

Edvard Thomsens Vej 14
2300 København S
Telefon 7221 8800
Fax 7262 6790
info@trafikstyrelsen.dk
www.trafikstyrelsen.dk

Notat

Dato 23. maj 2016

Tillæg 3 til "Eksempelsamling om brandsikring af byggeri"

I hele eksempelsamlingen:

"Bygningsreglement 2010" ændres alle steder til "bygningsreglement 2015".

På side 9, fjerde afsnit ændres til:

"Eksempelsamlingen indeholder først en række generelle beskrivelser om brandsikring af byggeri. Herefter er der tre afsnit, som specifikt omhandler særlige forhold ved

- Enfamiliehuse, helt eller delvist sammenbyggede enfamiliehuse, sommerhuse og campinghytter samt dertil hørende småbygninger
- staldbyggeri samt
- industri- og lagerbygninger i én etage.

Retningslinjerne i disse afsnit supplerer eksemplerne i de generelle afsnit. Dog kan eksemplerne i afsnit 7 til 9 beskrive brandsikring af typer bygninger, der ikke dækkes fuldt af de generelle eksempler i afsnit 2 til 6. I sådanne tilfælde bør eksemplerne i afsnit 7 til 9 anvendes."

På side 14, under punkt 6. "Aktive brandsikringsanlæg" tilføjes ny dot til sidst:

- "Iltreduktionsanlæg"

På side 16, tilføjes nederst på siden:

For så vidt angår industri- og lagerbygninger i én etage henvises til afsnit 9.7.

På side 17, erstattes 5. og 6. afsnit med:

"De hidtidige nationale klassifikationssystemer forventes løbende ud-faset, når de nødvendige europæiske standarder foreligger."

På side 20, nederst tilføjes:

"I afsnit 9 defineres forskellige industri- og lagerklasser (ILK) for in-dustri- og lagerbygninger i én etage på baggrund af kriterier som brandtilvækstfaktoren og brandbelastningen. En industri- og lager-bygning kan bestå af flere forskellige industri- og lagerklasser, som udgør hver deres brandmæssige enhed. Der henvises til afsnit 9.1."

På side 23, under overskriften "2.1 Generelt" tilføjes:

"Med hensyn til

- Enfamiliehuse, helt eller delvist sammenbyggede enfamiliehu-se, sommerhuse og campinghytter samt dertil hørende små-bygninger
- staldbyggeri samt
- industri- og lagerbygninger i én etage

henvises tillige til afsnit 7, 8 og 9."

På side 50, efter andet afsnit tilføjes:

"For industri- og lagerbygninger i én etage henvises tillige til afsnit 9."

På side 56, efter første afsnit i afsnit 3.3 tilføjes:

"For industri- og lagerbygninger i én etage henvises tillige til afsnit 9."

På side 76, afsnit 4.1.2 "Automatisk vandsprinkleranlæg" tilføjes sidst i afsnittet:

"Redningsberedskabet har behov for på let vis at komme frem til sprinklercentralen og bør have mulighed for at tilgå sprinklercentralen

under brandforløbet. Der bør derfor være direkte adgang til sprinklercentralen, og sprinklercentralen bør være placeret i egen brandmæssige enhed, f.eks. en brandsektion.”

På side 79, andet afsnit ændres teksten til:

”Brandventilationen kan aktiveres manuelt af redningsberedskabet, men brugen af denne aktiveringsform bør vurderes i det enkelte tilfælde. Denne type brandventilation svarer til kravene i bygningsreglement 2015, kap. 5.4, stk. 8.

Eksempler på tilstrækkeligt aerodynamisk frit åbningsareal af brandventilationen fremgår af afsnit 4.2. For industri- og lagerbygninger i én etage henvises endvidere til afsnit 9.4.”

På side 86, efter afsnit 4.1.11 inden afsnit 4.2 tilføjes nyt afsnit:

”4.1.12 Iltreducerende anlæg

Et iltreducerende anlæg er et anlæg, der permanent sænker iltniveauet i et rum ved at tilføre nitrogen, så forbrænding af stoffer hæmmes væsentligt eller helt undgås. Dermed vil anlægget kunne forebygge, at en brand opstår eller spreder sig.

Et iltreducerende anlæg kan udføres, som beskrevet i DSF/prEN 16750 Design af iltreducerende systemer til brandforebyggelse.

Et iltreducerende anlæg vil typisk være opbygget af et anlæg til at producere nitrogen, et rørsystem med dyser, der sikrer ensartet iltniveau i rummet, samt et system til at registrere iltniveauet i rummet.

Ved design af anlægget bør der tages højde for, hvilke produkter/materialer der oplagres, da oplaget vil have indflydelse på, hvilken iltkoncentration der bør være i anlægget. Rørsystemet med dyser bør udformes, så det sikres, at der er en ensartet iltkoncentration i hele rummet – også inde i eventuelle reoler. Endeligt bør der placeres en række sensorer jævnt fordelt i rummet, så det sikres, at iltkoncentrationen registreres med henblik på at fastholde en konstant iltkoncentration.

Rummets udformning er også væsentlig for, at anlægget fungerer efter hensigten. Her bør der være særlig opmærksomhed på rummets tæthed over tid. Tætheden kan eksempelvis testes ved brug af DS/EN ISO 9972 Bygningers termiske ydeevne - Bestemmelse af bygningers luftgennemtrængelighed - Prøvningsmetode med overtryk skabt af ventilator.

Hensigten med et iltreduktionsanlæg er at forebygge, at en brand opstår i selve rummet. Derimod er anlægget ikke egnet til at forhindre,

at en brand spredes ind i rummet som følge af svigt af omgivende bygningsdele under brand. Derfor bør rum, der sikres med iltreduktion, udføres som en selvstændig brandmæssig enhed, som f.eks. en brandsektion.

I forbindelse med design af anlægget er det også væsentligt at tænke drift og vedligehold af anlægget ind i designet, da anlægget skal være funktionsdygtigt i hele bygningens levetid. Her tænkes bl.a. på, at op-laget kan ændre karakter, komponenter kan svigte og skal udskiftes, mens anlægget er i drift, der kan over tid opstå utætheder af de om-givende bygningsdele, forsyningssvigt mv.

Opmærksomheden henledes på, at en reduktion af iltniveauet i et rum kan have helbredsmæssige konsekvenser for personer, der opholder sig i rummet. Der henvises til Arbejdstilsynets bestemmelser herom.”

På side 86, i afsnit 4.2 nederst tilføjes følgende afsnit:

”Det fremgår endvidere af bygningsreglement 2015, kap. 5.4, stk. 20, at der ved valg af brandtekniske installationer i lagerbygninger, hvor stablingshøjden er mere end 8 m samt lagerbygninger med en større brandbelastning, skal tages hensyn til bygningens indretning og anvendelse. Endvidere skal der for lagerbygninger med bygningsafsnit i anvendelseskategori 1, hvor stablingshøjden er over 8 m, og etagearealet er større end 600 m², installeres automatisk sprinkleranlæg. Se mere herom i afsnit 9.”

På side 87, i tabel 4.1 ændres 1. og 2. række til nedenstående:

Anvendelses- kategori	Røgalarmanlæg	Automatiske brand- alarmanlæg	Automatiske sprin- kieranlæg	Flugtvejs- og panic- belysning	Slangevinder	Varslingsanlæg	Brandventilation
1		I visse avls- og drifts- bygninger til dyre- hold med etageareal større end 2.000 m ² , med min- dre, afsnittet er sprinklet. (BR 5.4, stk. 4)	I garageanlæg med etageareal større end 2.000 m ² (BR 5.4, stk. 7)	Flugtvejsbelysning i ga- rageanlæg med etage- areal større end 600 m ² (BR 5.4, stk. 7)	I avls- og driftsbygning- er til dyrehold med etageareal større end 1.000 m ² (BR 5.4, stk. 6)		I rum med et gulvareal større end 1.000 m ² , med mindre rummet er forsynet med automa- tisk sprinkleranlæg (BR 5.4, stk. 8)
			I rum med et gulvare- al større end 1.000 m ² , med mindre rum- meter forsynet med automatisk brandven- tilation (BR 5.4, stk. 8)	Panikbelysning i gara- geanlæg med etage- areal større end 2000 m ² (BR 5.4, stk. 7)	I garageanlæg med etageareal større end 600 m ² (BR 5.4, stk. 7)		(Garageanlæg med etageareal større end 150 m ² skal forsynes med selvstændig venti- lation, der kan fjerne eksplosive dampe og kulilte) (BR 5.4, stk. 7)

”

På side 93, i afsnit 5 under overskriften tilføjes:

For industri- og lagerbygninger i én etage henvises tillige til afsnit 9, hvor der er en række eksempler, som kan anvendes ved brandsikring af denne type bygninger.”

På side 94, ny note til tabel 5.1 tilføjes:

”Tabellen omfatter ikke industri- og lagerbygninger i én etage. Der henvises til afsnit 9.”

På side 97, ny note til tabel 5.3 tilføjes:

”Tabellen omfatter ikke industri- og lagerbygninger i én etage. Der henvises til afsnit 9.”

På side 104, ny note til tabel 5.4 tilføjes:

"Tabellen omfatter ikke industri- og lagerbygninger i én etage. Der henvises til afsnit 9."

På side 109, ændres teksten i pkt. 3 til:

"Brandsektionsvæggen kan bære den last, som væggen i den konkrete situation har eller bliver påført, bl.a. som følge af de tilgrænsende bygningsdeles temperaturdeformationer, under en 60 minutters standardbrand på den en af væggens sider.

Dette indebærer for en bærende brandsektionsvæg, at det ved en dimensionering eftervises, at den samlede påførte last kan optages af væggen. Dimensioneringen skal udføres på grundlag af kap. 4 i bygningsreglementet.

Dette indebærer endvidere, at en ikke-bærende brandsektionsvæg sammenbygges med den overliggende etageadskillelse/ tagkonstruktion, så de af branden forårsagede temperaturdeformationer i etageadskillelsen/ tagkonstruktionen kan ske, uden at væggen bliver påført last fra etageadskillelsen/tagkonstruktionen.

Sammenbygningen udformes med udvidelsesmulighed, så temperaturdeformationerne kan optages, uden at væggen bliver belastet, og uden at sammenbygningens integritet forringes. For en etageadskillelse/tagkonstruktion af beton og stål kan temperaturdeformationen (nedbøjningen) i denne forbindelse sættes til 1/50 af etageadskillelsens/ tagkonstruktionens spændvidde. For tilsvarende bygningsdele af træ kan nedbøjningen i denne forbindelse sættes til 1/100 af konstruktionens spændvidde. Ved sammensatte konstruktioner bør spændvidden bestemmes for den samlede konstruktion."

Efter afsnit 8 indsættes:

"Afsnit 9 Industri- og lagerbygninger i én etage

9.1 Generelt

Dette afsnit kan anvendes i forbindelse med brandsikring af traditionelle industri- og lagerbygninger i én etage.

Nogle industri- og lagerbygninger vil tillige være omfattet af beredskabslovgivningen for brand- og eksplosionsfarlig virksomhed og oplag. Der henvises til Beredskabsstyrelsens tekniske forskrifter for brandfarlig virksomhed og oplag for supplerende brandkrav relateret til disse særlige faremomenter.

Eksemplerne i dette afsnit gælder for industri- og lagerbygninger i én etage med bygningsafsnit i anvendelseskategori 1. Eksemplerne i dette afsnit adskiller sig fra eksemplerne i afsnit 2 til 6, idet der ligeledes gives eksempler for lagerbygninger, hvor stablingshøjden er over 8 m og for lagerbygninger med større brandbelastning.

Kontorbygninger og industribygninger med en kontorlignende indretning kan forsat indrettes efter eksemplerne i afsnit 2 til 6.

Det er til enhver tid muligt at eftervise, at sikkerhedsniveauet i bygningsreglementet er tilgodeset på anden måde end ved brug af disse eksempler. Det kan eksempelvis ske ved at foretage en komparativ analyse, der efterviser, at den konkrete bygning har en sikkerhed svarende til sikkerhedsniveauet angivet i eksemplerne i dette afsnit. Alternativt kan der foretages en konkret brandteknisk dimensionering, der efterviser, at personsikkerheden er tilgodeset, og at der ikke sker væsentlig brandspredning.

9.1.1 Anvendelseskategori samt industri- og lagerklasser

Bygningsreglement 2015, kap. 5.1.1 definerer 6 forskellige anvendelseskategorier ud fra en række kriterier vedrørende risikoforhold under brand. Disse kriterier baseres på sikkerheden for personer og deres forskellige behov for sikkerhed, herunder antal personer, som kan blive påvirket af en brand, personernes mobilitet samt evne til at erkende og reagere på en brand.

Industri- og lagerbygninger i én etage vil sædvanligvis være indrettet til dagophold (personer, der opholder sig i bygningen, er vågne), og personerne, der opholder sig i bygningsafsnittet, vil have kendskab til bygningsafsnittets flugtveje og er i stand til ved egen hjælp at bringe sig i sikkerhed.

Baseret på en bestemmelse af anvendelsen og personerne i bygningen vil industri- og lagerbygninger i én etage normalt falde ind under

anvendelseskategori 1. Hvor bygningerne anvendes på anden måde, f.eks. hvor der indrettes salgsafsnit i en lagerbygning, foretages en konkret vurdering af anvendelseskategorien(r).

Industri- og lagerbygninger i én etage kan indeholde en række forskellige brandrisici afhængig af virksomhedens og oplagets karakter. For at give differentierede eksempler på, hvorledes disse bygninger kan brandsikres, opdeles industri- og lagerbygninger i én etage i anvendelseskategori 1 yderligere i 5 industri- og lagerklasser (ILK 1-5). Klasserne adskiller sig fra hinanden ved den forventede

- brandbelastning og
- brandudviklingshastigheden i brandens vækstfase.

Brandbelastningen er defineret som brandbelastningen i den pågældende brandmæssige enhed og i relation til enhedens etageareal. Brandbelastningen omfatter både inventar og de bygningsdele, der kan forventes at kunne bidrage til en brand. Dermed vil brandbelastningen i et rum med træbeklædninger f.eks. være større end i et rum med beklædninger af gipskartonplader.

Bestemmelse af brandbelastningen kan ske på grundlag af DS/INF 1991-1-2:2013 - Anvendelse af parametrisk brandpåvirkning ved dimensionering af bærende konstruktioner. Det bemærkes, at DS/INF relaterer brandbelastningen til brandrummets omsluttende overflade og ikke gulvarealet, som det er anvendt i dette afsnit.

Brandens forventede udvikling tidligt i brandforløbet (vækstfasen) er defineret ved brandtilvækstfaktoren, α , som fortæller, hvor hurtigt brandeffekten udvikler sig som funktion af tiden. I Tabel 9.1 er angivet traditionelt anvendte klasser for brandtilvækstfaktoren.

Tabel 9.1. Klasser for brandtilvækstfaktorer α

	Langsom	Medium	Hurtig	Meget hurtig
Brandtilvækstfaktor α [kW/m ²]	0,003	0,012	0,047	0,188

Bestemmelse af brandtilvækstfaktoren (α) fremgår i øvrigt af Information om brandteknisk dimensionering.

Når den enkelte industri- og lagerklasse bestemmes for det pågældende bygningsafsnit, vurderes denne på baggrund af kriterier for brandtilvækstfaktoren og brandbelastningen. Hvor de to parameter ikke giver samme klasse, vælges altid den højeste klasse.

Bygningsafsnit i ILK 1 er kendetegnet ved at være bygningsafsnit indrettet med meget lav brandbelastning, mindre end 250 MJ/m², hvor

en brand kan forudsættes at udvikle sig "langsomt" i bygningen. Dette kan eksempelvis være lagerbygninger med ubrændbart oplag i ubrændbar emballage eller produktion og oplag af betonelementer. Der er ingen grænse for stablingshøjden.

Bygningsafsnit i ILK 2 er kendetegnet ved at være bygninger indrettet med lav brandbelastning, mindre end 800 MJ/m^2 , og hvor en brand kan forudsættes at udvikle sig med en brandudvikling, der maksimalt er "hurtig". Ethvert oplag er begrænset til en stablingshøjde på maksimalt 8 m. Dette kan eksempelvis være visse produktionsbygninger til produktion af metalvarer og glas samt afsnit indrettet til kontorformål.

Bygningsafsnit i ILK 3 er kendetegnet ved at have en stor brandbelastning, som kan være større end 800 MJ/m^2 , men er mindre end 1600 MJ/m^2 og som kan have en "medium" til "hurtig" brandudvikling. Alle oplag i denne klasse er begrænset til en stablingshøjde på maksimalt 8 m. Dette kan eksempelvis være lagerbygningen med ubrændbart oplag i brændbar emballage.

Bygningsafsnit i ILK 4 er kendetegnet ved at være bygninger med en større brandbelastning, større end 1600 MJ/m^2 , og som kan have en "meget hurtig" brandudvikling. Ethvert oplag i denne klasse er begrænset til en stablingshøjde på maksimalt 8 m fra gulv. Dette kan eksempelvis være blandet brændbart oplag i brændbar emballage og lagerbutikker.

Bygningsafsnit i ILK 5 er kendetegnet ved at have en meget stor brandbelastning, større end 1600 MJ/m^2 , og hvor oplaget kan have en "meget hurtig" brandudvikling. Ethvert oplag er begrænset til en stablingshøjde på maksimalt 40 m. Dette kan eksempelvis være lagerbygninger med blandet oplag og stor stablingshøjde (større end 8 m).

