

BRAND

0. Indledning til brand	2
1. Brandkrav i byggelovgivning	3
2. Brandkrav i beredskabslovgivning	7
3. Brandkrav til udførelse	8
4. Klasse T tagdækning/Broof (t2)	9
4.1 Forhåndsgodkendelse	10
4.2 Kontrol på byggepladsen	11
4.3 Krav til brandmodstand	12
4.4 Ovenlys og gennemføring	14
4.5 Sektionering af EPS-isolering	15
5. Tagkonstruktioner	16
5.1 Kolde tage	17
5.2 Delvis varme træbaserede tage	18
5.3 Varme tage	19
5.4 Ekstensive grønne tage	20
5.5 Tagterrasser	21
6. Projektering og udførelse	22
6.1 Projektering og planlægning	23
6.2 Varme tage med tagpapdækning	24
6.3 Kolde tage med tagpapdækning	25
6.4 Detaljer	26
6.5 Gennemføringer	27
6.6 Tilslutninger	28
6.7 Tagkanter	29
6.8 Skotrender og tagkanter på skrå tage	30
7. Brandsikring af undertage	31

0. INDLEDNING TIL BRAND

Brandkravene til tagkonstruktioner kan opdeles i 4 hovedkrav:

1. Krav til overflader
2. Krav til isoleringsmaterialer
3. Krav til brandmodstand
4. Krav til udførelsen

1. BRANDKRAV I BYGGELOVGIVNINGEN

Brandkravene til bygninger er formuleret som funktionskrav i BR18. Brand § 82-158.

De overordnede krav til antændelse og brand- og røgspredning er angivet i § 104.

Bygninger skal projekteres og udføres, så det sikres, at der i tilfælde af brand ikke sker væsentlig brand- og røgspredning. Dette skal ske under hensyn til, at:

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

BR18, § 104

Kravene til tage er angivet i § 117, stk. 1 og 2 vedrørende brandspredning til bygninger på egen grund.

Ydervægge og tage skal projekteres og udføres, så det sikres, at:

1. brandspredning i og på ydervægge og tage begrænses.
2. der i bygninger med flere end en brandmæssig enhed ikke sker brandspredning mellem de forskellige brandmæssige enheder via ydervægge og tage i den tid, som er nødvendig for evakuering og redningsberedskabets indsats.

BR18, § 117

Kravene til brandspredning til bygninger på anden grund er angivet i § 125.

Brandspredning til bygning på anden grund.

Bygninger skal placeres i en sådan afstand til skel mod nabo, vej og sti, eller udføres på en sådan måde, at det sikres, at der ikke er risiko for brandspredning til bygning på anden grund.

BR18, § 125

Brandsikkerhed skal opretholdes i hele bygningens levetid, jf. § 137.

Drift, kontrol og vedligehold af brandsikkerheden i og ved bygninger skal ske, så det sikres, at sikkerheden i tilfælde af brand er opretholdt i hele bygningens levetid, jf. § 82.

BR18, § 137

De overordnede krav til materialer, konstruktioner og bygningsdele er anført i § 87.

Materialer, konstruktioner og bygningsdele, der skal bidrage til bygningens brandsikkerhed, skal anvendes og udføres under hensyn til deres brandmæssige egenskaber som varmeudvikling, flammespredning, røgproduktion, produktion af brændende dråber og partikler, nedfald af dele samt brandmodstandsevne og bæreevne.

BR18, § 87.

Derudover er der også generelle krav til brandværnsforanstaltninger i udførelsesperioden, som er angivet i § 163.

Under byggearbejdets udførelse skal der gennemføres brandværnsforanstaltninger, som sikrer, at:

1. brandsikkerheden i eksisterende bygninger, som stadig er i brug, ikke forringes.
2. risikoen for, at en brand opstår, begrænses.
3. brandspredning på grunden begrænses.
4. der ikke sker brandspredning til bygninger på anden grund.
5. der er adgang til byggepladsen for redningsberedskabets køretøjer.
6. materialer og konstruktioner til brug for byggearbejdet skal placeres på eller i direkte tilknytning til byggepladser, så de ikke medfører risiko for brandspredning til bygninger på egen grund eller på nabogrunde.

BR18, § 163

Som det fremgår er kravene i BR18 meget overordnede og kan ikke anvendes direkte i praktisk byggeri. Der er derfor udarbejdet en vejledning til BR18, kapitel 5 om brand. Til denne vejledning er der udarbejdet 10 bilag, som beskriver de præaccepterede løsninger for de forskellige bygningstyper.

bygningsreglement vejledning brand

Image not found or type unknown

Vejledningen indeholder de overordnede rammer for brandsikring af bygninger, så det overholder bygningsreglementets brandkrav.

