelseskategori 6, hvor der er behov for båretransport, er der vigtigt at udforme trapperne så bredden af trappen giver mulighed for dette.

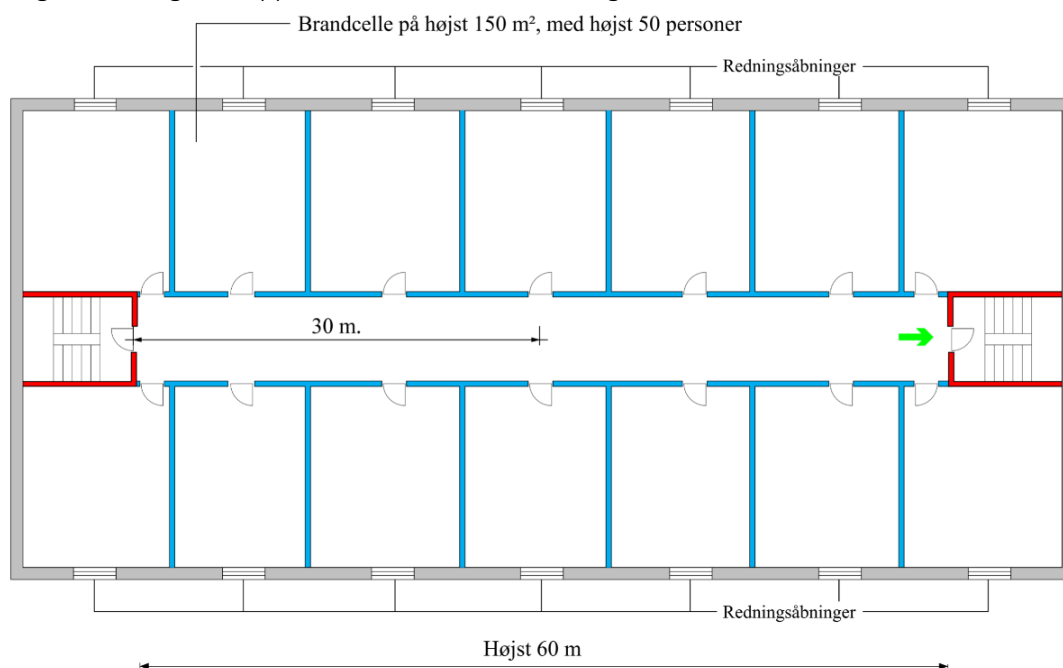
Der henvises til afsnit 2.3.9 vedr. trapper, hvor dette er yderligere belyst.

2.3.6 Udgange fra flugtvejsgange

Flugtveje skal ifølge BR18 § 94, nr. 2, 4 og 5 være lette at identificere og nå og flugtvejene skal udføres, så der ikke opstår kritiske forhold for personer, og så flugtvejene sikrer, at personer på sikker vis kan forlade bygningen.

Flugtvejsgange skal udformes, så de er lette at overskue, og så personer via flugtvejsgange kan komme til en udgang til en flugtvejstrappe eller til terræn i det fri. Dette kan ske ved, at der etableres udgang til flugtvejstrapper eller til terræn i det fri i eller umiddelbart ved modstående ender af en flugtvejsgang ved at afstanden mellem flugtvejstrapper maksimalt er 60 m mellem flugtvejstrapper. Flugtvejsgange kan tillige udføres, så der fra en vilkårlig udgang fra en brandcelle ikke er mere end 30 m målt som gangafstand til en udgang til en flugtvejstrappe, se Figur 2.17. Gangafstanden måles parallelt med vægge.

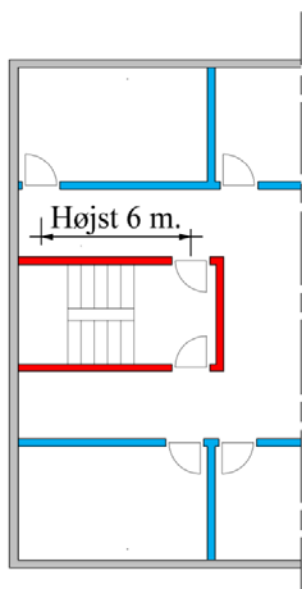
Ganglængder i flugtveje bestemmes uden et tillæg på faktor 1,5, hvor der kun er adgang til udgang i én retning. Ganglængder i flugtveje kan ved brug af præ-accepterede løsninger ikke forøges som følge af supplerende brandtekniske tiltag.



Figur 2.87. Placering af udgange fra flugtvejsgange.

I nogle tilfælde kan det accepteres, at der i flugtvejsgange kun er adgang til én udgang til en flugtvejstrappe eller til terræn i det fri i én retning. Eksempel på det vil være brandceller i anvendelseskategori 1, 2, 4 og 5, hvor underkanten af redningsåbning er tæt på terræn, hvilket typisk er op til 2,0 m over terræn.

Når gangafstanden mellem udgang fra en brandcelle og udgang til en flugtvejstrappe er mindre end 6 m og dermed kort, se Figur 2.18, tillades, at der kun er adgang til udgang i én retning i en flugtvejsgang.

