
Bygningsreglements vejledning til kap 5 - Brand

Kapitel 4: Antændelse, brand- og røgspredning

4.1	Indledning	3
4.1.1	Generelt	3
4.2	Risiko for antændelse	4
4.3	Brand- og røgspredning i det rum, hvor branden opstår	4
4.3.1	Indvendige overflader	5
4.3.2	Nedhængte lofter	6
4.3.3	Fyrringsanlæg og ildsteder	7
4.3.4	Rør- og kabelinstallationer	8
4.4	Brandmæssig opdeling af bygningen	10
4.4.1	Brandceller	11
4.4.2	Brandsektioner	12
4.4.3	Stabilitet af brandsektionsadskillende vægge under brand	14
4.4.4	Installations-skakte, trapperum, elevatorskakte og lignende	15
4.4.5	Affaldsrum	16
4.4.6	Fyrrum	16
4.4.7	Åbninger i brandadskillende bygningsdele	17
4.4.8	Gennemføringer i brandadskillende bygningsdele	17
4.4.9	Brand- og røgspredning via indvendige hulrum	18
4.4.10	Udvendige overflader og tage	19
4.4.11	Lodret brandspredning	22
4.4.12	Brandkam og brandkamserstatning	24
4.4.13	Vandret brandspredning/vinkelsmitte ved brandadskillelser	26
4.4.14	Afstand til skel mod naboskel, vej- og stimidte	29
4.5	Brandspredning til bygninger på samme grund	30
4.6	Brandtekniske installationer til begrænsning af brand- og røgspredning	32
4.7	Brandspredning til bygninger på anden grund	32
4.7.1	Brandvæg	32
4.7.2	Brandkam og brandkamserstatning	33
4.7.3	Vandret brandsmitte / vinkelsmitte	34
4.8	Isoleringsmaterialer	34
4.8.1	Isoleringsmateriale mindst klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale]	34
4.8.2	Isoleringsmateriale ringere end klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale]	34
4.8.3	Isoleringsmateriale mindst klasse B-s1,d0 [klasse A materiale]	35
4.8.4	Isoleringsmateriale ringere end klasse B-s1,d0 [klasse A materiale]	35
4.8.5	Isoleringsmateriale mindst klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]	35
4.8.6	Isoleringsmateriale ringere end materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]	35
4.8.7	Bygninger med tagdækning ringere end klasse B _{ROOF} (t2) [klasse T tagdækning]	37
4.8.8	Inddækning af isoleringsmaterialer	37

4.8.9	Udvendig isolering af fritliggende bygninger i én etage	39
-------	---	----

4.1 Indledning

Dette kapitel beskriver hvordan det sikres, at bestemmelserne vedrørende antændelse, brand- og røgspredning i BR18 § 104 - 125 kan opfyldes.

Dette kapitel uddyber bestemmelserne i BR18 og de krav der skal sikre mod antændelse og brand- og røgspredning. I de indledende afsnit er der en generel introduktion til formålet med funktionskravene. Kapitlet indeholder derudover afsnit vedrørende:

- risiko for antændelse, brand- og røgspredning i det rum, hvor branden opstår.
- brand- og røgspredning i den bygning, hvor branden opstår, eller til bygninger på samme grund.
- brandspredning til bygninger på anden grund.

I bilag 1-11 til denne vejledning, der indeholder præ-accepterede løsninger, vil der kunne findes andre løsninger for de enkelte bygningstyper, som også vil kunne anvendes som dokumentation for, at funktionskravene i BR18, i relation til antændelse, brand- og røgspredning, er opfyldt.

De løsninger, der findes i bilag 1-11 til denne vejledning, vil generelt være enslydende eller lempeligere end bestemmelserne i dette kapitel. Dette skyldes, at bestemmelserne i dette kapitel, kan anvende generelt, mens bestemmelserne i bilag 1-11, er rettet mod en bestemt anvendelse af det enkelte byggeri.

Hvis der fraviges fra dette kapitel eller tilsvarende præ-accepterede løsninger i bilag 1-11, skal det dokumenteres, at forhold omkring antændelse og brand- og røgspredning overholdes i forhold til BR18. Dette kan f.eks. gøres i henhold til kapitel 8 i denne vejledning, der vedrører eftervisning af brandtekniske krav. Dokumentation ved eftervisning medfører, at byggeriet skal indplaceres i brandklasse 3 eller 4.

4.1.1 Generelt

Bygningsreglements §§ 104-125 indeholder krav, der relaterer sig til, hvordan byggeri kan udformes, så der forebygges mod brand- og røgspredning i byggeriet. Formålet er at reducere brandens opståen samt at tilgodese både evakueringsmulighederne for de personer, der opholder sig i byggeriet, og redningsberedskabets indsatsmuligheder.

Det fremgår af BR 18 §104, at bygninger skal projekteres og opføres, så det sikres, at bygningen ikke bidrager til væsentlig brand- og røgspredning. Dette skal ske under hensyn til, at:

- 1) Risikoen for, at en brand opstår, begrænses.
- 2) Brand- og røgspredning begrænses i den brandmæssige enhed, hvor branden er opstået.
- 3) Brand- og røgspredning til andre brandmæssige enheder forhindres i den tid, som er nødvendig for evakuering og redningsberedskabets indsats.
- 4) Brandspredning til andre bygninger på samme grund begrænses.
- 5) Der ikke sker brandspredning til bygninger på anden grund.

Formålet, med bestemmelserne, er at sikre, at de materialer og bygningsdele, der anvendes i en bygning, er af en sådan brandmæssig kvalitet, at en brand ikke kan brede sig så hurtigt, i rummet hvor branden opstår, eller mellem forskellige brandmæssige enheder, samt at sikre, at der er tilfredsstillende mulighed for evakuering og forsvarlige indsatsmuligheder for redningsberedskabet. Det kan i den forbindelse være nødvendigt at vurdere de anvendte materials egenskaber i sammenhæng med bygningens udformning og anvendelse. Tilstedeværelse af brandtekniske installationer kan også have indflydelse på brand- og røgspredningen.

Et byggeri kan med fordel inddeles i flere brandmæssige enheder for at forhindre, at der sker brand- og røgspredning til øvrige brandmæssige enheder i byggeriet.

Brandadskillende bygningsdele vil være definerede ved deres adskillende funktion i form af:

Integritet, E, dvs. bygningsdelens evne til at forblive tæt så flammer og varm røg ikke kan trænge igennem bygningsdelen inden for en angivet tidsperiode, som typisk er 30 eller 60 minutter

Isolering, I, der sikrer at opvarmningen, på den modsatte side af den brandeksponerede bygningsdel, begrænses inden for en angivet tidsperiode, som typisk er 30 eller 60 minutter.

Nærmere beskrivelse af ydeevnekriterierne E og I fremgår af *DS/EN 13501-2, brandtekniske klassifikation af byggevarer og bygningsdele. Del 2: klassifikation ud fra resultat opnået ved prøvning for brandmodstandsevne.*

4.2 Risiko for antændelse

Det fremgår af BR18 §105, at installationer, affaldsrum, eltavler, ladestationer, fyringsanlæg, aftrækssystemer og tilsvarende tiltag, der kan medføre en særlig risiko for antændelse, skal placeres og udføres i bygningen, så risikoen, for at en brand opstår, og spreder sig minimeres.

Der skal i den forbindelse tages hensyn til såvel antændelsesmuligheder, den forventede brandudvikling og brandbelastning.

Eltavler skal placeres i en selvstændig brandcelle, såfremt de ikke kan betegnes som lægmandsbetjente jf. installationsbekendtgørelsen DS/HD 60364 serien. Ydermere bør mindre undertavler, som er placeret i flugtvejsgange, være placeret i et lukket stålkabinet. Eltavler må ikke placeres i flugtvejstrapper.

Der kan være forskellige årsager til, at der opstår en brand i en bygning, f.eks. kan det ske på grund af en u hensigtsmæssig brug af bygningen eller placeringen af de tekniske installationer.

Tilfredsstillende sikkerhed mod en brands opståen kan f.eks. ske ved at det sikres, at høj temperatur, varmestråling og gnister ikke forekommer, og dermed ikke kan medføre brand i nærliggende bygningsdele eller fast inventar.

Af BR18 §106 fremgår det, at det skal sikres, at rørgennemføringer, ventilationskanaler og lignende foranstaltninger, til bortledning af varm røg, ikke bidrager til antændelse af bygningsdele. Derudover skal overfladetemperaturen på brændbart materiale holdes så lav, at der ikke er fare for antændelse. Dette kan sikres ved at holde en tilstrækkelig afstand til brændbart materiale. For ildsteder og aftrækssystemer er afstanden til brændbart materiale ofte bestemt via ydelsesdeklarationen fra CE-mærkningen, hvor der kan være angivet en afstand til brændbart materiale.

4.3 Brand- og røgspredning i det rum, hvor branden opstår

Det fremgår af BR18 § 108 og § 110, at indvendige overflader i rum og flugtvejsgange ikke må bidrage væsentligt til brand- og røgspredning i den tid, som personer, der opholder sig i rummet eller flugtvejsgangen, skal bruge til at bringe sig i sikkerhed.

Indvendige overflader skal ifølge BR18 § 109, designes, projekteres og udføres, så de ikke bidrager væsentligt til brand- og røgspredning som følge af de indvendige overfladers brandtekniske egenskaber:

- 1) Antændelighed.
- 2) Brandspredning.
- 3) Produktion af varme og røg.
- 4) Produktion af brændende dråber og partikler.

Ofte vil det til dokumentation af, at funktionskravet opfyldes være tilstrækkeligt at dokumentere, at de indvendige overflader i et rum besidder hensigtsmæssige brandmæssige egenskaber, i forhold til reaktion på brand og evt. brandbeskyttelsesevne. Det bemærkes, at bygningens anvendelse og højde har betydning for evakueringstiden og for redningsberedskabets indsatsmuligheder, hvilket bør iagttages ved fastlæggelse af bygningens indvendige overflader.

4.3.1 Indvendige overflader

Det fremgår af BR 18 § 109, at indvendige overflader skal designes og udføres, så de ikke bidrager væsentligt til brand- og røgspredning.

I Tabel 1 fremgår minimumskravene til hvordan indvendige overflader kan udføres så det sikres at indvendige overflader ikke bidrager væsentligt til brand- eller røgspredning. Lempelser herfra fremgår af de præ-accepterede vejledninger.

Tabel 1 Indvendige overflader

Placering af overflade	Vægbeklædning	Loftbeklædning	Gulvbelægning
Anvendelseskategori 1,2,4 og 5	Beklædning klasse K ₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]	Beklædning klasse K ₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]	Ingen
Anvendelseskategori 3 og 6	Beklædning klasse K ₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]	Beklædning klasse K ₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]	Gulvbelægning Klasse D _{fl} -s1 [klasse G gulvbelægning]
Flugtvejsgange og flugtvejstrapper	Beklædning klasse K ₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]	Beklædning klasse K ₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]	Gulvbelægning Klasse D _{fl} -s1 [klasse G gulvbelægning]

I rum, som frembyder særlig fare for brand, som f. eks. fysisklokaler på skoler, produktionskøkkener, teknikrum, depotrum, kopirum mv. vil det normalt være nødvendigt at udføre væg- og loftbeklædninger som beklædning klasse K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning] og gulvbelægninger som D_{fl}-s1 [klasse G gulvbelægning], for at sikre mod uacceptabel brandspredning. Ovenstående beklædninger i Tabel 1 omfatter også væg- og loftoverflader i tagrum, der anvendes på en sådan måde, at det medfører en forøget brandbelastning eller brandrisiko. En typisk anvendelse i tagrum kunne være tørrerum eller ventilationsrum.

I Tabel 1 anføres det, at overflader på væg eller loft bør udføres mindst som beklædning klasse K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]. For disse overflader accepteres det, at op til 20 % af væg- og loftoverfladerne i et rum udføres mindst som beklædning klasse K₁ 10 / D-s2,d2 [klasse 2 beklædning].

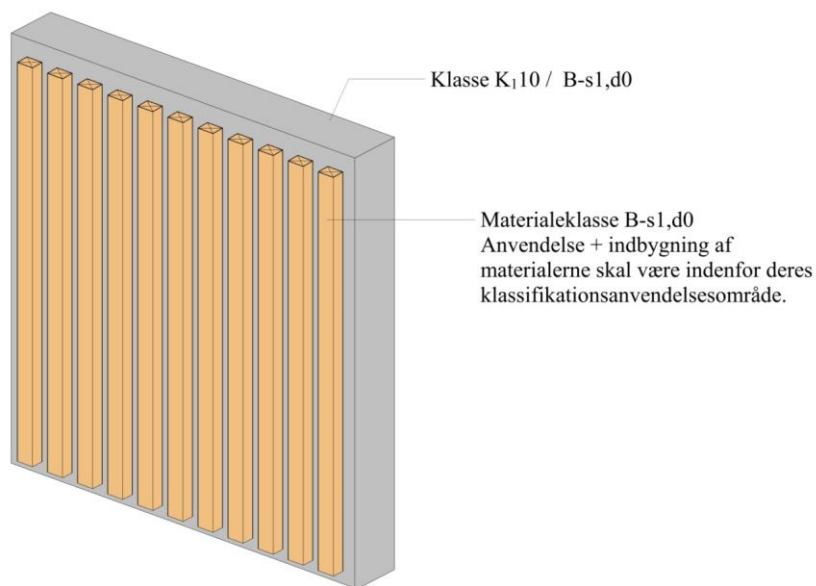
Vægoverfladerne henholdsvis loftoverfladerne, som opfylder de ovenfor angivne reducerede krav, forudsættes at være jævnt fordelt i rummet. Overfladearealerne er de, ved en fuldt udviklet brand, eksponerede overflader. Ovenstående lempelser gælder ikke i flugtvejsgange eller flugtvejstrapper.

Gulvbelægning skal mindst være klassificeret som klasse D_{fi}-s1 [klasse G gulvbelægning] i flugtvejsgange og flugtvejstrapper, ligesom gulvbelægning på altangange og ramper også skal være mindst klasse D_{fi}-s1 [klasse G gulvbelægning].

Indvendig komplettering, som eksempelvis fast monteret listeværk, akustikregulering, forsatsvægge og tilsvarende samt grønne vægge, må monteres uden på de indvendige overflader, hvis kompletteringen er udført af materialer med samme brandtekniske egenskaber som den bagvedliggende beklædning. Uden på beklædning, der er udført som mindst klasse K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning], kan der opsættes komplettering af mindst materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale]. Opsætning af komplettering kan ske under forudsætning af, at den aktuelle anvendelse og indbygning er i overensstemmelse med det anvendte materiales klassifikations- og anvendelsesområde.

Listeværk, akustikregulering, forsatsvægge, grønne vægge og tilsvarende, der monteres uden på de indvendige overflader, skal monteres uden at der opstår hulrum mellem væggen og den monterede komplettering, med mindre det er i overensstemmelse med forudsætningerne for den aktuelle kompletterings klassifikation.

For grønne vægge stilles kravet til værksmediet og ophængningssystemet og dermed ikke til selve planten. Det er dog en forudsætning, at leverandørens anvisninger, for vedligehold og vanding af væggen, efterleves.



Figur 1 indvendig komplettering i form af listeværk på indvendig beklædning mindst klasse K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning].