Tabel 9.2. Oversigt over industri- og lagerklasser for bygningsafsnit i én etage

Industri- og lagerklasse	Brandbelastning [MJ/m²]*	Brandtilvækst	Stablingshøjde [m]
ILK 1	Mindre end 250	Langsom	-
ILK 2	Fra 250 til 800	Hurtig	Maksimalt 8
ILK 3	Fra 800 til 1.600	Hurtig	Maksimalt 8
ILK 4	Større end 1.600	Meget hurtig	Maksimalt 8
ILK 5	Større end 1.600	Meget hurtig	Maksimalt 40

**Brandbelastningen relateres til gulvarealet. Se afsnit 9.1.1.*

9.2 Flugtvejsforhold

9.2.1 Generelt

Bygningsafsnit i industri- og lagerbygninger i anvendelseskategori 1 skal i henhold til bygningsreglement 2015, kap. 5.2, stk. 1, udføres på en sådan måde, at evakuering kan ske via flugtveje eller direkte til det fri. Evakuering skal ske til et sted i det fri eller et sikkert sted i bygningen.

Flugtvejene skal i henhold til kap. 5.2, stk. 2, være lette at identificere, nå og anvende, ligesom døre i flugtveje ifølge kap. 5.2, stk. 3, i bygningens brugstid skal være lette at åbne uden brug af nøgle eller særligt værktøj.

Under evakuering af personer gælder ifølge bygningsreglementets kap. 5.2, stk. 4, at personerne ikke må udsættes for kritiske forhold i form af temperaturer, røggaskoncentrationer, varmestråling eller andre forhold, der kan forhindre en sikker evakuering.

Endeligt gælder ifølge kap. 5.2, stk. 9, at der i lagerbygninger, hvor stablingshøjden er mere end 8 m samt lagerbygninger med en større brandbelastning, ved indretning af bygningen skal tages særligt hensyn til omfanget og placeringen af udgangene og tilhørende gangarealer.

Formålet med flugtvejene er, at de personer, der opholder sig i bygningen, så hurtigt som muligt kan komme i sikkerhed i eller uden for bygningen i tilfælde af brand enten ved egen eller ved andres hjælp.

Flugtvejene bør derfor udformes som gangarealer, beskyttede gange, (flugtvejsgange) og beskyttede trapper (flugtvejstrapper), der ikke indrettes til andre formål end trafik. Indrettes flugtvejsgange alligevel til andre formål, er det vigtigt at sikre, at dette ikke reducerer ganges anvendelighed som flugtvej eller medfører en væsentligt forøget brandbelastning eller brandrisiko.

Da bygningsafsnit i ILK 5 udgør en særlig brandrisiko, bør der ikke føres flugtveje fra andre brandmæssige enheder gennem bygningsafsnit i ILK5.

Det fremgår af bygningsreglementet 2015, kap. 3.2.1, stk. 2, at der ved alle yderdøre skal være niveaufri adgang til enheder i bygningens stueetage(adgangsetage). Af vejledningsteksten til bestemmelsen fremgår det endvidere, at det omfatter yderdøre, døre ved flugtveje og nødudgange i stueetagen. Det vil sige, at alle yderdøre i stueetagen, der indgår i det samlede system af flugtveje fra stueetagen, skal udføres med niveaufri adgang. Yderdøre i forbindelse med flugtveje i eksempelvis trapperum fra bygningens øvrige etager, der udelukken-

de står i forbindelse med disse etager og ikke betjener stueetagen, kan udføres uden niveaufri adgang.

På branddøre i flugtveje, der forventeligt bliver meget benyttet, kan det anbefales at installere et automatisk branddørlukningsanlæg (ABDL-anlæg).

En flugtvej skal til enhver tid være anvendelig ved evakuering, jf. bygningsreglement 2015, kap. 5.2, stk. 1. Hvis automatiske døre og porte, døre med elektriske låsesystemer, skydedøre, drejedøre, tilkørselsramper eller lignende indgår i flugtvejen, er det vigtigt, at installationerne udføres og placeres, så de ikke blokerer eller på anden måde forringer flugtvejen. Det vil sige, at der eksempelvis bør træffes foranstaltninger, så automatiske døre kan åbnes på trods af strømsvigt mv. Det bemærkes endvidere, at Arbejdstilsynet kan stille supplerende krav til udformning af disse døre. Se også figur 9.20.

Flugtveje skal tillige opfylde bestemmelserne i bygningsreglement 2015, kap. 3.2, om adgangsforhold. For så vidt angår bredden af flugtvejene gælder dermed, at døre i fælles adgangsveje skal have en fri bredde på mindst 77 cm. Ligeledes skal gange i fælles adgangsveje have en fri bredde på mindst 1,3 m, og trapper skal have en fri bredde på mindst 1,0 m.

I det efterfølgende er en udgang defineret som:

- en dør til terræn i det fri, evt. via vindfang, eller
- en dør til flugtvejsgang i anden brandmæssig enhed som f.eks. anden brandsektion, hvis gangen har dør til det fri eller til trappe, der er flugtvej, eller
- dør til trappe, der er flugtvej.

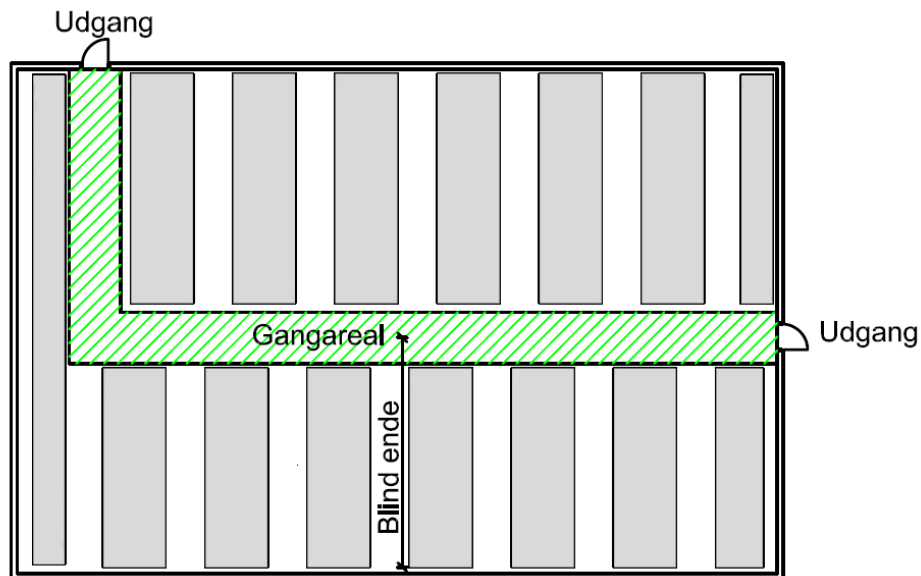
9.2.2 Antal flugtveje

Bestemmelserne i bygningsreglement 2015 kap. 5.2, stk. 1-4, samt stk. 9, betyder, at der skal etableres tilstrækkelige udgange fra en industri- og lager bygning til at sikre, at personer kan forlade bygningen på sikker vis.

Bestemmelse af det nødvendige antal udgange for enkelte bygningsafsnit i industri- og lagerbygninger i én etage i anvendelseskategori 1, bør foretages på baggrund af bygningens brandmæssige opdeling, størrelse, placering af udgangene samt indretning.

Udgangene bør placeres, så personer, uanset hvor en brand måtte opstå, altid har adgang til en udgang. Dette vil sædvanligvis kunne ske ved, at der udlægges gangarealer, der i modstående ender har adgang til en udgang f.eks. som vist på figur 9.1. For brandmæssige

enheder med et areal på op til 600 m² vil det, uanset bygningsafsnittes industri- og lagerklasse, normalt være tilstrækkeligt med to udgange placeret i modstående ender af den brandmæssige enhed.



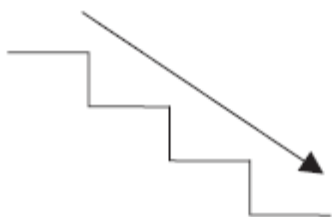
Figur 9.1. Gangarealer i brandmæssige enheder i industri- og lagerbygninger under 600 m²

For brandmæssige enheder større end 600 m² kan det være nødvendigt med yderligere udgange, ligesom det kan være hensigtsmæssigt, hvis to af udgangene er uafhængige af hinanden fører til terræn i det fri. Behovet for yderligere udgange bestemmes ud fra den brandmæssige enheds risikoforhold og indretning.

Da en brand kan udvikle sig hurtig i nogle industri- og lagerbygning, er det ligeledes væsentligt, at personer hurtigt kan nå frem til en udgang. Derfor bør afstanden, som personen skal gå (gangafstanden) for at nå frem til en udgang tilpasses de risikoforhold, der er i bygningen.

Industri- og lagerklasserne er for brandmæssige enheder i anvendelseskategori 1 relateret til, hvor hurtigt en brand kan udvikle sig. Disse klasser kan derfor anvendes som grundlag for valg af gangafstand til udgang, idet gangafstanden bør være kortere, jo hurtigere branden kan udvikle sig. I Tabel 9.3 er angivet eksempler på gangafstande, og hvorledes gangafstande kan vælges for de forskellige industri- og lagerklasser.

Gangafstandene bestemmes som den vandrette afstand til en udgang, når der måles på samme etage. Hvor ganglinjen går via åbne trapper, bestemmes afstanden som den skrå afstand som vist på figur 9.2.

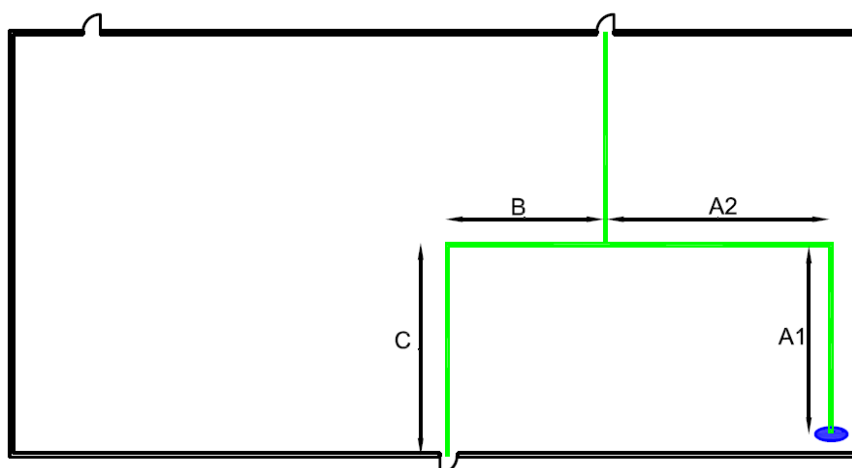


Figur 9.2. Måling af skrå ganglinje

Tabel 9.3. Afstand til nærmeste udgang for de forskellige industri- og lagerklasser.

	ILK 1	ILK 2	ILK 3	ILK 4	ILK 5
Gangafstand til nærmeste udgang [m]	60	45	45	30	30

Hvor indretningen af afsnittet ikke er kendt på forhånd, kan gangafstanden fra et vilkårligt punkt bestemmes som den korteste afstand til en udgang målt vinkelret på væggene, se figur 9.3.

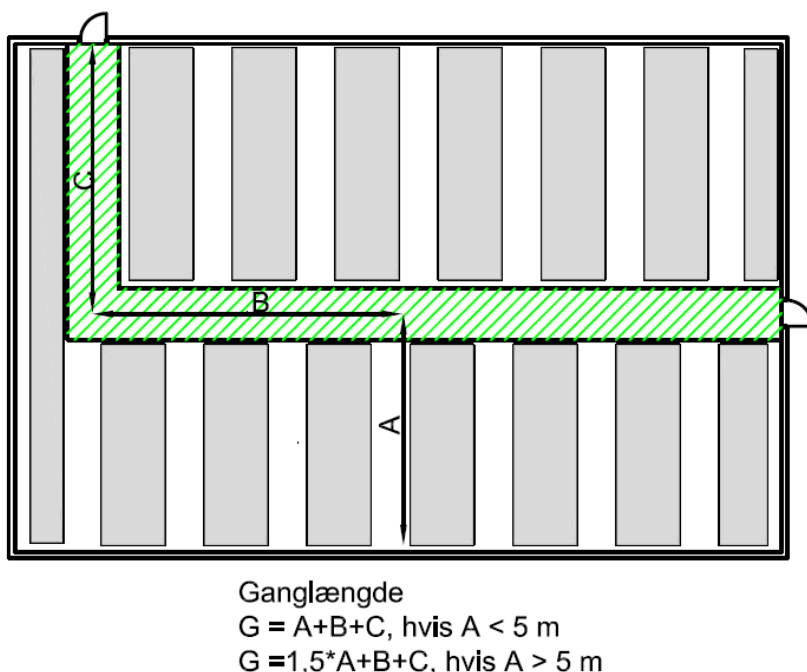


Ganglængde
 $G = 1,5(A1+A2)+B+C$

Figur 9.3. Gangafstande, når indretning ikke er kendt.

I brandmæssige enheder, der er indrettet med reoler, vil der ofte være blinde ender mellem reolerne, som det er vist på figur 9.3. Det kan accepteres, at der er blinde ender i gangarealer udlagt mellem reoler på indtil 5 m uden yderligere foranstaltninger. Længere blinde ender

kan ofte accepteres, hvis bidraget til ganglængden fra den blinde ende forøges med 50 %, se i øvrigt Figur 9.4.



Figur 9.4. Bestemmelse af gangafstande ved blinde ender.

I nogle tilfælde, kan færre udgange og længere afstande til udgange accepteres på baggrund af en konkret dokumentation for den enkelte bygning. Ved udarbejdelse af denne dokumentation bør det eftervises, at personer under evakuering ikke udsættes for kritiske forhold som beskrevet i bygningsreglement 2015, kap. 5.2, stk. 4. Der bør i denne redegørelse også beskrives, hvorledes sikkerheden tilgodeses for eventuelt servicepersonale, der måtte opholde sig kortvarigt i bygningen.

Der gøres i øvrigt opmærksom på, at eksemplerne, som er angivet i afsnit 9.6 om redningsberedskabets indsatsmuligheder, kan få indflydelse på placeringen af udgangene fra den brandmæssige enhed.

9.2.3 Brandmæssig adskillelse af flugtveje

Det fremgår af bygningsreglement 2015, kap. 5.2, stk. 4, at flugtveje skal være udført, så de kan anvendes til evakuering i den tid, der er nødvendig for at evakuere bygningen.

Da en flugtvej skal kunne anvendes i hele evakueringstiden, er det vigtigt, at flugtvejen, f.eks. udformet som gange og trapper, udgør en selvstændig brandmæssig enhed.. For at sikre, at en brand ikke påvirker flugtvejen, kan gange derfor f.eks. udformes som selvstændige brandceller, hvorimod trapper kan placeres i trapperum, der udformes som selvstændige brandsektioner.

I bygninger, hvor der er korte flugtveje og gode redningsmuligheder, kan der etableres udvendige trapper uden trapperum, som ikke er brandmæssigt adskilt fra bygningen. Hvor der etableres udgange til udvendige trapper fra indskudte etager og mezzaniner, vil det ofte være tilstrækkelig, hvis trapperne placeres i det fri uden yderligere brandmæssig adskillelse fra bygningen.

Trapper og trapperum skal føre direkte til terræn i det fri. Udgang gennem et vindfang, der er adskilt fra andre rum i bygningen, som f.eks. et trapperum, kan brandteknisk sidestilles med en udgang direkte til det fri fra trapperum.

Der henvises i øvrigt til afsnit 2.5.

9.2.4 Redningsåbninger

Bygningsreglement 2015, kap. 5.2, stk. 6 og 7 angiver krav om redningsåbninger. Ovenstående eksempler tager udgangspunkt i, at der er to udgange fra enhver brandmæssig enhed, som er mindre end 600 m². Hvor disse udgange fører til to flugtveje, der uafhængigt af hinanden fører til terræn i det fri, er kravene i bygningsreglementet om redningsåbninger tilgodeset. Hvor udgangene ikke fører til to af hinanden uafhængige flugtveje henvises til afsnit 2.7.

9.3 Konstruktive forhold

Det fremgår af bygningsreglement 2015, kap. 5.3, stk. 1, at byggevarer og bygningsdele skal udføres, så personer, som opholder sig i bygningen, kan bringe sig i sikkerhed på terræn i det fri eller et sikkert sted i bygningen, og så redningsberedskabet har mulighed for redning og slukningsarbejde.

Der henvises til afsnit 3.1 for nærmere beskrivelse af brandteknisk klassifikation af byggevarer og bygningsdele.

9.3.1 Isoleringsmaterialer i bygningsdele

Når der anvendes isoleringsmaterialer, er det vigtigt, at de anvendes på en sådan måde, at det ikke medfører en øget brandrisiko. 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.

På denne baggrund vil det normalt være i overensstemmelse med bestemmelsen i bygningsreglement 2015, kap. 5.3, stk. 1, at anvende isoleringsmaterialer som beskrevet i tabel 9.4.

Tabel 9.4. Anvendelse af isoleringsmaterialer i bygningsafsnit i industri- og lagerbygninger i én etage afhængigt af industri- og lagerklasser

	Isoleringsmaterialer bør mindst være materialeklasse
ILK 1	B-s1,d0 [klasse A materiale]
ILK 2	B-s1,d0 [klasse A materiale]
ILK 3	B-s1,d0[klasse A materiale]
ILK 4	B-s1,d0[klasse A materiale]
ILK 5	A2-s1,d0 [ubrændbart materiale]

Brændbare isoleringsmaterialer kan ofte tillige anvendes, som det er beskrevet nedenfor.

