

Tillæg 1 til "Eksempelsamlingen om brandsikring af byggeri"

Til side 9, forord, sidste afsnit ændres "meget høje bygninger, hvor der er mere end 22 m til gulv i øverste etage" til:

"meget høje bygninger, hvor der er mere end 45 m til gulv i øverste etage"

Til side 9, forord, tilføjes efter sidste afsnit:

"Med hensyn til brandsikring af bygninger, hvor gulv i øverste etage er højere end 22 m men under 45 m over terræn, vil eksemplerne i denne vejledning kunne anvendes for ukomplicerede bygninger."

Til side 12, 5. afsnit tilføjes, som 3. dot:

- "Stay-in-place"

Til side 23, afsnit 2.1 Generelt tilføjes efter første afsnit:

"Bygningsreglementets krav i kap. 5.2, stk. 8, omhandler bygninger, hvor det ikke er muligt for redningsberedskabet at nå alle redningsåbninger. I dette krav er anført, at man blandt andet i høje bygninger med gulv i øverste etage over 22 m over terræn skal tage særligt hensyn til muligheden for evakuering fra bygningen, redningsberedskabets indsatstid og adgang til etagerne.

Inden dimensionering af flugtvejen i en bygning er det vigtigt at fastlægge en evakueringsstrategi. Der er en række forhold, som har indflydelse på, hvorledes en bygning evakueres mest hensigtsmæssigt. Disse forhold omfatter bl.a.

- Anvendelsen af bygningen
- Bygningshøjden, herunder antal etager

- Antal personer, herunder personernes fordeling på etagerne/bygningen
- Personernes karakteristika
- Udformning af flugtveje, herunder antal af flugtveje, bredde heraf og deres placering i forhold til hinanden

Traditionelt er der grundlæggende tre typer evakueringsstrategier, som kan bringes i anvendelse

- Totalevakuerings
- Faseevakuering
- Stay-in-place

Totalevakuerings kan f.eks. benyttes i forbindelse med evakuering af bygninger, hvor der er et ønske om at evakuere hele bygningen, eller hvor det er eneste reelle mulige evakueringsstrategi. Som eksempel kan det tænkes, 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. Der er dog bygnings typer, hvor totalevakuerings normalt ikke er muligt, eksempelvis sengeafsnit i anvendelseskategori 6. I disse tilfælde kan man normalt ikke totalevakueres, 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 med fordel evakueres vandret til et sikkert sted indenfor samme bygningsafsnit eller til et andet bygningsafsnit.

Faseevakuering kan for eksempel benyttes i bygningsafsnit i anvendelseskategori 1, hvor man varsler den etage, hvorpå det brænder, samt den overliggende og underliggende etage.

Stay-in-place evakueringsstrategien kan for eksempel anvendes i bygningsafsnit i anvendelseskategori 4. Ved valg af denne strategi bør man være opmærksom på, at der ikke skabes unødigt trafik, hvis kommunikationen sker intern mellem de brandmæssige enheder.

I forbindelse med høje bygninger med gulv i øverste etage mellem 22 og 45 m over terræn er der visse særlige forhold, som bør overvejes, og som kan have indflydelse på evakueringsstiden og redningsberedskabets indsatsforhold. Der bør være opmærksomhed på, afhængig af den valgte evakueringsstrategi, at evakueringsstiden fra de øverste etager har indvirkning på evakueringsstiden fra den brandramte etage. Zoneevakuering kan ændre på dette forhold.”

Til side 37, tilføjes inden afsnittet ”Personredning”:

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 ofte vil der være et ønske om ikke at etablere redningsåbninger 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 flugtvejsgangen kan være blokerede, kan det være nødvendigt at supplere et eventuelt varslingsanlæg med et teknisk kommunikationssystem, så personerne kan give sig til kende over for brandvæsenet.

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

Som eksempler på et sådan system kan nævnes et kommunikationssystem, som giver mulighed for opkald til en reception eller direkte til redningsberedskabets brandcentral. Denne løsning kan eksempelvis anvendes fra rum i anvendelseskategori 5.”

Til side 42 tilføjes efter 4. afsnit

”Saksetrapper er kendetegnet ved, at der i samme skakt etableres to trappeløb. Saksetrapper udnytter trappeskakten effektivt, og har dermed en stor kapacitet. Dog er det vanskeligt at etablere en sikker brandmæssig adskillelse mellem de to trappeløb, hvorfor disse vanskeligt kan blive uafhængige trappeløb, og derfor bør betragtes som en og samme trappe. Med saksetrapper kan man i nogle tilfælde ikke være sikker på, at de tilvejebringer to uafhængige udgange fra etagen, da der vil være en lille afstand mellem etageudgange.”