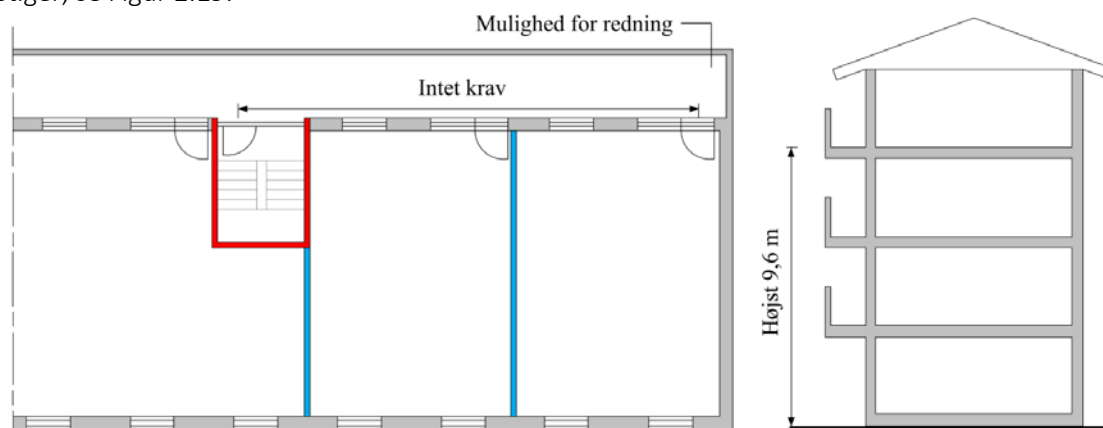


Figur 2.98. Udgang i én retning i en flugtvejsgang

2.3.7 Flugtvej via altangang

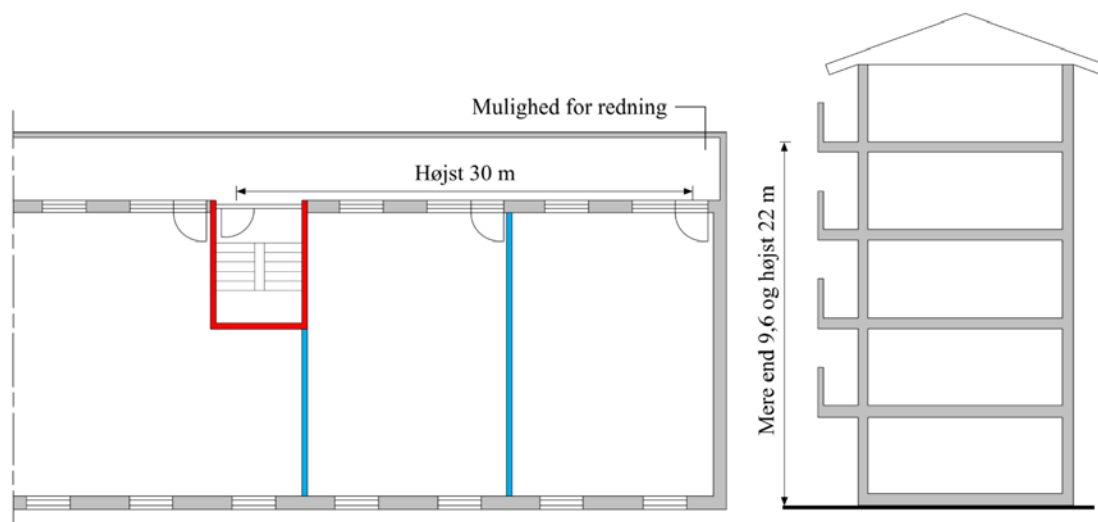
I bygninger, hvor altangang er en del af flugtvejen, bør det sikres, at personer i tilfælde af brand ikke kan blive afskåret fra flugtvejene. I bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 9,6 m over terræn og hvor redningsberedskabet har mulighed for at kunne nå altangangen med deres bærbare stiger, stilles der ikke noget krav til afstanden fra brandcellens udgangsdør til altangangen og til flugtvejstrappen.

Ligeledes er det acceptabelt, at altangangen kun har adgang til flugtvejstrappe i én retning. Der skal ved enden af altangangen etableres brandredningsareal for redningsberedskabets bærbare stiger, se Figur 2.19.



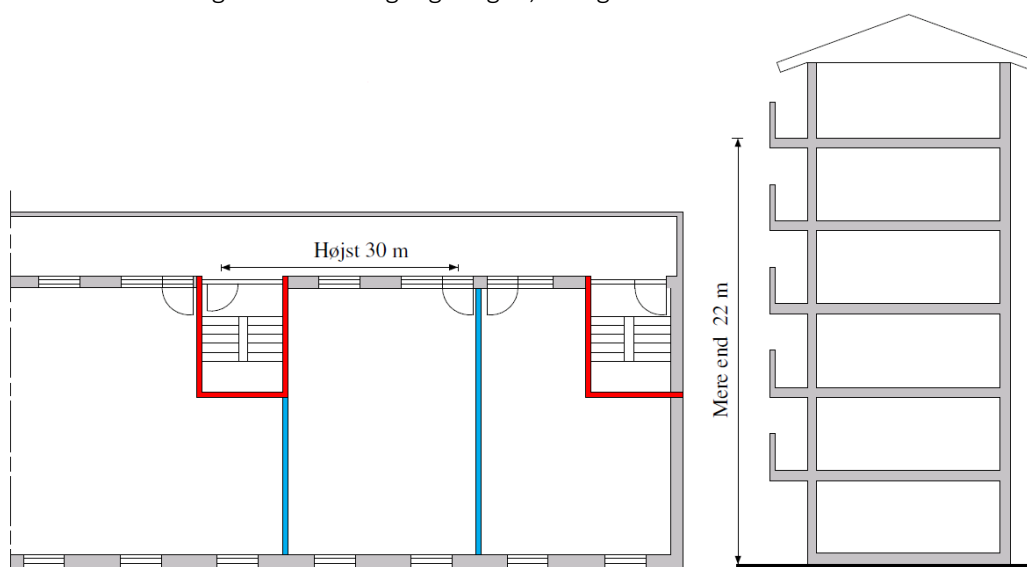
Figur 2.19. Adgang til flugtvejstrappe via altangang, hvor gulv i øverste etage er højst 9,6 meter over terræn og redningsberedskabet kan nå altangangen med deres bærbare stiger.

I bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 9,6 m over terræn og højst 22 m over terræn, og hvor redningsberedskabet derfor er nødt til at anvende kørbare stiger, anses en afstand på 30 m målt i ganglængde fra brandcellens udgang til altangangen til dennes udgang til flugtvejstrappen som acceptabelt, når der udlægges brandredningsarealer for redningsberedskabets kørbare stiger ved enderne af altangangen, som angivet på Figur 2.20.



Figur 2.20. Adgang til flugtvejstrappe via altangang, hvor gulv i øverste etage er mellem 9,6 og 22 meter over terræn og redningsberedskabet kan nå enden af altangangen med deres kørbare stiger.

I bygninger, hvor redningsberedskabets stiger ikke kan nå altangangen, hvilket normalt vil sige bygninger, hvor der er mere end 22 m til gulv i øverste etage og højst 45 m over terræn, eller hvor altangangene er placeret så redningsberedskabet ikke kan komme frem til disse, vil evakuering af bygningen udelukkende være baseret på altangangen, som derfor skal indrettes, så der altid er adgang til en flugtvejstrappe. Det vil sige, at der er adgang til trapper i modsat retning fra hver brandcelle. Afstanden mellem udgang fra brandcelle til altangang og udgang fra altangang til nærmeste flugtvejstrappe har indflydelse på evakueringstiden. Afstanden må derfor ikke overstige 30 m målt i ganglængde, se Figur 2.21.



Figur 2.21. Adgang til flugtvejstrappe via altangang, hvor gulv i øverste etage er mere end 22 meter over terræn eller hvor redningsberedskabet ikke kan nå altangangen med deres stiger.

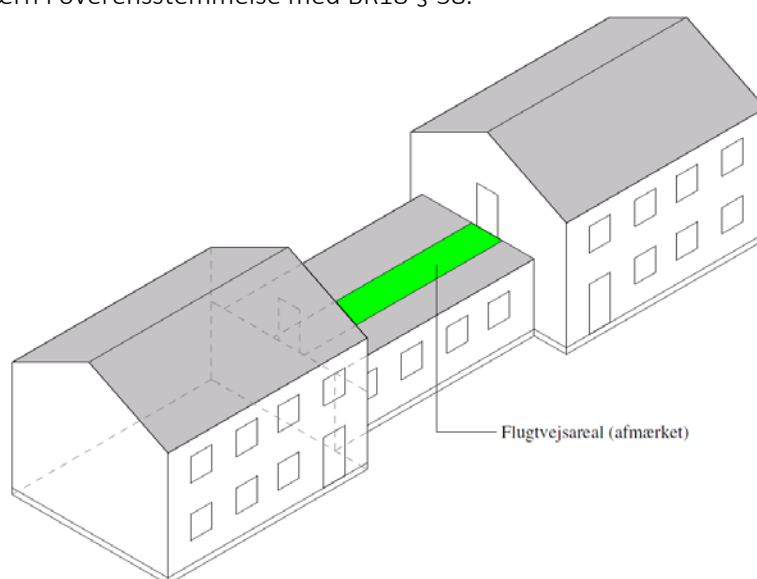
2.3.8 Flugtvej over tag og tagterrasser

Udvendige flugtveje over tag og tagterrasser skal udformes således, at evakuering kan ske på sikker vis, jf. BR18 § 94.

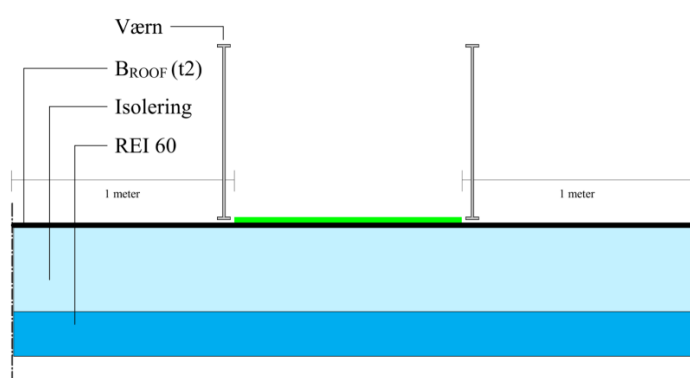
Flugtvej over tag kan anvendes for bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 9,6 m over terræn, og flugtvejen må anvendes af højst 50 personer. Det skal sikres, at flugtveje over tag til enhver tid er frie og ryddelige i hele den nødvendige bredde. Tagkonstruktionen, som flugtvejen

er udlagt på, skal brandmæssigt være adskilt fra den øvrige bygning mindst som bygningsdel klasse REI 60 [BD-bygningsdel 60]. Den brandmæssige adskillelse etableres under selve flugtvejen samt i en udstrækning af mindst 1 meter på hver sin side af flugtvejen, for at sikre mod brandsmitte, se Figur 2.22. For at reducere risikoen for brandsmitte må der ikke etableres åbninger eller gennemføringer inden for en afstand af mindst 1 meter fra flugtvejens yderkant. Tagdækning skal udføres mindst som klasse B_{ROOF} (t2) [klasse T tagdækning]. Isoleringen under en flugtvej skal i dette tilfælde mindst være klasse A2-s1, d0 [ubrændbart]. En flugtvej over tag skal opfylde de samme bestemmelser som flugtveje inde i en bygning med hensyn til døre samt bredde af flugtvej.

For at sikre at personer ikke kan falde ud over tagets kant, skal det visuelt markeres, hvor flugtvejen er placeret, og hvor det er sikkert at færdes, se Figur 2.22. Der skal ligeledes etableres værn i overensstemmelse med BR18 § 58.