1. *Til udvendig isolering af lagerbygninger i ILK 1 - 4 med ydervægge af letbeton, beton eller murværk er det tillige muligt at anvende:*

brændbare isoleringsmaterialer under forudsætning af, at udvendig beklædning og isolering er prøvet som et samlet facadesystem, og det kan dokumenteres, at facadesystemet overholder følgende kriterier ved prøvning efter den svenske brandprøvningsmetode SP FIRE 105

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,

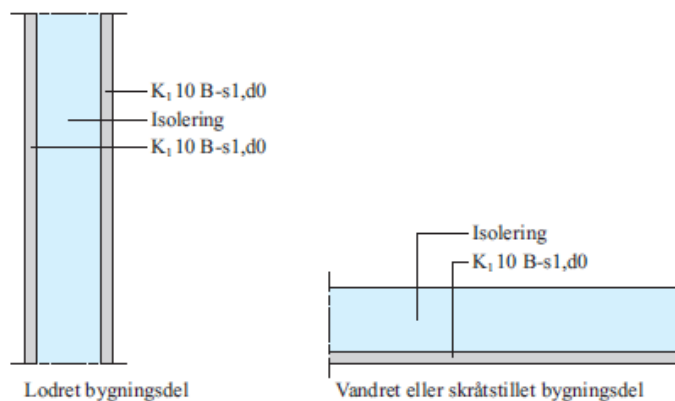
Brandspredning på overfladen samt i væggen skal begrænses til underkant vinduet, der er to etager over brandrummet, og der må ikke opstå flammer udvendigt, som kan give anledning til antændelse af tagudhæng beliggende over vinduet, der er to etager over brandrummet. Som ligeværdigt alternativ gælder, at røggastemperaturen umiddelbart under tagudhængen ikke må overstige 500 °C i en sammenhængende periode på mere end 2 minutter eller 450 °C i mere end 10 minutter. Kriteriet er et udtryk for, hvor meget det samlede facadesystem bidrager til brandens udvikling.

Facadesystemerne skal monteres, som det er beskrevet af leverandøren og i overensstemmelse med det brandprøvede system.

2. I bygningsafsnit i ILK 1 - 4 kan isoleringsmaterialer anvendes på følgende måder:

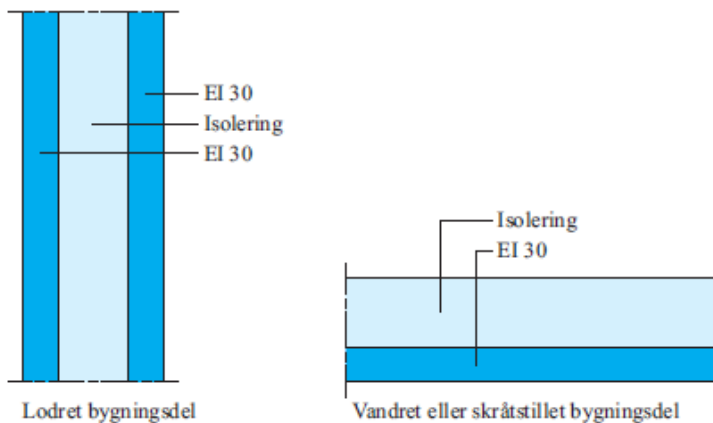
Isoleringsmaterialer, der opfylder kravene til materiale klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], anvendes med de begrænsninger, der i den konkrete sammenhæng gælder for alle andre materialer.

Isoleringsmaterialer, der ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2[klasse B materiale], kan anvendes, når 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.



Figur 9.5. Lodrette og vandrette bygningsdele

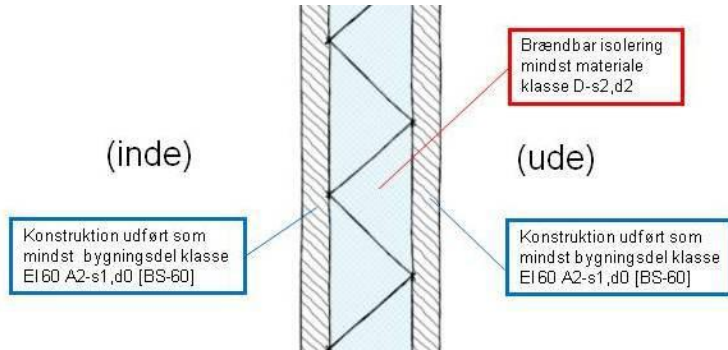
Isoleringsmaterialer, der ikke mindst er materiale klasse D-s2,d2, kan også anvendes, når isoleringsmaterialet er afdækket med mindst bygningsdel klasse EI 30 [BD-bygningsdel 30] langs begge sider af en lodret bygningsdel og langs undersiden af en vandret eller skråtstillet bygningsdel.



Figur 9.6. Lodrette og vandrette bygningsdele

3. I bygningsafsnit i ILK 1 - 5 kan Isoleringsmaterialer anvendes på følgende måde:

I ydervægge kan der anvendes brændbar isolering mindst klasse D-s2,d2 [klasse B materiale], såfremt isoleringen på begge sider er afdækket med en (R)EI 60 A2-s1,d0 bygningsdel.



Figur 9.7. Lodrette bygningsdele

På tage kan der anvendes brændbar isolering udført som mindst klasse D-s2,d0, såfremt det ligger på en bygningsdel udført som mindst (R)EI 60 A2-s1,d0.

Den brændbare isolering bør endvidere opdeles i felter på maksimalt 1.000 m² med bæltter af isolering udført som mindst materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbar] med en bredde på mindst 2,5 m.

4. I frost- og kølelagre i bygningsafsnit i ILK 1 – 5, som har en bygningshøjde på maksimalt 30 m, og som er opvarmet til maksimalt 6 °C, kan isoleringsmaterialer i facadekonstruktioner anvendes på følgende måder:

Konstruktioner, som beskrevet i punkt 1, kan anvendes i brandsektioner med et etageareal på maksimalt 2000 m². For denne type lagerbygninger vil det dog i nogle tilfælde ikke være hensigtsmæssigt at have en bagvæg af letbeton, beton eller murværk. Såfremt der er installeret et fulddækkende sprinkleranlæg eller iltreducerende anlæg, kan bagvæggen undlades.

Hvor tilfredsstillende brandsikkerhed opnås ved inddækning af brændbar isolering, er det væsentlig at være opmærksom på, at isoleringsmaterialet afdækkes langs alle bygningsdelenes flader, så isoleringsmaterialet ingen steder er blotlagt. Det er særligt vigtigt langs bygningsdelenes kanter og langs åbninger i bygningsdelene, for eksempel langs sokkel og langs åbninger til vinduer og døre, men også ved udtag til ventilation mv. Eksempler på, hvor dette kan være relevant, er vist på figur 3.6.

Hvor ydervægge med brændbar isolering sammenbygges med brandadskillende vægge og dæk, er det ligeledes væsentlig at sikre, at branden ikke spreder sig til andre brandmæssige enheder via isoleringsmaterialet. Dette er beskrevet nærmere i afsnit 9.5.3.

9.3.2 Bærende bygningsdele

Som det fremgår af bygningsreglement 2015, kap. 5.3, stk. 1, skal bærende bygningsdele udføres, så personer, som opholder sig i bygningen, kan bringe sig i sikkerhed på terræn eller et sikkert sted i bygningen, og så redningsberedskabet har mulighed for rednings- og slukningsarbejde.

For at undgå pludselige svigt i konstruktionerne under en brand i en bygning er det vigtigt, at konstruktionerne udføres på en sådan måde, at de ikke understøttes eller stabiliseres af andre konstruktioner, der har en utilstrækkelig brandteknisk klassifikation/brandmodstandsevne.

For bygningsafsnit i ILK 5 gør bygningsreglement 2015, kap. 5.3, stk. 5, opmærksom på, at de særlige risikoforhold, der er i denne klasse, gør, at der skal være særlig opmærksomhed på, at de bærende konstruktioner kan udformes, så de brandadskillende bygningsdele har en tilstrækkelig stabilitet.

Med hensyn til dimensionering af bærende konstruktioners bæreevne under brand henvises til bygningsreglement 2015, kap. 4.2.

Bærende bygningsdele kan bl.a. omfatte vægge, søjler, bjælker, etageadskillelser, altangange og altaner samt trapper. I

Tabel 9.5 angives eksempler på brandmodstandsevne for de bærende konstruktioner for industri- og lagerbygninger i én etage.

Det er vigtigt, at det ved dimensionering af de bærende konstruktioner dokumenteres, at eventuelle brandmæssige enheder i bygningen forbliver intakte i den nødvendige periode. Der kan altså være tilfælde, hvor det er stabiliteten af de brandmæssige adskillelser og ikke bæreevnen, som er dimensionsgivende.

De dele af en tagkonstruktion, som kun skal bære sig selv og naturlasten, kan udføres uden brandmodstandsevne, medmindre et svigt i disse dele af tagkonstruktionen har indflydelse på bygningens afstivende system overfor vandrette laster eller på andre bærende eller ikke-bærende bygningsdeles brandmodstandsevne.

Tabel 9.5. Eksempler på brandmodstandsevne af konstruktioner i bygningsafsnit i industri- og lagerbygninger i én etage

ILK 1 - 4	<p>Bygningsdel klasse R 30 [BD-bygningsdel 30], hvis bygningen er op til 1000 m².</p> <p>Bygningsdel klasse R 60 [BD-bygningsdel 60], hvis bygningen er mere end 1000 m²</p> <p>I en bygning med let tagkonstruktion og med jævnt fordelt brandventilation i tagfladen kan de bærende bygningsdele i bygningen udføres uden krav til brandmodstandsevne, hvis bygningen er under 1.000 m², og i bygninger over 1.000 m² kan de bærende konstruktioner udføres</p> <ul style="list-style-type: none"> • som bygningsdel klasse R 30 [BD-bygningsdel 30], hvis bygningsdelen bærer mere end 200 m² tag, • som bygningsdel klasse R 60 [BD-bygningsdel 60], hvis bygningsdelen bærer mere end 600 m² tag, • uden krav til brandmodstandsevnen for øvrige bygningsdele. <p>For brandventilation vil et frit aerodynamisk areal på 2 % være tilstrækkeligt for bygninger med et etageareal på højst 500 m² og 10 m² for bygninger i ILK 1-3 med et etageareal på mere end 500 m² eller derover. For bygninger i ILK 4 bør åbningsarealet være mindst 24 m² aerodynamisk åbningsareal.*</p>
ILK 5	<p>For bygninger med brandsektioner på indtil 600 m² udføres brandmodstandsevnen på følgende vis:</p> <p>Bygningsdel klasse R 30 [BD-bygningsdel 30], hvis bygningen er op til 1000 m².</p> <p>Bygningsdel klasse R 60 [BD-bygningsdel 60], hvis bygningen er mere end 1000 m²</p> <p>For bygninger med brandsektioner på over 600 m² udføres de bærende konstruktioner som R 120 A2-s1,d0.</p> <p>Bærende bygningskonstruktioner, der ikke er afgørende for bygningens overordnede stabilitet og konstruktionselementer, og som ved svigt vil medføre kollaps af mindre end 400 m² tagflade, kan udføres som mindst bygningsdel klasse R 60 A2-s1,d0 [BS bygningsdel 60].</p>

* Hensynet bag brandventilationen er at aflaste rummet for varme således, at opvarmningen af de bærende konstruktioner reduceres. Andre åbningsarealer kan anvendes, såfremt det dokumenteres, at der ikke sker svigt af de bærende konstruktioner for den konkrete udformning af brandventilationen.

Hvor industri- og lagerbygninger udføres i én etage med et fulddækkende automatisk sprinkleranlæg og let tagkonstruktion, vil det være

tilstrækkeligt at udføre de bærende konstruktioner som R 15 A2-s1,d0 og at deformationerne.

Der gøres her opmærksom på, at deformationer af den bærende konstruktion ikke må påvirke sprinkleranlæggets funktion. Sprinklerrørnettet bør i denne sammenhæng udformes, således at hvert andet sprinklerniveau er ophængt i forskellige reolsøjlesystemer.

Én-etages industri- og lagerbygninger ønskes ofte udført med en partiel, indskudt etageadskillelse. Ved en partiel, indskudt etageadskillelse forstås en tæt etageadskillelse, hvis størrelse ikke overstiger 75 % af den pågældende brandsektions areal. Normalt vil en partiel indskudt etageadskillelse, der højst er 150 m², samt de bygningsdele, der bærer denne, kunne udføres uden krav til brandmodstandsevne. For større partielle indskudte etager bør de bærende konstruktioner have samme brandmodstandsevne som de øvrige bærende konstruktioner.

9.3.3 Sammenbygning af bygningsdele

Der henvises til afsnit 3.4

9.4 Brandtekniske installationer

Det fremgår af bygningsreglement 2015, kap. 5.1, stk. 1, at bygninger skal opføres, så der opnås tilfredsstillende tryghed mod brand og mod brandspredning til andre bygninger på egen og på omliggende grunde. Der skal ligeledes være forsvarlige muligheder for redning af personer og for slukningsarbejde.

Det fremgår derfor af bygningsreglement 2015, kap. 5.4, at det for forskellige anvendelseskategorier er nødvendigt at supplere den passive brandsikring med brandtekniske installationer.

.

Brandtekniske installationer skal udføres, så de er pålidelige samt kan kontrolleres og vedligeholdes i hele bygningens levetid.

9.4.1 Valg af brandtekniske installationer

Vedrørende standarder, forskrifter, anvisninger mv. henvises til afsnit 1.6 Brug af brandtekniske installationer. Brandtekniske anlæg generelt er i øvrigt beskrevet i afsnit 4.1.

Af bygningsreglement 2015, kap. 5.4, fremgår kravene til brandtekniske installationer. Relateres kravene til brandtekniske installationer til industri- og lagerklasserne, vil

- bygningsafsnit i ILK 1 og 2 kunne relateres til bygningsafsnit med lav brandbelastning,
- bygningsafsnit i ILK 3 og 4 kan relateres til bygningsafsnit med høj brandbelastning og
- bygningsafsnit, hvor stablingshøjden er over 8 m, relateres til ILK 5.

For bygningsafsnit i ILK 1 gælder, at brandbelastning er meget lav, og en eventuel brand vil spredes langsomt. Dermed vil det være tilstrækkeligt, hvis bygningsafsnit i denne klasse med et etageareal større end 5.000 m² sikres med et automatisk brandalarmanlæg og brandventilation.

Dermed kan de brandtekniske installationer for industri- og lagerbygninger vælges som angivet i tabel 9.6.

Tabel 9.6. Oversigt over valg af brandtekniske installationer til industri- og lagerbygninger

Anvendelses- klasse 1	Automatisk sprinkleran- læg	Automatisk brandalarm- anlæg ^{a)}	Automatisk brandventila- tionsanlæg ^{a)}	Slangevinder
ILK 1		Bygningsaf- snit større end 2.000 m ²	Bygningsaf- snit større end 1.000 m ²	Bygningsaf- snit større end 1.000 m ²
ILK 2	Bygningsaf- snit større end 5.000 m ²	Bygningsaf- snit større end 2.000 m ²	Bygningsaf- snit større end 1.000 m ²	Bygningsaf- snit større end 1.000 m ²
ILK 3 og 4	Bygningsaf- snit større end 2.000 m ²		Bygningsaf- snit større end 1.000 m ²	Bygningsaf- snit større end 1.000 m ²
ILK 5	Bygningsaf- snit med en stablingshøj- de større end 8 m og et areal større end 600 m ²	Bygningsaf- snit med en stablingshøj- de større end 10 m og bygningsaf- snittet over 5000 m ²		Bygningsaf- snit større end 1.000 m ²

a) Kan undlades, hvis bygningen er sprinklet. Dette gælder ikke for bygningsafsnit i ILK 5.

Frost- og kølelagre

For frostlagre er det ikke altid hensigtsmæssigt at benytte et automatisk sprinkleranlæg. Bygningsreglement 2015, kap. 5.4, stk. 20, angiver, at andre brandtekniske anlæg end automatisk sprinkleranlæg kan anvendes, såfremt en tilsvarende sikkerhed dokumenteres. Det anføres tillige, at iltreducerende anlæg kan være et alternativ i frostlagre. Iltreducerende anlæg vil sædvanligvis kunne begrænse omfanget af en brands udvikling på niveau med et sprinkleranlæg. Det iltreducerende anlæg kan imidlertid ikke registre en brand eller alarmere redningsberedskabet. Disse funktioner kan f.eks. tilgodeses ved også at installere et automatisk brandalarmanlæg.

Rum over 1.000 m²

Bygningsreglement 2015, kap. 5.4, stk. 8, beskriver, at der i anvendelseskategori 1 og 3 enten skal installeres automatisk brandventilation eller automatisk sprinkling i rum, som er større end 1000 m². Hensigten med kap. 5.4, stk. 8, er at sikre, at der i store rum ikke opstår brande, som ikke umiddelbart kan kontrolleres. Udgangspunktet er, at der i disse rum skal være brandventilation, som kan aflaste rummet for røg og varme, så det bliver muligt at foretage en rimelig slukningsindsats, inden der opstår overtænding i rummet.

Rum er i denne forbindelse enheder, der er adskilt fra andre enheder med vægge og døre af f.eks. uklassificerede bygningsdele.

Udformes brandventilationen efter DS/EN 12101-2 Brandventilation, vil et aerodynamisk frit åbningsareal på mindst 10 m² pr. røgzone for bygningsafsnit i ILK 1 - 3 og 24 m² for pr. røgzone for bygningsafsnit i ILK 4 ofte være tilstrækkeligt. I høje rum kan dette areal reduceres, og i lavloftede rum med rumhøjde under 4,0 m må åbningsarealet evt. forøges.