Til side 43 tilføjes efter overskriften i afsnit 2.8.1:

”Sikkerhedstrappen er en sikker trappe med ringe sandsynlighed for svigt. Man bør dog ved valg af denne type trappe være opmærksom på trappens funktion og dets formål. Jo højere en bygning er, jo mere bør man være opmærksom på, at der kan være større vindpåvirkning på døren mod slusen, end det er tilfældet ved lavere bygninger. Det kan derved reelt blive vanskeligt at anvende luftslusen som adgang fra trappe og evt. brandmandselevatorer.

Det normalt accepterede tryk, som en flugtvejsdør må påvirkes med, for at kunne betegnes som værende passabel, fremgår af DS/EN 12101-6 Brandventilation - Del 6: Specifikation for trykdifferentialsystemer – Komponenter for overtrykssventillere trapperum.”

Til side 44, tilføjes:

”Det tryksatte trapperum betragtes normalt som et alternativ til sikkerhedstrappen. Og funktionen af overtryksventileringen er da også at undgå røgfyldning ved bekæmpelse af en udviklet brand.

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

Systemet for tryksatte trapperum kan udføres efter principperne i DS/EN 12 101-6 Brandventilation - Del 6: Specifikation for trykdifferentialsystemer - Komponenter.

I standarden er et antal variationer af tryksatte trapperum beskrevet. Typen afhænger af bygningens anvendelse, og man bør ved valg af type være opmærksom på, hvorvidt der er tale om en sikker trappe, som alene er tænkt som flugtvejstrappe, eller om trappen tillige er tænkt som en af redningsberedskabets mulige indtrængningsveje.

Redningsberedskabet vil i nogle tilfælde holde adgangsdøren til trapperummet i stueetagen åben under indsats, hvilket der bør tages hensyn til ved dimensionering af det tekniske system, da der derved stilles øgede krav til det tekniske system for at kunne opretholde det ønskede tryk i trapperummet.”

Til side 44 tilføjes efter sidste afsnit:

”2.8.2 Flugtvejstrapper i bygninger, hvor gulv i øverste etage er mellem 22 og 45 m over terræn

Flugtvejstrapper er den eneste evakueringsmulighed fra en bygning, hvor gulvet 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 særligt vigtigt at sikre, at kravet om uhindrede flugtveje iagttages. Udover at sikre at trappen er røgfri, skal trappens bredde dimensioneres, så den passer til den valgte evakueringsstrategi. Udover dimensionering af hensigtsmæssig bredde af trappeløbet, afhængig af den valgte flugtvejsstrategi som er en delmængde af den samlede brandstrategi, er det vigtigt at sikre, at trappen til stadighed er tilstrækkelig belyst, således at det ønskede flow på trappen kan opretholdes.

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

- › traditionelle flugtvejstrapper
- › sikkerhedstrapper

Flugtvejstrapper, trapperum, udformning af sikkerhedstrapper og luftsluser er beskrevet i ovenstående afsnit.

For bygninger, hvor gulv i øverste etage er mellem 22 og 45 m over terræn, kan begge typer af trapper anvendes. Ved valg af traditionelle flugtvejstrapper bør man

være opmærksom på, at denne type har større sandsynlighed for at blive spærret af røg end den sikre flugtvejstrappe, og det kan derfor kræve yderligere tiltag.

Antallet af flugtvejstrapper fra en bygning eller et bygningsafsnit bør 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 2 trapper. Undtaget herfor kan være bygninger, som alene består af et eller flere bygningsafsnit i anvendelseskategori 4.

Ved dimensionering af flugtvejstrapper bør man være opmærksom på, at flugtvejstrapperne også skal kunne rumme redningsberedskabet.

2.8.3 Særlige forhold ved bygninger, hvor gulv i øverste etage er placeret mellem 22 og 45 m over terræn

Nedenfor vises eksempler på principielle udformninger af etageplaner med sikre trapper i forbindelse med brandmandselevator og indsatsforrum med stigerørsudløb, henholdsvis med overtryksventileret trappe og sikkerhedstrappe med luftsluse.