Figur 2.22. Flugtvej over tag til højst 50 personer.



Figur 2.23. Brandmæssig adskillelse under flugtvej over tag. Der må ikke etableres åbninger eller gennemføringer i en afstand af min. 1 meter fra kanten af flugtvejen.

2.3.9 Trapper

2.3.9.1 Generelt

Det fremgår af BR18 § 94, nr. 5, at der i den tid, hvor flugtvejen skal anvendes, ikke må forekomme forhold, som hindrer evakueringen. Dette kan bl.a. opnås ved, at flugtvejene brandmæssigt adskilles fra resten af bygningen.

De trapper mv., som er flugtveje, vil ofte være de samme, som redningsberedskabet skal anvende som indtrængningsveje. Af dette hensyn skal bygningsdelene omkring trapperummet have en brandmodstandsevne, som er længere end betinget af evakueringstiden.

Som nævnt i afsnit 2.3.3.1, skal flugtvejstrapper i trapperum udgøre en selvstændig brandsektion. Et trapperum vil ligeledes gøre trappen og dermed flugtvejen anvendelig uanset vejrlig mv.

I bygninger, hvor der er korte flugtveje og gode redningsmuligheder, kan der etableres udvendige trapper uden trapperum, som ikke er brandmæssigt adskilt fra bygningen. Korte flugtveje og gode redningsmuligheder er ofte til stede i bygninger med op til to etager. Gulv i øverste etage må højst være 5,1 m over terræn.

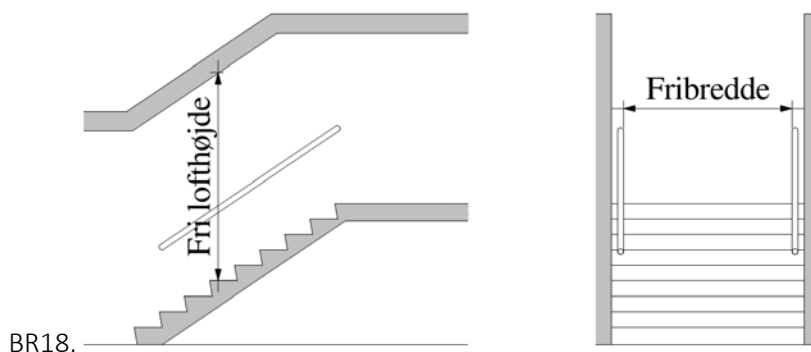
Personer, der opholder sig i trapperummet, skal kunne komme direkte ud til terræn i det fri. Trapperummet skal derfor indrettes, så der er adgang direkte til terræn i det fri evt. via forrum. Udgang gennem et vindfang eller et gangareal, der er adskilt fra andre rum i bygningen med mindst bygningsdel klasse EI 60 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60], er brandteknisk at sidestille med udgang direkte til det fri fra trapperum. Vindfang eller gangareal indrettes med brandbelastning svarende til trapperum som angivet i afsnit 2.3.3.

Etager med kælderfunktion har ofte en øget risiko for brand samtidig med, at der ofte er en stor brandbelastning. Det skal derfor sikres, at der ikke kan ske brand- og røgspredning til flugtvejstrappen, hvis denne betjener etager med kælderfunktion, i den tid der er nødvendig for evakuering og redning. Der henvises til afsnit 4.2.6.6 i bilag 1-10 for præ-accepterede løsninger, der minimerer risikoen for brand- og røgspredning til flugtvejstrapper, der betjener etager med kælderfunktion.

Trapper i flugtveje skal udføres efter bestemmelserne i BR18 § 57. Heraf fremgår at trappens fri bredde skal være mindst 1,0 m og den fri lofthøjde skal være mindst 2,1 m. I Figur 2.24 er det vist, hvorledes højde og bredde bestemmes.

I bygningsafsnit, hvor der er behov for båretransport, er det vigtigt ved udformningen af trappen at sikre, at bredden af trappen giver mulighed for dette. Dette er sikret hvis trappen og tilhørende repos udføres med en fri bredde på minimum 1,3 meter.

Spindel-, vindel-, kvart- og halvsvingstrapper må ikke indgå i flugtvejen, da evakuering via denne type trapper vil være mere tidskrævende, når trappen skal anvendes af mange personer eller skal anvendes af personer som har behov for assistance i forbindelse med en evakuering.



Figur 2.24. Definition af en trappes geometri.

2.3.9.2 Sikkerhedstrappe

Det fremgår af BR18 § 94 stk. 2, nr. 4 og 5, at evakuering af personer skal ske på sikker vis til terræn i det fri eller til sikkert sted i bygningen og derfra på sikker vis til terræn i det fri. Endvidere må der ikke opstå kritiske temperaturer, røggkoncentrationer, varmestråling eller tilsvarende kritiske forhold i den tid flugtvejen skal anvendes til evakuering. Det kan derfor være nødvendigt at udføre bygninger med sikkerhedstrapper, så det sikres, at evakuering og redning kan ske på sikker vis.

En sikkerhedstrappe er en trappe, hvor der er ringe sandsynlighed for svigt i tilfælde af brand. Et svigt i denne sammenhæng er, hvis der (eksempelvis) kan ske brand- og eller røgspredning til trapperummet, hvorved trappen ikke kan anvendes som flugt- og indsatsvej. Sikkerhedstrappen kan udføres enten som en trappe med adgang via luftsluse eller ved at tryksætte trapperummet, så det sikres, at den altid er røgfri.

For at sikre at røgen ikke ophobes i en luftsluse, må luftslusen ikke være for dyb.