9.5 Sikring mod brand- og røgspredning

9.5.1 Sikring mod brand- og røgspredning i det rum, hvor branden opstår

Indvendige overflader på væg, loft og gulv

Ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.5.1, stk. 1, skal indvendige væg- og loftsoverflader samt gulvbelægninger udføres på en sådan måde, at de ikke bidrager væsentligt til brand- og røgudviklingen i den tid, som personer, der opholder sig i rummet, skal bruge til at forlade lokalet. For flugtveje gælder tilsvarende krav, jf. bygningsreglement 2015, kap. 5.2, stk. 5.

I nedenstående tabel 9.7 er der givet en række eksempler på, hvordan indvendige overflader kan udføres.

Tabel 9.7: Eksempler på udførelse af indvendige beklædninger i industri- og lagerbygninger

	Vægbeklædning	Loftbeklædning	Gulvbelægning
ILK 1-4			
Generelt	Beklædning klasse K ₁ 10 B-s1,d0 [klasse 1 beklædning] En ydervæg, som udelukkende består af materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale], anses at opfylde kravene.	Beklædning klasse K ₁ 10 B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]	
Bygninger i 1 etage med brandmæssige enheder på indtil 1.000 m ²	Beklædning klasse K ₁ 10 D-s2,d2 [klasse 2 beklædning]	Beklædning klasse K ₁ 10 D-s2,d2 [klasse 2 beklædning]	
ILK5			
Generelt	Beklædning klasse K ₁ 10 B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]	Beklædning klasse K ₁ 10 B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]	Gulvbelægning klasse Dfl-s1 [klasse G gulvbelægning]

Note: Overflader i flugtveje kan udføres som beskrevet i afsnit 2.

I tabel 9.7 anføres, at nogle overflader på væg eller loft bør udføres mindst som beklædning klasse K₁ 10 B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]. For disse overflader er det dog normalt acceptabelt, at op til 20 % af væg- og loftoverfladerne i et rum i et bygningsafsnit i ILK 1 - 4 udføres mindst som beklædning klasse K₁ 10 D-s2,d2 [klasse 2 beklædning]. Det forudsættes, at vægoverfladerne henholdsvis loftoverfladerne, som opfylder de ovenfor angivne eksempler, er jævnt fordelt i rummet. Overfladearealerne er de ved en fuldt udviklet brand eksponerede overflader. For rum i bygningsafsnit i ILK 5 er det normalt acceptabelt, at de nederste 2,5 m er udført som K₁ 10 D-s2,d2 [klasse 2 beklædning]. I så fald bør den resterende del af overflader på vægge og lofter udføres mindst med beklædning klasse K₁ 10 B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]. Disse eksempler gælder ikke for flugtvejsgange og trapper.

I frost- og kølelagre med ydervægge, som er udført som sandwichpaneler og i øvrigt som beskrevet i afsnit 9.3, punkt 3, anses de indvendige beklædninger som værende tilfredsstillende.

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 beklædning klasse K₁ 10 B-s1,d0 [klasse 1 beklædning] eller til beklædning klasse K₁ 10 D-s2,d2 [klasse 2 beklædning]. Nedhængte lofter inkl. ophængningssystemet bør 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 kan nedhængte lofter udføres af materialer, som er mindst materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale].

I bygningsafsnit i ILK 5 bør der ikke etableres nedhængte lofter.

9.5.2 Rør- og kabelinstallationer

Der henvises til afsnit 5.1.3. i denne eksempelsamling.

9.5.3 Sikring mod brand og røgspredning i den bygning, branden opstår i, og til bygninger på samme grund

Udvendige vægoverflader

Ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.5, stk. 1, skal spredning af brand og røg til andre brandmæssige enheder forhindres i den tid, som er nødvendig for evakuering. Ligeledes skal overflader og tagdækninger udføres på en sådan måde, at de ikke giver et væsentligt bidrag til brandspredningen.

I tabel 9.8 gives der en række eksempler på, hvorledes udvendige vægoverflader på en industri- og lagerbygning kan udføres.

Tabel 9.8. Eksempler på udførelser af udvendige vægoverflader

Bygningsafsnit	Udvendige beklædninger
ILK 1-4	Beklædning klasse K1 10 D-s2,d2 [klasse 2 beklædning] eller ydervæg med udvendig overflade klasse D-s2,d2.
ILK 5	Beklædning klasse K1 10 B-s1,d0 [klasse 1 beklædning]

Hvor bygningen i øvrigt har en facadebeklædning, der er klassificeret iht. punkt 1, anses beklædning som værende tilfredsstillende uanset industri- og lagerklasse.

Der stilles normalt ikke krav til reaktion på brandegenskaberne for døre, vinduesrammer og karme. En undtagelse herfra er, hvor det er foreskrevet, at dør, vinduesramme og karm skal bestå af produkter, der mindst er materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale].

Af bygningsreglement 2015, kap. 5.5.2, stk. 4, fremgår endvidere, at for lagerbygninger, hvor stablingshøjden er over 8 m samt lagerbygninger med større brandbelastning, skal der ved sikring mod brand- og røgspredning i bygningen samt brandspredning til andre bygninger tages hensyn til bygningens anvendelse og indretning.

Det vil derfor være hensigtsmæssigt, at ydervægge i for bygningsafsnit i ILK 5 udføres som mindst (R)EI 60 A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60]. Døre, porte, vinduer og lignende, der tilsammen maksimalt udgør 20 % af ydervæggens areal, kan dog udføres uden brandmodstandsevne. Ydervæggene kan dog udføres uden brandmodstandsevne for bygningsafsnit på indtil 600 m² eller bygningsafsnit med automatisk sprinkling på indtil 2.000 m². Dette gælder dog ikke, hvor afstanden til anden bygning gør, at ydervæggen indgår i den brandmæssige opdeling.

Tagdækninger

Brandspredning kan også ske via bygningens tagdækning. For at modvirke dette, er det vigtigt, at tagdækningen er brandmæssigt egnet. Normalt kan der anvendes tagdækning mindst som klasse B_{ROOF}(t2) [klasse T tagdækning].

Ovenlys kan også medføre en risiko for brandspredning. Anvendes der ovenlys af materialer, som ikke mindst er materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale], er det derfor relevant at vurdere placeringen og omfanget af ovenlysene.

Brandmæssig opdeling af rum og bygningsafsnit, brandmæssige enheder

Ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.5.1 - 5.5.3, skal brandadskilende bygningsdele sikre mod uacceptabel brandspredning fra den brandmæssige enhed, hvor branden opstår.

Af bygningsreglement 2015, kap. 5.5.2, stk. 4 fremgår endvidere, at for lagerbygninger, hvor stablingshøjden er over 8 m samt lagerbygninger med større brandbelastning, skal der ved sikring af mod brand-

og røgspredning i bygningen samt brandspredning til andre bygninger tages hensyn til bygningens anvendelse og indretning.

Formålet med de brandadskillende bygningsdele er, foruden at sikre flugtvejene også at begrænse brandspredningen til en størrelse, som redningsberedskabet kan bekæmpe.

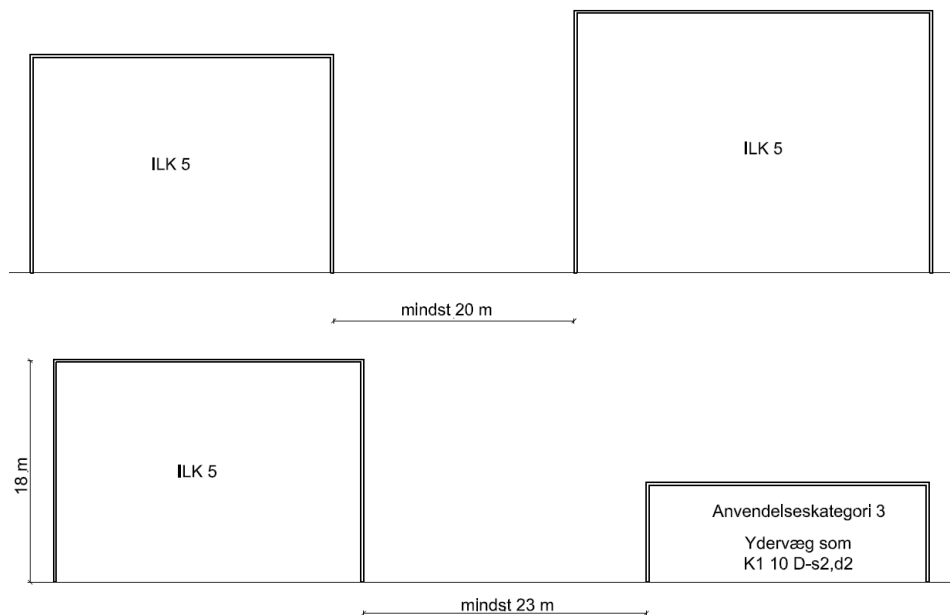
Såfremt de brandadskillende bygningsdele ikke er udført korrekt, vil branden ofte få et væsentligt større omfang end forventet, idet der er risiko for, at branden kan trænge forbi den brandadskillende bygningsdel. Det er derfor vigtigt, at de brandadskillende bygningsdele er korrekt udført, hvor der er fare for brandspredning til andre brandmæssige enheder.

Bygninger på samme grund kan 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.

Bygningsafsnit i industri- og lagerbygninger i ILK 5 udgør en særlig brandrisiko, hvor særlige forhold gør sig gældende. Bygningsafsnit i ILK 5 over 600 m² bør derfor ikke sammenbygges med bygninger, der omfatter bygningsafsnit i anvendelseskategori 4 - 6, med mindre, at der foretages særlige foranstaltninger, der tilgodeser sikkerheden for begge bygningsafsnit. Her gøres særligt opmærksom på, at der bør tages højde for forskellige muligheder for evakuering, redning og sikring mod brandspredning for begge bygningsafsnit.

Den særlige brandrisiko i bygningsafsnit industri- og lagerbygninger i ILK 5 betyder, at afstanden til skel normalt bør svare mindst til bygningens højde.

I relation til afstanden fra bygningsafsnit i industri- og lagerbygninger i ILK 5 til andre bygningsafsnit i ILK 5 på samme grund kan afstanden reduceres til mindst 10 m per bygning uanset bygningens højde. Således kan to bygninger i ILK 5 betragtes som værende to forskellige brandmæssige enheder, såfremt afstanden mellem bygningerne er mindst 20 m.



Figur 9.8: Afstande mellem bygninger der er brandmæssigt uafhængige

For bygningsafsnit i ILK 1 - 4 henvises til afsnit 5.2.3.

Brandceller

Ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.5.2, stk. 2, skal en bygning opdeles, så områder med forskellig personrisiko og/eller brandrisiko udgør selvstændige brandmæssige enheder.

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

Eksempler på enheder, som bør udføres som selvstændige brandceller i bygningsafsnit i industri- og lagerbygninger i ILK 1 - 4, er:

- gang, der er flugtvej
- kontorlokale
- et eller flere kontorlokaler mindre end 150 m², hvis alle lokaler har direkte adgang til flugtvej
- værksted
- produktionsrum
- lagerrum
- kantine
- udstillingslokale, møderum
- garage
- teknikrum, ventilationsrum og større eltavlerum
- tagrum, der ikke er udnyttet, men som kan udnyttes.

Bygningsafsnit i ILK 5 bør som udgangspunkt inddeles i brandsektioner, hvorfor der ikke angives generelle eksempler på brandceller for denne klasse. Mindre kontorafsnit indtil 150 m² og teknikrum, der alene betjener brandsektionen, kan dog etableres i brandceller i brandsektioner i ILK 5. Hvor der etableres brandceller i brandsektioner i ILK 5 kan der være behov for friarealer rundt om brandcellen, som det er beskrevet i afsnit 9.5.5.

For at begrænse en eventuel brandspredning lodret igennem bygningen kan det tillige anbefales, at en brandcelle ikke strækker sig over mere end 2 etager.

De bygningsdele, som afgrænser en brandcelle, vil som regel yde den fornødne brandmodstandsevne, hvis de f.eks. udføres som bygningsdel klasse EI 60 [BD-bygningsdel 60]. Mod uudnyttelige tagrum, som ikke kan eller må udnyttes, og som har en begrænset brandbelastning, kan den fornødne brandmodstandsevne opnås ved, at de adskilende væg- og loftkonstruktioner udføres som bygningsdel klasse EI 30 [BD-bygningsdel 30].

Brandsektioner

Som det fremgår af bygningsreglement 2015, kap. 5.5, stk. 1, skal en bygning opdeles, så områder med forskellig personrisiko og/eller brandrisiko udgør selvstændige brandmæssige enheder.

Der bør i den forbindelse tages hensyn til redningsberedskabets indsatsmulighed, antændelsesmuligheder og til brandbelastning.

Af bygningsreglement 2015, kap. 5.5.2, stk. 4, fremgår endvidere, at for lagerbygninger, hvor stablingshøjden er over 8 m samt lagerbygninger med større brandbelastning, skal der ved sikring mod brand- og røgspredning i bygningen samt brandspredning til andre bygninger tages hensyn til bygningens anvendelse og indretning.

Industri- og lagerklasserne adskiller sig ved forskellige brandbelastninger. Derfor bør bygningsafsnit i forskellige industri- og lagerklasser ligeledes opdeles i selvstændige brandsektioner, med mindre der er foretaget særskilte tiltag til at forhindre brand- og røgspredning. I den henseende bør bygningen brandsikres svarende til den størst forekommende brandbelastning uanset om brandbelastningen varierer gennem bygningen.

Brandsektion i ILK 5 har en særlig stor brandrisiko. Derfor bør brandsektioner i denne klasse alene være indrettet til lagerformål, og dermed bør tilknyttede funktioner være placeret i anden brandsektion. For mindre områder med gode evakueringsmuligheder som eksempelvis gode oversigtsforhold og kort afstand til en udgang, kan der indrettes mindre afsnit, der er indrettet enkelte arbejdspladser relateret til lagerets funktion og anvendelse som eksempelvis overvågning af lageret eller pakkeafsnit. Hvor der etableres tilknyttede funktioner i

brandsektioner i ILK 5, bør der tillige etableres et friareal rundt om afsnittet. Dette er nærmere beskrevet i afsnit 9.5.5.

For at en brand ved en påregnelig slukningsindsats kan begrænses til den brandmæssige enhed, hvor branden er opstået, jf. bygningsreglement 2015, kap. 5.5.2, stk. 2, kan det anbefales, at bygninger og bygningsafsnit opdeles i brandsektioner. I Tabel 9.9 er der anført en række eksempler på størrelser af brandsektioner, og i tabel 9.10 er der givet eksempler på brandmodstandsevne af brandsektionsadskillelser. Hvor brandsektioner i ILK 5 sammenbygges med brandsektioner i ILK 1 - 4, bør brandsektionsadskillelsen altid udføres som en brandsektionsafgrænsning omkring en brandsektion i ILK 5.

For brandsektionsadskillelser i bygninger, hvor stablingshøjden er mere end 8 m eller som har en større brandbelastning, bør der ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.5.2, stk. 5, være særlig opmærksomhed på, at oplaget som f.eks. reoler kan give anledning til en vandret belastning på brandsektionsvægge i tilfælde af brand. Hvor dette er tilfældet, bør brandsektionsvægge i ILK 4 og 5 udover at sikre en brandadskillende funktion tillige kunne modstå en mekanisk påvirkning (M). Der skal her gøres opmærksom på, at det ikke nødvendigvis er alle brandsektionsvægge i ILK 4, hvorom det gælder, at der kan forekomme en vandret last. Der bør eksempelvis ikke forventes en vandret last på brandsektionsadskillelserne i f.eks. industri- og lagerbygninger, hvor der oplagres på paller i et lag direkte på gulv.

Tabel 9.9: Eksempler på etageareal af brandsektioner

	Med automatisk sprinkleranlæg	Uden automatisk sprinkleranlæg
ILK1	Ingen grænse	Ingen grænse
ILK2	10.000 m ²	5.000 m ²
ILK3	10.000 m ²	2.000 m ²
ILK4	10.000 m ²	2.000 m ²
ILK5	10.000 m ² , dog 2.000 m ² hvor der anvendes brændbare isoleringsmaterialer i vægge.	-

Tabel 9.10. Brandmodstandsevne af brandsektionsadskillelser

	Brandmodstandsevne
ILK1	EI 60
ILK2	EI 60 A2-s1,d0
ILK3	EI 60 A2-s1,d0
ILK4	EI 60 – (M) A2-s1,d0
ILK5	EI 120 – M A2-s1,d0

Gennembrydninger og lignende i brandadskillende bygningsdele

Ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.5.2, stk. 4, skal brandadskillende bygningsdele lukkes tæt ved samlinger og gennemføringer til f.eks. kabler, rør og ventilationskanaler udføres, så adskillelsernes brandmæssige egenskaber ikke forringes.

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

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

Åbninger i brandsektionsadskillende bygningsdele kan som udgangspunkt lukkes med dør klasse EI₂ 60-C [BD-dør 60], dog EI₂ 60-C A2-s1,d0 [BS-dør 60] for bygninger i ILK 5. For så vidt angår døre til flugtveje henvises i øvrigt til afsnit 2.5.

Hvor der er behov for at døre, lemme eller porte står åbne ved almindelig brug af bygningen eksempelvis ved transportåbninger, bør disse udføres med et automatisk dørlukningsanlæg, som lukker døren i tilfælde af brand. På tilsvarende vis bør det sikres, at transportbånd, der fører varer gennem åbningen, stoppes ved brand, så varerne og transportbåndet ikke kan forhindre lemme eller porte i at lukke i tilfælde af brand. Transportbånd bør udføres med nødafbryder ved gennemføringerne for ligeledes at kunne stoppe varetransport gennem transportåbninger manuelt.