Der er nu udarbejdet konkrete løsninger på, hvordan brandkravene kan opfyldes. Disse løsninger betegnes som "præaccepterede løsninger", og er beskrevet i de 10 bilag til vejledningen til kapitel 5.

De præaccepterede løsninger til brandsikring anses for at opfylde bygningsreglementets brandkrav, hvis de anvendes som foreskrevet.

I alle bilagene til vejledningen med præaccepterede løsninger anvendes tagdækninger, som er Broof (t2).

Kravet om Broof (t2) skal opfyldes på det aktuelle underlag efter særlige regler.

Kravene til tagisolering er mere komplekse og afhænger bl.a. af den underliggende konstruktion og bygningshøjden, men er ens for alle bygningstyper.

Ubrændbar tagisolering (A2-s1, d0) kan anvendes uden begrænsninger.

Tagisoleringsmaterialer, der opfylder kravene til **klasse A-materiale** (B-s1, d0) kan anvendes uden begrænsninger op til bygninger, hvor gulve i øverste etage er mindre end 22 m over terræn.

Tagisoleringsmaterialer, der opfylder kravene til **klasse B-materiale** (D-s2, d0) anvendes med de begrænsninger, der i den konkrete sammenhæng gælder for alle andre materialer?

Tagisoleringsmaterialer, der ikke **mindst er materiale klasse B** (D-s2, d2) kan anvendes ovenpå tagkonstruktioner, der mindst er bygningsdel REI/EI 30 (BD-30 bygningsdel) eller hvor isoleringsmaterialet er afdækket med en klasse 1-beklædning (K₁ 10 B-s1, d0), og hvor gulv i øverste etage er højst 9,6 m over terræn.

Isoleringsmateriale	Begrænsninger	Eksempler på materialer
Ubrændbar tagisolering A2-s1, d0	Ingen begrænsninger	Mineraluld tagisolering
Klasse A-materiale B2-s1, d0	Bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 22 m over terræn	PIR-isolering under visse anvendelsestekniske begrænsninger som testet
Klasse B-materiale D2-s21, d0	Beskyttet med K1 10 D-s2, d2	PIR- og PUR-isolering under visse anvendelsestekniske begrænsninger som testet
Ikke klasse B-materiale	Beskyttet med K1 10 B-s1, d0 eller EI 30	EPS-tagisolering

Tabel 1: Eksempler på isoleringsmateriale

EPS beskyttet med REI/EI 30

Image not found or type unknown

Figur 1: Eksempelsamlingen: EPS beskyttet med REI/EI 30

Figur 2: EPS beskyttet med K1 10 B-s1, d0

Image not found or type unknown

Figur 2: EPS beskyttet med k1 10 b-s1, d0

Tagsoleringsmaterialer, som ikke er mindst B-s1, d0 (klasse A-materiale) må ikke anvendes i bygninger, hvor gulv i øverste etage er mere end 5,1 m over terræn og bygningen skal have bærende konstruktion af ubrændbare materialer. Desuden bør materialet være afdækket med en B_{roof} (t2) tagdækning.

Afstandskrav til bygninger på samme grund og til skel fremgår af figur 3 og 4.

Figur 3 Afstandskrav mellem bygninger.

Image not found or type unknown

Figur 3: Afstandskrav mellem bygninger



Image not found or type unknown

Figur 4: Afstandskrav til skel

Udvendige flugtveje over tage og tagterrasser skal udformes således, at evakuering kan ske på sikker vis.

Flugtveje over tag kan etableres for bygninger, hvor gulv i øverste etage er højst 9,6 m over terræn.

Tagkonstruktionen, som flugtvejen er udlagt på, skal brandmæssigt være adskilt fra den øvrige bygning med mindst bygningsdel REI 60, som skal gå mindst 1 m ud på hver side af flugtvejen.

Tagdækningen skal være B_{roof} (t2) og isoleringen under flugtvejen og 1 m ud til hver side skal være A2-s1, d0 (ubrændbar).

Figur 5: Flugtvej over tag til højst 50 personer.

Image not found or type unknown

Figur 5: Flugtvej over tag til højst 50 personer

Figur 6: Brandmæssig adskillelse under flugtvej og tag.

Image not found or type unknown

Figur 6: Brandmæssig adskillelse under flugtvej og tag.

Der må ikke etableres åbninger eller gennemføringer i en afstand af min. 1 meter fra kanten af flugtvejen.