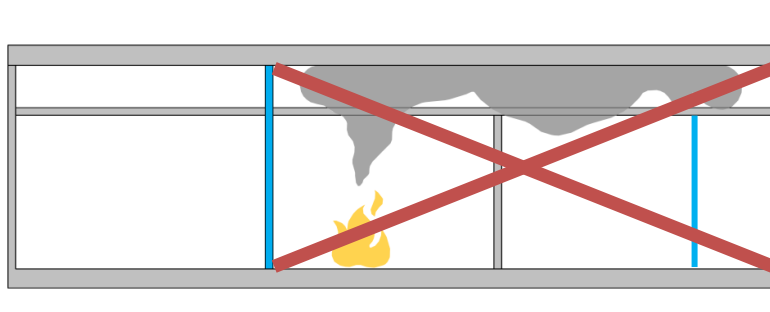
4.3.2 Nedhængte lofter

Der er ofte et ønske om at anbringe et nedhængt loft under en etageadskillelse eller under en tagkonstruktion. Et nedhængt loft er et loft, som ikke opfylder kravene til en indvendig overflade svarende til mindst beklædning klasse K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning].

Væg- og loftoverflader over et nedhængt loft, skal udføres med de generelle krav til de øvrige væg- og loftoverflader i det pågældende rum, som angivet i Tabel 1 uden mulighed for at anvende beklædning klasse K₁ 10 / D-s2,d2 [klasse 2 beklædning].

Nedhængte lofter inkl. ophængningssystemet, må ikke bidrage til brand- og røgspredningen i den tid, som personer, der opholder sig i rummet, skal bruge til at forlade rummet. For at opnå dette skal nedhængte lofter, inklusiv deres ophængningssystem, udføres af materialer, som er mindst materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale].

For at reducere risikoen, for brand- og røgspredning via loft og over vægge, bør alle brandklassificerede vægge være tætte og føres op igennem det nedhængte loft og op i tæt forbindelse med undersiden af den overliggende etageadskillelse eller tagkonstruktion. Figur 2 viser eksempler på en gennemføring af den brandadskillende væg gennem det nedhængte loft samt en mangelfuld sikring over nedhængt loft.



Figur 2 Brandklassificerede vægge skal føres op gennem nedhængt loft til underside af overliggende etage eller tagkonstruktion.

4.3.3 Fyringsanlæg og ildsteder

Det vil normalt altid være relevant at træffe brandsikringsforanstaltninger for fyringsanlæg, herunder pejse, brændeovne og lignende, samt aftrækssystemer, herunder skorstene og røgrør. Bemærk, at gas- og oliefyre ikke er omfattet af dette afsnit.

I forbindelse med brændeovne, pejse, pillefyr og lignende installationer, samt deres aftrækssystemer og røgrør skal det sikres, at overfladetemperaturen på brændbart materiale holdes så lav, at der ikke er fare for antændelse. Det er i denne sammenhæng vigtigt at se på installationens udformning og producentens anvisning, samt afstand mellem installationen og den brændbare overflade.

Hvis den største overfladetemperatur på installationen højst er 85 °C, vil der normalt ikke være fare for antændelse, hvorfor der ikke skal foretages særlige foranstaltninger.

Installationer med en overfladetemperatur på mellem 85 °C og 100 °C, skal holdes mindst 30 mm fra brændbart materiale. For installationer med en overfladetemperatur mellem 100 °C og 150 °C, skal afstanden være mindst 50 mm.

Fyringsanlæg og aftrækssystemer, som er omfattet af en harmoniseret standard, skal være CE-mærkede. For disse anlæg skal der være udarbejdet en ydeevnedeklaration, hvoraf minimumsafstanden til brændbart materiale ofte vil fremgå. I disse tilfælde vil det være tilstrækkeligt at de angivne afstande, til brændbart materiale, overholdes.

For fyrringsanlæg og aftrækssystemer, hvor det af ydeevnedeklarationen ikke fremgår, hvor langt fra brændbart materiale det skal placeres, skal nedenstående minimumsafstande anvendes.

Fyringsanlæg og aftrækssystemer (røgrør), som er omfattet af CE-mærkning, men hvor der af ydeevnedeklarationen ikke fremgår en mindsteafstand til brændbart materiale, skal der holdes en minimumsafstand på 3 x røgrørets nominelle diameter, dog mindst 375 mm.

For aftrækssystemer (betonbundende), som er omfattet af CE-mærkning, men hvor der af ydeevnedeklarationen ikke fremgår en mindsteafstand til brændbart materiale, skal der holdes en minimumsafstand på 100 mm.

For fyringsanlæg og aftrækssystemer (stålkorstene), herunder aftræk, røgrør samt renselemme i korstene, murede korstene, spjæld og trækstabilisatorer, som ikke er omfattet af CE-mærkning, skal minimumsafstandene til brændbart materiale i Tabel 2 overholdes.

Er den nødvendige afstand til brændbart materiale, ringere end klasse B-s1,d0, ikke fastlagt i CE-mærkningen for den konkrete installation, skal følgende minimumsafstande anvendes for nedenstående anlægstyper (afstanden måles fra den udvendige side af installationen til brændbart materiale i væg og loft):

Tabel 2 Minimumsafstande til brændbart materiale

Ildsteder, herunder murede pejse og masseovne	500 mm (afstanden måles fra ildstedets indvendige side)
Murede korstene	100 mm
Røgrør	3 gange røgrørets diameter, dog mindst 375mm
Tilbehør til korstene (trækstabilisator, spjæld, renselemme og lign.)	200 mm

For at forhindre gnister, fra et ildsted til fast brændsel i at antænde en brand skal gulvet under og omkring brændeovne, pillebrændeovne, masseovne og pejse og lign. udføres i eller dækkes af et ubrændbart materiale som mindst som A2-s1,d0 eller A2_n-s1 med en mindste tykkelse på 1 mm. Det ubrændbare materiale skal gå mindst 300 mm frem foran lukkede ildsteder, som for eksempel brændeovne og mindst 500 mm foran åbne ildsteder, som for eksempel pejse. Materialet skal desuden gå mindst 150 mm ud til hver side af fyringsanlæggets åbning.

4.3.4 Rør- og kabelinstallationer

Rør- og kabelinstallationer er også omfattet af kravene i BR18 §§108 og 109. Dette gælder for både uisolerede rør og for rør, som er forsynet med et isoleringssystem (isoleringsmateriale og afdækning mv.).

Rør (inklusive eventuelle isoleringsmaterialer og afdækning m.v.) skal have en overflade, klassificeret som mindst klasse E-d2 iht. DS/EN 13501-1 *Brandklassifikation af byggevarer og bygningsdele - Del 1: Klassifikation ud fra resultater opnået ved prøvning af brandreaktion.*

Hvis et eller flere rør, i et rum, har en indvendig diameter, der er større end 106 mm eller det samlede overfladeareal (inklusive isoleringssystem) for alle rør udgør mere end 5 % af arealet af rummets væg- og loftoverflader, jf. beregningen i Tabel 3, skal rør udføres med en overflade af et materiale klassificeret mindst som klasse D-d2 iht. DS/EN 13501-1 *Brandklassifikation af byggevarer og bygningsdele - Del 1:*

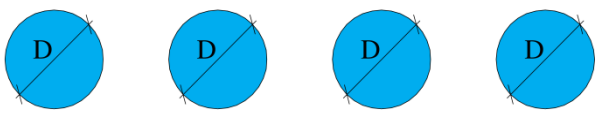
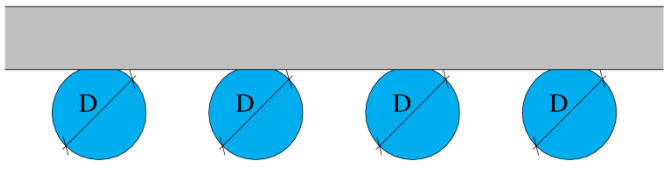
Klassifikation ud fra resultater opnået ved prøvning af brandreaktion. En overflade på et rør er det yderste substantielle materiale, der skal opfylde de angivne materialekrav. Et substantielt materiale er et materialeglag med en masse pr. arealenhed $\geq 1,0 \text{ kg/m}^2$ eller en tykkelse $\geq 1,0 \text{ mm}$.

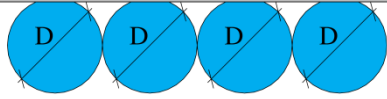
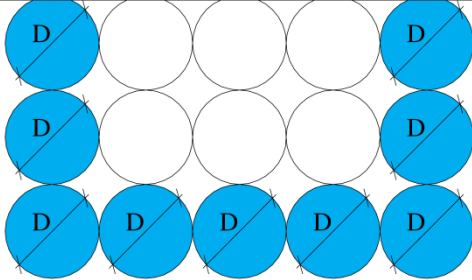
Elkabler samt signalkabler skal udføres som mindst klasse D_{ca} iht. DS/EN 13501-6 *Brandklassifikation af byggevarer og bygningsdele - Del 6: Klassifikation ved hjælp af data fra prøvning af elektriske kablers reaktion på brand*. Hvis kablerne har et samlet overfladeareal på mindre end 5 % af arealet af rummets væg- og loftoverflader, jf. beregningen i Tabel 3, kan de udføres som mindst klasse E_{ca} iht. DS/EN 13501-6 *Brandklassifikation af byggevarer og bygningsdele - Del 6: Klassifikation ved hjælp af data fra prøvning af elektriske kablers reaktion på brand*. Beregningen af den samlede overflade er undtaget for kabler i teknikrum og installationskakke.

Beregning af eksponerede overflader af rør- og kabelinstallationer er vist i Tabel 3, hvor følgende fire eksempler er opstillet:

- Fritliggende rør- eller kabelinstallationer som er eksponeret fra alle sider. Herunder også rør- og kabelinstallationer i kabelbakker.
- Rør- eller kabelinstallationer monteret mod en væg- eller loftoverflade, med indbyrdes afstand.
- Rør- eller kabelinstallationer, monteret samlet mod en væg- eller loftoverflade.
- Flere lag af tæt pakket rør- eller kabelinstallationer monteret mod en væg- eller loftoverflade.

Tabel 3 Beregning af eksponerede overflader for rør- og kabelinstallationer.

Eksempel A – Fritliggende rør- eller kabelinstallationer som er eksponeret fra alle sider	
Beregning af eksponeret overfladeareal (A_{eksp})	
$A_{eksp} = D \times 3 \times L \times \text{antal rør/kabler}$	
D = diameter på rør/kabler L = længde af rør/kabler	
Rør- og kabelinstallationer i kabelbakker, anses som fritliggende	
Eksempel B – Rør- eller kabelinstallationer monteret mod en væg- eller loftoverflade, med indbyrdes afstand	
Beregning af eksponeret overfladeareal (A_{eksp})	
$A_{eksp} = D \times 1,5 \times L \times \text{antal rør/kabler}$	
D = diameter på rør/kabler L = længde af rør/kabler	

Eksempel C – Rør- eller kabelinstallationer monteret samlet mod en væg- eller loftoverflade	
<p>Beregning af eksponeret overfladeareal (A_{eksp})</p> $A_{eksp} = D \times 1,5 \times L \times \text{antal rør/kabler}$ <p>D = diameter på rør/kabler L = længde af rør/kabler</p> <p>For at simplificere bygningen, benyttes samme beregningsmetode, som eksempel B, uanset om der er afstand, eller der ikke er afstand mellem rørene/kablerne</p>	
Eksempel D – Flere lag tætpakket rør- eller kabelinstallationer monteret mod en væg- eller loftoverflade	
<p>Beregning af eksponeret overfladeareal (A_{eksp})</p> $A_{eksp} = D \times 1,5 \times L \times \text{antal eksp. rør/kabler}$ <p>D = diameter på rør/kabler L = længde af rør/kabler</p>	

4.4 Brandmæssig opdeling af bygningen

Det fremgår af BR18 §111, at byggeri kan opdeles i en eller flere brandmæssige enheder. Opdelingen i brandmæssige enheder skal sikre, at flugtvejene kan anvendes i den tid, der er nødvendig for evakuering og redning af personer i et byggeri, og så der ikke sker væsentlig brandspredning. Derudover fremgår det af BR18 §112, at bygningsafsnit i forskellige anvendelseskategorier skal udgøre selvstændige brandmæssige enheder.

Opdeling af en bygning, i forskellige brandmæssige enheder, kan både have til formål at sikre flugtvejene for de personer, der opholder sig i bygningen, samt sikre redningsberedskabets muligheder for at gennemføre en forsvarlig rednings- og slukningsindsats.

Opdeling i brandmæssige enheder skal ske, så områder med forskellig personrisiko og/eller brandrisiko udgør selvstændige brandmæssige enheder. En bygning eller en brandsektion kan, jf. kapitel 1 i denne vejledning, opdeles i flere forskellige brandmæssige enheder med forskellige anvendelseskategorier.

En bygning skal ses som en afgrænset enhed. Flere bygninger kan dog godt betragtes som samme brandmæssige enhed, såfremt de ikke er adskilt med en brandsektionsvæg eller er placeret i en afstand, jf. afsnit 4.5, der gør, at de er brandmæssigt fritliggende i forhold til hinanden.

Et bygningsafsnit er en del af en bygning, der ikke nødvendigvis udgør en enkelt selvstændig brandmæssig enhed, men den kan godt bestå af flere brandsektioner, som hver for sig evt. er opdelt i én eller flere brandceller.

En brandmæssig enhed kan være en bygning eller en brandmæssig afgrænset del af en bygning, og den kan udgøres af en brandsektion, der kan bestå af en eller flere brandceller.

For at sikre at der ikke sker brand- eller røgspredning mellem brandmæssige enheder, skal der foretages en vurdering af de adskillende bygningsdeles brandmodstandsevne. Bestemmelsen, af brandmodstandsevnen, bør derfor ske under iagttagelse af bygningsdelens funktion, i forhold til evakuering og/eller redningsberedskabets indsatsmulighed. De tidsrum, hvor de brandmæssige enheder forudsættes at bevare deres brandmodstandsevne, kan fastlægges på baggrund af de præaccepterede løsninger i eksemplerne i de følgende afsnit.

Såfremt de brandadskillende bygningsdele ikke er udført korrekt, vil branden kunne få et væsentligt større omfang end forventet, idet der er risiko for, at branden kan trænge forbi den brandadskillende bygningsdel.

Det er derfor vigtigt, at de brandadskillende bygningsdele er korrekt udført.

4.4.1 Brandceller

En brandcelle er ét eller flere rum, hvorfra branden ikke spredes til andre brandceller i den tid, der kræves til evakuering og til redningsberedskabets redning af personer i tilstødende brandceller. Opdeling i brandceller foretages normalt af hensyn til sikkerheden for de personer, der opholder sig i bygningen, dels for at kunne begrænse udbredelsen af brand og røg til flugtvejene i den tid evakuering pågår, dels for at tilgodese muligheden for at personer kan blive i sikkerhed i en brandcelle og afvente redning af redningsberedskabet.

Opdeling i brandceller skal ske, så områder, med forskellig personrisiko og/eller brandrisiko, udgør selvstændige brandmæssige enheder. Områder, med forskellig brandbelastning, skal udgøre selvstændige brandceller f.eks. teknikrum, depotrum, rengøringsrum og lignende.

Der bør i den forbindelse tages hensyn til såvel antændelsesmuligheder som brandbelastning. Derfor kan det anbefales, at alle rum, i et bygningsafsnit, der udgør en selvstændig brandcelle, indrettes på en sådan måde, at det er let at orientere sig om udgangene til flugtvejene.