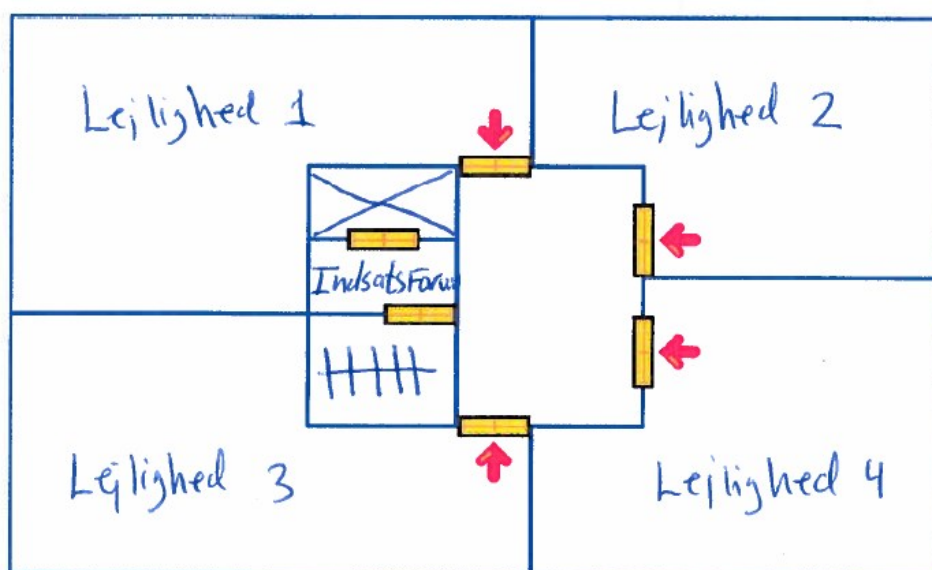
Af figur 1 og 2 fremgår principper for, hvorledes etageplaner i bygninger i anvendelseskategori 4 kan udformes. Figur 2 følger principperne i eksemplet i afsnit 2.8.1 med udtagelse af, at der på grund af bygningens højde er placeret en brandmandselevator.

Som nævnt i afsnit 2.5, er det hensigtsmæssigt at placere flugtvejstrapperne i trapperum, som udgør en selvstændig brandsektion. Dette gælder også elevatorer og indsatsforrum.

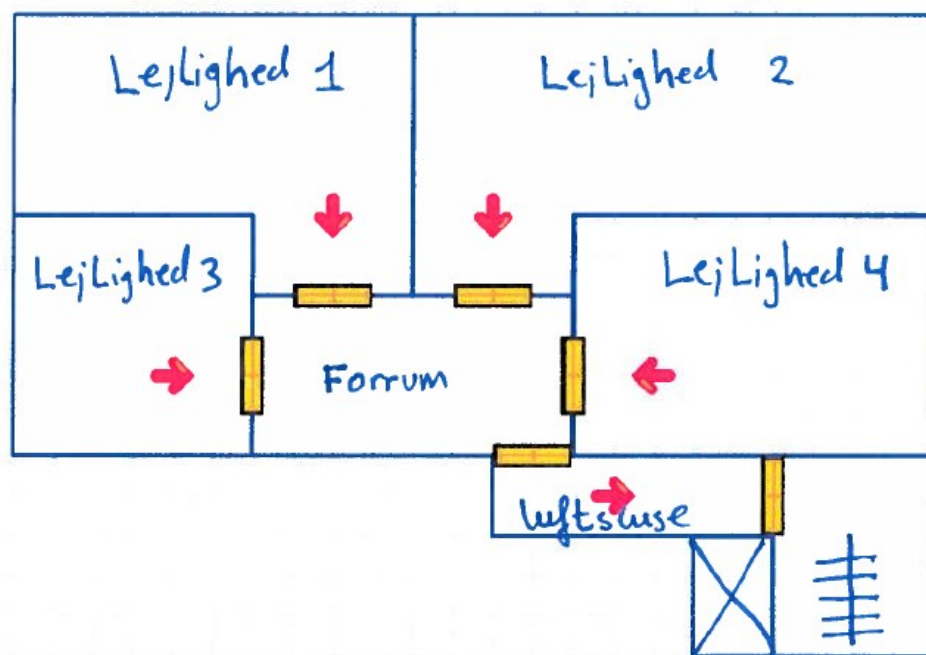
Brandmandselevatoren og forrum kan udføres efter principperne i DS/EN 81-72 Sikkerhedsforskrifter for konstruktion og installation af elevatorer - Særlige anvendelser for person- og godselevatorer - Del 72: Brandmandselevatorer. Overtryksventilering af elevator, indsatsforrum og trappe kan ske efter DS/EN 12 101-6 Brandventilation - Del 6: Specifikation for trykdifferentialsystemer - Komponenter.