Koncepten for luftsluse er, at trapperummet sikres ved, at der kun er adgang til trapperummet via luftslusen, som betragtes værende i det fri.

Konceptet for et tryksat trapperum er, at det ved en mekanisk løsning sikres, at selve trapperummet tryksættes med et overtryk således, at eventuelle røggasser holdes ude af trapperummet, selv om et antal døre mellem trapperummet og de enkelte etager åbnes.

Design, projektering og udførsel af luftsluse og tryksat trapperum samt bestemmelse af tryksætningsklasse er nærmere beskrevet i Kap 5 Redningsberedskabets indsatsmulighed samt i Vejledning om brandtekniske installationer.

2.3.9.3 Flugtvejstrapper og sikkerhedstrapper i bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn

Det fremgår af BR18 § 94, at flugtveje skal udformes så personer på sikker vis kan forlade bygningen.

I bygninger, hvor ikke redningsåbninger i alle enheder kan nås af redningsberedskabets stiger, er trapperne den eneste redningsmulighed for de personer, der opholder sig i bygningen. Trapperummet og trappen skal derfor udformes på en måde, der sikrer, at trappen i den tid, der kræves til evakuering og redningsmandskabets indsats, ikke påvirkes af branden. Dette opnås ved, at trappen udføres som en sikkerhedstrappe. Når en bygning har en sikkerhedstrappe, opnås den bedst mulige sikkerhed ved, at alle etager i bygningen, uanset højde i forhold til terræn, har adgang til sikkerhedstrappen.

Sikkerhedstrapper i bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn, kan udføres enten ved, at der er adgang til flugtvejstrappe via luftsluse eller ved at tryksætte trapperummet.

2.3.9.4 Flugtvejstrapper og sikkerhedstrapper i bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 45 m over terræn

Flugtvejstrapper er normalt den eneste evakueringsmulighed fra en bygning, hvor gulv i øverste etage er mellem 22 og 45 m over terræn, da redning og indsats via redningsberedskabets kørbare stiger ikke er muligt i hele bygningens udstrækning. Derfor er det særlig vigtigt, at alle flugtveje er anvendelige og uhindret tilgængelige, samt at flugtvejstrapperne er røgfrie. Derudover skal trappens frie bredde tilpasses det antal personer, der skal anvende trappen. For at tilgodese en sikker evakuering, hvor personer nemt kan orientere sig, er det vigtigt, at trappen også er udført med panikbelysning jf. BR18 § 96, nr. 1.

I bygninger, hvor gulv i øverste etage er mellem 22 og 45 m over terræn, er der to typer flugtvejstrapper, som kan anvendes:

- Traditionelle flugtvejstrapper
og
- Sikkerhedstrapper.

Der kan generelt henvises til de præaccepterede løsninger bilag 1-10 om antallet af traditionelle flugtvejstrapper og sikkerhedstrapper med hensyn til evakuering og til Kap. 5 Redningsberedskabets indsatsmulighed for antallet af sikkerhedstrapper til brug for indsats.

Antallet af flugtvejstrapper skal dog tilpasses antallet af personer, som den pågældende bygning eller det pågældende bygningsafsnit skal betjene. I bygninger, hvor gulv i øverste etage er mellem 22 og 45 m over terræn, bør der fra et hvert bygningsafsnit være adgang til minimum to trapper. Undtaget herfra kan være bygninger, som alene består af et eller flere bygningsafsnit i anvendelseskategori 4 og som ved indretning af højst 6 boligenheder pr. etage (dog maksimalt 600 m² pr. etage) med direkte adgang til sikkerhedstrappe via fælles forrum. I så fald er det tilstrækkeligt at anvende én flugtsvejstrappe udført som sikkerhedstrappe.

Flugtvejstrapperne skal også kunne rumme redningsberedskabet i forbindelse med deres indsats. Dermed er der også behov for, at redningsberedskabet skal kunne gå mod strømmen af personer, der evakueres fra bygningen. Indretningen af flugtvejstrappen skal derfor også tilgodese redningsberedskabets indsatsmuligheder. Redningsberedskabets indsatsmuligheder er nærmere beskrevet i kapitel 5.

Hvis flugtvejstrapper udformes, som beskrevet nedenfor, anses både evakuering, redning og indsatsforhold normalt som værende tilfredsstillende:

- Der er højst 30 m målt i ganglængde mellem flugtvejstrapper
- Der er højst 60 m målt i ganglængde mellem flugtvejstrapper (bygningsafsnit med kontorbygninger).
- Flugtvejstrapper udføres med en fri bredde på mindst 10 mm pr. person (bygningsafsnit med kontorbygninger).
- Trappen har en fri bredde målt mellem håndlister på mindst 1,2 m.
- Antallet af flugtveje og trapper er afhængig af personbelastningen, som beskrevet i afsnit 2.3.2, tabel 2.1.

Der skal i henhold til BR18 § 133 installeres mindst en brandmandselevator i bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 22 meter over terræn. Brandmandselevatoren skal placeres sammen med sikkerhedstrappen uanset om der er tale om adgang til flugtvejstrappe via luftsluse eller tryksætning af trapperummet.

Placering af brandmandselevator er angivet i *præ-accepterede vejledninger bilag 1-10*.