For at begrænse en eventuel brand- og røgspredning gennem bygningen må en brandcelle ikke strække sig over mere end 2 etager. Dog kan brandceller, der har et etageareal på højst 150 m², strække sig over mere end 2 etager.

De bygningsdele, som afgrænser en brandcelle, vil yde den fornødne brandmodstandsevne, hvis de udføres mindst som bygningsdel klasse EI 60 [BD-bygningsdel 60]. Bygningsdele, der bærer, støtter eller stabiliserer brandcelleadskillelser, skal mindst udføres med samme brandmodstandsevne som adskillelsen.

Mod uudnyttelige tagrum, skunkrum og lignende, som ikke kan eller må udnyttes, og som har en begrænset brandbelastning, opnås den fornødne brandmodstandsevne ved, at de adskillende væg- og loftkonstruktioner udføres mindst som:

- Bygningsdel klasse EI 30 [BD-bygningsdel 30], hvor gulv i øverste etage er højst 12,0 m over terræn, dog klasse EI 60 [BD-bygningsdel 60] for bygningsafsnit i anvendelseskategori 6.
- Bygningsdel klasse EI 60 [BD-bygningsdel 60] for bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 12 m over terræn.

Eksempler, på enheder, der kan udføres som selvstændige brandceller, er:

- Gang, der er flugtvej
- Boligenhed
- Kollegieværelse
- Fælleskøkken ved kollegier
- Forsamlingslokaler
- Kontorlokaler
- Flere kontorlokaler med et samlet areal på højst 150 m²
- Depot/kopirum
- Værksted
- Butik med lagerrum
- Lagerrum
- Personalerum
- Kantine
- Produktionskøkken
- Undervisningsrum
- Rum i daginstitutioner.
- Flere rum i daginstitutioner med et samlet areal på højst 150 m²
- Garage med et areal på højst 150 m²
- Sengestue på sygehus eller plejehospital
- Hotelværelse
- Teknikrum, rengøringsrum, ventilationsrum eller eltavlerum
- Tagrum, der ikke er udnyttet men som kan udnyttes.

4.4.2 Brandsektioner

En brandsektion kan bestå af flere brandceller. En brandsektion er en bygning, eller en del af en bygning, der er udformet, så en brand ikke spredes til andre brandsektioner i den tid, der kræves til evakuering og for redningsberedskabets redning af personer og slukningsarbejdet i forbindelse hermed. En brandsektion skal ud over at opfylde kravene i dette afsnit også opfylde de krav, der er for brandceller. Dette gælder dog ikke for trapperum.

Det primære formål med at opdele bygninger i brandsektioner er, at begrænse det område en brand kan brede sig til, og herved tilgodese redningsberedskabets indsatsveje, samt sikre tilfredsstillende muligheder for at gennemføre en acceptabel slukningsindsats. Opdeling, af en bygning i brandsektioner, kan dog også have en funktion i forhold til evakuering, f.eks. ved anvendelse af brandsektioner som sikkert sted i evakueringsstrategien.

En brandsektionsadskillelse har skærpede funktionskrav, til hvordan brandspredningen omkring denne sikres og i den forbindelse kan der nævnes risiko for brandspredning via tagkonstruktion, via hjørner med en bygningsvinkler i facaden, som er mindre end 135° og mellem lave og høje bygningsafsnit.

Der bør i den forbindelse tages hensyn til såvel redningsberedskabets indsatsmulighed, antændelsesmuligheder samt til brandbelastning. Det vil derfor være naturligt, at bygninger eller bygningsafsnit i forskellige anvendelseskategorier udgør selvstændige brandsektioner.

I bygninger hvor gulv i øverste etage højst er 12,0 m over terræn, kan de bygningsdele, som afgrænser en brandsektion enten udføres med en brandmodstandsevne, som mindst:

- bygningsdel klasse EI 60 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60] eller
- bygningsdel klasse EI 60 / D-s2,d2 [BD-bygningsdel 60] [klasse B materiale] udført med mindst beklædning klasse K₂ 60 / A2-s1,d0 [60 minutters brandbeskyttelsessystem] eller
- bygningsdel klasse EI 60 / D-s2,d2 [BD-bygningsdel 60] [klasse B materiale] udført med mindst brandbeskyttende beklædning udført af materialeklasse A2-s1,d0, og det dokumenteres ifølge DS/EN 1995-1-2, at der ikke sker indebrænding af træet i de første 60 minutter af en standardbrandpåvirkning

Ved etageadskillelser kan sikringen alene foretages i forhold til en brand under etageadskillelsen.

I bygninger, med gulv i øverste etage mere end 12,0 m og højst 45,0 m over terræn, skal de bygningsdele, som afgrænser en brandsektion udføres med en brandmodstandsevne, som mindst bygningsdel klasse EI 60 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60].

For trapperum med flugtvejstrapper gælder der dog, at de brandsektionsadskillende vægge mod trapperum skal udføres som mindst bygningsdel klasse EI 120 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 120], i bygninger, med gulv i øverste etage mere end 22 m og højst 45 m over terræn

Eksempler på brandsektioner, som det anbefales at udføre som selvstændige brandsektioner, er:

- en eller flere beboelseslejligheder eller kollegieværelser.
- et eller flere soverum i et hotel eller plejehospital, med tilhørende gange, vestibule, vagtrum opholdsrum, depotrum og andre rum med direkte tilknytning til det pågældende soverumsafsnit.
- et eller flere forsamlingslokaler med tilhørende gange, vestibule, køkken, depotrum og andre lokaler med direkte tilknytning til det pågældende afsnit.
- et eller flere undervisningsrum med tilhørende gange, depotrum og andre lokaler med direkte tilknytning til de pågældende undervisningsafsnit.
- et eller flere opholdsrum i en daginstitution med tilhørende gange, depotrum og lignende rum med direkte tilknytning til de pågældende daginstitutionsafsnit.
- et eller flere kontorlokaler med tilhørende gange, arkivrum, depotrum og lignende rum med direkte tilknytning til de pågældende afsnit.
- en garage med areal større end 150 m²
- et værkstedsafsnit.
- en butik med tilhørende service- og lagerrum.
- indeliggende fælles affaldsrum.
- flugtvejstrapper
- sprinklercentral

For at sikre mod at der sker brandspredning til store områder i bygningsafsnit, skal disse enten opdeles i mindre brandsektioner eller udføres med automatisk sprinkleranlæg. Tabel 4 angiver acceptable størrelser for henholdsvis sprinklede og ikke sprinklede brandsektioner.

Tabel 4 Eksempler på brandsektionsstørrelser.

	Maksimalt etageareal af usprinklet brandsektion, jf. BR18, §123	Maksimalt etageareal af sprinklet brandsektion
Anvendelseskategori 1		
Bygningsafsnit til industri og lager, med en brandbelastning på højst 250 MJ/m ² beliggende i bygninger i én etage	-	-
Bygningsafsnit til kontor beliggende i bygninger i én etage	5.000 m ²	10.000 m ²
Bygningsafsnit til industri og lager, med en brandbelastning på højst 800 MJ/m ² , beliggende i bygninger i én etage	5.000 m ²	
Bygningsafsnit til industri og lager, med en brandbelastning på mere end 800 MJ/m ² , beliggende i bygninger i én etage	2.000 m ²	
Bygningsafsnit i bygninger i mere end én etage	2.000 m ²	
Bygningsafsnit til lager, hvor stablingshøjden er mere end 8,0 m, beliggende i bygninger i én etage	600 m ²	
Anvendelseskategori 2 og 3		
Bygningsafsnit i bygninger i én etage	2.000 m ²	10.000 m ²
Bygningsafsnit i bygninger i mere end én etage	1.000 m ²	10.000 m ²
Anvendelseskategori 4, 5 og 6		
Bygningsafsnit i bygninger i én etage	2.000 m ²	10.000 m ²
Bygningsafsnit i bygninger i mere end én etage	600 m ²	10.000 m ²
Bygninger hvor gulv i øverste etage er mere end 22 m over terræn		
	Altid	
Bygningsafsnit i garageanlæg med frie åbne ramper mellem bygningsafsnittene¹		
	10.000 m ²	-

¹Arealet af hvert bygningsafsnit (etage) i garageanlægget må i anvendelseskategori 1 ikke overstige 2.000 m² og for anvendelseskategori 3 1.000 m²

4.4.3 Stabilitet af brandsektionsadskillende vægge under brand

En brandsektionsadskillelse kan i tilfælde af brand, blive påvirket på den ene eller den anden side alt efter, hvor branden er opstået. For at en brandsektionsadskillelse under brand kan medvirke til at hindre brandspredning, er det vigtigt, at den udføres, så den bevarer sin stabilitet, uanset fra hvilken side brandsektionsadskillelsen brandpåvirkes.

Sammenbygning af brandsektionsvægge og etageadskillelser, skal udformes, så der er mulighed for udvidelse, så temperaturdeformationerne, kan optages uden at brandsektionsvæggen bliver kritisk belastet, og at sammenbygningens integritet dermed forringes. For en etageadskillelse/tagkonstruktion af beton og/eller stål kan temperaturdeformationen (nedbøjningen) ofte sættes til 1/50 af etageadskillelsens/tagkonstruktionens spændvidde. For tilsvarende bygningsdele af træ kan nedbøjningen sættes til 1/100 af bygningsdelens spændvidde. Ved sammensatte konstruktioner må spændvidden og den maksimale nedbøjning bestemmes for den samlede konstruktion.

4.4.4 Installationsskakte, trapperum, elevatorskakte og lignende

Det fremgår, af BR18, § 116, at installationsskakte, trapperum, elevatorskakte og lignende, der forbinder flere brandmæssige enheder, skal brandmæssigt adskilles fra andre dele af bygningen.

Følgende rum og skakte der forbinder flere brandmæssige enheder, bør derfor udføres som selvstændige brandsektioner:

- Installationsskakte.
- Trapperum, elevatorskakte og lignende.
- Porte, gennemgange og tilsvarende passager, der er flugtvej eller adgangsvej for redningsberedskabet.

Trapperum, skakte mv. skal føres op i tæt forbindelse med den yderste tagdækning eller afsluttes foroven med en vandret brandsektionsadskillelse som mindst EI60 / A2-s1,d0.

En elevatorskakt, som placeres i samme brandsektion som et trapperum, kan f.eks. udføres af mindst materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale].

Hvis elevatorskakten placeres i et trapperum, skal det sikres at drivmaskineri, med hydraulikpumper ikke placeres i samme brandsektion, da en brand i dette kan medføre, at trapperummet ikke kan anvendes til evakuering.

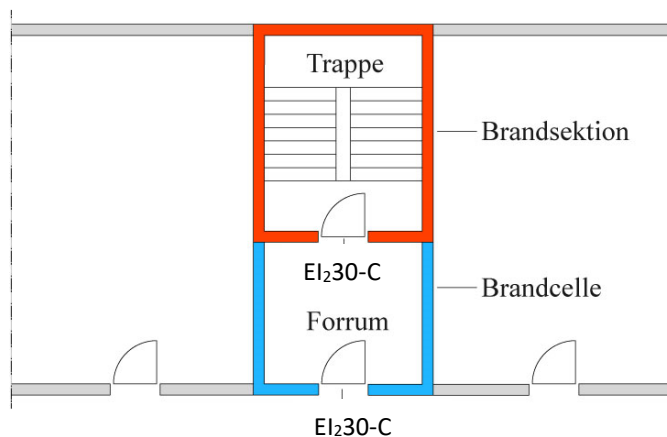
I bygninger, hvor de adskillende konstruktioner udføres mindst som bygningsdel klasse EI 120 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 120], skal døre mod trapperum udføres som EI₂ 60-C [BD-dør 60]. Spjæld i adskillelsen skal udføres med en brandmodstandsevne som mindst EI 60 (i <-> o) S.

Dør fra fælles trapperum, forrum eller luftsluse direkte til etage med kælderfunktion eller til andre rum med lignende funktion og til loftsrum skal være mindst dør klasse EI₂ 60-C [BD-dør 60].

Etager med kælderfunktion har ofte en øget risiko for brand og røgspredning, da der vil være muligheden for oplag med stor brandbelastning på sådanne etager. I bygninger med gulv i øverste etage, der er mere end 9,6 m over terræn, hvor evakueringen kan blive længerevarende, skal risikoen, for brandspredning fra kælderetagen til trapperummet, derfor minimeres.

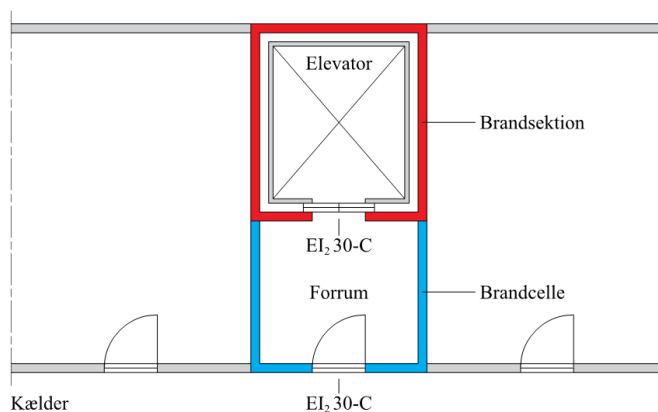
Trapperum, hvor gulv i øverste etage er mellem 9,6 og 22 meter over terræn, kan føres i kælder, hvis adgangen fra kælder til trapperum sker gennem et forrum uden brandbelastning, der er udført som en selvstændig brandcelle, se Figur 3. Dør mellem kælder og forrum og mellem forrum og trappe udføres mindst som dør klasse EI₂ 30-C [BD-dør 30].

I bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 22 meter over terræn, skal trappen, hvis den føres i kælder, udføres som en sikkerhedstrappe. Når sikkerhedstrappen er udført med tryksætning af trapperummet, skal der etableres forrum mellem det tryksatte trapperum og kælderen. Forrummet udføres som selvstændig brandcelle uden brandbelastning. I bygninger, hvor sikkerhedstrappen er udført med luftsluse på alle etager, kan der i kælder undlades forrum, da adgang til trapperum sker via luftslusen.



Figur 3 Trappe som er ført til kælder i en bygning, hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn.

For at forhindre brandspredning mellem kælder og elevatorskakt, skal adgang til elevator fra kælder ske gennem et forrum, uden brandbelastning, udført som en brandcelle mindst med døre klasse EI₂ 30-C [BD-dør 30] jf. Figur 4.



Figur 4 Adgang til kælder via forrum fra elevator.

Forum, der etableres, både ved trapper og ved elevatorskakte, må ikke udgøre en del af gangforløbet.

4.4.5 Affaldsrum

Indrettes der indeliggende fælles affaldsrum, skal disse udføres som selvstændige brandsektioner. Affaldsrummet ventileres med et ventilationsanlæg, der enten kan være et udsugningsanlæg kombineret med åbninger til det fri eller et indblæsnings- og udsugningsanlæg.

4.4.6 Fyrrum

Det fremgår af BR18, § 107, at større fyringsanlæg skal placeres i selvstændige brandmæssige enheder med adgang direkte til det fri for at mindske risikoen for brandspredning. Større fyringsanlæg (piller, halm mv.) er defineret som en nominel ydelse mere end 120 kW, dog 400 kW for olie- og gasfyrede anlæg.