Anvendelseskategorier, risikoklasser og brandklasser Bygningsafsnit skal inddeles i **anvendelseskategorier** efter deres anvendelse og med hensyn til, om der er sovepladser og personernes kendskab til flugtveje m.v. Der er 6 anvendelseskategorier.

Bygningsafsnit skal også opdeles i **risikoklasser** ud fra anvendelseskategorien, brandbelastningen, højde over terræn samt antal personer i brandafsnittet.

Ud fra risikoklassen og den valgte dokumentationsmåde inddeles i **brandklasser 1-4.**

Hvis der anvendes præaccepterede løsninger, er kravet til tagdækningen altid R_{Broof} (t2) uanset risikoklasse og brandklasse.

Kravene til tagisolering er ligeledes uafhængigt af risikoklasse og brandklasse i de præaccepterede løsninger.

2. BRANDKRAV I BEREDSKABSLOVGIVNINGEN

Udover kravene i BR18 findes brandkrav til brandfarlige virksomheder, som ikke er omfattet af Bygningsreglementet, i "Tekniske forskrifter" for forskellige typer virksomheder, hvor der stilles brandkrav til både tagdækning og tagisolering.

I "Tekniske forskrifter for brandfarlige og brændbare væsker" stilles fx følgende krav til tagdækning.

2.6.4.15

Tagdækning skal være som tagdækning mindst klasse $B_{\text{roof}}(t_2)$ [klasse T tagdækning].

Taget kan dog udføres med ovenlys.

2.6.4.16

Brændbar tagdækning skal anbringes på et mindst 25 mm tykt underlag af materiale mindst klasse B-s1, d0 [klasse A-materiale] med øvre brændværdi på maks. 3,0 MJ/kg.

Tekniske forskrifter: Tagkonstruktioner.

Der skal altså anvendes en mindst 25 mm mineraluldplade ovenpå brandbar isolering.

Der er ingen krav til tagdækning udover kravet om $B_{\text{roof}}(t_2)$ svarende til bygningsreglementet.

Der findes derudover "Tekniske forskrifter" for følgende:

- Højlagre
- Træbearbejdning og oplag
- Plastbearbejdning og oplag
- Brændbare gasser og væsker

Kravene til tagdækning og tagisolering er det samme i alle tekniske forskrifter.

Kravene til tagisolering i de tekniske forskrifter er følgende:

3.7.4.8

Isoleringsmaterialer i tagkonstruktioner skal mindst være materiale klasse D-s2, d2 [klasse B-materiale].

3.7.4.9

Brændbare isoleringsmaterialer i tagkonstruktioner med såvel brændbar som ubrændbar tagdækning må kun anvendes på underlag af bygningsdel som mindst bygningsdel klasse EI 60 A2-s1, d0

[BS-bygningsdel 60]. Tagkonstruktionen skal sektioneres med ubrændbare bæltter, jf. dog punkterne 3.7.2.9 og 3.7.2.12, litra b.

Tekniske forskrifter: Isoleringsmaterialer.

3. BRANDKRAV TIL UDFØRELSE

Kravene til udførelse er beskrevet i Brandteknisk vejledning 10 fra DBI i del 1 (generelle forhold) og del 2 (varmt arbejde). Disse krav kan i visse tilfælde også føre til krav til tagdækningen i form af

Hvis der udlægges tagpapdækning direkte på brændbar isolering, skal isoleringen beskyttes med en løst udlagt flammespærre af fx GF 3000 eller en 20 mm TF-plade af mineraluld.

4. KLASSE T TAGDÆKNING/BROOF (T2)

Dokumentation af at en tagdækning opfylder kravene til $B_{\text{roof}}(t_2)$ sker ved prøvning efter TS/EN 1187 test 2.

På grundlag af prøvningsrapporten kan tagdækningen klassificeres i henhold til DS/EN 13501-5.

Prøvningsstandarden TS/EN 1187 indeholder flere prøvningsmetoder, men i Norden anvendes testmetode 2 og klassifikation efter de øvrige testmetoder, kan ikke anvendes i Danmark

Ved renovering ovenpå en eksisterende tagdækning sker prøvningen på underlag af standard-tagpapdækninger, der er beskrevet i Nationalt Annex til DS/CEN/TS 16549

Prøvningen udføres som udgangspunkt på det underlag, som tagdækningen skal anvendes på, der er dog en række udvidelsesmuligheder i klassifikationen:

Klassifikationen gælder således ned til 75 % af den densitet på underlaget, som er anvendt ved prøvningen.