Krav om brandtekniske installationer til sikring af flugtveje fremgår af detailkravene i BR18 § 95 og §96. Heraf fremgår, at der skal installeres brandtekniske installationer, som det er beskrevet i følgende:

Tabel 2.6. Krav om brandtekniske installationer, der har til formål til sikring af flugtveje og understøtte evakuering og redning af personer iht. BR18 §§ 95-96

	Varsling af personer og alarmering af redningsberedskabet (BR18 §§ 95 og 96)		
	Automatisk sprinkleranlæg	Panikbelysning	Flugtvejsbelysning
Anvendelseskategori 1		X ²	
Anvendelseskategori 2 og 3 > 150 personer		X ³⁾	X ³⁾
Anvendelseskategori 3 og 6 > 150 personer		X ⁴⁾	X ⁴⁾
Anvendelseskategori 5		X ⁵⁾	X ⁵⁾
Anvendelseskategori 6	X ¹⁾	X ⁵⁾	X ⁵⁾

¹⁾ I bygninger med soverumsafsnit der tilsammen har et etageareal, der er større end 1000 m², og samtidig er i mere end én etage over terræn

²⁾ I flugtvejstrapper i bygninger med gulv i øverste etage mere end 22 m over terræn

³⁾ I bygningsafsnit med tilhørende flugtveje i anvendelseskategori 2 og 3 beregnet til mere end 150 personer skal installeres flugtvejs- og panikbelysning. Kan udelades, hvis alle opholdsrum har adgang til terræn i det fri.

⁴⁾ I opholdsrum i anvendelseskategori 3 og 6 indrettet til mere end 150 personer, skal der installeres flugtvejsbelysning af udgangene og panikbelysning i de gangarealer, der fører til udgangene.

⁵⁾ I bygningsafsnit i anvendelseskategori 5 og 6 med tilhørende flugtveje skal der installeres flugtvejs- og panikbelysning i flugtvejene, hvis bygningsafsnittet har et etageareal, der er større end 1.000 m². For bygningsafsnit i anvendelseskategori 5 og 6, hvor alle soverum har adgang til terræn i det fri, kan flugtvejs- og panikbelysning undlades.

2.4.0 Redningsåbninger

En brandmæssig enhed til personophold skal ifølge BR18 § 97 indrettes med redningsåbninger med mindre et tilsvarende sikkerhedsniveau kan opnås.

For opfyldelse af funktionskravet skal det dokumenteres, at de brandmæssige enheder er udført med redningsåbninger i nødvendigt omfang.

I de tilfælde, hvor bygningen (evakueringsstrategien) indeholder rum, hvor personer kan blive forhindret i at flygte fra, er det relevant at redning via ydervægsåbninger kan foretages ved redningsberedskabets stiger eller ved egen hjælp.

I bygninger, hvor bygningen (evakueringsstrategien) udelukkende indeholder rum med flere udgange, således at personer under almindelige omstændigheder ikke bliver forhindret i at flygte, kan redningsåbninger udelades. Vær dog opmærksom på at andre bestemmelser i BR18 skal påses overholdt fx vedr. dagslys mv.

For bygningsafsnit kan en brandmæssig enhed antages at være en brandcelle. For følgende brandceller kan et tilsvarende sikkerhedsniveau opnås uden at etablere redningsåbninger:

- En brandcelle, der udføres med to udgange til flugtveje, der uafhængigt af hinanden fører til terræn i det fri.
- En brandcelle, hvor der er dør direkte til terræn i det fri fra alle rum i brandcellen.
- En brandcelle, hvor bygningsafsnittet inklusive tilhørende flugtveje helt til terræn i det fri udføres med fulddækkende automatisk brandalarmanlæg og automatisk tonevarsling.

Redningsåbninger skal ifølge BR18 § 98 designes og udføres under hensyn til:

- 1) At personer i den brandmæssige enhed skal kunne give sig til kende.
- 2) Antallet af personer, som den brandmæssige enhed er beregnet til.
- 3) At redningsåbninger skal udformes, så de kan anvendes til redning af personer ved egen hjælp eller via redningsberedskabets stiger, hvor bygningens højde og placering muliggør det.
- 4) At redningsåbninger i brandmæssige enheder kan åbnes uden brug af nøgle eller særligt udstyr, når der opholder sig personer i de pågældende brandmæssige enheder.

Antallet af redningsåbninger i et rum skal tilpasses det antal personer, som rummet er beregnet til. Redningsåbninger skal placeres og udformes på en sådan måde, at personer har mulighed for at give sig til kende overfor redningsberedskabet og kan reddes ud via redningsberedskabets stiger eller ved egen hjælp.

Redningsåbninger skal endvidere udformes, så personer kan reddes ud via redningsåbningerne og udføres i overensstemmelse med §§ 97 og 98. En redningsåbning kan tillige medvirke til at fjerne røg fra det rum, hvor redningsåbningen er placeret.

Formålet med redningsåbninger er dermed:

- At redningsåbningerne kan anvendes til, at personer kan give sig til kende over for redningsberedskabet, hvis de har behov for at blive redet af redningsberedskabet.
- At redningsåbningerne kan anvendes af redningsberedskabet til personredning via redningsberedskabets stiger.
- Redningsåbninger kan også anvendes i forbindelse med røgudluftning af brandcellen. Der henvises til kapitel 5 i denne vejledning for nærmere beskrivelse af røgudluftning.

I nogle tilfælde kan rum forsynes med åbninger, der ikke kan anvendes til personredning, men som kan anvendes til, at personer kan give sig til kende overfor redningsberedskabet og til røgudluftning.

Mulighed for at personer kan give sig til kende overfor redningsberedskabet

Redningsåbninger giver personer mulighed for at give sig til kende overfor redningsberedskabet. I rum, der ikke forsynes med redningsåbninger, kan muligheden for at give sig til kende f.eks. opnås ved, at der indefra er let adgang til oplukkelige vinduer eller lemme, der ikke nødvendigvis opfylder alle retningslinjerne i de præaccepterede vejledninger for redningsåbninger.