Ved større fyringsanlæg skal disse placeres i egen brandmæssige enhed som udføres som en brandcelle, dog med vægge og etageadskillelser mindst som bygningsdel klasse EI 60 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60] og med branddøre som angivet i kapitel 2. Der skal desuden være adgang direkte til det fri. I rum med større fyringsanlæg må der ikke være let antændeligt oplag.

4.4.7 Åbninger i brandadskillende bygningsdele

Åbninger, i brandsektionsadskillende bygningsdele, kan som udgangspunkt lukkes med samme brandmodstandsevne – tidsmæssigt – som den brandadskillende bygningsdels brandmodstandsevne, dør klasse EI₂ 60-C [BD-dør 60].

Åbninger, som for eksempel vinduer, døre, porte og lemme i brandcelleadskillende bygningsdele, kan udføres med en brandmodstandsevne, som svarer til halvdelen – tidsmæssig – af den brandadskillende bygningsdels brandmodstandsevne.

Åbninger, i brandadskillende bygningsdele, der udføres med en brandmodstandsevne, som svarer til halvdelen – tidsmæssig – af den brandadskillende bygningsdels brandmodstandsevne, må højst have en størrelse svarende til 20 % af den brandadskillende bygningsdels areal. Dog må arealet altid være mindst 5,0 m².

Hvis døre, i brandadskillende 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 normalt udføres uden selvlukkende funktion. Eksempler på dette kan være:

- Døre fra trapperum til boligenheder i anvendelseskategori 4
- Lemme eller døre til teknikrum/-skakte
- Døre mellem klasselokaler med et areal på højst 150 m² i undervisningsafsnit
- Døre mellem grupperum med et areal på højst 150 m² i daginstitutioner

De steder hvor der isættes en dør hvor funktionen er at forhindre kold røg i at sprede sig i eksempelvis en lang flugtvejsgang, skal det sikres at døren, hvis det også ønskes at den skal have en brandadskillende funktion, også er klassificeret som en røgtæt dør for varm røg.

4.4.8 Gennemføringer i brandadskillende bygningsdele

Det fremgår BR18 § 114 at gennemføringer, i brandadskillende bygningsdele skal udføres, så bygningsdelenes brandtekniske egenskaber ikke forringes.

Formålet, med funktionskravet er at sikre, at de brandadskillende bygningsdele i bygningen opretholder deres brandmodstandsevne, også når der føres installationer gennem bygningsdelen eller etableres døråbninger eller lignende.

Der kan anvendes tætningslister/fugemasser i samlinger, false og anslag, selv om tætningslisterne/fugemasserne ikke opfylder kravene til reaktion på brand for produkterne i den bygningsdel, hvori de indgår, og under forudsætning af, at de pågældende tætningslister/fugemasser er testet og dokumenteret for brandmodstandsevne svarende til bygningsdelens klassifikationstid. Det er altid vigtigt at sikre, at leverandørens monteringsanvisninger følges.

Der kan anvendes brandlukningsprodukter, brandmaling af stål og lignende, selv om de ikke opfylder kravene til reaktion på brand i den bygningsdel, hvori de indgår, og under forudsætning af, at de pågældende produkter er testet og dokumenteret for brandmodstandsevne svarende til bygningsdelens klassifikationstid. Det er altid vigtigt at sikre, at leverandørens monteringsanvisninger følges.

Ved indbygning af bygningsdele, skorstene, ventilationskanaler, slangeskabe, rør, kabler og lignende i en brandsektionsadskillelse og brandvægge er det vigtigt, at der ved indbygningen tages hensyn til, at adskillelsens brandmodstandsevne eller stabilitet ikke forringes.

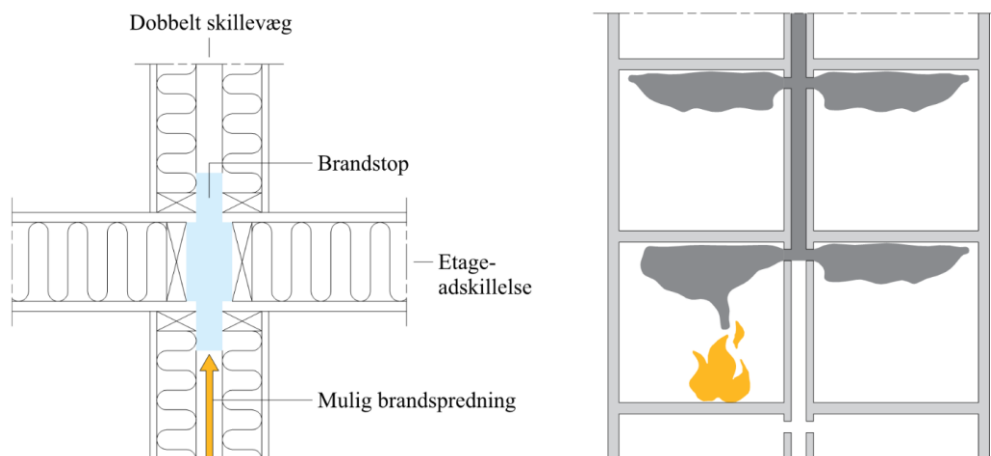
Taglægter, som er massivt træ i små dimensioner og derfor kun i ringe grad bidrager til brandspredningen, kan føres ubrudt over brandsektionsvægge uden brandkam, når mellemrummet mellem lægterne udfyldes med materiale mindst klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale].

4.4.9 Brand- og røgspredning via indvendige hulrum

Det fremgår af BR18 § 115, at bygningsdele skal udføres på en sådan måde, at en brand ikke kan sprede sig fra en brandmæssig enhed til et hulrum, som passerer én eller flere brandadskillende bygningsdele.

For at nedsætte risikoen, for brandspredning i en bygning, skal bygningsdelene udføres, så en brand ikke kan sprede sig fra en brandcelle eller brandsektion til et hulrum, som passerer én flere brandadskillende bygningsdele. Dette omfatter også brandadskillende bygningsdele, som sammenbygges med ydervægge.

Hulrum skal derfor afbrydes med brandstop. Brandstop er en konstruktiv detalje, der hindrer, at røg eller en brand kan sprede sig via hulrum til en anden brandmæssig enhed eller til et hulrum ud for en anden brandmæssig enhed. Et brandstop skal derfor udføres tæt og kan udføres enten af isoleringsmateriale, der mindst opfylder kravene til materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale], eller af materialer, som mindst opfylder kravene til materialeklasse D-s2,d0. Brandstop placeres i hulrum ved samtlige afgrænsninger mellem brandmæssige enheder, jf. Figur 5. Der bør tages højde for, at brandstoppene ikke svækkes i bygningens levetid.



Figur 5 Brandstop mellem brandmæssige enheder

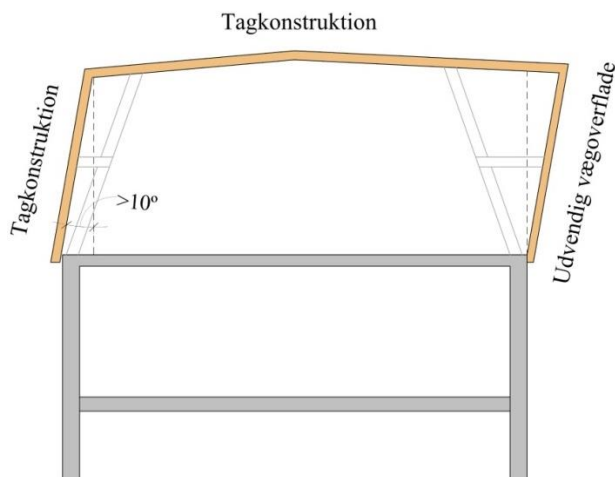
4.4.10 Udvendige overflader og tage

Det fremgår af BR18 § 117, at ydervægge og tage skal projekteres og udføres, så det sikres:

- At brandspredning i og på ydervægge og tage begrænses.
- At der i bygninger med flere end en brandmæssig enhed, ikke sker brandspredning mellem de forskellige brandmæssige enheder via ydervægge og tage i den tid, som er nødvendig for evakuering og redningsberedskabets redningsindsats.
- At ydervægge ikke udvikler uacceptable mængder af brændende dråber og partikler.
- At der ikke sker nedfald af dele af ydervæggen, som kan medføre risiko for skade på personer.

Funktionskravet skal sikre, at en brand ikke kan sprede sig via udvendige overflader, så der f.eks. kan ske brandspredning mellem forskellige brandmæssige enheder på forskellige etager. Bygningens højde og evt. brandtekniske installationer har betydning, for hvilke overflader der bør vælges.

En skrånende facade på øverste etage defineres brandmæssigt som vægoverflade eller tagkonstruktion afhængigt af hældningen. En udad skrånende facade betragtes altid som en udvendig vægoverflade, mens en indad skrånende facade betragtes som et tag, såfremt facaden hælder med mere end 10 grader, jf. Figur 6.



Figur 6 Definition af skrånende facade som hhv. udvendig vægoverflade og tagkonstruktion, gældende for øverste etage.

De brandmæssige krav til udvendige overflader afhænger, ud over af bygningens afstand til skel mod nabo, vej- eller stimidte, også af den indbyrdes frie afstand mellem bygninger på egen grund samt af bygningens højde. Alle udvendige vægoverflader på en bygning kan udføres mindst med en beklædning klasse $K_1 10$ / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]. Uden på beklædningen kan der monteres en regnskærm.

Udvendige overflader herunder udvendige vægoverflader og regnskærme samt tagdækning, kan udføres iht. Tabel 5.

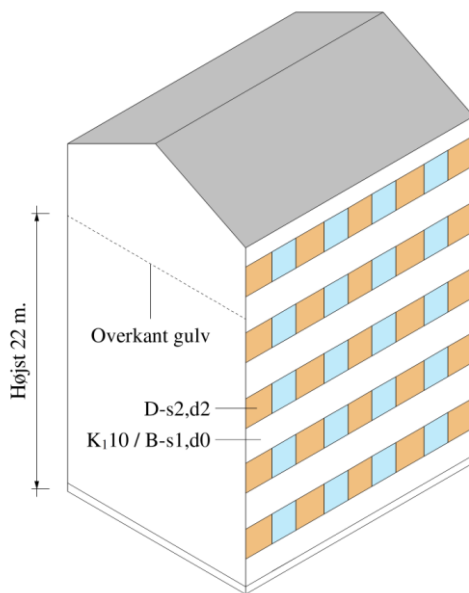
Tabel 5 Eksempler på udførelse af udvendige vægoverflader, tagdækning, tagterasser og flugtveje over tag ift. bygningsens højde og placering i forhold til skel mod nabo, vej- eller stimidte samt af den indbyrdes afstand til bygninger på egen grund.

Bygningsdel	Brandteknisk klassifikation	Bemærkninger
Ydervægge	Beklædning klasse K ₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning] ¹⁾	Alle bygninger.
Regnskærm	Materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale]	Alle bygninger.
	Materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]	Bygninger med en etage. Bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 5,1 m over terræn, hvis bygningen er sprinklet.
	Materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale] ¹⁾	Bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 22 m over terræn. Mindre partier med et samlet areal på højst 20 % af ydervæggens areal og jævnt fordelt, kan udføres med regnskærm som materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]. Partierne placeres, så risikoen for brandspredning fra en brandmæssig enhed til en anden enhed minimeres, se Figur 7.
Tagdækning	Tagdækning klasse B _{ROOF} (t2) [klasse T tagdækning]	Alle bygninger.
	Tagdækninger ringere end klasse B _{ROOF} (t2) [klasse T tagdækning], som eksempelvis stråtag ²⁾	Bygninger med gulv i øverste etage højst 5,1 meter over terræn.
Tagterasser og flugtveje over tag	D-s2,d2 [klasse B materiale]	Skal holdes 2,5 m fra naboskel, hvis der ikke er brandkam.

¹⁾ Udvendige vægoverflader på bygninger, hvor gulv i øverste er højst 22 meter over terræn, kan udføres med tillægsklasse for røgproduktion som s2. Her gælder, at udvendige vægoverflader enten udføres som mindst beklædning klasse K₁ 10 / B-s2,d0 uden montering af regnskærm eller vægoverflade udføres med regnskærm som mindst materiale klasse B-s2,d0 med bagvedliggende beklædning som mindst beklædning klasse K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]. Det er således kun den yderste del af vægoverfladen som kan udføres med tillægsklasse s2.

²⁾ Stråtaget skal nedefra sikres med en bygningsdel som mindst klasse EI 30 [BD-bygningsdel 30]. Eventuelle hulrum mellem stråtaget og bygningsdelen må ikke overstige 100 mm. Alle hulrum bør være lukket langs tagdækningens kanter med mindst materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale]. Alle lodrette brandcelleadskillelser føres op i tæt forbindelse med EI 30 adskillelsen [BD-bygningsdel 30] under stråtaget.

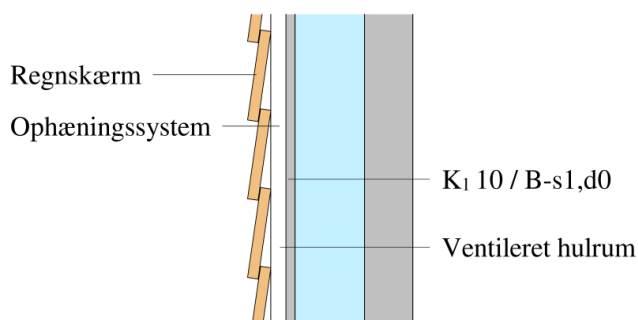
Der stilles ikke krav til reaktion på brandegenskaberne for yderdøre, vinduer, ventilationsriste og lignende.



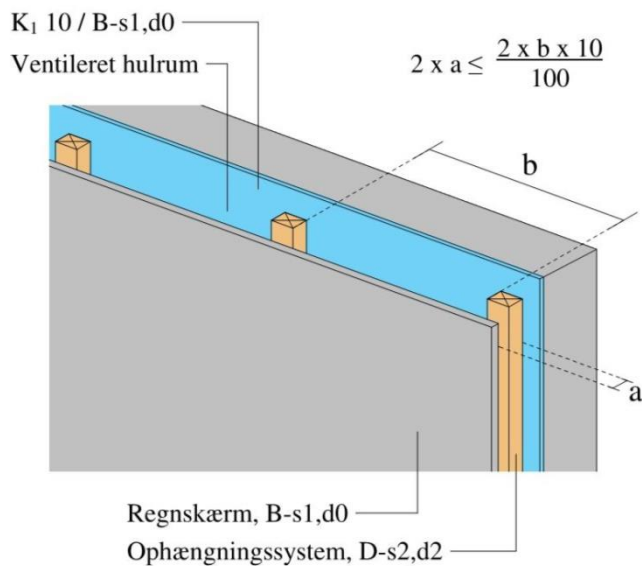
Figur 7 Eksempel på mindre dele af ydervæggens areal udført med regnskærm, mindst som materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]. Det samlede areal må højst udgøre 20 % af ydervæggens areal, og være jævnt fordelt.

Der er ofte et ønske om at anbringe en regnskærm uden på en udvendig vægoverflade. Den udvendige overflade, hvorpå regnskærm monteres, skal jf. Tabel 5 være mindst beklædning klasse K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]. En regnskærm har et bagved liggende ventileret hulrum, se Figur 7.