Antallet og størrelsen af på brandmandselevatorer bør ses i sammenhæng med bygningens anvendelse og brug.

Indvendige overflader i flugtveje bør udføres efter afsnit 5.1.1.



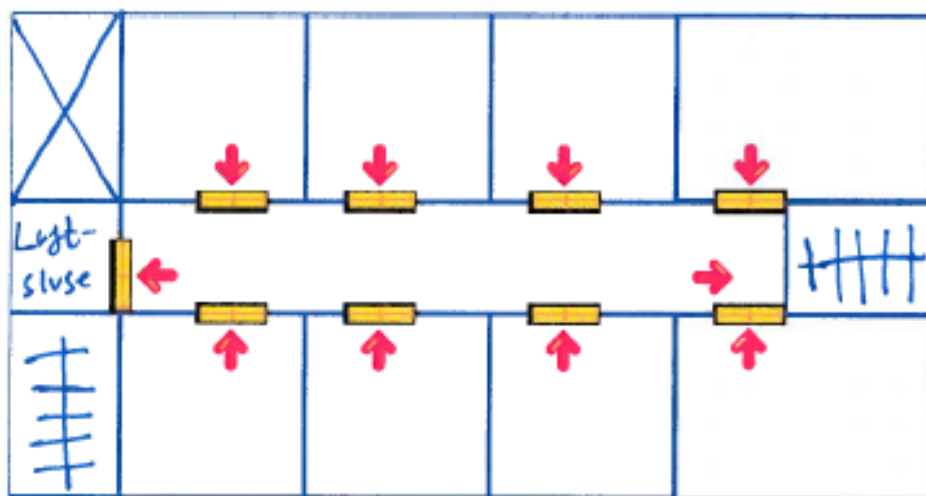
Figur 2.12. Princip for anvendelseskategori 4.



Figur 2.13. Princip for anvendelseskategori 4.

For mindre brandceller, der er let overskuelige og rummer få personer, hvilket kunne være brandceller op til omkring 150 m² og anvendt til højst 50 personer, vil det ofte være tilstrækkeligt at have én dør til flugtvejsgang, som i modstående retninger fører til 2 af hinanden uafhængige trapper. Af figur 3 fremgår princip for

dette, hvor en af udgangene fører igennem en luftsluse og til sikkerhedstrappe. Den anden udgang er en traditionel trappe i egen brandsektion.



Figur 2.14. Princip for anvendelseskategori 1, 2 og 5.

Antallet af flugtvejstrapper bør følge principperne i kap. 2. I brandceller med mere end 150 personer viser erfaringer f.eks., at 2 flugtveje ikke altid er tilstrækkelige. Dette kan f.eks. være i bygninger med store åbne kontorlandskaber eller i bygninger i anvendelseskategori 3.

Redningsberedskabets indsats i bygninger, hvor gulv i øverste etage ligger mellem 22 og 45 m over terræn, kan f.eks. ske ved indtrængning til etagen under branden via trapperummet til den brandramte etage. Princippet er yderligere beskrevet i DS/EN 81-72 Sikkerhedsforskrifter for konstruktion og installation af elevatorer - Særlige anvendelser for person- og godselevatorer - Del 72: Brandmandselevatorer.

Brandmandselevatoren skal bl.a. bringe redningsberedskabets mandskab og materiel sikkert op og ned igen. De elevatorer som i brandsituationen skal virke som brandmandselevatorer, bør være placeret hensigtsmæssigt i forhold til hvor redningsberedskabet ankommer til bygningen og have en størrelse, som er tilstrækkelig i forhold til den valgte strategi. Størrelsen af

Til side 56, afsnit 3.3, efter 1. afsnit tilføjes:

”Bygningsreglementet, kap. 5.3 stk. 4, omhandler bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 22 m over terræn. Her anføres, at der ved dimensionering af de bærende konstruktioner skal tages særligt hensyn til tiden for evakuering af bygningen, redningsberedskabets indsatstid og adgang til etagerne samt brandbelastning og lignende.