En prøvning på underlag af mineraluld med en densitet på 120 kg/m^3 gælder således mineraluld ned til 90 kg/m^3 .

Man skal dog være opmærksom på, at der gælder udførelsesmæssige krav til varmt arbejde, som gør at tagdækningen ikke kan anvendes på underlag af EPS uden en flammebeskyttelse af 20 mm mineraluld eller flammespærre af fx GF 3000.

Selve prøvningen efter TS/EN 1187 foregår i en prøvningsopstilling, hvor der tændes et lille bål på overfladen af tagdækning, samtidig med at der blæses luft henover overfladen ved 2 m/s eller 4 m/s. Efter 15 minutter undersøges skaderne i både tagdækningen og underlaget. Hvis prøvningen sker på meget brændbar tagdækning, må branden slukkes med en ildslukker inden de 15 minutter er gået.

prøvningsudstyr på dbi

Image not found or type unknown

Foto1: Prøvningsudstyr på DBI

Klassifikation efter DS/EN 13501-5 forudsætter, at der for 3 prøvninger ved 2 m/s og 3 prøvninger ved 4 m/s er en gennemsnitlig beskadiget længde for tagdækningen, og for underlaget på under 550 mm, og at ingen af de 6 prøvninger medfører en beskadiget længde større end 800 mm for både tagdækning og underlag. Dette er også fastlagt i EU-kommissionens beslutning af 21. august 2001 (2001/671/EF).

Brandprøvning og klassifikation er en typetest, som skal foregå på et certificeret laboratorium, og klassifikationen er principielt gældende indtil der ændres på produktet. Det er dog tilrådeligt at leverandører foretager egne kontroller af, at en brandgodkendelse stadig holder kravene mindst 1 gang årligt. Typeprøvningen bør fornyes hvert 5. år, men dette er dog ikke et krav.

Brandgodkendelse

Image not found or type unknown

4.1 FORHÅNDSGODKENDELSE

Tagdækninger, der er beskyttet med ballast og lignende, behøver ikke brandprøves og dokumenteres, da de er forhåndsgodkendt i henhold til EU-kommissionens beslutning af 6. september 2000 (2000/553).

Beslutningen gælder for følgende beskyttelseslag:

- 50 mm løst udlagt stenlag med størrelse fra 4 mm til 36 mm
- Afretningslag af sand/cement med en tykkelse på mindst 30 mm
- Betonfliser eller naturstensfliser med en tykkelse på mindst 40 mm

4.2 KONTROL PÅ BYGGEPLADSEN

Først og fremmest skal det kontrolleres, at der foreligger en brandklassifikation **af den aktuelle tagdækning på det aktuelle underlag**.

Dernæst skal der kontrolleres, at det anvendte tagdækningsmateriale svarer til den, der er anvendt ved prøvningen og klassifikationen.

Dette gøres bedst ved at se, om nummeret på ydeevnedeklarationen for de anvendte tagpapprodukter er det samme, som er anvendt ved den foreliggende dokumentation.

Hvis der ikke er anført nummer på ydeevnedeklarationen på klassifikationsrapporten, må det undersøges om produkterne har de samme navne og det samme produktionsland, som fremgår af CE-mærkningen.

Brandsikring af tagpap, så det opfylder B_{roof} (t2)-kravet, kan ske på forskellig vis. I dansk tagpap anvendes typisk en kombinationsarmering af glasfilt og polyester i et af lagene, dvs. enten over- eller underpap.

Man kan derfor ikke kombinere produkter fra forskellige leverandører, idet det er den samlede kombination af over- og underpap, der opfylder kravene.

I udenlandsk tagpap kan der også være anvendt brandhæmmer iblandet bitumenmassen. Dette kan ikke ses og kan kun verificeres ved brandprøvning. Det er derfor vigtigt at sikre, at det anvendte produkt svarer til dokumentationen.

4.3 KRAV TIL BRANDMODSTAND

Der stilles normalt ikke krav til brandmodstanden for paralleltage, dvs. tage, hvor loft og tagdækning er parallelle og hvor der ikke er loftrum.

Omkring brandsektioneringsvægge er der krav om, at tagkonstruktionen er en bygningsdel (R)EI 60 (BD60) i en bredde på 1 m langs sektionersvæggen. Dette kan opfyldes på forskellig vis med både lette og tunge konstruktioner.

Brandkamserstatning ved sektionersvægge.

Image not found or type unknown

Figur 7: Brandkamserstatning ved sektionersvægge.