Muligheden for at give sig til kende er normalt tilgodeset, hvis der gennem to døre er adgang til naborum, hvorfra der er mulighed for at give sig til kende. I adskillelsen mellem naborum, der ikke må være i åben forbindelse med hinanden, må der være en dør. Dør til flugtvejstrappe kan sidestilles med dør til naborum med redningsåbning.

I bygninger, hvor gulv i øverste etage ligger mellem 22 og 45 m over terræn, vil det ofte være svært at se og høre personer, som forsøger at give sig til kende fra stor højde, og der kan være et ønske om ikke at etablere åbninger i facader i høje bygninger. I nogle tilfælde, hvor etagerne er indrettet på en sådan måde, at der i tilfælde af brand kan være risiko for, at flugtvejsgange kan være blokeret for evakuering af personer, vil der være behov for, at redningsberedskabet redder personer ud af bygningen. Her kan det være nødvendigt for redningsberedskabet på anden vis at skabe overblik over, hvor der er personer, der skal reddes. Det kan være hensigtsmæssigt at supplere et eventuelt varslingsanlæg med et kommunikationssystem, så personerne kan give sig til kende over for redningsberedskabet. I nogle tilfælde kan det også være hensigtsmæssigt, at redningsberedskabet kan kommunikere beskeder ud til personer i bygningen om, hvordan de skal forholde sig, indtil de kan blive reddet ud af bygningen.

Som eksempler på et sådan system kan nævnes et kommunikationssystem, f.eks. telefon, som giver mulighed for opkald til og fra en reception eller direkte til redningsberedskabets brandcentral. Denne løsning kan eksempelvis anvendes fra rum i anvendelseskategori 5. Nærmere beskrivelse af udførelse af kommunikationsanlæg er angivet i Vejledning om brandtekniske installationer.

Det er dog vigtigt, at valg af system sker efter en konkret vurdering og tilpasses bygningens og bygningsafsnittenes brug og organisation samt redningsberedskabets behov for at kunne skabe sig overblik over, hvor der eventuelt kan være personer.

Personredning

I en brandcelle bestående af flere rum vil det være hensigtsmæssigt, at der er en redningsåbning i hvert rum. Dog vil der være tilfælde, hvor det ikke er nødvendigt, at der i alle rum er adgang til redningsåbninger, der er udført, så der kan foretages personredning gennem åbningerne. Alle rum i en brandcelle bør dog have direkte adgang til rum med redningsåbning til personredning. Antal og placering af redningsåbningerne bør følge afsnit 2.4.1

Redningsåbninger til personredning bør normalt udføres som beskrevet i afsnit 2.4.1 og 2.4.2.

Røgudluftning

I rum, hvor redningsåbninger til personredning udelades, kan det af hensyn til redningsberedskabets indsatsmulighed i nogle tilfælde være nødvendigt at sikre muligheden for røgudluftning på anden vis, se kap. 5 om redningsberedskabets indsatsmuligheder om røgudluftning.

Ved en redningsåbning forstås i det følgende en åbning, der kan opfylde alle tre ovennævnte funktioner.

I nogle tilfælde skal redningsåbninger ikke anvendes til alle 3 funktioner fx:

- Hvis brandstrategien er tilrettelagt så personredning fra bygningen via redningsåbninger ikke er nødvendigt.
- Hvis der fra alle opholdsrum er flugtvej i mindst to retningen, anses muligheden for redning og for at kunne give sig til kende ikke at være nødvendig.

Det er det vigtigt at huske, at alle tre funktioner er tilgodeset, herunder at bygningsafsnittet i nødvendigt omfang kan røgudluftes.

I en bygning, hvor gulv i øverste etage er beliggende mere end 22 m over terræn, eller hvor alle redningsåbningerne ikke kan nås af redningsberedskabets stiger, skal der ved indretning af bygningen tages særligt hensyn til muligheden for evakuering fra bygningen, redningsberedskabets indsatstid og adgang til etagerne. Ved evakuering fra høje bygninger kan der anvendes evakuering til sikket sted i form af anden brandsektion. Til denne brandsektion er det ofte nødvendigt med redningsselevatorer og brandmandselevatorer for at kunne transportere personer til terræn.

2.4.1 Antal og placering af redningsåbninger

Det fremgår af BR18 § 98, nr. 2, at antallet af redningsåbninger skal fastlægges i forhold til det antal personer, der anvender brandcellen. Kravet kan opfyldes ved, at der etableres mindst én redningsåbning fra brandcellen pr. påbegyndt 10 personer, som brandcellen er beregnet til. Er en brandcelle fx beregnet til 28 personer, skal der dermed etableres mindst 3 redningsåbninger fra brandcellen.

For opfyldelse af funktionskravet BR18 §98 skal det dokumenteres, at de brandmæssige enheder, såfremt det er påkrævet, er udført med redningsåbninger, der er udført og placeret så de kan anvendes til de formål de er tiltænkt.

Brandceller i to etager skal have redningsåbninger til personredning på alle etager. Antal redningsåbninger på hver etage afhænger af antal personer, der opholder sig på den enkelte etage. Det accepteres dog, at indskudte dæk udført som beskrevet i afsnit 2.3.2.2 i denne vejledning, kan udføres uden adgang til redningsåbninger på indskudte dæk, men via den underliggende etage.