Mindre åbninger som f.eks. vinduer, døre, porte og lemme i brandcelleadskillende bygningsdele kan ofte udføres med en brandmodstandsevne, som tidsmæssig svarer til halvdelen af den brandad-

skillende bygningsdels brandmodstandsevne. Hvis døre i brandcelle-adskillende 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 under en brand, kan dog udføres uden selvlukkende funktion.

Brandsektionsvægges stabilitet under brand

Der henvises til afsnit 5.2.8.

Brandkam og brandkamserstatning (brandsektion)

For at reducere risikoen for horisontal brandspredning over tag fra én brandsektion til en anden, jf. bygningsreglement 2015, kap. 5.5, stk. 1, kan brandsektionsvægge føres op over taget med en forsvarligt af-dækket brandkam af samme konstruktion som den underliggende væg. Af hensyn til murede brandkammes holdbarhed er det mest hensigtsmæssigt, at de udføres med vandrette skifter.

Som alternativ til en brandkam kan bygningen udføres med en brandkamserstatning, som er en sikring af tagkonstruktionen langs brandsektionsvæggen. Sikringen kan f.eks. udføres som en bygningsdel klasse EI 60 [BD-bygningsdel 60] for ILK 1 - 4 og EI 120 [BD-bygningsdel 120] for ILK 5.

Af Tabel 9.11 fremgår eksempler på udførelse af brandkamme og brandkamserstatninger.

Tabel 9.11: Eksempler på udformning af brandkamme og brandkams-erstatninger

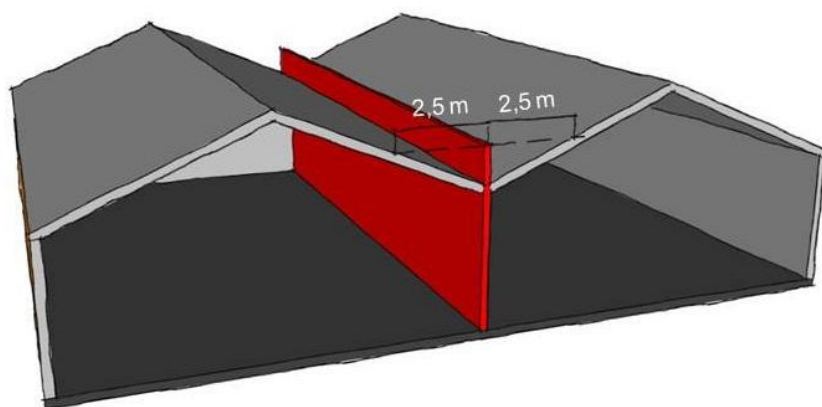
Bygningens udformning	Brandkam	Brandkamserstatning
Bygninger i ILK 1-4 i én etage, hvor tagkonstruktionen ikke indeholder materialer, som er ringere end materiale klasse B-s1,d0 [klasse A materiale], bortset fra tagdækninger samt lægter og spær	Brandkam kan udelades. Væggen føres op i tæt forbindelse med undersiden af den yderste tagdækning	Brandkamserstatning kan udelades. Væggen føres op i tæt forbindelse med undersiden af den yderste tagdækning
Andre bygninger i én etage i ILK 1-4 samt bygninger med brandsektioner i ILK 5 på	Brandkammen føres gennem taget i en højde på 0,3 m målt vandret fra tagoverfladen.	Brandkamserstatningen udføres som EI 60 [BD-bygningsdel 60] i en afstand af 5 m fra brandsektionsadskillelsen. Eller brandkams-

maksimalt 600 m ² .		erstatningen udføres som REI 60 [BD-bygningsdel 60] på den ene side af brandsektionsadskillelsen.
Andre bygninger i ILK 5	Brandkammen føres gennem taget i en højde på 0,5 m målt vandret fra tagoverfladen	Brandkamserstatningen udføres som EI 120 [BD-bygningsdel 120] i en afstand af 5 m fra brandsektionsadskillelsen. Eller brandkamserstatningen udføres som REI 120 [BD-bygningsdel 120] på den ene side af brandsektionsadskillelsen.
Bygninger i ILK 1-5 med tag med hældning større end 1:8 mod brandsektionsvæg (Figur 9.9).	Brandkam så høj, at der opnås en vandret afstand på 2,5 m mellem toppen af brandkammen og tagfladen.	Så bred, at der opnås en vandret afstand på 2,5 m fra brandkamserstatningens øverste punkt til brandsektionsvæggen på begge sider af væggen.
Bygninger i ILK 1-4 samt bygninger med brandsektioner på maksimalt 600 m ² i ILK 5, hvor der ved brandsektionsadskillelsen er forskellig bygningshøjde (se Figur 9.10).	Brandsektionsvæggen føres op over tag på den højere bygning og udføres uden åbninger i hele væggenes højde til tagniveau for den højere bygning.	Taget og tagets bærende konstruktion over den lavere bygning udføres som bygningsdel klasse REI 60 [BD-bygningsdel 60] uden åbninger inden for en afstand på 5,0 m fra den højere bygning.
Andre bygninger i ILK 5, hvor der ved brandsektionsadskillelsen er forskellig bygningshøjde.	Brandsektionsvæggen føres op over tag på den højere bygning og udføres uden åbninger i hele væggenes højde til tagniveau for den højere bygning.	Taget og tagets bærende konstruktion over den lavere bygning udføres som bygningsdel klasse REI 120 [BD-bygningsdel 120] uden åbninger inden for en afstand på 5,0 m fra den højere bygning.

Det anbefales, at brandsektionsvægge, som ikke afsluttes med brandkam, føres helt op i tæt forbindelse med undersiden af tagdækningen (den yderste tagdækning). Hvis brandspredning skal undgås, kan undertage, dampspærre eller andre brændbare byggematerialer, som

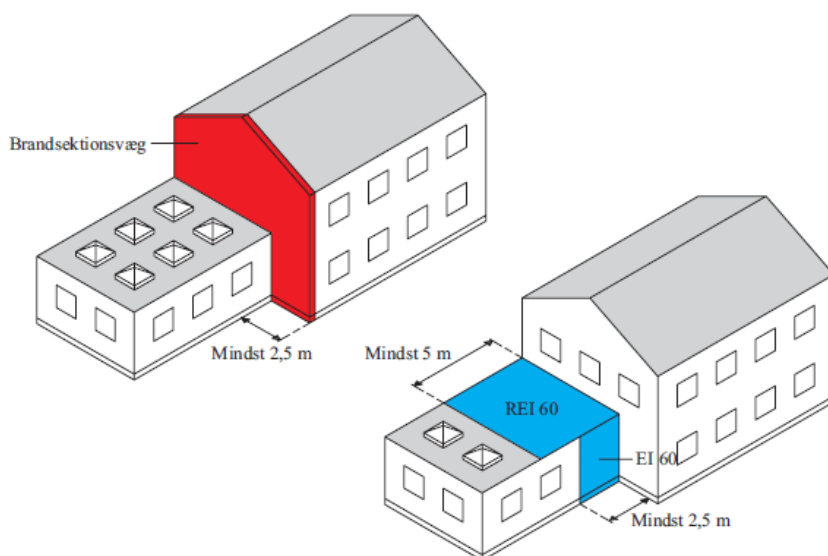
f.eks. isoleringen, ikke føres over eller igennem brandsektionsadskilende vægge, da de kan medvirke til at sprede branden.

For at være sikker på, at der ikke kan ske en brandspredning, er det derfor vigtigt for tagkonstruktioner, der indeholder brændbare byggematerialer, at brandsektionsvæggen føres ubrudt igennem tagkonstruktionen og videre op i tæt forbindelse med undersiden af tagdækningen (den yderste tagdækning). For bygninger i ILK 5 med brandsektioner på mere end 600 m² bør der ikke være brændbar isolering i brandkamserstatninger.



Figur 9.9. Eksempel på udformning af brandkam, når taget har en hældning på mere end 1:8

Når det bestemmes, hvor brandkamserstatninger placeres i taget, er det væsentligt, at dette sker ud fra en samlet vurdering af mulig brandspredning forbi en brandsektionsadskillelse. Er der tillige mulighed for vandret brandspredning ved eksempelvis vinkelsmitte, bør sikringen for vinkelsmitte og brandkamserstatning så vidt muligt placeres over hinanden.



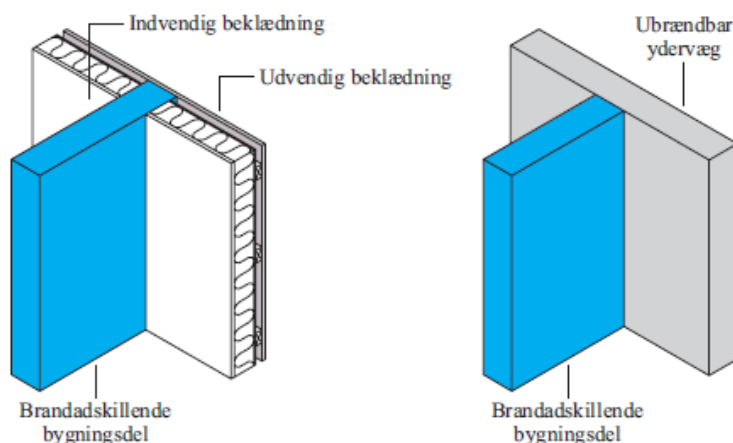
Figur 9.10. Eksempler på sikring af brandsektionsvægge for bygninger i ILK 1 - 4 ved forskellige bygningshøjder

Vandret brandspredning

Som det fremgår af bygningsreglement 2015, kap. 5.5, stk. 1, må en brand ikke sprede sig til andre brandmæssige enheder i den tid, der er nødvendig for evakuering. Det er derfor 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 derfor vigtigt, at brandadskillende vægge føres ud til indersiden af den udvendige beklædning, og at tagudhæng mv., som passerer en brandadskillende væg, afbrydes eller på anden måde sikres ud for væggen.

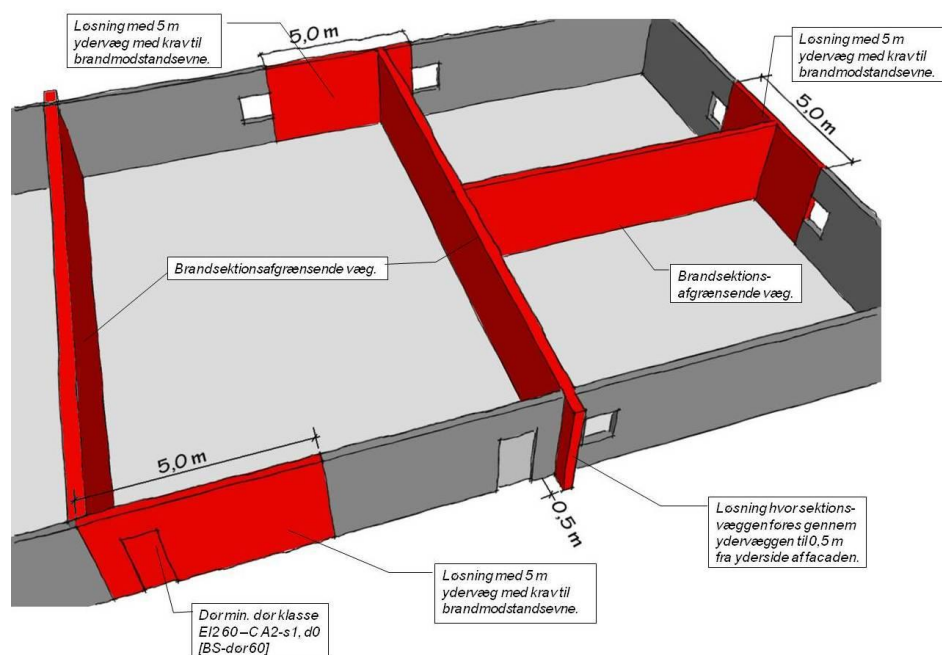
Brandspredning via ydervæggen kan for bygninger i ILK 4 begrænses ved brandadskillelserne på den måde, at brandadskillelserne ved en ydervæg af materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale] sammenbygges med denne. Ved ydervægge af materialer, som ikke er materiale klasse A2-s1,d0 [ubrændbart materiale], kan det anbefales, at adskillelsen føres frem til indersiden af den udvendige beklædning, se tillige Figur 9.11.



Figur 9.11. Eksempler på sammenbygning mellem ydervæg og brandsektionsvæg for bygninger i ILK 1 - 4

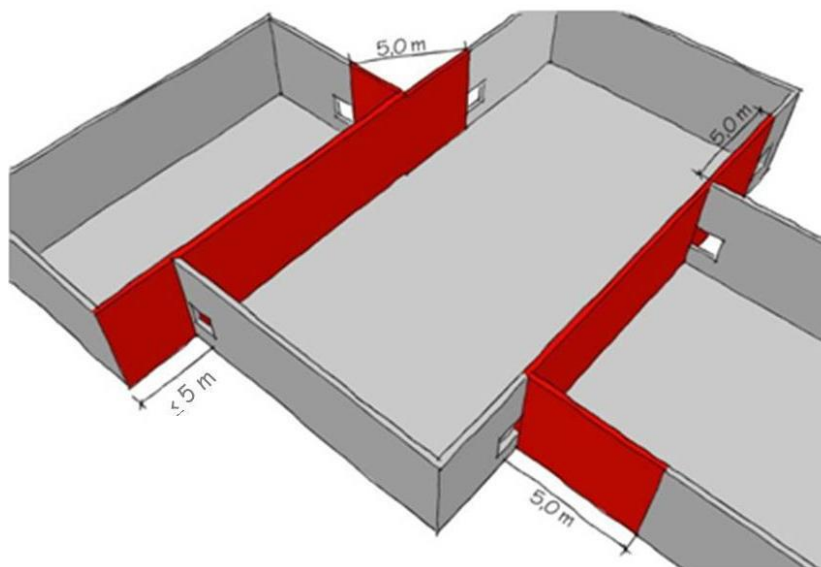
Bygninger i ILK 5 udgør en særlig brandfare. I forbindelse med sammenbygning med facaden bør der derfor for større brandsektioner (større end 2.000 m²) foretages en særlig sikring for brandsmitte ved sammenbygning mellem ydervæg og brandsektionsvæg. Dette kan ske ved at udføre ydervæggen som mindst (R)EI 60 A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 60] uden åbninger på en strækning på 5 m ved brandsektionsvæggen. Denne sikring mod brandsmitte bør sammenbygges med brandsektionsvæggen men kan placeres frit i øvrigt. Det kan accepteres, at der placeres gående døre i sikringen, såfremt disse udføres som mindst EI 60-C A2-s1,d0 [BS-dør].

Alternativt kan den sektionsafgrænsende væg videreføres gennem ydervæggen til en afstand af 0,5 m fra bygningens udvendige side. Se tillige Figur 9.12.



Figur 9.12. Eksempler på sammenbygning mellem ydervæg og brandsektionsvæg for større brandsektioner i ILK 5

Hvis der ved brandsektionsafgrænsende vægge er mulighed for vinkelsmitte, er det normalt nødvendigt at udføre ydervæggene som bygningsdel klasse EI 60 [BD-bygningsdel 60] uden åbninger, så vinkelsmitte ikke kan finde sted inden for en afstand fra sektionsafgrænsningen på henholdsvis 2,5 m og 5 m for brandsektioner i ILK 1 - 4 og brandsektioner i ILK 5. Mulighed for vinkelsmitte kan normalt anses for at være til stede, hvor vinklen mellem ydervæggene er mindre end 135° . De angivne afstande kan måles enten langs en af facadelinjerne eller på skrå over hjørnet. Se også figur 9.13.



Figur 9.13. Eksempel på sikring mod vinkelsmitte for brandsektioner i ILK 5

9.5.4 Brandspredning til bygninger på anden grund

Ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.5.3, stk. 1, skal bygninger placeres i en sådan afstand fra naboskel, vej- eller stredmidte eller udføres på en sådan måde, at det sikres, at der ikke sker en brandspredning til bygninger på anden grund. For lagerbygninger, hvor stablingshøjden er over 8 m, samt lagerbygning med en større brandbelastning skal der, ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.5.3, stk. 2, ved sikring mod brandspredning til nabogrund tages hensyn til bygningens udformning og anvendelse.

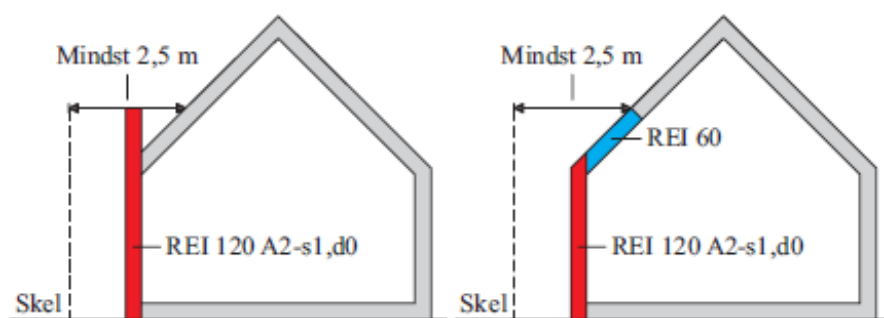
Brandspredning til bygninger på anden grund kan forhindres ved, at bygningen holdes i en passende afstand fra skel. Afstanden er afhæng af bygningens højde, overflader og tagdækning. Benyttes de i Tabel 9.12 beskrevne afstande, anses afstanden til naboskel, vej- eller stredmidte som værende tilfredsstillende.