I Industri- og lagerbygninger er der ved sektionersvægge uden brandkam krav om et 5 m bred bælte, hvor tagkonstruktionen er EI 60 og isoleringen er ubrændbar for bygninger.

Brandkamserstatning ved sektionersvæg i industri- og lagerbygning

Image not found or type unknown

Figur 8: Brandkamserstatning ved sektionersvæg i industri- og lagerbygninger.

I bygningsklasse Industri- og lagerklasse 5 (ILK5) er der ved brandsektioner over 600 m² krav om EI 120 i 5 m bæltet.

Tagdækningen skal være B_{roof} (t2) i brandbæltet (og på resten af taget).

Ved sammenbygning af høje bygninger med lave bygninger kan der være krav om en tagkonstruktion, som er EI 60, hvis der er åbninger i fællesvæggen.

Brandkrav ved sammenbyggede bygninger.

Image not found or type unknown

Figur 9: Brandkrav ved sammenbyggede bygninger.

Trækonstruktioner som er (R)EI 60 kan fx være udformet som vist nedenfor i figur 4.3.4.

Eksempel på (R)EI 60 bygningsdel

Image not found or type unknown

Figur 10: Eksempel på (R)EI 60 bygningsdel. Konstruktionen er baseret på afprøvning og vist i TRÆ 71.

Aktuelle klassificerede trækonstruktioner fra tagelementprodukter eller materialeproducenter kan oplyses hos disse. Betondæk, som er (R)EI 60 kan udføres med ned til 80 mm armeret beton.

Bygningsdel (R)EI 60. Konstruktionen er baseret på de brandtekniske eksempler

Image not found or type unknown

Figur 11: Bygningsdel (R)EI 60. Konstruktionen er baseret på de brandtekniske eksempler i DBI vejledning 30.

Alternativt til det på figur 11 viste 80 mm betondæk kan anvendes 100 mm letbeton dæk med armeringen placeret

30 mm fra undersiden.

Almindelige huldæk vil normalt også opfylde kravene til (R)EI 60.

Varme tage med bærende, profilerede stålplader har ikke nogen brandmodstandsevne, idet stålpladerne deformeres sig så meget under brand, at de normalt falder ned i løbet af ca. 10 minutter.

I BR 18 stilles der normalt ikke krav til brandmodstandsevnen for tagkonstruktioner uden tagrum. Derimod er der normalt et krav om, at den indvendige overflade skal være udført mindst som en K₁ 10 B-s1, d0 (klasse 1 beklædning).

Dette betyder blandt andet, at beklædningen skal beskytte bagvedliggende materialer, med brandtekniske egenskaber ringere end klasse B-s1, d0 (klasse A) materiale, i mindst 10 minutter.

Opbygning af stålpladetag med ubrændbar isolering og dampspærre placeret

Image not found or type unknown

Figur 12: Opbygning af stålpladetag med ubrændbar isolering og dampspærre placeret 50 mm op i mineralulden.

Da samlingerne i profilerede stålplader normalt ikke er tilstrækkelig lufttætte til at udgøre en dampspærre i taget, har det tidligere været praksis at anvende en tagpap oven på stålpladerne som dampspærre. Denne konstruktioner opfylder imidlertid ikke kravet til en klasse K₁ 10 B-s1, d0 (klasse 1) beklædning, idet temperaturen i frit eksponerede stålplader stort set følger temperaturen i brandrummet, og idet tagpap ikke er et klasse B-s1, d0 (klasse A) materiale.

Opbygning af stålpladetag med mineraluld, som er mindst klasse B-s1, d0 (klasse A)

Image not found or type unknown

Figur 13: Opbygning af stålpladetag med mineraluld, som er mindst klasse B-s1, d0 (klasse A) materiale, og med en dampspærre af mindst klasse B-s1, d0 (klasse A) materiale.

Hvis der anvendes polystyren i stålpladetage, skal de 50 mm under dampspærren bestå af 2 x 25 mm mineraluld med 50 mm forskudte samlinger.

Som nævnt er der normalt ikke krav til brandmodstandsevnen for paralleltag. Der er dog få situationer, fx omkring brandsektionsvægge eller ved spring i bygningshøjden, når der er vinduesåbninger, hvor der stilles krav som en bygningsdel (R)EI 60 (BD-60).

I disse tilfælde vil det ofte være muligt at opnå den nødvendige brandmodstandsevne ved at beskytte metalpladens underside med 2 eller flere lag gipskartonplader eller brandgipsplader.