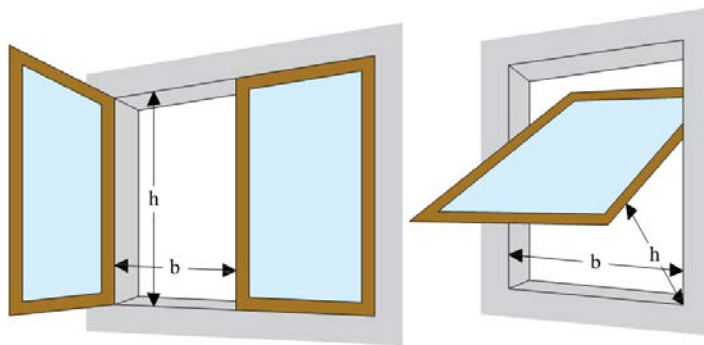
For at en redningsåbning kan opfylde sin funktion, skal den nemt kunne nås, hvilket fx kan opnås ved, at redningsåbningerne fordeles jævnt i brandcellen.

Såfremt der er en altan knyttet til brandcellen, kan denne benyttes i forbindelse med redningsåbningen.

2.4.2 Udformning af redningsåbninger til personredning

Ved udformningen af en redningsåbning skal der ifølge BR18 § 98, nr. 3 tages hensyn til, at personer enten ved egen eller andres hjælp skal kunne reddes via redningsåbningen. Redningen kan ske gennem et vindue, en lem eller en dør i ydervæg eller tagflade, enten direkte til terræn i det fri eller via redningsberedskabets stiger.

Redning af personer gennem en redningsåbning kan lade sig gøre, hvis den har en fri højde og bredde på tilsammen 1,5 m, hvor højden er mindst 0,6 m og bredden mindst 0,5 m, jf. Figur 2.25.

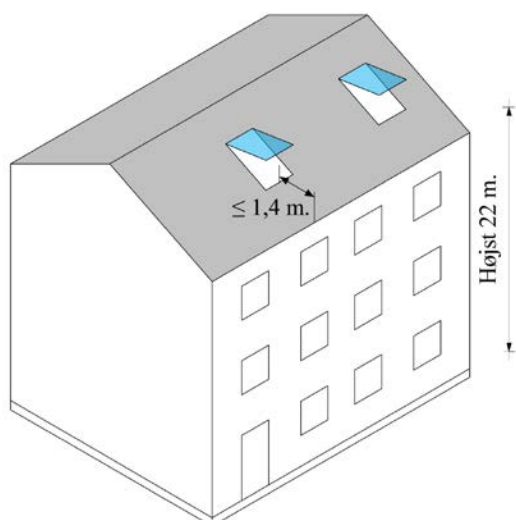


Figur 2.105. Udformning af redningsåbning til personredning.

Er redningsåbningen placeret tæt på terræn, fx mindre end ca. 2,0 m over terræn, hvor risikoen for personskader i tilfælde af evakuering er minimal, vil det være forsvarligt at have en mindre højde på redningsåbningen. Disse redningsåbninger skal have en bredde eller højde, som hver er mindst 0,5 m, og summen af disse to skal mindst være 1,5 m.

I tagflader, hvor det kan være vanskeligt at nå redningsåbningen, skal redningsåbningen i åben stilling have en fri højde, der ikke er mindre end 0,8 m, når gulv i øverste etage er mere end 9,6 m over terræn, da redningsberedskabet i disse tilfælde skal anvende en kørbart stige.

Tilsvarende hensyn skal inddrages ved tagrum, hvor gulvet ligger mere end 5,1 m og højst 22 meter over terræn. For at redningsberedskabet kan nå redningsåbningerne i tagfladen med deres stiger, er det vigtigt, at den vandrette afstand mellem tagkanten og underkant af åbningen ikke er større end 1,4 m, se Figur 2.26.



Figur 2.116. Udformning af redningsåbning i tagflade

Det er ligeledes vigtigt, at redningsåbninger let og uhindret kan åbnes og fastholdes i en stilling, der såvel indefra som udefra giver fri passage. Solafskærmninger og lignende må derfor ikke forhindre brugen af redningsåbninger.

For at personer let kan anvende redningsåbningen, er det vigtigt, at der indefra er let adgang til redningsåbningen, og at den ikke kan låses eller på anden måde blokeres.

Endelig skal det sikres, at redningsåbningerne placeres i en afstand fra gulv, så personer kan nå dem og reddes ud gennem åbningerne. De fleste personer vil kunne komme ud af en redningsåbning, der er placeret i en afstand fra gulv til underkant af redningsåbninger på op til 1,2 m. Alternativt kan der fx etableres et fast trin eller andet, så redningsåbningen kan nås indefra. Der må højst være 10,8 m fra terræn til underkant af redningsåbninger, der skal

benyttes til redning med bærbare stiger og højst 23,2 m fra terræn til underkant af redningsåbninger, der skal benyttes til redning med kørbare stiger.

Redningsåbninger skal ifølge BR18 § 98 nr. 4 let og uhindret kunne åbnes indefra uden brug af nøgle eller særligt værktøj, når der sker almindelig anvendelse/benyttelse af kontorbygningen.

I bygninger, hvor gulv i øverste etage er mellem 9,6 m og 22 m over terræn, og hvor redningsåbningerne kun kan nås via redningsberedskabets kørbare stiger, skal der etableres brandredningsareal, der er udformet, så de kørbare stiger får tilstrækkelige gode manøvre muligheder. Der henvises til kapitel 5 i denne vejledning for nærmere beskrivelse af, hvorledes brandredningsarealer skal udformes.

I bygninger, hvor der er redningsåbninger placeret over redningshøjden for bærbare stiger, dvs. i bygninger med gulv i øverste etage mere end 9,6 m over terræn, skal redningsåbningerne være udført på en sådan måde, at evakuering kan ske hurtigst muligt fra alle etager i kontorbygningen. Dette kan opnås ved, at alle redningsåbninger, bortset fra redningsåbninger i tagfladen, udføres enten som dør eller som drejevindue, sidehængt vindue, sidehængt lem eller skydevindue.