Eksempler på, hvordan bygningsreglementets funktionskrav for traditionelle bygninger med gulv i øverste etage op til 22 m over terræn kan opfyldes, er beskrevet i afsnit 3. Heraf fremgår, at for disse bygninger kan funktionskravet f.eks. opfyldes,

ved at bygningens bærende bygningsdele udføres som klasse R120 A2-s1,d0 (BS-bygningsdel 120). For bygninger med gulv i øverste etage mellem 22 og 45 m kan de bærende bygningsdele tillige udføres som klasse R120 A2-s1,d0 (BS-bygningsdel 120)."

Til side 65, 4. Brandtekniske installationer tilføjes efter 3. afsnit:

"Det er vigtigt, at det dokumenteres, at den aktive brandsikring er udført som beskrevet i brandstrategien og den brandtekniske dokumentation. Inden ibrugtagning bør der derfor gennemføres en systemintegrationstest, hvori det afprøves og dokumenteres, at de brandtekniske installationer er sammenkoblede og aktiveres som forudsat, jf. bygningsreglement 2010, kap. 1.4, stk. 2, pkt. 6. Da de enkelte brandtekniske installationer ofte udføres af forskellige entreprenører, bør ansvaret for systemintegrationen være placeret entydigt, hvilket f.eks. kan indarbejdes i udbuds- og kontraktmateriale.

Systemintegrationstesten bør ligeledes indgå som en fast del af de kontrol og vedligeholdelsesforanstaltninger, der skal sikre, at brandsikkerheden opretholdes i hele bygningens levetid.

Den ønskede integration af de brandtekniske installationer bør beskrives nøje i brandstrategirapporten f.eks. i form af et diagram eller en brandmatrix. Det er i den forbindelse væsentligt også at overveje, i hvilken rækkefølge de brandtekniske anlæg skal aktiveres.

I dette afsnit nævnes de forhold, som kan håndteres ved anvendelse af brandtekniske installationer, og som man bør være opmærksom på, i bygninger med gulv i øverste etage mellem 22 og 45 m.

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.

Ved valg af brandtekniske installationer i bygninger er det vigtigt, at der vælges et anlæg, som har den ønskede virkning. Derfor er det især også vigtigt, at man overvejer, hvad formålet med det enkelte anlæg er. Hvis det f.eks. er formålet at detektere branden på et relativt tidligt tidspunkt, bør der anvendes røgalarmer og ABA-anlæg. Er formålet at forbedre redningsberedskabets evakueringsforhold, kan der anvendes forskellige installationer som flugtvejs- og panikbelysning, brandventilation, tryksætning af trapper m.v."

Til side 73 efter overskriften "4.1.9. Slangevinder" tilføjes:

"Tiden fra brandens start til slukningsindsatsen påbegyndes er af afgørende betydning for brandens størrelse. Men for at slukningsindsatsen kan have den ønskede effekt, skal det anvendte udstyrs kapacitet være tilstrækkelig. Derfor bør personer i bygningens afsnittet have de nødvendige slukningsredskaber til rådighed."

Til side 74 efter første afsnit tilføjes:

"Bygningsafsnit i bygninger med gulv i øverste etage mellem 22 og 45 m bør udføres med automatisk sprinkleranlæg ofte uanset anvendelseskategori. Automatisk

sprinkleranlæg kan ofte udelades i bygninger med gulv i øverste etage maksimalt 45 m over terræn, hvis bygningsafsnittene i bygningen er opdelt i brandmæssige enheder på maksimalt 150 m².

Bygningsafsnit i bygninger med gulv i øverste etage mere end 22 m over terræn bør, uanset anvendelseskategori, udføres med brandmandselevatore. Bygningsafsnit i bygninger med gulv i øverste etage mere end 22 m men mindre end 30 m over terræn, kan dog ofte uanset anvendelseskategori udføres uden brandmandselevator, hvis der i bygningsafsnittet er adgang til en sikker trappe indenfor en afstand på maksimalt 50 m.