Opbygning af stålpladetag, hvor kombinationen af mineraluld og dampspærre

Image not found or type unknown

Figur 14: Opbygning af stålpladetag, hvor kombinationen af mineraluld og dampspærre har overflade brandtekniske egenskaber mindst som et klasse B-s1, d0 (klasse A) materiale.

4.4 OVENLYS OG GENNEMFØRING

Hvis der anvendes brændbar isolering i tagkonstruktionen, skal det sikres, at der ved ovenlysene er den nødvendige brandmodstand i konstruktionen omkring ovenlyset.

For bygninger omfattet af BR18 skal der således være en brandmodstand svarende til bygningsdel (R)EI 30 omkring ovenlysene. Dette kan opfyldes af 2 lag 25 mm mineraluld med forskudte samlinger.

Brandsikring omkring ovenlys

Image not found or type unknown

Figur 15: Brandsikring omkring ovenlys.

Omkring gennemføringer som ventilation, afløb og faldstammer skal der også ved brandbar tagisolering anvendes beskyttelse med 2 x 25 mm mineraluld mod forskudte samlinger.

Brandbeskyttelse af gennemføring med brandbar isolering

Image not found or type unknown

Figur 16: Brandbeskyttelse af gennemføring med brandbar isolering.

Beskyttelse af brandbar isolering ved tilslutning til facade

Image not found or type unknown

Figur 17: Beskyttelse af brandbar isolering ved tilslutning til facade.

Gennemgående stålprofiler og lignende skal også brandbeskyttes med 2 x 25 mm mineraluld, hvis der anvendes brændbar tagisolering.

4.5 SEKTIONERING AF EPS-ISOLERING

Hvis der anvendes EPS-isolering i store varme tage skal isoleringen sektioneres pr. 1000 m² med bælte af mineraluld, som vist på figur 18 og 19.

Sektionering af EPS-isolering

Image not found or type unknown

Figur 18: Sektionering af EPS-isolering.

Sektionering med mineraluld

Image not found or type unknown

Figur 19: Sektionering med mineraluld.

5. TAGKONSTRUKTIONER

5.1 KOLDE TAGE

Tagpapdækning på underlag af krydsfiner eller brædder skal klassificeres på et træunderlag med en densitet, der er højst 33 % højere end det aktuelle underlag.

Figur 20: Klasse Broof (t2) tagdækning på brændbart underlag af klasse F eller

Image not found or type unknown

Figur 20: Klasse B_{roof} (t2) tagdækning på brændbart underlag af klasse F eller højere.

Figur 21: Koldt tag med stenlag.

Image not found or type unknown

Figur 21: Koldt tag med stenlag.

Tagpap med 50 mm stenlag anses i henhold til Kommissionsbeslutning 2000/553/EC at opfylde kravene til Broof (t2) uden yderligere prøvning.

5.2 DELVIS VARME TRÆBASEREDE TAGE

Klasse Broof (t2) tagdækninger på underlag af isolering

Image not found or type unknown

Figur 22: Klasse B_{roof} (t2) tagdækninger på underlag af isolering, klasse F eller højere kan anvendes til bygninger omfattet af BR 18. Hvis der anvendes tagisolering af B-s1, d0 (klasse A) kan tagdækningen også anvendes til bygninger omfattet af de Tekniske Forskrifter.

Konstruktionen skal også vurderes ud fra et fugtteknisk synspunkt i det aktuelle projekt.

Den anvendte tagdækningsspecifikation (underpap + overpap) skal klassificeret som B_{roof} (t2) på et underlag klasse B-s1, d0 (klasse A) eller højere. Det accepteres, at det aktuelle underlag har en densitet på mindst 75 % af den densitet, der er anvendt ved prøvningen.

For bygninger omfattet af BR 18 bør anvendes mindst 20 mm mineraluld tagisolering som tagdækningsunderlag. På bygninger omfattet af TF skal anvendes 25 mm mineraluld tagisolering.

5.3 VARME TAGE

Klasse Broof (t2) tagdækning på underlag af isolering i varmt tag

Image not found or type unknown

Figur 23: Klasse B_{roof} (t2) tagdækning på underlag af isolering i varmt tag.

Hvis en del af isoleringen udføres af celleplast, gælder særlige regler for konstruktionens brandmodstand og tagdækningsunderlaget.

I øvrigt gælder samme krav som anført under delvis varme tage.

5.4 EKSTENSIVE GRØNNE TAGE

Der er ingen specifikke regler for ekstensive grønne tage, dvs. tage med op til 60 mm vækstlag. De er ikke omfattet af EU Decision om forhåndsgodkendelse af tage med ballast.

De skal altså som udgangspunkt være $B_{\text{roof}}(t_2)$.