Ophængningssystemet for en regnskærm betragtes som en del af regnskærmen. En regnskærm kan, alt efter udførelsen, medføre en øget risiko for brandspredning. Risikoen for brandspredning kan reduceres ved, at regnskærmen (inklusive ophængningssystemet) udføres af materialeklasse, som anført i Tabel 5. For bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn, kan ophængningssystemet dog udføres af materiale mindst som materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], hvis ophængningssystemets frie overflade udgør højst 10 % af den samlede frie overflade i det ventilerede hulrum. Den frie overflade for ophængningssystemet kan beregnes som angivet på Figur 9.



Figur 8 Regnskærm uden på ydervæg, med ventileret hulrum.



Figur 9 Beregningsmetode til den frie overflade for en regnskærms ophængningssystem.

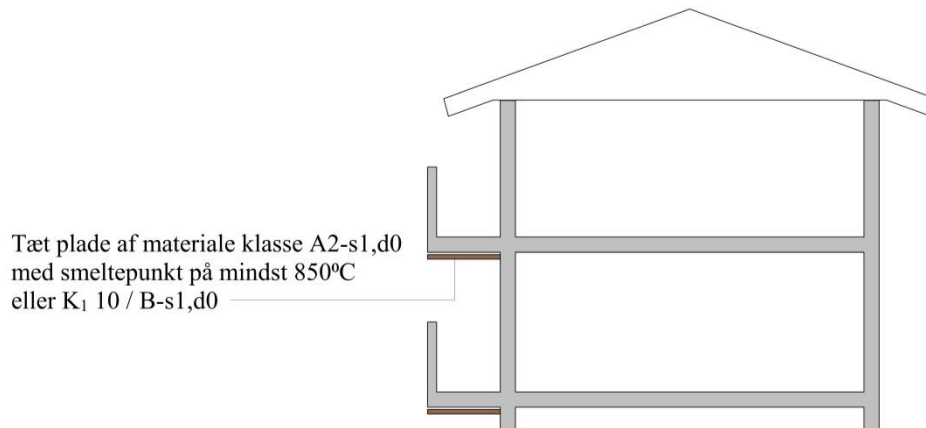
Når en regnskærm anvendes uden på en ydervæg, i overensstemmelse med Tabel 5, skal det ventilerede hulrum bag lukkede regnskærme sikres mod brandspredning over bygningens brandsektionsafgrænsende vægge og ved etageadskillelsers forbindelse med ydervæg, ved at der etableres brandstop disse steder. Med denne løsning bør fugttekniske forhold tages i betragtning.

Gulvbelægningen på tagterrasser og i flugtveje over tag skal udføres som tagdækning B_{ROOF} (t2) [klasse T tagdækning] eller materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale].

4.4.11 Lodret brandspredning

Det fremgår af BR18, § 117, at ydervægge skal projekteres og udføres, så det sikres, at der ikke sker brandspredning mellem de forskellige brandmæssige enheder via ydervægge, i den tid, som er nødvendig for evakuering og redningsberedskabets redningsindsats, normalt 60 minutter.

Ved altaner kan brandspredning, fra underliggende etager, hindres ved anvendelse af løsning som det fremgår af Figur 10. Dette sikres enten ved, at undersiden af altaner, som ikke mindst er materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale], udføres med en tæt plade af mindst materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale] med et smeltepunkt på mindst 850 grader, eller udføres mindst som beklædning klasse K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]. Der kan dog, hvis det byggeteknisk er nødvendigt, accepteres en mindre åbning mellem altanplade og facade på højst 10 mm.



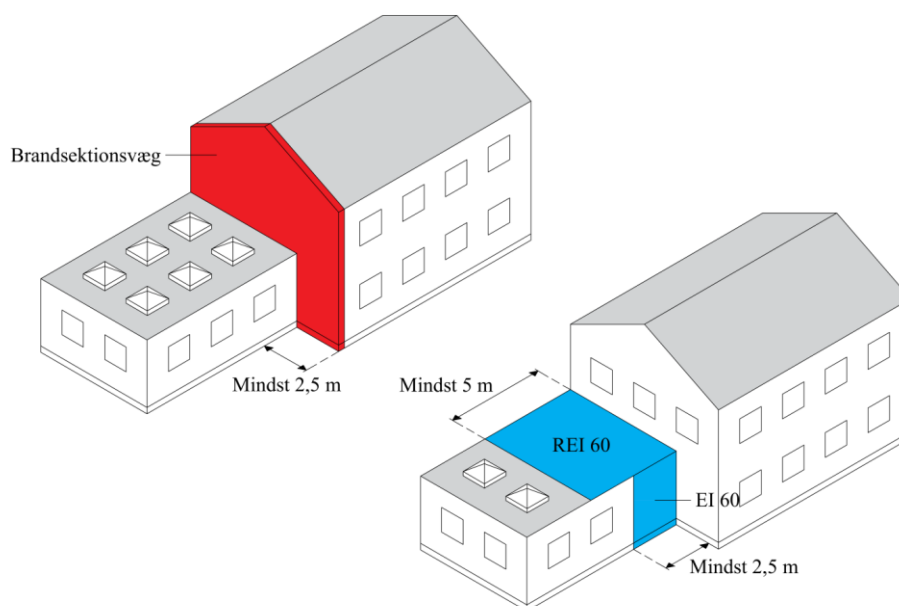
Figur 10 Altan som ikke mindst er materiale klasse A2-s1,d0 skal sikres mod brandspredning fra underliggende etage.

I bygninger, hvor der ved brandsektionsadskillelsen er forskellig bygningshøjde, skal der sikres mod høj/lav brandsmitte, se Figur 11. Dette kan gøres ved at:

1. Brandsektionsvæggen føres op over tag på den højere bygning og udføres uden åbninger i hele væggen højde til tagniveau for den højere bygning.

eller

2. Taget og tagets bærende konstruktion over den lavere bygning udføres mindst som bygningsdel klasse REI 60 [BD-bygningsdel 60] uden åbninger inden for en afstand af mindst 5,0 m fra den højere bygning.



Figur 11 Bygninger, hvor der ved brandsektionsvæggen er forskellig bygningshøjde (høj/lav brandsikring).

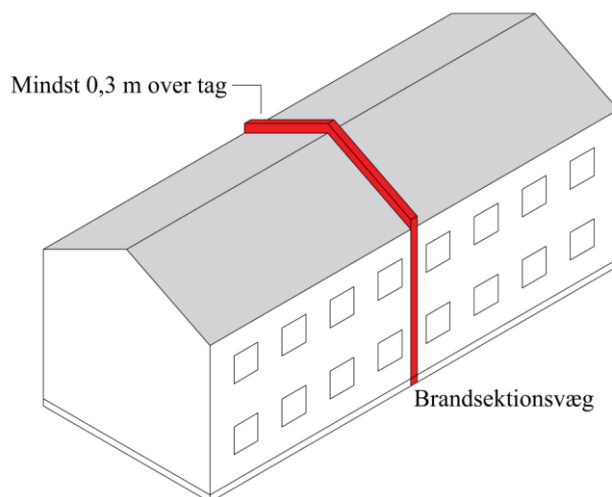
Placeres der ovenlys eller lignende der hvor tagfladen sikres mod risiko for høj/lav brandsmitte, jf. Figur 11, skal disse udføres med en klassifikation svarende til sikringens brandmodstandsevne. Der kan ikke placeres oplukkelige ovenlys i dette område.

4.4.12 Brandkam og brandkamserstatning

For at reducere risikoen, for horisontal brandspredning over tag fra én brandsektion til en anden, jf. BR18, § 117, nr. 2, kan brandsektionsvægge føres op over taget med en forsvarligt afdækket brandkam udført som mindst bygningsdel klasse EI 60 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60], se Figur 12. Brandkam skal have mindst samme brandteknisk klassifikation som den underliggende brandsektion. Brandkammen skal have en højde på mindst 0,3 m målt vinkelret på tagfladen, for at reducerer risikoen for at branden ikke kan springe mellem de to brandsektioner.

Dette afsnit gælder alle bygninger bortset, fra industri- og lagerbygninger der henføres til Industri- og lagerklasse 4 og 5, hvortil der er skærpede bestemmelser. Disse skærpede bestemmelser og præ-accepterede løsninger kan findes i *Bilag 10 – Præ-accepterede løsninger for industri- og lagerbygninger*.

Af hensyn til murede brandkammes holdbarhed er det mest hensigtsmæssigt, at de udføres med vandrette skifter.



Figur 12 Brandkam ved brandsektionsvæg for hindring af brandspredning over tag

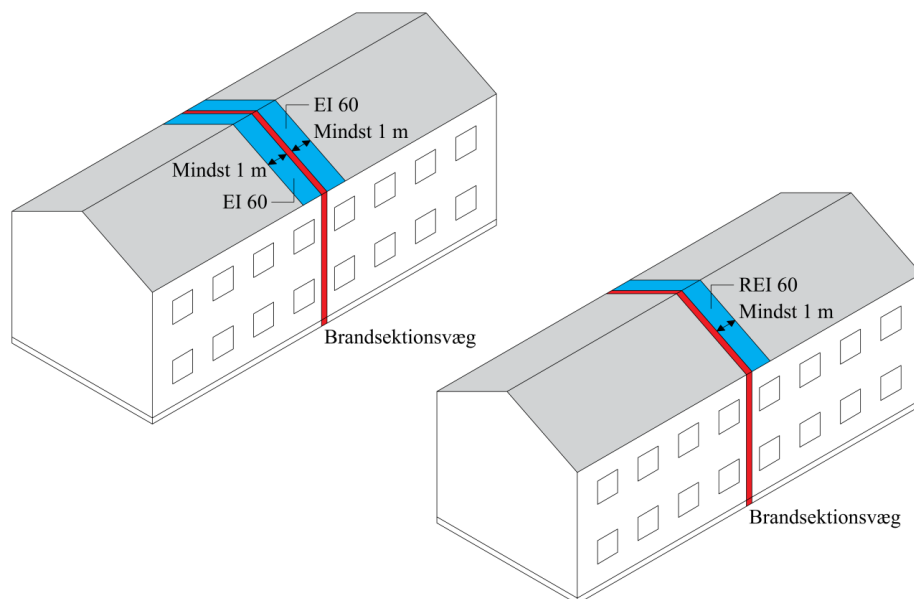
Som alternativ til en brandkam kan brandsektionsvæggen udføres med en brandkamserstatning, som er en sikring af tagkonstruktionen langs brandsektionsvæggen. Sikringen kan f.eks. udføres mindst som en bygningsdel klasse EI 60 [BD-bygningsdel 60], der understøttes forsvarligt og fastgøres til væggen eller nærmeste spær.

Sikringen udføres enten langs begge sider af væggen i en afstand af mindst 1,0 m (dobbeltsidet brandkamserstatning) eller langs den ene side af væggen i en afstand af mindst 1,0 m (ensidet brandkamserstatning), som vist på Figur 13. De bygningsdele, som bærer en dobbeltsidet brandkamserstatning, kan udføres uden hensyn til deres brandmodstandsevne. Hvis der udføres ensidig brandkamserstatning, er det nødvendigt at tage højde for, at brandkamserstatningen ikke falder for tidligt ned i tilfælde af en brand inde i bygningen. Derfor skal den ensidige brandkamserstatning udføres mindst som bygningsdel klasse REI 60 [BD-bygningsdel 60], og den del af tagkonstruktionen, der bærer den ensidige brandkamserstatning, udføres mindst som bygningsdel klasse R 60 [BD-bygningsdel 60].

I Figur 13 og Tabel 6 er der givet en række præ-accepterede løsninger for, hvordan brandkam eller brandkamserstatning i særlige tilfælde kan udføres ved forskellige bygningsudformninger.

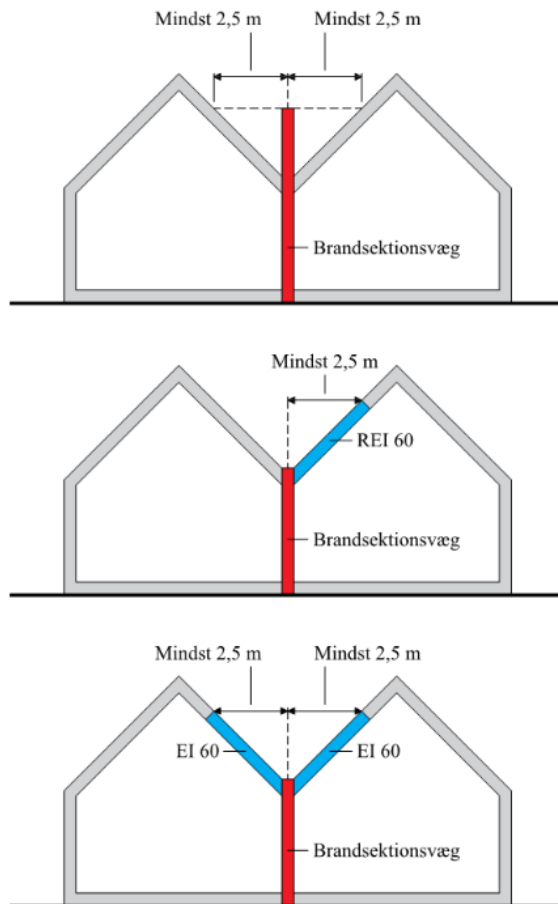
Tabel 6 Eksempler for udførelse af brandkamme og brandkamserstatninger.

Bygningens udformning	Brandkam	Brandkamserstatning
Bygninger i en etage, hvor tagkonstruktionen ikke indeholder materialer, som er ringere end materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale], bortset fra tagdækninger samt lægter og spær	Brandkam kan udelades. Væggen føres op i tæt forbindelse med undersiden af den yderste tagdækning	Brandkamserstatning kan udelades. Væggen føres op i tæt forbindelse med undersiden af den yderste tagdækning
Bygninger med tag med hældning højst 1:8 mod brandsektionsvæg	Brandkam med højde mindst 0,3 m over tagfladen	Kan udføres i mindst 1,0 m bredde langs begge sider af væggen (dobbeltsidet brandkamserstatning) eller i mindst 1,0 m bredde langs den ene side af væggen (ensidet brandkamserstatning)
Bygninger med tag med hældning større end 1:8 mod brandsektionsvæg (se Figur 14)	Brandkam så høj, at der opnås en vandret afstand på mindst 2,5 m mellem toppen af brandkammen og tagfladen	Så bred, at der opnås en vandret afstand på mindst 2,5 m fra brandkamserstatningen øverste punkt til brandsektionsvæggen på begge sider af væggen



Figur 13 Brandkam og brandkamserstatning ved brandsektionsadskillelse for hindring af brandspredning over tag.

Placeres der ovenlys i brandkamserstatninger, eller hvor der i tagfladen, sikres mod risiko for høj/lav brandsmitte, jf. Figur 13, skal disse ovenlys udføres med mindst samme klassifikation som sikringen. Der kan ikke placeres oplukkelige ovenlys i brandkamserstatningen.



Figur 14 Brandkam og brandkamserstatning for bygninger med taghældning større end 1:8 mod brandsektionsvæg.

Da risikoen, for en større brand i et trapperum eller en elevatorskakt er begrænset, kan disse brandsektionsvægge udføres uden en brandkam eller brandkamserstatning. Væggene skal dog føres helt op og i tæt forbindelse med undersiden af tagdækningen (den yderste tagdækning). Trapperum, skakte mv., som ikke føres op i tæt forbindelse med den yderste tagdækning, skal afsluttes foroven med en vandret brandsektionsadskillelse som mindst EI60/A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60].