4.1.11 Brandcentral

Brandcentralen er det sted i bygningen, hvor redningsberedskabet bør have mulighed for at få overblik over hændelsen via informationer fra de aktive systemer og i indsatsituationen have mulighed for at aktivere visse typer af aktive systemer. Brandcentralen er centrum for redningsberedskabets indsatsledelse, og det er derfor vigtigt, at redningsberedskabet har mulighed for at udføre deres opgave fra brandcentralen. Brandcentralen bør være hensigtsmæssigt placeret i forhold til, hvor redningsberedskabet møder i bygningen, og den bør være placeret i, og med adgang fra, terrænniveau. Brandcentralen kan være et selvstændigt rum eller et område i et rum med en anden daglig funktion, f.eks. en reception. Hvorvidt brandcentralen er et selvstændigt rum eller er placeret i et andet rum afhænger af redningsberedskabets behov i det enkelte tilfælde. Dette behov vil afhænge af mange faktorer som f.eks. antal og type af brandtekniske installationer, bygningens størrelse og kompleksitet, anvendelseskategori og antallet af personer i bygningen. Man bør dog i hvert enkelt tilfælde overveje sandsynligheden for, at en brand kan forhindre brandcentralens anvendelse. Derudover vil bygningens kompleksitet, størrelse samt antallet af forventede evakuerter, som kan virke forstyrrende i forhold til indsatsledelse, have betydning for placeringen af brandcentralen.

Der bør i alle bygninger med gulv i øverste etage mere end 22 m over terræn, afhængig af omfanget af installationer, være en brandcentral. Undtaget for dette er bygninger i anvendelseskategori 4.

4.1.12 Sikker strømforsyning

I takt med at en større og større del af bygningers brandsikkerhed afhænger af aktive systemer og teknik, er den samlede brandsikkerhed afhængig af en sikker strømforsyning. I f.eks. høje bygninger hvor der kan være mange brandtekniske installationer bør der derfor være en sikker strømforsyning udført efter principperne i DS/EN 81-72 Sikkerhedsforskrifter for konstruktion og installation af elevatorer - Særlige anvendelser for person- og godselevatore - Del 72: Brandmandselevatore.

Den sikre strømforsyning bør som udgangspunkt omfatte to uafhængige strømforsyninger, som dog gerne må komme fra samme ringforbundet transformator, men skal have forskellige føringsveje til bygningen, og bør i bygningen være i hver sin brandsektion.

Brandtekniske installationer i bygningsafsnit med gulv i øverste etage mellem 22 og 45 m over terræn bør, uanset anvendelseskategori, udføres med sikker strømfor-
syning.”

Til side 94, efter tabel 5.4 tilføjes;

”Tabel 5.5. Eksempler på udførelse af brandsektionsadskillelser og brandsektions-
størrelser i bygninger, hvor gulv i øverste etage er mellem 22 og 45 m over terræn

Brandmodstandsevne for brandsektionsadskillelser		
Anvendelseskategori	Maksimalt areal (m ²) af brandsektion [EI 60 A2-s1,d0]	Maksimalt areal (m ²) af Sprinklet brandsektion
1	2.000	5.000
2	1.000	5.000
3	1.000	5.000
4	600	1.000
5	600	1.000
6	600	1.000

”

Til side 95 tilføjes

”Adskillende konstruktioner mod trapperum bør udføres med samme brandmod-
standsevne som de bærende konstruktioner.

I bygninger, hvor de adskillende konstruktioner udføres med en brandmodstands-
evne på EI 120 A2-s1,d0 eller EI 180 A2-s1,d0, bør døre mod trapperum udføres
mindst som EI₂ 60-C.”

Til side 113, nederst tilføjes:

”Bygningsafsnit i bygninger med gulv i øverste etage på mere end 22 m over ter-
ræn og under 45 m bør, uanset anvendelseskategori, udføres med stigrør, idet det
dog i nogle tilfælde, afhængig af bygningens højde, kan være nødvendigt at opføre
stigrør med trykforøgerpumpe.

Der bør derfor i alle disse trapperum etableres stigrør. Der er i princippet flere stig-
rørsløsninger, afhængigt af bygningens højde og hvor i bygningen man har behov
for slukningsvand.

Traditionelt tørt stigrør

Ved valg af denne løsning bør man overveje, om redningsberedskabets pumpekøre-
tøjer kan levere et passende afgangstryk ved strålerøret.

Selvstændigt stigrør

I nogle tilfælde kan der være ønske om at vælge et selvstændigt stigrørssystem grundet bygningens højde og kompleksitet. I dette tilfælde bør det selvstændige stigrørssystem tilkobles en trykforøgerpumpe, som hæver afgangstrykket og dermed sikrer et tilfredsstillende afgangstryk ved strålerøret.

Vælges en løsning med et selvstændigt stigrørssystem, vil redningsberedskabet møde to stigrørsindløb på terrænet, og skal således benytte det stigrørsindløb, som betjener den pågældende etage ved brand. Stigrørsindløbene bør placeres i umiddelbar nærhed af hinanden og markeres således, at redningsberedskabet får det nødvendige overblik.”

Udkast