Det må anbefales at anvende en tagdækning under de ekstensive grønne som er $B_{\text{roof}}(t_2)$, men der findes også ekstensive grønne tag-systemer som er klassificeret som $B_{\text{roof}}(t_2)$.

Da reglerne ikke er klare, må de lokale bygningsmyndigheder kontaktes.

Det kan anbefales at holde det grønne tag væk fra gennemføringer, ovenlys m.v., som beskrevet i Byg-Erfa-blad 161217. Der udlægges stenballast omkring gennemføringerne som vist på figur 24.

Stenballast omkring gennemføringer og ovenlys

Image not found or type unknown

Stenballast omkring gennemføringer og ovenlys

Image not found or type unknown

Figur 24: Stenballast omkring gennemføringer og ovenlys.

Ved brandsektioner/brandvægge bør der etableres brandkam, som føres mindst 0,3 m over den forventede vegetationshøjde. Alternativt kan der etableres ensidig brandkamserstatning, hvor vegetationen brydes af et 1 m bredt brandbælte af ubrændbare materialer. Se figur 25.

Brandbælter i grønne tage

Image not found or type unknown

Figur 25: Brandbælter i grønne tage.

Intensive grønne tage har større tykkelse af vækstlaget og opfylder derfor normalt brandkravene uden yderligere foranstaltninger.

5.5 TAGTERRASSER

Tagterrasser med flisebelægning af beton eller natursten med en tykkelse på mindst 40 mm opfylder brandkravene ud fra regler om ballast.

Åbne fuger op til 5 mm accepteres, men hvis tagterrassen er opbygget som omvendt tag eller duo-tag med ekstruderet polystyren under fliserne, skal isoleringen beskyttes med en diffusionsåben branddug, som kan beskytte isoleringen mod fx gløder fra en grill.

Hvis en tagterrasse har træbelægning skal der være en B_{roof} (t2) tagdækning under træfliserne.

Retvendt tag

Retvendt tag - Opbygning af tagterrasser

Image not found or type unknown

Figur 26: Tagterrasse med træbelægning.

Duo tag

Duo tag - Opbygning af tagterrasser

Image not found or type unknown

Figur 27: Tagterrasse med betonfliser på flisefødder.

Omvendt tag

Omvendt tag - Opbygning af tagterrasser

Image not found or type unknown

Figur 28: Opbygning af tagterrasser som omvendt tag med fliser i grus.

6. PROJEKTERING OG UDFØRELSE

I Brandteknisk Vejledning for Varmt arbejde, Tagdækning, BtV10 del 2 findes følgende regler for projektering af tage.

6.1 PROJEKTERING OG PLANLÆGNING

Tagkonstruktioner skal så vidt muligt projekteres således, at der ikke er åbninger og sprækker i tagdækningsunderlaget, idet det medfører risiko for antændelse af underliggende materiale eller flammespredning i hulrum. Planlægningen af tagdækningsarbejdet skal sikre, at arbejdet udføres på en sådan måde, at åbninger og sprækker i tagdækningsunderlaget lukkes, inden varmt arbejde påbegyndes.

Ved renoverings- og reparationsopgaver, hvor der arbejdes på eksisterende konstruktioner, skal det i projekteringen eller planlægningen undersøges, om der er åbninger til hulrum eller til brændbare materialer ved inddækninger, gennemføringer og tilslutninger.

Fredede bygninger skal underkastes en særlig grundig undersøgelse i forbindelse med planlægning og projektering af varmt arbejde.

6.2 VARME TAGE MED TAGPAPDÆKNING

Ved varme tage forstås tagopbygninger med udvendig isolering på tagkonstruktionen, der kan være af beton, letbeton, stål eller træ.

Varmt tag med tagpapdækning

Image not found or type unknown

Figur 29: Varmt tag med tagpapdækning.

I varme tage er tagdækningsunderlaget altid isolering og bør normalt øverst bestå af mindst 20 mm mineraluld. Tagdækningen fastgøres mekanisk.

Hvis tagdækningen varmeklæbes eller svejses på underlag af mineraluld, skal der anvendes bitumencoated mineraluld.

Brændbar isolering skal beskyttes af en flammespærre i form af en GF 3000 underpap, der er løst udlagt eller en 20 mm mineraluld.

Tagdækningsunderlaget skal udføres med tætte samlinger.

Hvis den underliggende isolering er brændbar, skal 1. lag tagpap mekanisk fastgøres til underlaget ned gennem flammespærre og isolering og svejses i overlæggene.