Brandsektionsvægge, som ikke afsluttes med brandkam, skal føres helt op i tæt forbindelse med undersiden af tagdækningen (den yderste tagdækning). Da brandspredning skal undgås, må undertaget ikke føres over eller igennem brandsektionsadskillende vægge, da undertaget kan medvirke til brandspredning. For at hindre brandspredning via undertag, skal brandsektionsvæggen føres ubrudt gennem undertaget og videre op i tæt forbindelse med undersiden af tagdækningen (den yderste tagdækning), så undertaget bliver afbrudt.

4.4.13 Vandret brandspredning/vinkelsmitte ved brandadskillelser

Det fremgår af BR18 kap. 5 § 117, at der ikke må kunne ske brandspredning mellem forskellige brandmæssige enheder via ydervægge i den tid, som er nødvendig for evakuering og redning.

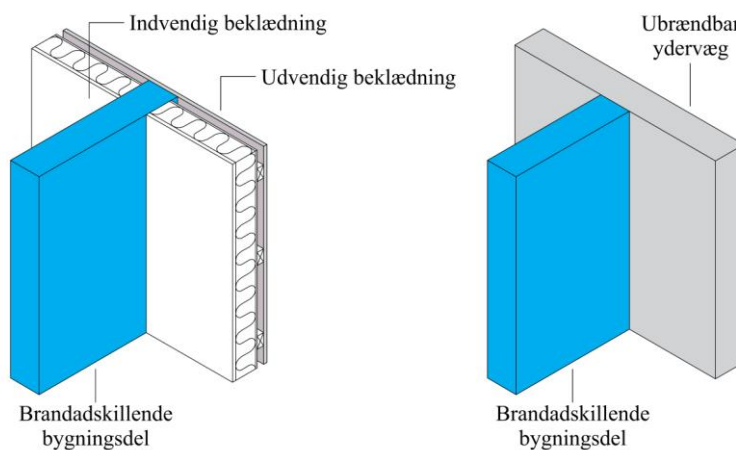
Dette afsnit gælder alle bygninger bortset fra industri- og lagerbygninger, der henføres til Industri- og lagerklasse 4 og 5, hvortil der er skærpede bestemmelser. Disse skærpede bestemmelser og præ-accepterede løsninger kan findes i *Bilag 10 – Præ-accepterede løsninger for industri- og lagerbygninger*.

Det er vigtigt at være opmærksom på, at en brand også kan sprede sig vandret rundt om de brandadskillende vægge, f.eks. via ydervægsbeklædning, tagudhæng og lignende.

Det er også vigtigt, at brandsektionsvægge og etagedæk føres ud til indersiden af den udvendige beklædning, og at tagudhæng, altangangsoverdækninger mv., som passerer en brandadskillende væg, afbrydes eller på anden måde sikres ud for væggen. Såfremt der er monteret regnskærm ud for brandsektionen skal denne afbrydes korrekt for ikke at få brandspredning via denne.

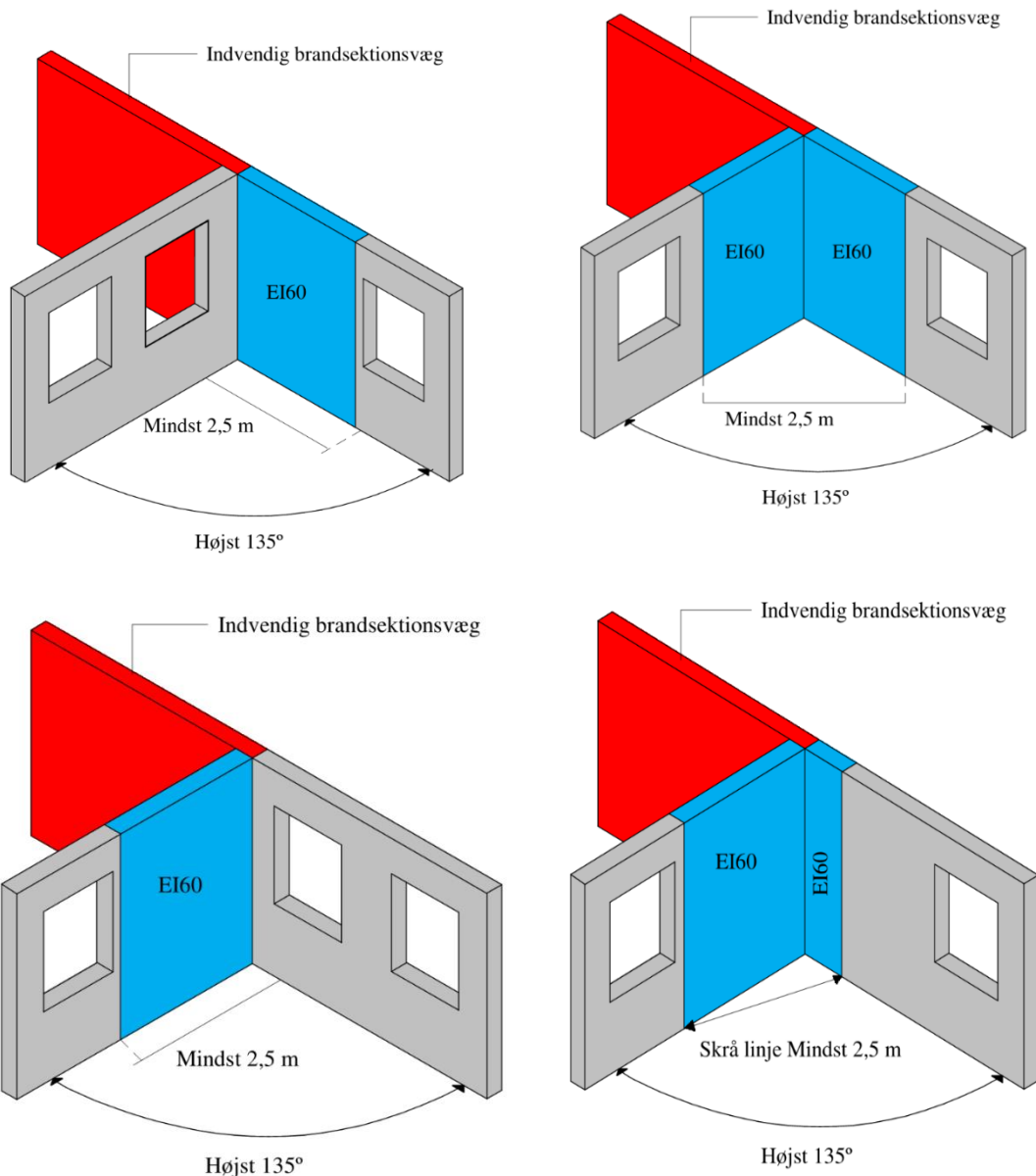
For at sikre mod brandspredning ved en ydervæg, skal sammenbygningen af den brandadskillende bygningsdel (væg eller etageadskillelse) udføres på en af følgende måder som tillige er vist i Figur 15.

1. For ydervægge, der er sammenbyggede af materialer ringere end klasse A2-s1,d0 skal den brandadskillende bygningsdel føres frem til indersiden af den udvendige beklædning.
2. For ydervægge, udført udelukkende af klassificerede materialer som A2-s1,d0 [ubrændbart materiale] kan den brandadskillende bygningsdel sammenbygges med ydervæggen.



Figur 15 Sammenbygning af facade og brandadskillende bygningsdel, hvor den brandadskillende væg føres frem til indersiden af den udvendige beklædning. Samme princip gælder for etageadskillelser.

Hvis der, ved brandsektionsafgrænsende vægge, er mulighed for vinkelsmitte, skal ydervæggene, vinduer m.v., udføres mindst som bygningsdel klasse EI 60 [BD-bygningsdel 60] uden åbninger, bortset fra åbninger, der lukkes, med mindst dør klasse EI₂ 60-C [BD-dør 60], så vinkelsmitte ikke kan finde sted inden for en afstand af mindst 2,5 m fra sektionsafgrænsningen. Mulighed for vinkelsmitte kan være til stede, hvor vinklen mellem ydervæggene er mindre end 135°. De angivne 2,5 m kan måles enten langs en af facadelinjerne eller på skrå over hjørnet, svarende til Figur 16. Hvis der placeres et vinduesparti, inden for det område, hvor der sker sikring mod vinkelsmitte, må dette ikke kunne åbnes, og det bør have samme brandmæssige egenskaber, som den væg, hvori det monteres.



Figur 16 Sikring af vandret brandspredning/vinkelsmitte ved brandsektionsafgrænsende vægge.

Hvis vinklen mellem ydervæggene endvidere er mindre end 90° , skal det sikres at afstanden mellem ydervæggene, har en så stor afstand, at der ikke vil kunne ske brandspredning mellem disse. Ved vinkler under 90° kan ydervæggene ofte betragtes tilsvarende to bygninger, der er placeret mindre end 5,0 meter fra hinanden. Det bør derfor i disse tilfælde vurderes om der skal etableres en brandmæssig adskillelse svarende til EI 60 / A2-S1,d0 [BS-bygningsdel 60] for de dele af ydervæggene, der ligger tættere end 5,0 m. Det bør ligeledes foretages en vurdering om hvorvidt der kan etableres vinduer eller tilsvarende åbninger.

En åben altan, der er helt åben til mindst 2 sider, betragtes brandmæssigt som et udeområde, og kan opføres uden hensyntagen til vinkelsmitte for selve altanen, herunder også vinkelsmitte i forbindelse med naboskel.

4.4.14 Afstand til skel mod naboskel, vej- og stimidte

Det fremgår af BR18 § 125, at bygninger skal placeres i en sådan afstand til skel mod nabo, vej- og stimidte eller udføres på en sådan måde, at det sikres, at der ikke er risiko for brandspredning til bygninger på anden grund.

Sikring mod brandspredning til bygninger på anden grund kan f.eks. være ved, at bygningen holdes i en passende afstand fra skel mod nabo, vej- og stimidte, afhængigt af bygningens udvendige vægoverflader og tagdækning. Der kan også sikres mod brandspredning til bygninger på anden grund, ved, at der mod skel mod nabo, vej- og stimidte udføres en brandadskillende bygningsdel som brandvæg.

For at sikre mod brandspredning, til bygninger på anden grund, skal bygninger placeres i en afstand fra naboskel samt vej- og stimidte, som angivet i Tabel 7, for at minimere risikoen for brandspredning.

Tabel 7 Krav til udvendige overflader og regnskærme

Bygningsdel	Udvendige vægoverflader ¹⁾	Regnskærm	Mindste afstand fra bygning til skel mod nabo, vej- og stimidte
Ydervægge	Beklædning klasse K ₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]	Ingen	2,5 m
		Materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale] ²⁾	2,5 m
		Materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale] ³⁾	5,0 m
	Åbne facader eller glasfacader ⁴⁾		5,0 m
Tagdækning	Tagdækning klasse B _{ROOF} (t2) [klasse T tagdækning]	-	-
	Tagdækning ringere end B _{ROOF} (t2) [klasse T tagdækning], herunder stråtag	-	10,0 m
	Brandsikret stråtag ⁵⁾	-	5,0 m
Brandvæg	Bygningsdel klasse REI 120 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 120]	-	Ingen krav

¹⁾ Udvendige vægoverflader på bygninger, hvor gulv i øverste er højst 22 meter over terræn, kan udføres med tillægsklasse for røgproduktion som s2 i stedet for s1. Her gælder, at udvendige vægoverflader enten udføres som mindst beklædning klasse K₁ 10 / B-s2,d0 [klasse 1 beklædning] uden montering af regnskærm eller vægoverflade udføres med regnskærm som mindst materiale klasse B-s2,d0 med bagvedliggende beklædning som mindst beklædning klasse K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]. Det er således kun den yderste del af vægoverfladen som kan udføres med tillægsklasse s2.

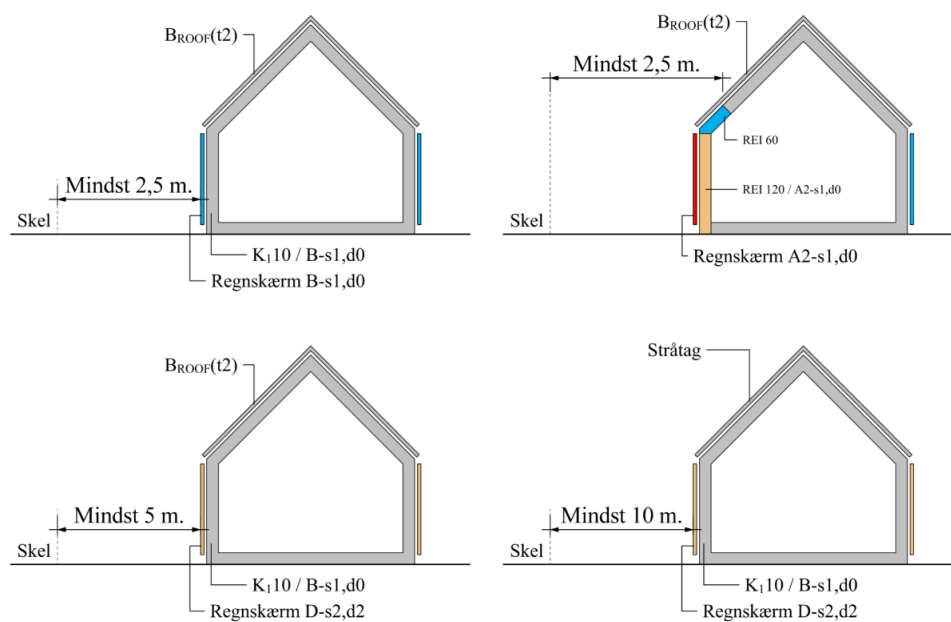
²⁾ Regnskærm materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale] må kun anvendes i bygninger med gulv i øverste etage højst 22 m over terræn, jf. afsnit 4.8. Hvor gulv i øverste etage er mere end 22 m over terræn skal regnskærm udføres af materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale].

³⁾ Regnskærm materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale] må kun anvendes i bygninger med en etage eller i bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 5,1 m over terræn, hvis bygningen er sprinklet, jf. afsnit 4.8.

⁴⁾ For en facade hvor mere end 50 % af facaden er åben eller udført i brandmæssig uklassificeret glas, betragtes ydervæggen som en åben facade eller glasfacade. Hvis bygningen er fuldsprinklet, kan afstanden fra bygning til skel mod nabo, vej- og stimidte nedsættes til 2,5 m.

⁵⁾ Et stråtag er brandsikret, hvis det er udført af traditionelle tagrør og tækket direkte, uden bagvedliggende hulrum, på en bagvedliggende bygningsdel klasse EI 30 [BD-bygningsdel 30] udført af materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]. Tagdækningen af strå fastgøres til underliggende bygningsdel med ubrændbart materiale.

En brandmæssig afstand måles vandret uden hensyn til terrænforskelle. Afstanden er den mindste frie afstand mellem en bygning og f.eks. skel mod nabo, jf. Figur 17. De, i Tabel 7 angivne afstande angår kun bygningens ydervæg mod f.eks. et skel mod nabo. For tagudhæng, vindskeder, lætæge over døre, gesimser og lignende mindre bygningsdele, kan afstanden nedsættes med 0,5 meter i forhold til afstandene i Figur 17.