Tabel 9.12. Eksempler på afstande til naboskel, vej- eller stimidte for forskellige industri og lagerklasser afhængig af den udvendige beklædning

	Udvendig overflade mindst som klasse D-s2,d2	Udvendig overflade mindst som klasse K ₁ 10 B-s1,d0 eller klassificeret i henhold til SP 105
ILK1	5	2,5
ILK2	5	2,5
ILK3	5	2,5
ILK4	5	2,5
ILK5	-	Bygningens højde dog mindst 10 m.

Hvis en bygning med bygningsafsnit i ILK 1 - 4 opføres tættere på naboskel, vej- eller stimidte end 2,5 m, vil det normalt være nødvendigt, at den udføres med brandvæg mod naboskel, vej eller sti for derved at sikre, at der ikke sker brandspredning til anden grund. En brandvæg kan f.eks. udføres som bygningsdel klasse REI 120 A2-s1,d0 [BS-bygningsdel 120], se Figur 9.14.

Hvis brandsektionen på den ene eller begge sider af skel er i ILK 4, bør væggen tillige udføres, så den kan modstå en vandret mekanisk last. Brandvæggen bør i så fald udføres som REI 120-M A2-s1,d0.



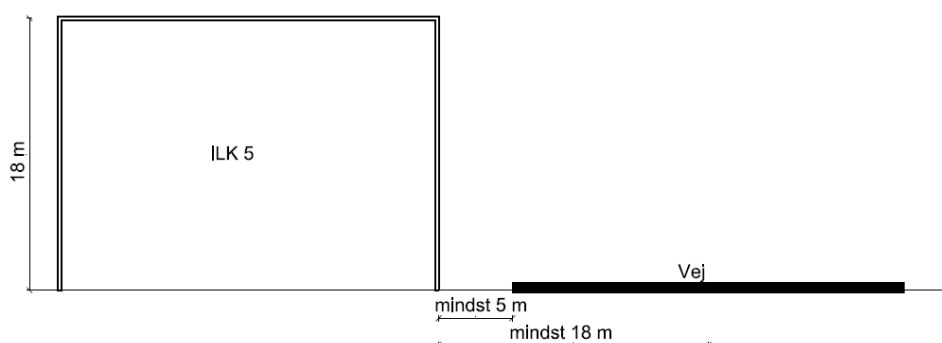
Figur 9.14. Eksempel på udformning af brandmur i forbindelse med skel

Ligesom for brandsektionsvægge er det vigtigt, at en brandvæg bevarer sin stabilitet under brand, uanset fra hvilken side branden påvirker

væggen. Tilsvarende er det vigtigt, at branden ikke kan brede sig horisontalt til nabobygningen over taget. Her vil en tilstrækkelig sikring kunne ske ved at etablere brandkam eller brandkamserstatning, som det er beskrevet for brandsektionsvægge. I nogle tilfælde vil der også være risiko for vinkelsmitte til en bygning på anden grund. Her vil det ligeledes være tilstrækkeligt at foretage en sikring mod brandsmitte, som det er beskrevet for brandsektioner.

Bygningsdele og installationer kan ikke indbygges i eller gennembryde en brandvæg, uden at der herved tages højde for, at væggenes brandmodstandsevne og stabilitet ikke forringes.

Da bygningsafsnit i ILK 5 indebærer en særlig brandfare, bør afstanden til vej eller stiskel altid være mindst 5 m, dog aldrig mindre end bygningens højde til vej og stisnit. Af samme årsag bør sikring mod brandspredning til anden grund altid ske ved, at bygningen placeres i god afstand fra naboskel.



Figur 9.15. Eksempel på afstand til vej for bygningsafsnit i ILK 5

9.5.5 Sikring mod en brands opståen

Ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.5.2, stk. 2, skal en bygning opdeles, så områder med forskellig personrisiko og/eller brandrisiko udgør selvstændige brandmæssige enheder. For lagerbygninger, hvor stablingshøjden er over 8 m samt lagerbygninger med en større brandbelastning, skal der ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.5.2, stk. 4, ved sikring mod brand- og røgspredning tages hensyn til bygningens anvendelse og udformning.

Der bør i den forbindelse tages hensyn til såvel antændelsesmuligheder, den forventede brandudvikling og brandbelastningen.

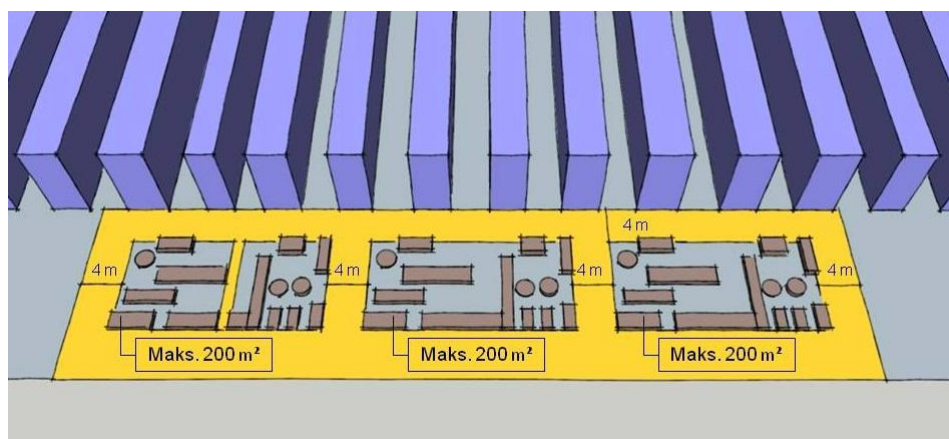
Der kan være forskellige årsager til, at der opstår en brand i en bygning f.eks. kan det ske på grund af uhensigtsmæssig brug af bygningen eller placeringen af de tekniske installationer. For bygninger i ILK

1 - 4 kan dette opfyldes ved at følge de generelle bestemmelser i bygningsreglementet 2015.

Men for bygninger med bygningsafsnit i ILK 5 bør følgende forhold tilgodeses jf. bestemmelserne i bygningsreglement 2015, kap. 5.5.2, stk. 4, samt kap. 8.1, stk. 2, for at sikre at risikoen for, at en brand opstår og spreder sig, begrænses.

Etablering af pakkeafsnit i bygningsafsnit i lagerbygninger i ILK 5

For at sikre, at risikoen for at der opstår en brand i et pakkeafsnit begrænse, bør der ikke indgå arbejdsprocesser, som involverer brug af åben ild eller anvendelse af krympefolie og lignende. Det enkelte pakkeafsnit bør ikke være større end 200 m², og det samlede areal af et pakkeafsnit i en brandsektion bør ikke overstige 600 m². For at mindske risikoen for brandspredning bør der udlægges et friområde rundt om pakkeafsnittet med en bredde på 4 m, og der bør ikke være oplag over pakkeafsnittet, som vist på figur 9.16.

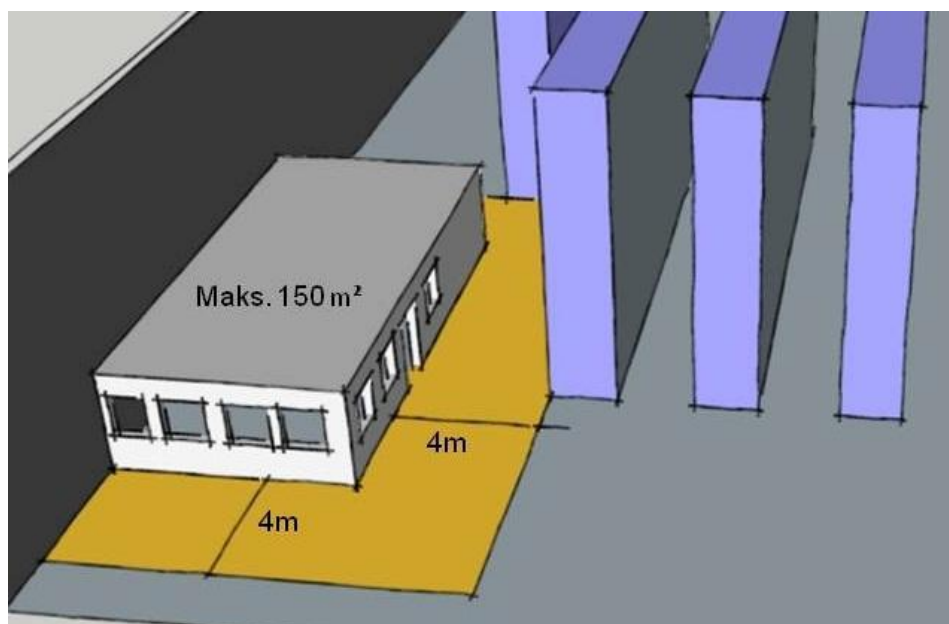


Figur 9.16. Udformning af pakkeafsnit i bygningsafsnit i lagerbygninger i ILK 5

Etablering af arbejdspladser i bygningsafsnit i lagerbygninger i ILK 5

Der kan etableres enkelte arbejdspladser i bygningsafsnit i ILK 5. Der bør dog altid etableres et friareal på mindst 1,5 m rundt om arbejdspladsen. Arbejdspladser må ikke involvere brug af åben ild, varmt arbejde eller tilsvarende, der kan give anledning til, at en brand kan opstå.

Hvor der etableres egentlige kontorer, bør disse altid etableres i egne brandceller, og der bør etableres et friareal med en bredde på mindst 4 m rundt om brandcellen, som det er vist på Figur 9.17.



Figur 9.17. Friarealer ved kontorafsnit

Opvarmning og køling af bygningsafsnit i ILK5

En uhensigtsmæssig opvarmning af en bygning kan give anledning til, at der opstår en brand. Der bør derfor være særlig opmærksomhed på udformningen af varme og køleanlæg.

Opvarmning bør derfor ske med:

- Varmt vand eller lavtryksdamp fra fyr der er anbragt udenfor brandsektionen
- Varm luft fra et ventilationsanlæg

Køling bør ske ved brug af elektriske køleaggregater eller ved indblæsning af kold luft.

Der kan anvendes brandfarlige væsker eller gasser i form af indirekte køling, når disse væsker eller gasser er placeret i det fri eller i egne brandsektioner. Der henvises til, at der kan være supplerende bestemmelser som følge af beredskabsloven relateret til oplag og brug af brandfarlige væsker og gasser.

Ventilationsanlæg i bygningsafsnit i ILK5

Ventilationsanlæg bør udformes, så risikoen for, at en brand opstår og spreder sig, er lille.

Ventilationsanlæg bør placeres i det fri eller i selvstændig brandcelle, der alene anvendes til ventilation og tilknyttede installationer. Hvor

anlægget betjener flere brandsektioner, bør det placeres i egen brandsektion.

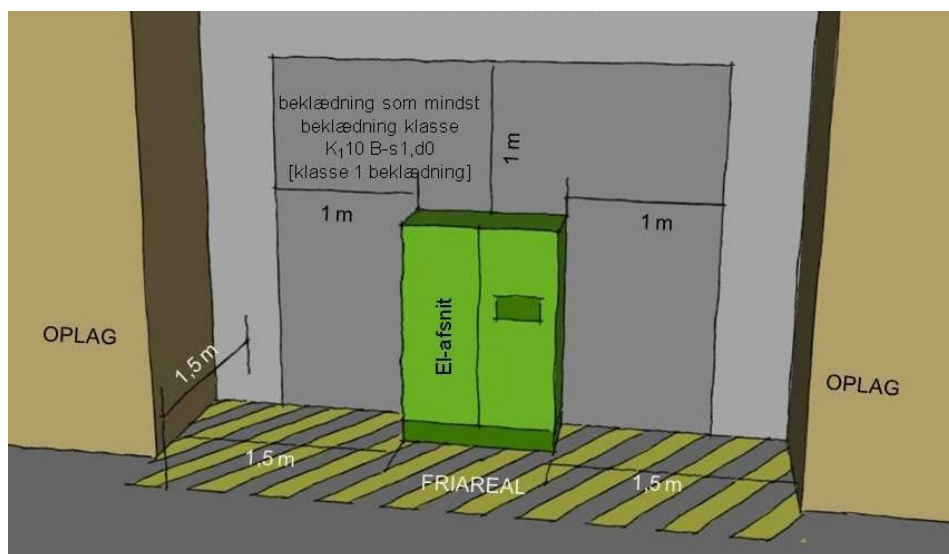
I tillæg til DS 428, bør følgende være opfyldt:

- Ventilationsanlæg i lagerbygninger i ILK 5 altid bør udføres med kanaler udført af mindst materiale klasse A2 s1,d0 [ubrændbart materiale] med et smeltepunkt på mindst 850 °C.
- Hvor ventilationsanlæg betjener flere brandsektioner, bør der være særlig opmærksomhed på tætningen i adskillelsen af mellem sektionerne, idet brandsektionsadskillelser i ILK 5 normalt udføres som EI 120-M A2 s1,d0. Dette kan medføre, at der bør foretages supplerende tætning af gennemføringerne. Spjæld i adskillelsen kan dog udføres med en brandmodstandsevne på 60 minutter.
- Hvor kanalsystemer betjener flere brandsektioner, bør uisole-rede kanaler monteres med en afstand på mindst 100 mm til materialer, der er ringere end materialeklasse B-s1,d0, med undtagelse af loftsforskalling, gulvbrædder, fodlister og underlag for tagdækning.
- Luftindtag bør placeres i sikker afstand fra ildsteder, skorstensudmundinger, renselemme, eksplosionsaflastninger mv. En afstand på mindst 3 m vil være passende.
- Ved placering af luftindtag bør det sikres, at der ikke kan komme eksplosionsfarlige gasser ind i anlægget.
- Der bør ikke anvendes røgudluftede anlæg eller anlæg i drift.

El-installationer i bygningsafsnit i ILK 5

Større el-tavler bør som udgangspunkt placeres i selvstændig teknisk rum.

El-tavler kan dog placeres i lagerbygninger, såfremt tavlerne monteres på vægge på et underlag af mindst beklædning klasse K₁ 10 B-s1,d0 [klasse 1 beklædning] i en afstand af 1 m fra tavlen. Foran el-tavlen bør der være et friareal på 1,5 m, og der bør ikke være oplag over el-tavlen. Se også Figur 9.18.



Figur 9.18. Eksempel på etablering af elafsnit

Opladning af trucks i bygningsafsnit i ILK 5

Opladning af trucks bør som udgangspunkt ske udenfor brandsektioner i ILK 5. Hvor det kan sandsynliggøres, at en brand, der er opstået i en truck, ikke kan sprede sig til oplaget, kan opladning imidlertid tillades. Eksempelvis kan det tillades at have én ladestation i en brandsektion, såfremt der udlægges et friareal på 3 m rundt om ladestationen, og der ikke sker oplag over ladestationen og friarealet. Alternativt kan der foretages brandmæssig opdeling omkring ladestationen.

El-tracing mm i brændbar isolering

Hvor der foretages el-tracing i brændbar isolering, bør det sikres, at isoleringen ikke kan antændes. Dette kan eksempelvis ske ved at inddække kabler mv. med ubrændbart materiale. På tilsvarende vis bør El-varme bændler til sikring af vandførende rør placeres i ubrændbare isoleringsmaterialer.

9.6 Redningsberedskabets indsatsmuligheder

Ifølge bygningsreglementet 2015, kap. 5.6, stk. 1, skal bygninger placeres og udformes på en sådan måde, at redningsberedskabet har mulighed for redning af personer og for at udføre slukningsarbejdet.

9.6.1 Adgangs- og tilkørselsveje til bygningen

Ifølge bygningsreglement 2015, kap. 5.6.1, stk. 1 og 2, skal redningsberedskabets materiel kunne føres frem til enhver dør til terræn i det fri.

Uhindret adgang

Hvis redningsberedskabet skal have mulighed for uhindret at komme frem til bygningen, bør døre, spærrebomme, porte eller lignende, der er anbragt i adgangsvejen, kun forsynes med lås, hvis det er mulig for redningsberedskabet at få adgang på anden vis. Dette kan ske ved, at der placeres et nøglesystem, f.eks. nøglebokse, relevante steder eller ved, at det i døgnbemandede virksomheder sikres, at vagten kan kontaktes.

Tilkørselsveje og brandredningsarealer

Der skal indrettes egnede tilkørselsveje og udlægges tilstrækkelige brandredningsarealer, således at det er muligt at foretage en forsvarlig rednings- og slukningsindsats.

Tilkørselsveje og brandredningsarealer for redningsberedskabet skal fremstå tydelige og befæstes, så de kan holde til akseltrykket fra brand- og redningskøretøjerne.

En kørevej bør normalt være mindst 2,8 m bred.

I forbindelse med udvendig indsats i højden for bygninger i ILK 5 kan der være behov for at anvende en kørebar stige. Arealet skal være stor nok til, at redningsberedskabets stiger kan rejses.

Normalt vil det være tilstrækkeligt, at der er udlagt et 4 - 6,0 m bredt befæstet areal til brandredningskøretøjer.