6.3 KOLDE TAGE MED TAGPAPDÆKNING

Ved kolde tage forstås tagopbygninger af træ, hvor der er et hulrum under tagdækningsunderlaget, der er af krydsfiner eller brædder.

Kolde tage bør udføres uden vindtæt afdækning af mineraluldsisoleringen, eller eventuelt med vindtæt afdækning af klasse B-s1, d0 (klasse A) materiale.

Ved bræddebeklædninger skal 1. lag tagpap sømmes på.

Ved renovering, hvor den gamle tagpap fjernes helt ned til eksisterende bræddeunderlag anvendes koldklæbning af overlæg eller selvklæbende overlæg i 1. lag tagpap.

På nye tage med brædder med fer og not og endefer og -not kan overlæg svejses og tagpappen kan svitses til underlaget.

Ved krydsfinerunderlag skal 1. lag tagpap punkt-/stribeklæbes/svejses eller mekanisk fastgøres med klæbende/svejsede overlæg.

Udlægning af 1. lag tagpap med svejsning skal ske på krydsfinerunderlag, hvor alle fuger og sprækker til det underliggende hulrum er lukkede med krydsfinerlasker, der er sømmet på underlag af lægter eller tilsvarende. Alle, ikke understøttede pladesamlinger, skal udføres med fer og not.

Kolde tage – lukning af spalter

Image not found or type unknown

Figur 30: Kolde tage – lukning af spalter.

6.4 DETALJER

Den største risiko for antændelse i forbindelse med tagdækningsarbejder findes omkring tagdetaljerne. Generelt skal alle tagdetaljer udføres således, at der lukkes mod hulrum eller brændbart underlag, inden der anvendes svejsning eller varmeklæbning med bitumen. Dette kan fx sikres ved at der monteres strimler eller trekantlister med koldklæber eller lignende over åbninger og sprækker inden påsvejsning/-klæbning af den endelige inddækning.

6.5 GENNEMFØRINGER

Gennemføringer som tagventilatorer, ovenlys, taghætter m.v. skal så vidt muligt udføres således, at der ikke er åbninger til underliggende hulrum eller brændbart materiale. Åbninger kan eventuelt lukkes ved strimling i koldklæber eller tilsvarende.

Gennemføringer

Image not found or type unknown

Figur 31: Gennemføringer.

En ekstra god sikkerhed ved gennemføringer specielt ved renovering er at lukke åbningerne med en brandfuge som vist nedenfor:

Lukning med brandfuge omkring ovenlys

Image not found or type unknown

Figur 2: Lukning med brandfuge omkring ovenlys.

Ved udskiftning eller montering af nye ovenlys uden merisolering lukkes fugen

Image not found or type unknown

Figur 32: Ved udskiftning eller montering af nye ovenlys uden merisolering lukkes fugen mellem ovenlys og den eksisterende tagdækning med en blød mineraluldsstopning og et brandteknisk egnet fugemateriale. En trekantsliste lægges i det bløde fugemateriale.

Ved merisolering og udskiftning af brønde, udluftningskanaler etc. tættes ..

Image not found or type unknown

Figur 33: Ved merisolering og udskiftning af brønde, udluftningskanaler etc. tættes der med et brandteknisk egnet fugemateriale omkring gennemføringen i den eksisterende tagdækning.

6.6 TILSLUTNINGER

Inddækning af tilslutninger til andre bygningsdele, som fx facader eller skrå tagflader, skal, hvis der er brændbart materiale eller hulrum i de tilstødende bygningsdele, udføres med koldklæbning, mekanisk fastgørelse eller tilsvarende.

Tilslutning til væg

Image not found or type unknown

Figur 34: Tilslutning til væg.

Tilslutning til facader og hældningstage

Image not found or type unknown

Figur 35: Tilslutning til facader og hældningstage.

6.7 TAGKANTER

Tagkanter med revner eller sprækker til underliggende hulrum eller brændbart materiale skal sikres med en strimling, udført med koldklæber eller tilsvarende, inden der anvendes svejsning eller varmeklæbning.

6.8 SKOTRENDER OG TAGKANTER PÅ SKRÅ TAGE

Ved skotrender og inddækninger på skråtage skal det sikres, at der ikke er åbninger eller sprækker til hulrum eller underliggende, brændbart materiale ved strimling i koldklæber eller tilsvarende, inden der anvendes svejsning eller varmeklæber.

7. BRANDSIKRING AF UNDERTAGE

Her henvises til DBI vejledning 36 "Undertage, sikring mod brandspredning" 1. udgave 2007.