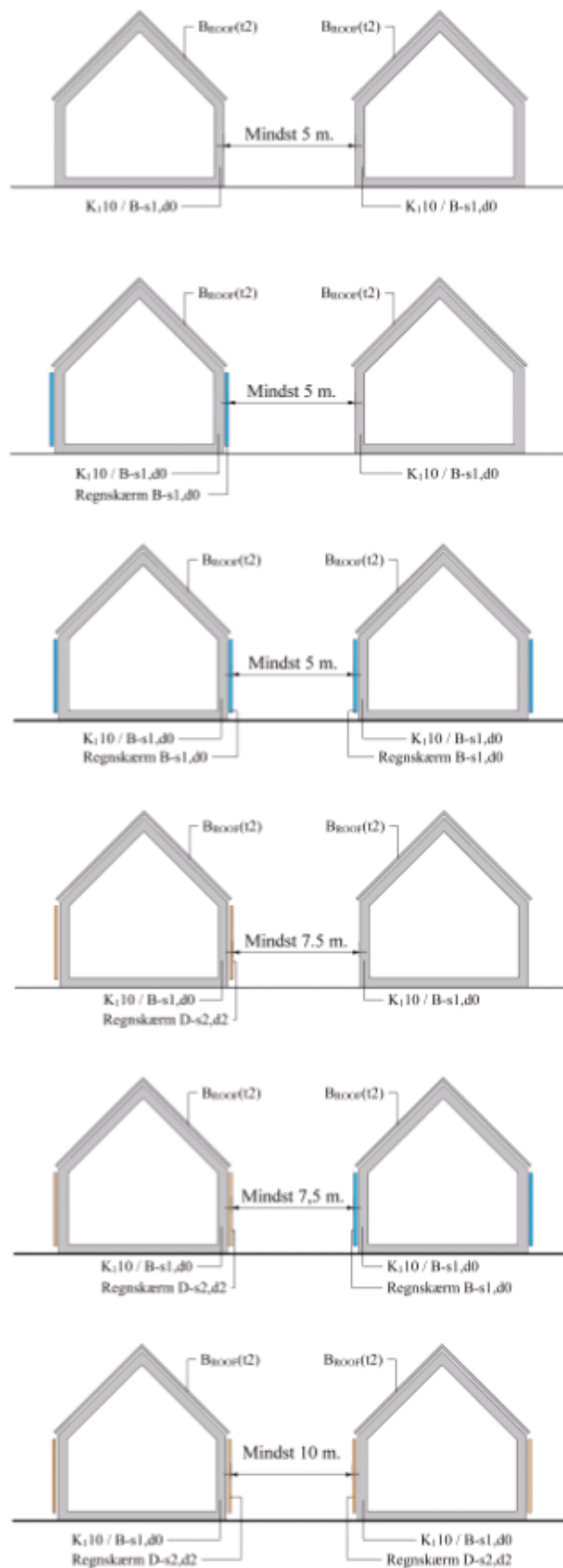
Figur 17 Afstande til skel mod nabo, vej- og stimidte fra bygningen ift. udvendige vægoverflader og tagdækning.

En bygning med et stråtag skal placeres med en afstand på mindst 10,0 m til skel, vej- og stimidte, se Figur 17. Se i øvrigt Tabel 7 for krav til tagdækning og brandsikring af stråtag.

4.5 Brandspredning til bygninger på samme grund

Det fremgår af BR18 § 118, at bygninger på samme grund skal placeres i en sådan afstand til hinanden eller udføres på en sådan måde, at brandspredning mellem bygningerne begrænses i den tid, som er nødvendig for evakuering og redningsberedskabets indsats.

Bygninger på samme grund betragtes som én bygning med hensyn til opdeling i brandmæssige enheder, så som brandceller og brandsektioner, når afstanden mellem bygningerne er mindre end summen af de afstande, de enkelte bygninger skulle have til naboskel jf. Tabel 7. Figur 18 illustrerer afstanden for det brandmæssige fritliggende krav mellem bygninger på samme grund, afhængig af de udvendige overflader.



Figur 18 Afstand mellem bygninger på samme grund ift. udvendige vægoverflader.

4.6 Brandtekniske installationer til begrænsning af brand- og røgspredning.

Det fremgår af BR18 §§ 121-124, at der i bygninger, skal installeres brandtekniske installationer til begrænsning af brand- og røgspredning. Brandtekniske installationer kan på forskellig vis indvirke på begrænsning af brand- og røgspredning. Brandtekniske installationer er gennemgået nærmere i kapitel 1, afsnit 1.8.0. samt i bilag 12.

Valg, af hvilke anlæg der skal installeres i en bygning, foretages på baggrund af kravene i BR18 og på baggrund af hvilke anlæg, der har den ønskede virkning i forbindelse med den fastlagte brandstrategi for bygningen. Valg af brandtekniske installationer til begrænsning af brand- og røgspredning kan ske under hensyn til:

1. Behov for at dæmpe brandens udvikling og evt. slukke branden kan være automatiske eller manuelle (dvs. betjent af bygningens brugere).
2. Behov for anlæg der kontrollerer en brand ved køling med vand, og som afgiver alarm til redningsberedskabet.
3. Behov for anlæg, der har til formål at aflaste brandrummet for røggas og varme eller etablere en brandmæssig opdeling.

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

I Tabel 4 er det beskrevet, hvornår der skal installeres automatisk sprinkleranlæg i bygningsafsnit i forhold til bygningsafsnitens størrelse. Kravene til brandtekniske installationer er vist i tabellerne i afsnit 2 i bilag 12 til denne vejledning.

Det fremgår af kapitel 1 i denne vejledning, at to eller flere bygningsafsnit af samme anvendelseskategori, som er forbundet med fælles flugtvej, betragtes som ét afsnit. Hvor to bygningsafsnit i samme anvendelseskategori har fælles flugtveje, anses de som ét afsnit i forhold til fastlæggelse af anvendelse af brandtekniske installationer. Dette er dog ikke gældende ved bedømmelse af mulighederne for brandbekæmpelse i den enkelte brandmæssige enhed, som f.eks. vurdering af behov for brandventilation, sprinkleranlæg eller slangevinder.

4.7 Brandspredning til bygninger på anden grund

Det fremgår af BR18 § 125, at der ikke må være risiko for brandspredning til bygninger på anden grund.

4.7.1 Brandvæg

Bygninger, der opføres nærmere skel mod nabo, vej- eller stimidte end 2,5 m, skal derfor udføres med brandvæg mod skel mod nabo, vej eller sti for derved at sikre, at der ikke sker brandspredning til anden grund.

En brandvæg skal udføres som bygningsdel klasse REI 120 A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 120]. Ligesom for brandsektionsvægge er det vigtigt, at en brandvæg, under brand bevarer sin stabilitet, uanset fra hvilken side væggen brandpåvirkes.

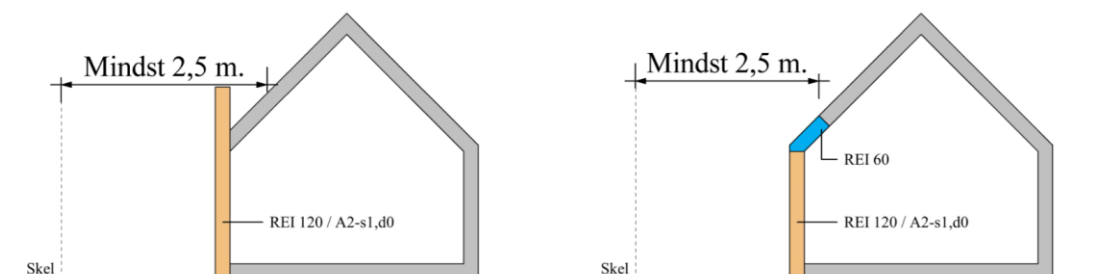
Bygningsdele og installationer kan ikke indbygges i eller gennembryde en brandvæg, uden at der tages højde for, at væggenes brandmodstandsevne og stabilitet ikke forringes. Taglægter kan dog føres ubrudt over brandvægge uden brandkam, når mellemrummet mellem lægterne udfyldes med materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale].

4.7.2 Brandkam og brandkamserstatning

En brand må ikke kunne sprede sig over en brandvæg, da brandvæggen derved ikke opfylder sin funktion. Dette kan hindres ved, at væggen f.eks. udføres med enten brandkam eller brandkamserstatning, som det f.eks. er beskrevet for brandsektionsvægge i 4.4.12. Nedenfor er givet yderligere eksempler på, hvordan brandkam og brandkamserstatning kan udføres.

Tabel 8 Eksempler på udførelse af brandkam og brandkamserstatning ved skel for en brandvæg.

Bygningens udformning	Brandkam	Brandkamserstatning
Bygninger med tag med hældning højst 1:8 mod brandvæg.	Brandkam med højde mindst 0,3 m over tagfladen.	Skal udføres i mindst 1,0 meters bredde langs den ene side af væggen Brandkamserstatningen skal udføres mindst som bygningsdel klasse REI 60 [BD-bygningsdel 60], hvilket også omfatter den del af tagkonstruktionen, der bærer brandkamserstatningen.
Taget på en bygning, som er nærmere naboskel, vej- eller stimidte end 2,5 m og med hældning større end 1:8 mod skel, vej eller sti.	Så høj, at der opnås en afstand på mindst 2,5 m fra skellet til tagfladen, når der måles vandret over toppen af brandkammen.	Så bred, at der opnås en afstand på mindst 2,5 m fra skellet til tagfladen, når der måles vandret fra brandkamserstatningen øverste punkt. Brandkamserstatningen skal udføres mindst som bygningsdel klasse REI 60 [BD-bygningsdel 60], hvilket også omfatter den del af tagkonstruktionen, der bærer brandkamserstatningen.



Figur 19 Brandvæg ved skel. Venstre side viser brandkam og højre side viser brandkamserstatning.

En brandvæg kan opføres i skel som en fælles brandvæg. Når en brandvæg opføres i skel, vil det normalt være nødvendigt at sikre, at den ikke helt eller delvist fjernes af nogen af ejerne, og at der ikke foretages bygningsmæssig ændring ved den, uden at ejerne er enige herom. Dette kan f.eks. ske ved, at betingelserne for den fælles brandvæg, tinglyses på de pågældende ejendomme.

4.7.3 Vandret brandsmitte / vinkelsmitte

Det skal derudover sikres, at der ikke kan ske vandret brandspredning til bygninger på anden grund. Det skal herunder sikres, at en brand ikke kan sprede sig vandret rundt om brandvæggen. Risiko for vandret brandspredning ved en brandvæg, skal derfor sikres ved, at ydervæggene udføres mindst som bygningsdel klasse EI 60 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60] uden åbninger, så vinkelsmitte ikke finder sted inden for en afstand af 2,5 m fra naboskel. Vinkelsmitte kan være til stede, hvor vinklen mellem ydervæggene er mindre end 135°. De angivne 2,5 m skal måles enten langs en af facadelinjerne eller på skrå over hjørnet.

Hvis vinklen mellem ydervæg og naboskel endvidere er mindre end 90°, skal det sikres at afstanden mellem ydervæg og naboskel har en så stor afstand, at der ikke vil kunne ske brandspredning mellem disse. Ved vinkler under 90° kan ydervæggen derfor betragtes tilsvarende en brandvæg i en afstand af op til 2,5 m fra naboskel.

4.8 Isoleringsmaterialer

Det fremgår af BR18 § 104, at bygninger skal projekteres og udføres, så det sikres, at der, i tilfælde af brand ikke sker væsentlig brand- og røgspredning. Isoleringsmaterialer skal anvendes med de begrænsninger, som materialeklassen for isoleringsmaterialerne giver, jf. de efterfølgende afsnit.

Ved et isoleringsmateriale forstås i denne sammenhæng ethvert materiale, der har en densitet, som er mindre end 300 kg/m³. Dette afsnit omfatter ikke andre plastbaserede byggevarer end de egentlige isoleringsmaterialer, f.eks. ikke eldåser og -rør, faldstammer, ventilationsdele, kabelisolering, montageskum og lignende.

Når der anvendes isoleringsmaterialer, er det vigtigt, at de anvendes på en sådan måde, at det ikke medfører en øget risiko brand- eller røgspredning.

Der stilles ikke krav til isoleringsmaterialer, som anvendes i terrændæk, uanset bygningshøjden.

I nedenstående afsnit 4.6.1.1-4.6.1.7 gives eksempler på anvendelse af isoleringsmaterialer. I eksemplerne er det klassifikation af selve isoleringsmaterialet som er gældende og ikke en sammensat konstruktion som f.eks. sandwichelementer mm. som typisk er indstøbt i en stål/aluminiumsforskalling.

I de præ-accepterede vejledninger i bilag 1-11 vil der være forskel på anvendelsen afhængig af bl.a. antal etager og bygningshøjden.

4.8.1 Isoleringsmateriale mindst klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale]

Isoleringsmaterialer, der mindst opfylder kravene til materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale], kan anvendes uden begrænsninger.

4.8.2 Isoleringsmateriale ringere end klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale]

Ved udvendig isolering med isoleringsmateriale, som ikke mindst er materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale], skal isoleringsmaterialet afbrydes ved brandsektionsadskillende vægge og etageadskillelser, ved at disse føres ud til indersiden af den yderste beklædning, jf. afsnit 4.4.13.

Isoleringsmaterialer mindst klassificeret som B-s2,d0 kan anvendes som udvendig tagisolering ovenpå bygningsdel mindst klasse REI 60 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60] uanset bygningshøjden.

I forbindelse med evt. åbninger i højereliggende bygningsdele, skal udvendig tagisolering sikres svarende til høj/lav brandsmitte. Isoleringsmateriale mindst klassificeret som B-s2,d0 [Klasse A materiale] med en afdækning af et brandbeskyttelsessystem mindst som klasse K₂ 60 / A2-s1,d0 [60 minutters brandbeskyttelsessystem] i en afstand af mindst 5,0 m fra den højereliggende bygningsdel, anses i dette tilfælde for at sikre mod høj/lav brandsmitte. uanset bygningshøjden.

Udvendig tagisolering i forbindelse med brandkammerstatning skal udføres i materiale mindst klassificeret som B-s2,d0 [Klasse A materiale] med en afdækning af et brandbeskyttelsessystem mindst som klasse K₂ 60 / A2-s1,d0 [60 minutters brandbeskyttelsessystem] uanset bygningshøjden.

Gennemføringer i isoleringsmaterialer skal sikres med et brandbeskyttelsessystem klasse K₂ 60 / A2-s1,d0 [60 minutters brandbeskyttelsessystem].

4.8.3 Isoleringsmateriale mindst klasse B-s1,d0 [klasse A materiale]

Isoleringsmaterialer, der mindst opfylder kravene til materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale], kan anvendes uden begrænsninger, i bygninger i anvendelseskategori 1-5, hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn.

For bygninger i anvendelseskategori 6 kan isoleringsmaterialer, der mindst opfylder kravene til materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale], anvendes i bygninger med højst 2 etager over terræn.

4.8.4 Isoleringsmateriale ringere end klasse B-s1,d0 [klasse A materiale]

For bygninger hvor gulv i øverste etage er mere end 5,1 meter over terræn, med isoleringsmateriale ringere end materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale], skal de bærende konstruktioner udføres af mindst materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale].