Tabel 9.13. Afstande

	Fra indgangsdøre til befæstet kørevej [m]	Bredde af kørevej [m]	Fra stigrør til befæstet kørevej [m]
ILK 1-ILK4	40	2,8	10
ILK 5	20-40*	2,8	10

**op til 40 m hvis der f.eks. anvendes stigrør til fremføring af slukningsvand*

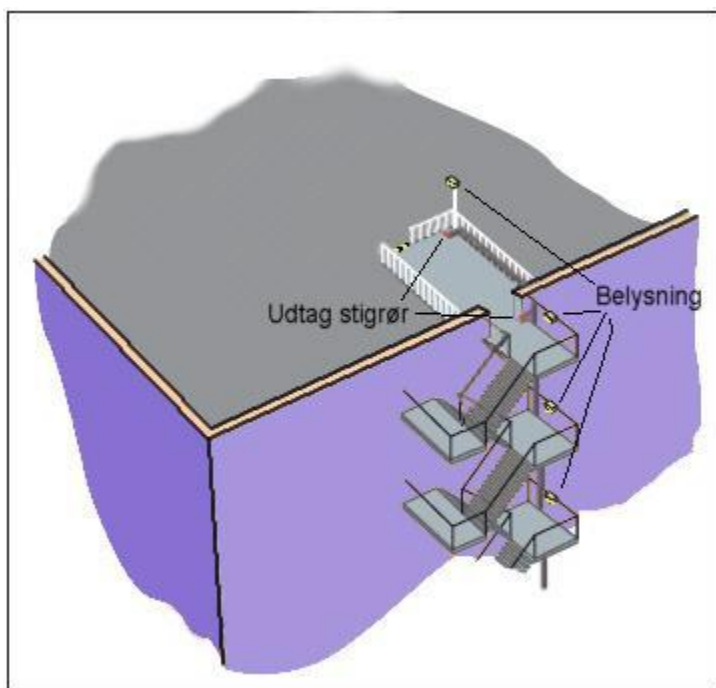
I bygninger, hvor redningsberedskabets slanger kun vanskeligt kan fremføres til alle steder i bygningen, er det nødvendigt på anden måde at sikre en hurtig og tilstrækkelig vandforsyning. Dette kan f.eks. ske ved, at der etableres stigrør.

Adgang til tagflader

I forbindelse med slukning af en tagbrand, og hvor redningsberedskabet ikke kan slukke branden fra deres drejestiger, bør der etableres anden mulighed for at slukke branden. Dette betyder, at hvor tagfla-

den er beliggende mere end 25 m over terræn, bør der etableres adgang til taget via mindst to trapper.

Hvor arealet af tagfladen er over 1.000 m², bør der være to faste adgange til tag, hvor den ene af de to faste adgange skal være en trappe, mens den anden faste adgang kan være en lejder.



Figur 9.19. udformning af trappe til tagflade

For udførelse og udformning af lejdere henvises til Arbejdstilsynets vejledning om tekniske hjælpemidler.

Indsatsveje i bygningen og indtrængningsveje

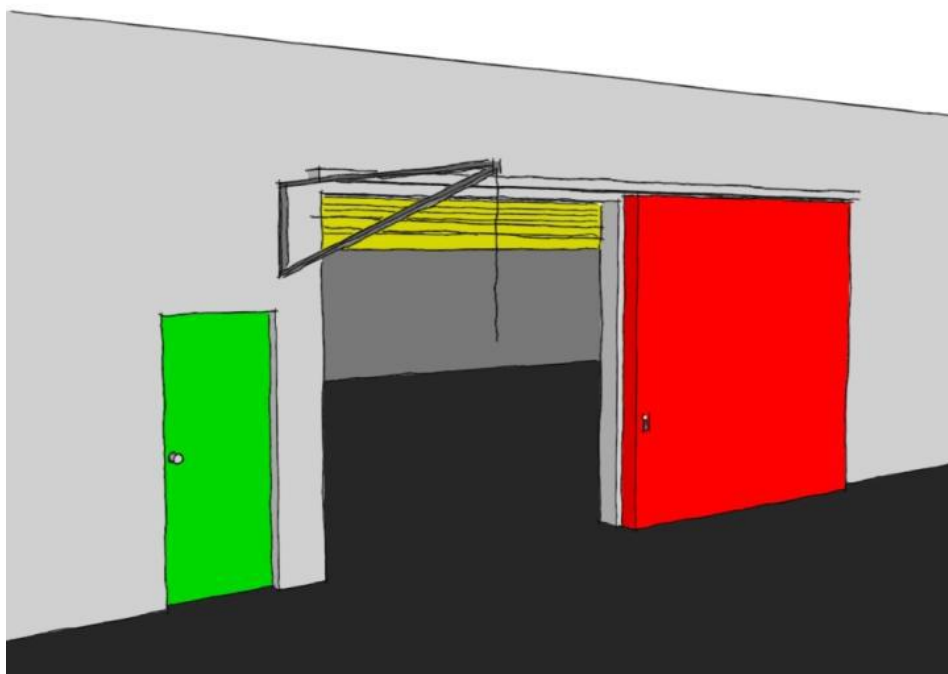
Indsatsveje/indtrængningsveje omfatter redningsberedskabets mulighed for at komme ind i bygningen og afsøge denne for personer, der skal reddes ud af bygningen, samt at foretage en efterslukning efter et sprinkleranlæg, hvis det skønnes muligt.

På grund af de særlige risikoforhold i bygninger i ILK 5 bør der i denne type bygninger til enhver brandsektion være mindst 2 indtrængningsveje, der har indgangsdør direkte fra det fri, og som er placeret hensigtsmæssigt. For bygninger i ILK 1 - 4 anses det normale flugtvejssystem som værende tilfredsstillende med hensyn til at sikre mulighed for adgang til bygningen for redningsberedskabet.

Indtrængningsveje i bygningsafsnit med køle- og frostlagre

I bygningsafsnit i køle- og frosthøjlagre vil det ofte af temperaturmæssige årsager være nødvendigt at etablere hurtiggående porte i åbninger mellem frostlageret og øvrige bygningsområder. Såfremt der etableres hurtiggående porte, hvor der er en indtrængningsvej, skal det sikres, at der til enhver tid er passage for redningsberedskabet. Det vil sige, at der eksempelvis bør træffes foranstaltninger, så automatiske døre kan åbnes på trods af strømsvigt mv.

Alternativt kan der placeres en sidehængt dør til flugt- og indtrængning ved siden af porten, som vist på nedenstående figur 9.20.



Figur 9.20. Eksempel på sidehængt dør til flugt- og indtrængning ved siden af porten

Indtrængningsveje og friarealer i bygningsafsnit

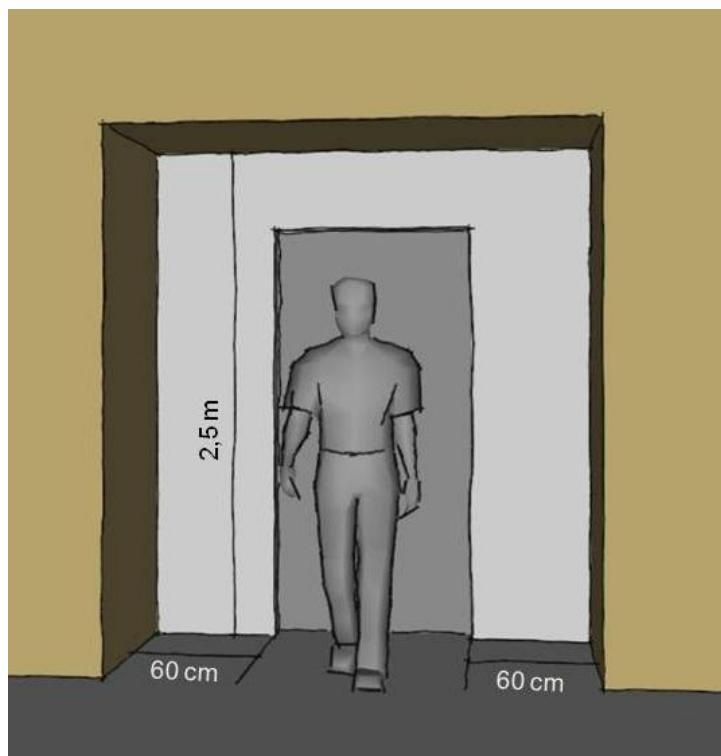
For at kunne foretage en afsøgning og efterslukning bør der udlægges indtrængningsveje og friarealer, som bør være udformet med tilstrækkelig fribredde og -højde.

Friarealerne kan anvendes til at fremføre redningsberedskabets slukningsmateriel og samtidig opdele lageret i mindre enheder med henblik på at begrænse en eventuel brands udbredelse.

Foran og mellem de krævede indgangsdøre bør der for bygninger i ILK 5 udlægges mindst 3 m brede friarealer til brug ved indtrængning.

Disse områder må ikke udlægges gennem og under reolrækker samt under et indskudt dæk.

I forhold til de øvrige indtrængningsveje, der ikke er beskrevet, bør der inde i bygningsafsnit i ILK 5 ved indgangsdøre være mindst 60 cm friholdt areal på begge sider af døren. Dette er for at hindre, at der f.eks. anbringes reoler helt op ad døren, hvorved indtrængningsmulighederne forringes se nedenstående figur 9.21.

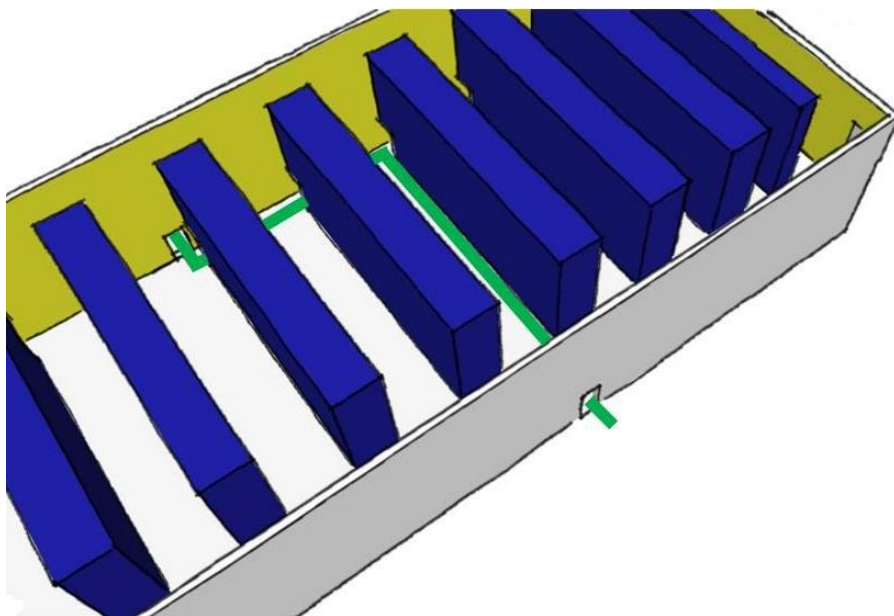


Figur 9.21. Friholdt areal ved døre

Indtrængningsveje, overdækning i bygningsafsnit i ILK 5

Med reolrækker menes der enkeltstående reoler med indbyrdes afstand, som vist i figur 9.22.

Kompaktreoler betragtes som blokstabling og ikke som reoler. Der kan ikke etableres overdækkede indtrængningsveje langs et kompakt-reolfelt, f.eks. ved etablering af indtrængningsvej under udkragede kompaktreoler langs en væg.

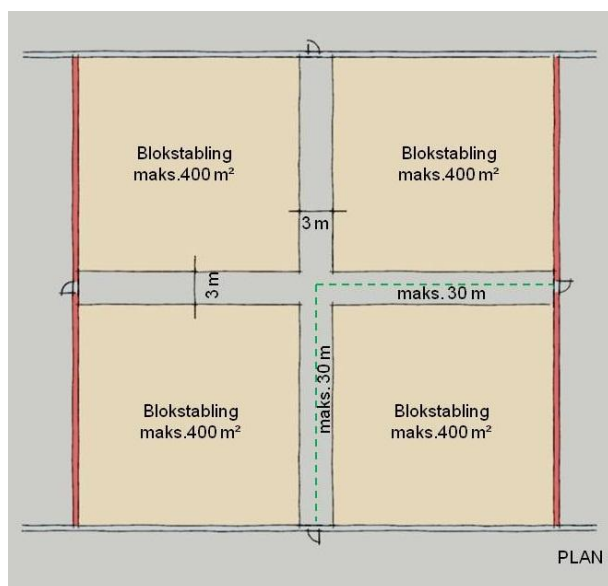


Figur 9.22. Eksempel på etablering af indtrængningsvej under udkravede kompaktreoler langs en væg

Indtrængningsveje under reoler anses for tilstrækkelige sikre, når passagerne har en fri højde på ca. 2,5 m og en fribredde på mindst 2,0 m, og når der over gennemgangen i reoler er etableret en ubrændbar sikring mod nedfald. Sikringen kan udformes som en ubrændbar, mekanisk holdbar plade, f.eks. som en korrugeret metalplade. Ved oplag af større emner kan sikringen bestå af et gitterværk med en maskestørrelse, tråddimension og styrke, der er afpasset med det pågældende oplag. Hvor der er risiko for brændende dråber, f.eks. ved oplag af plast, eller hvor der oplagres i plastbakker, skal sikringen være udført som en tæt plade.

Blokstabling i bygningsafsnit i ILK 5

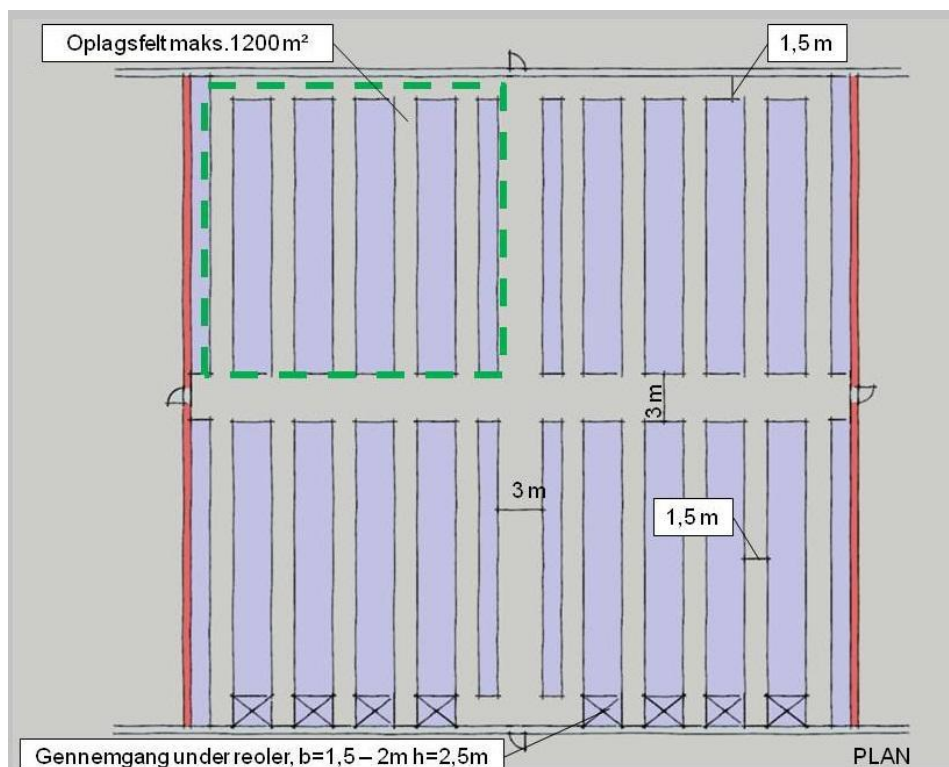
I brandsektioner med blokstabling på gulv skal der udlægges mindst 3 m brede friarealer mellem oplagsfelter således, at der ikke forekommer uopdelte oplagsfelter over 400 m².



Figur 9.23. Eksempler på opdeling i felter på blokstabling

Reolstabling i bygningsafsnit i ILK 5

I bygningsafsnit med oplag i reoler bør der udlægges mindst 3 m brede friarealer mellem hvert oplagsfelt således, at der ikke forekommer uopdelte oplagsfelter over 1.200 m².



Figur 9.24. Eksempler på opdeling i felter for reolstabling

Ved reolstabling forstås reoler, hvor der ikke findes oplag, som ikke er tilgængeligt fra et gangareal. Et eksempel herpå er en reol med en dybde på indtil 2 paller. Reoler med oplag, der ikke er tilgængeligt fra et gangareal som f.eks. en reol med 3 paller i dybden, vil betragtes som blokstabling ved fastlæggelse af det maksimale areal af oplagsfeltet.

Oplagshøjde i bygningsafsnit i ILK 5

I brandsektioner, hvor der er mulighed for stabling over den tilladte stablingshøjde, markeres oplagshøjden på vægge og søjler.

Det bør overfor de ansatte synliggøres, hvor højt der må stables i den pågældende brandsektion.

Afmærkningen skal medvirke til, at brandsikkerheden er i orden. Stables der for højt, er det en overtrædelse af tilladelsens vilkår, og bygningens brandsikkerhed kan dermed være utilstrækkelig. For høj stabling kan også medføre, at et sprinkleranlæg ikke kan fungere efter hensigten.

Der kan anvendes skiltning på udvalgte referencepunkter på vægge og søjler. Ved reolstabling kan det være hensigtsmæssigt, at den maksimale stablingshøjde markeres øverst i reolen, f.eks. ved optegning og skiltning på væggen eller optegning og skiltning på selve reolen. Dog vil skiltning ikke være nødvendigt, hvis reolerne er designet således, at stablingen ikke kan ske højere end til den tilladte stablingshøjde.