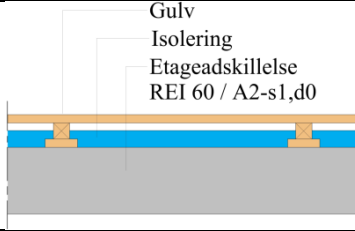
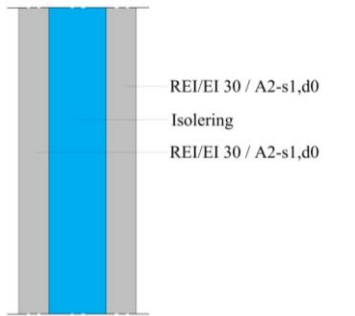
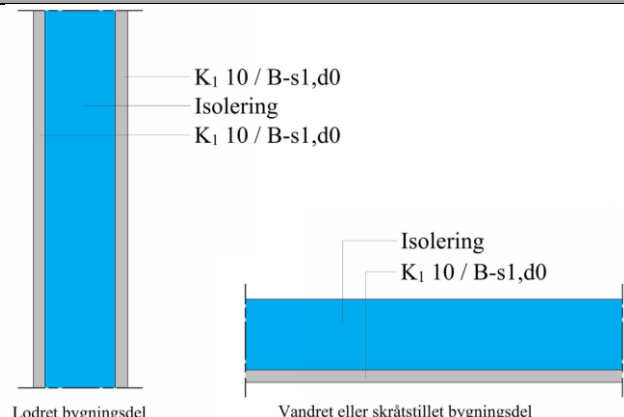
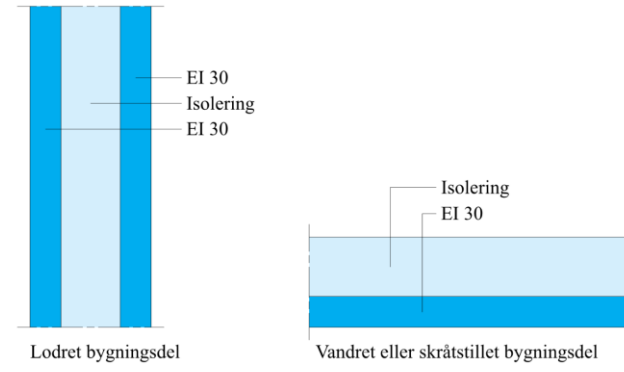
4.8.5 Isoleringsmateriale mindst klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]

Isoleringsmaterialer, der mindst opfylder kravene til materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], kan anvendes i bygninger hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn, med de begrænsninger, der i den konkrete sammenhæng, gælder for alle andre materialer, under hensyn til bygningens højde, bærende konstruktioner, brandmæssige adskillelser og anvendelse af bygningsdele.

4.8.6 Isoleringsmateriale ringere end materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]

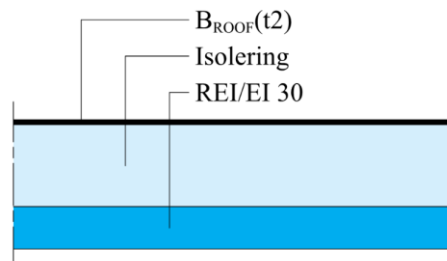
Isoleringsmaterialer, der ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], må anvendes i bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn, under de forhold, der er beskrevet i Tabel 9, under hensyn til bygningens højde, bærende konstruktioner, brandmæssige adskillelser og anvendelse af bygningsdele. I bygninger, i anvendelseskategori 6, gælder dette dog kun i bygninger med to etager over terræn.

Tabel 9 Anvendelse af isoleringsmaterialer, som ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale]

Anvendelse af isoleringsmaterialer som ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 i bygninger hvor gulv i øverste etage er højst 22 meter over terræn	
<i>Etageadskillelse</i>	
<p>Ovenpå etageadskillelser, som er mindst bygningsdel klasse REI 60 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60], når gulvet er mindst Gulvbelægning klasse D_{fl}-s1 [klasse G gulvbelægning]. Brandadskillende vægge skal føres helt ned til etagedækket.</p>	
<i>Vægge og lofter i bygninger</i>	
<p>Hvis isoleringsmaterialet på begge sider af en lodret bygningsdel er afdækket med mindst bygningsdel klasse (R)EI 30 / A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 30].</p>	
Anvendelse af isoleringsmaterialer som ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 i bygninger hvor gulv i øverste etage er højst 12,0 meter over terræn	
<p>Hvor isoleringsmaterialet er afdækket med mindst beklædning klasse K₁ 10 / B-s1,d0 [klasse 1 beklædning] langs begge sider af en lodret bygningsdel og langs undersiden af en vandret eller skråtstillet bygningsdel, såfremt der ikke er hulrum mellem isoleringsmaterialet og beklædningen.</p>	
<p>Hvor isoleringsmaterialet er afdækket med mindst bygningsdel klasse EI 30 [BD-bygningsdel 30] langs begge sider af en lodret bygningsdel og langs undersiden af en vandret eller skråtstillet bygningsdel.</p>	

Udvendig tagisolering med isoleringsmaterialer som ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 i bygninger hvor gulv i øverste etage er højst 9,6 meter over terræn

Isoleringsmateriale som ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale] kan anvendes i tagkonstruktioner, såfremt den underliggende del af tagkonstruktionen er mindst bygningsdel klasse EI 30 [BD-bygningsdel 30] og isoleringsmaterialet er afsluttet med tagdækning klasse B_{ROOF}(t2) [klasse T tagdækning].



4.8.7 Bygninger med tagdækning ringere end klasse B_{ROOF}(t2) [klasse T tagdækning]

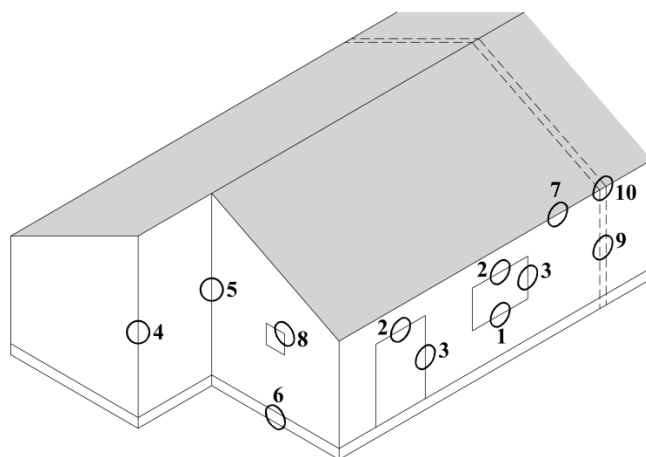
Hvor der i en bygning anvendes stråtag som tagdækning (tagdækning ringere end tagdækning klasse B_{ROOF}(t2) [klasse T tagdækning]), skal der anvendes isoleringsmateriale, som mindst er materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale].

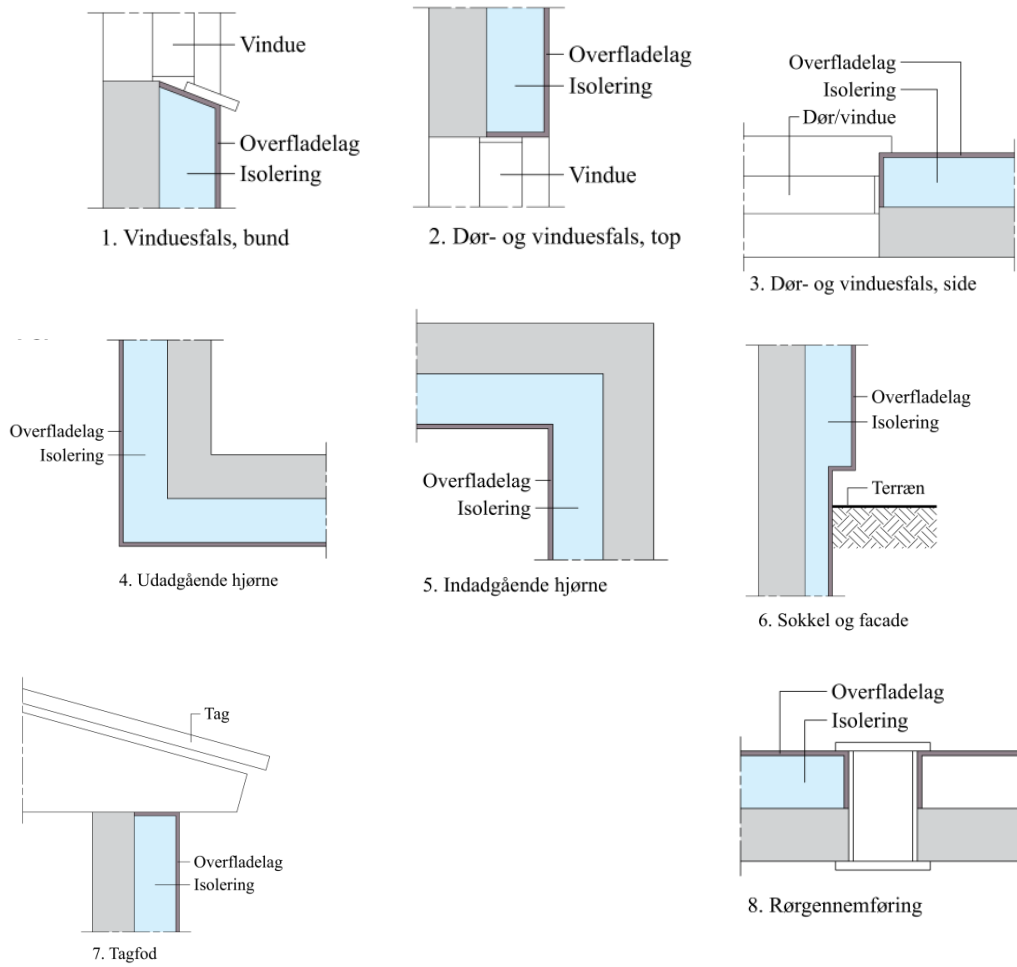
4.8.8 Inddækning af isoleringsmaterialer

Isoleringsmaterialer, som ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], skal inddækkes langs alle bygningsdelenes flader både lodret og vandret, så isoleringsmaterialet ingen steder er blotlagt. Inddækning skal ligeledes ske langs bygningsdelenes kanter og langs åbninger i bygningsdelene, f.eks. langs sokkel og langs åbninger til vinduer og døre, men også ved udtag til ventilation mv. Figur 21 viser eksempler på områder, hvor det bl.a. er vigtigt, at der ved monteringen sker en forsvarlig inddækning.

Det skal ligeledes sikres at afslutningen, mellem inddækning og den øvrige konstruktion lukkes tæt, eksempelvis med en brandfuge eller stoppes med ubrændbar isolering.

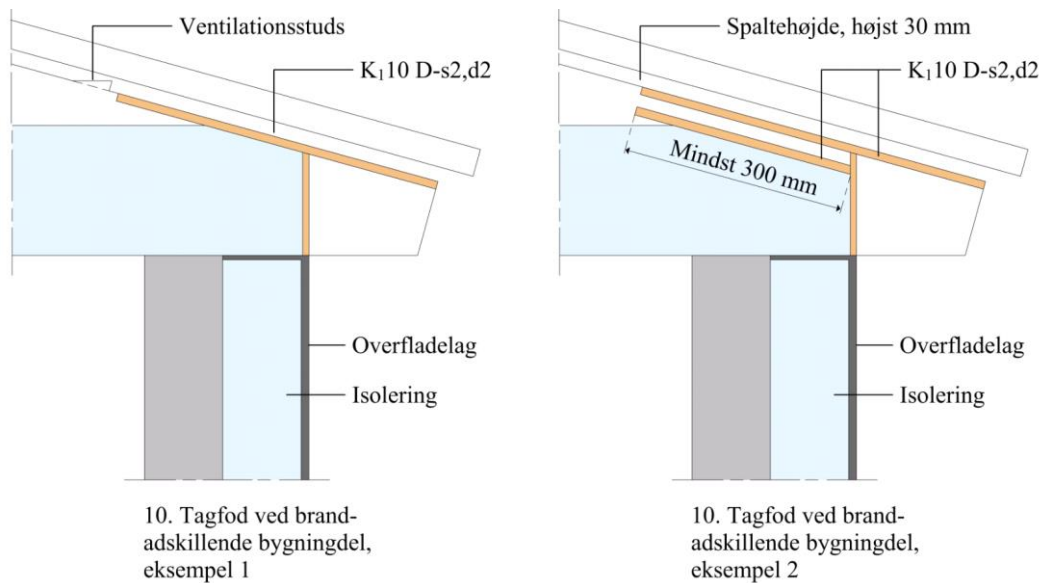
Facadesystemer skal monteres som beskrevet i monteringsanvisningen fra leverandøren.





Figur 20 Eksempler, hvor det er vigtigt at sikre, at overfladelag (inddækningen) af isoleringsmaterialet, som ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], er korrekt udført.

Ved ventilerede tagrum skal der tillige sikres en forsvarlig inddækning, jf. Figur 21.



Figur 21 Ventilerede tagrum – på inddækning af isoleringsmateriale i vægge og tagkonstruktion, som ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], ved tagudhæng.

4.8.9 Udvendig isolering af fritliggende bygninger i én etage

Til udvendig isolering af brandmæssigt fritliggende bygninger, der kan henføres til anvendelseskategori 1, 2 og 3 i én etage, med ydervægge af letbeton, beton eller murværk, er det tillige muligt at anvende isoleringsmateriale, som ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], afsluttet med et pudssystem eller tilsvarende udvendige overfladelag, som for eksempel natursten, keramik, mursten, beton og letbeton. Leverandøren skal kunne dokumentere, at overfladelag og isolering er prøvet som et samlet facadesystem, og at systemet kan overholde følgende kriterier ved prøvning efter den svenske brandprøvningsmetode SP FIRE 105:

- a) Brandspredning på overfladen samt i væggen skal begrænses til underkant vinduet 2 etager over brandrummet.
- b) Der må ikke falde store dele ned, f.eks. store pudsstykker, plader eller lignende, som kan udgøre en fare for personer under evakuering eller for redningsmandskabet.
- c) Der må ikke opstå flammer udvendigt, som kan give anledning til antændelse af tagudhæng beliggende over vinduet 2 etager over brandrummet. Røggastemperaturen umiddelbart under tagudhængen, må ikke overstige 500 °C i en sammenhængende periode i mere end 2 minutter eller 450 °C i mere end 10 minutter.

Det skal sikres, at overfladerne, på systemer med isoleringsmaterialer, der ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], er robuste over for de oftest forekommende belastninger, så sandsynligheden for at der opstår skader, som forringer brandsikkerheden minimeres. Systemernes robusthed skal eftervises af leverandøren, ved anvendelse af ISO 7892: 1988, Vertical building elements – Impact resistance tests – Impact bodies and general test procedures, som beskrevet i ETAG 004: 2000 Guideline for European technical approval of external thermal insulation composite systems with rendering.

Ved montage af isoleringsmateriale, der ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], er det vigtigt, at risikoen for antændelse af isoleringsmaterialet minimeres. Det kan derfor være hensigtsmæssigt,

at isoleringsmaterialet løbende afdækkes under byggeprocessen og eventuelle antændelseskilder holdes under kontrol.

Ved udvendig isolering med isoleringsmateriale, som ikke mindst er materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale], kan dette afbrydes ved brandsektionsafgrænsende vægge og etageadskillelser ved at disse føres ud til indersiden af den yderste beklædning, jf. afsnit 4.4.13.