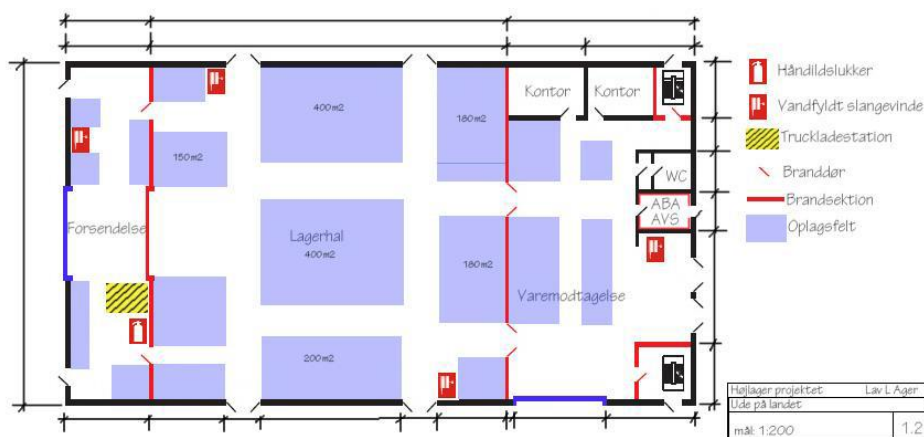
Belægningsplaner i bygningsafsnit i ILK 5

Der bør udarbejdes belægningsplaner for lagerbygninger i ILK 5, som entydigt illustrerer den påtænkte indretning af brandsektioner med højlager.

Belægningsplanen er en plantegning, som viser oplagsfelter (placering af alle reoler og blokstablingssarealer), alle områder med inventar, friarealer samt døre i flugt- og indtrængningsveje, placering af brandslukningsmateriel, stablingshøjder og oplagsform mv. Når reoler, oplagsfelter og øvrigt inventar er anført på belægningsplanen, vil de øvrige arealer være at betragte som friarealer, og disse må derfor ikke anvendes til placering af oplag uden forudgående godkendelse fra kommunen.

Belægningsplanen kan med fordel kombineres med brandplanen, således at alle oplysninger med hensyn til brand fremgår af samme plan, herunder sektionsafgrænsninger, brandslukningsmateriel, brandtryk mv.

Nedenfor er skitseret eksempler på udformning af belægningsplaner.



Figur 9.25. Eksempel på belægningsplan

Belægningsplanen kan give et hurtigt overblik over, hvor i bygningen oplag må placeres.

Planen bør ophænges synligt og indgå som en naturlig del af den daglige drift, således at bygningens brugere er bekendt med den godkendte indretning af lageret.

Belægningsplaner er en del af brandstrategien som ligger til grund for byggeriet, og som skal være godkendt af kommunalbestyrelsen i forbindelse med byggesagsbehandlingen. Foretages der ændringer af virksomhedens indretning og placering af oplag, kan dette kræve en fornyet godkendelse af kommunalbestyrelsen, jf. byggelovens §2.

Håndtering af slukningsvand i bygningsafsnit i ILK 5

Da slukning af en brand i bygninger i ILK 5 ofte kan medføre anvendelse af et meget stort vandforbrug, er det nødvendigt at planlægge håndteringen heraf og herunder vurdere, hvorvidt slukningsvandet på grund af sit indhold kan udledes til kloaknettet, eller om der skal ske en anden kontrolleret bortskaffelse. Afløbssystemet i selve virksomheden såvel som det offentlige net uden for virksomheden bør fremgå af redningsberedskabets indsatsplaner.

Opsamling af slukningsvand skal vurderes i samarbejde mellem kommunens miljømyndighed.

Røgudluftning

I tilfælde af, at redningsberedskabet skal afsøge bygningen for personer og foretage redning af disse, skal der i redningsberedskabets primære indsatsveje være mulighed for røgudluftning.

Røgdudluftning gennem oplukkelige vinduer og lemme kan ske fx via lem i tag med et frit geometrisk åbningsareal svarende til 0,5 % af rummets gulvareal.

Alternativt kan røgdudluftning ske mekanisk ved et luftskifte på 6 gange i timen.

Mindre rum med lav brandbelastning så som toiletter og ventilationsrum kan udføres uden røgdudluftning.

Arbejdsbelysning i bygningsafsnit i ILK 5

Arbejdsbelysning skal medvirke til, at redningsberedskabet kan orientere sig i forbindelse med afsøgning og efterslukning og derved sikre forsvarlig indsats i industri- og lagerbygninger.

I forbindelse med fastlæggelse af tilstrækkelig belysning ved indsats og efterslukning kan der tages udgangs i arbejdstilsynets regler.

9.7 Drift og vedligehold

Det fremgår af bygningsreglement 2015, kap. 5.1, stk. 2, at brandsikkerheden skal opretholdes i hele bygningens levetid. Af kap. 5.1, stk. 3, fremgår tillige, at indretning og drift af lagerbygninger skal ske på en sådan måde, at der sikres tilfredsstillende sikkerhed i tilfælde af brand.

For at sikre opretholdelse af brandsikkerheden i hele bygningens levetid skal den aktive og passive brandsikring løbende vedligeholdes. På tilsvarende vis skal flugtvejene altid være tilgængelige. Som en hjælp hertil kan der udarbejdes en drifts- og vedligeholdelsesplan, som har til formål at minimere risikoen for svigt af brandsikringen i hele bygningens levetid. Da bygninger i ILK 5 udgør en særlig brandrisiko, bør der for disse bygningsafsnit altid udarbejdes en drifts- og vedligeholdelsesplan. I tillæg til en drifts- og vedligeholdelsesplan vil der ligeledes for bygninger i ILK 5 være visse ordensregler, der altid bør tilgodeses.

9.7.1 Drifts- og vedligeholdelsesplan

En drifts- og vedligeholdelsesplan kan blandt andet indeholde en beskrivelse af, hvordan de aktive og passive brandsikringstiltag vedligeholdes og kontrolleres, efter at bygningen er taget i brug. En drifts- og vedligeholdelsesplan er altså tæt knyttet til de punkter, der indgår i den brandtekniske dokumentation for bygningens udførelse som angivet i afsnit 1.1 samt eventuelle ordensforskrifter.

Det er hensigtsmæssigt løbende at sikre, at de forudsætninger og tiltag, der er beskrevet i den brandtekniske dokumentation, fortsat er

overholdt. Alle forhold og forudsætninger, som er medtaget ved fastlæggelsen af brandstrategien, bør derfor være fastlagt i et dokument i en sådan form, at man regelmæssigt kan kontrollere, at forudsætningerne fortsat er opfyldt. Ændrede forudsætninger kan f.eks. være ændringer i bygningens udformning eller anvendelse, så som anvendelse af andre materialer i produktionen, ændringer af oplaget i bygningen, nye placeringer af reolsystemer, der kan få indflydelse på udformning af flugtveje eller slukningseffekten af sprinkleranlægget og ombygninger, som medfører en ændring i visse bygningsdele og installationer.

Terminer, kontrol og vedligeholdelse af brandtekniske installationer fremgår bl.a. af fabrikantens anvisninger samt af standarder og retningslinjer for udførelse, kontrol og vedligehold af brandtekniske installationer, se afsnit 1.6. Terminer kan for bygninger i ILK 5 tillige fremgå af ordensreglerne.

En drifts- og vedligeholdelsesplan kan dermed f.eks. omfatte:

- Beskrivelse af forudsætningerne for bygningens brandsikring herunder den brandtekniske dokumentation i form af brandstrategi, brandplaner, eventuelle belægningsplaner mv samt byggetilladelse.
- Beskrivelse af oplag i bygningen i herunder begrænsninger på type af oplag, principper for oplagring eksempelvis i reoler, maksimal stablingshøjde.
- Hvor der foreligger en beredskabsplan for bygningen kan denne også i relevant omfang indgå.
- Driftsorganisation herunder driftsansvarlig(e) person(er) med kontaktoplysninger.
- Uddannelse af personale relateret til evakuering af bygningen samt forventede funktioner af brandtekniske installationer.
- Omfang og frekvens af eventuelle brandøvelser.
- Beskrivelser af regler for brug af varmt arbejde.
- Beskrivelse af hvordan, hvor ofte og af hvem de aktive og passive brandsikringstiltag, herunder brandmateriel, vedligeholdes og kontrolleres.
- Beskrivelse af friholdelse af flugtveje, indsatsveje (i og udenfor bygning) og friarealer i bygningen samt terminer for kontrol heraf.
- Kontrolskemaer for kontroller.

Dokumentation for gennemførelse af de beskrevne kontroller bør gemmes i en logbog eller lignende i mindst 5 år.

For bygninger i ILK 5 bør kontroller og dokumentation tillige omfatte forhold relateret til ordensregler som beskrevet i afsnit 9.7.2. I bilag 4

er angivet eksempler på udførelse af kontrolskemaer for bygninger i ILK 5.

9.7.2 Ordensregler for bygningsafsnit i ILK 5

Ordensregler for en bygning i ILK 5 vil typisk omfatte:

Generelle bestemmelser

- a) Det bør generelt sikres, at oplaget i bygningen ikke ændres i forhold til det oplag, der er forudsat i den brandtekniske dokumentation for bygningen og af belægningsplanerne.
- b) Oplag og lagermetoder overvåges og skal være i overensstemmelse med den for sprinkleranlægget gældende sprinklerklassifikation.
- c) Parkering af motorkøretøjer, herunder trucks, bør ske som beskrevet i den brandtekniske dokumentation for bygningen og i øvrigt som anvist på belægningsplanen.
- d) Hvor den brandtekniske dokumentation beskriver begrænsninger på type af placering af oplag udenfor bygningen, bør det sikres, at disse begrænsninger respekteres.
- e) Personalet bør have en grundlæggende uddannelse i, hvorledes de forholder sig i tilfælde af brand. Uddannelsen bør omfatte
 - i) anvendelse af det slukningsudstyr, der måtte være i bygningen (håndslukkere og slangevindere)
 - ii) evakueringsinstruks relateret til, hvorledes de forventes at forholde sig i tilfælde af, at bygningen evakueres
 - iii) et generelt kendskab til de aktive og passive brandsikringstiltag, der er i bygningen.
- f) Køle- og ventilationsanlæg kontrolleres og vedligeholdes, så de er pålidelige i hele anlæggenes levetid.
- g) Der bør til enhver tid holdes rent og ryddeligt i bygningen

Åbninger i brandadskillelser

- a) Døres, portes og lemmer selvlukkefunktion skal være funktionsdygtig. Døre, porte og lemme bør eksempelvis lukke tæt sluttende til fals, og der bør jævnligt udføres kontrol af, at disse er funktionsdygtige.
- b) Selvlukkemekanismen må ikke sættes ud af funktion, og døre, porte og lemme må ikke fastholdes i åben stilling ved hjælp af kroge, hasper, kiler eller lignende.
- c) Branddøre forsynes på begge sider med tydelige og holdbare skilte med teksten:
"BRANDDØR - holdes lukket".
- d) Døre, porte og lemme, der fastholdes i åben stilling ved hjælp af automatisk branddørlukningsanlæg, bør hver dag lukkes ved arbejdstids ophør og forsynes med tydelige og holdbare skilte med teksten:
"BRANDDØR – lukkes ved arbejdstids ophør og ved brand".

Flugt- og indtrængningsveje samt friarealer

- a) Flugt- og indtrængningsveje samt friarealer i forbindelse med pakkeafsnit, kontorafsnit, elafsnit mv. samt redningsberedskabs indsatsveje holdes frie og ryddelige i hele deres bredde.
- b) Det sikres, at områder i det fri foran flugt- og indtrængningsveje, herunder tilkørselsveje og brandredningsarealer samt trapper og lejdere til tag, til enhver tid er tilgængelige. Hvor sne og is kan forhindre brugen af disse områder, bør der foretages rydning af sne og is.
- c) Alle døre i flugtveje skal i flugtreningen kunne passeres helt til terræn i det fri uden brug af nøgle eller særligt værktøj.

Brandslukningsmateriel

- a) Brandslukningsmateriel anbringes på synlige og let tilgængelige steder.
- b) Vandfyldte slangevinder kontrolleres og vedligeholdes i overensstemmelse medkravene i EN 671-3.
- c) Håndildslukkere tilses og vedligeholdes i overensstemmelse med reglerne i DS 2320. Tilsynet foretages af en sagkyndig person, der har den faglige indsigt i forhold til opgaven, herunder fornødent kendskab til håndildslukkerens opbygning, funktion og virkemåde.
- d) Håndildslukkere tilses mindst 1 gang om året og mærkes og med en tilsynsetiket påsat af den, der har foretaget tilsynet. År og måned for det sidste tilsyn bør som minimum fremgå af etiketten. Eventuelle mangler ved brandslukningsmateriel afhjælpes straks.

Brandtekniske installationer

- a) Brandtekniske installationer, herunder sammenkoblingen af brandtekniske installationer, kontrolleres og vedligeholdes af en kvalificeret virksomhed, så de er pålidelige i hele installationernes levetid.
- b) Automatiske sprinkleranlæg og automatiske brandalarmanlæg inspiceres mindst én gang om året af en inspektionsvirksomhed, der er akkrediteret i henhold til EN ISO/IEC 17020 til inspektion af anlæg udført efter den pågældende installationsstandard eller -norm, for at sikre, at regler i standarden og den brandtekniske dokumentation til stadighed er tilgodeset.
- c) Akkrediteringen skal forestås af Den Danske Akkrediterings- og Metrologifond (DANAK) eller et tilsvarende anerkendt akkrediteringsorgan, som har underskrevet den europæiske samarbejdsorganisation for akkrediteringsorganers (EA) multilaterale aftale om gensidig anerkendelse.
- d) Røgdudluftningsanlægs funktion kontrolleres og afprøves efter leverandørens anbefaling, dog mindst én gang om året.

- e) Der føres driftsjournal, hvori alle væsentlige begivenheder indføres, herunder frakobling, konstaterede fejl, reparation, dato for udført egenkontrol og funktionsafprøvning.
- f) Driftsjournalen opbevares på virksomheden i mindst 5 år og forevises på forlangende ved brandsyn.

Attester

- a) Der udarbejdes en attest hvert tredje år fra en autoriseret el-installatør om, at:
 - i) varslingsanlæg er i driftsklar stand, herunder at varslingssignalet har den krævede lydstyrke,
 - ii) nødbelysningen er i driftsklar stand, og
 - iii) automatiske branddørlukningsanlæg (ABDL-anlæg) er funktionsdygtige.
- b) Der foretages en årlig termografering af elektriske styringsanlæg, el-hoved- og styretavler og lignende.
- c) Ovennævnte attester samt dokumentation for termografering opbevares på virksomheden i mindst 5 år og forevises på forlangende ved brandsyn.

Øvelser

Kommunalbestyrelsen kan for bygninger i ILK 5 med særlige indsatsmæssige forhold kræve, at virksomheden afholder årlige øvelser i samarbejde med redningsberedskabet.

Efter bilag 3 indsættes nyt bilag:

"Bilag 4 – Eksempler på skemaer for egenkontrol for bygninger i ILK 5

Nedenstående skemaer anviser eksempler på hvorledes kontrolskemaer for egenkontrol kan udformes. Skemaerne er ikke udtømmende. Skemaerne er tænkt til at fungere sammen med en logbog, hvori de gennemførte kontroller gemmes

Den daglige kontrol er tænkt som et dagligt tjek af at forholdene er tilgodeset. Det noteres kun i logbogen, hvis der er konstateret fejl.

Periodevis og årlige kontroller arkiveres i logbogen.

Periodevis kontrol er en kontrol, der foretages ugentligt, månedsvis eller kvartalsvist. Årlige kontroller sker med et interval på maksmalt 12 måneder.

Hvor der ikke er fundet fejl anses det som tilstrækkeligt, hvis tre på hinanden følgende kontroller pr. emne arkiveres. Årlige egenkontroller og kontroller der angiver fejl og udbedringer arkiveres i fem år.

Det bemærkes, at både aktiv og passiv brandsikring ligeledes løbende skal kontrolleres og vedligeholdes. Der henvises til relevante standarder samt producenternes anvisninger herfor.

Daglig kontrol	Fejl	Bemærkninger
Rydighed		
Er der rent og rydeligt i lageret		
Flugtveje, indtrængningsveje og friarealer i og udenfor bygningen		
Er flugtveje og indtrængningsveje friholdt for oplag		
Holdes friarealer frie for oplag		
Brandmateriel		
Er brandmateriel placeret synligt, tydeligt markeret og tilgængeligt		
Stablingshøjde		
Er stablingshøjden overholdt		

Periodevis kontrol	OK	Fejl	Bemærkninger
Flugtvejs- og indtrængningsveje			
Kan udgangsdøre nemt åbnes uden brug af nøgle eller andet særligt værktøj i flugtreningen?			
Lukker selvlukkende branddøre tæt			
Lukker selvlukkende porte tæt			
Brandmateriel			
Er plomberingen i håndslukningsudstyr intakt			
Kontrol med oplag og indretning			
Er oplagets type og udformning i overensstemmelse med det godkendte oplag			
Er lagertypen i overensstemmelse med den godkendt			
Er øvrige forhold relateret til belægningsplanen som beskrevet			

Årlig kontrol	OK	Fejl	Bemærkninger
Brandmateriel			
Tilsyn med håndildslukker af sagkyndig person jf. DS 2320			
Kontrol og vedligehold af slangevindere jf. DS/EN 671			
Brandtekniske installationer			
Eftersyn og service af automatisk dørlukningsanlæg			
Afprøvning og eftersyn af røgudluftningsanlæg			
Kontrol og afprøvning af stigerør			
Akkrediteret inspektion af sprinkleranlæg			
Akkrediteret inspektion af automatisk brandalarmanlæg			
Øvrige forhold			
Gennemførelse af eventuelle brandøvelser			
Adgang for redningsberedskabet, kontrol af nøgler i nøglebokse			
Informationstavler og sikkerhedsskilte for redningsberedskabet fortsat synlige og tydelige			

”