

Kapitel 15 - konstruktioner

1 Forord

Bærende konstruktioner skal projekteres, udføres, driftes og vedligeholdes efter bestemmelser i bygningsreglementet 2018, kapitel 15 om konstruktioner. Denne vejledning omfatter kun kapitel 15, og omhandler således ikke yderligere vejledning om f.eks. indplacering i konstruktionsklasser, dokumentation for bærende konstruktion, certificeringsordningen mv.

Anvendelse af certificeret statiker fremgår af bygningsreglement 2018, kapitel 1, §16-19 og muligheden for byggesagsbehandling af bygninger i konstruktionsklasse 2-4 frem til den 31. december 2019 fremgår af bygningsreglement 2018, kapitel 1, §24-§27.

Indplacering i konstruktionsklasser fremgår af bygningsreglement 2018, kapitel 26, §485 - § 489.

Dokumentation af bærende konstruktioner fremgår af bygningsreglementet kapitel 28, §494 - §505 og kontrol af dokumentation for bærende konstruktioner fremgår af Bygningsreglement 2018, kapitel 30, §523 - §528.

For så vidt angår certificeringsordningen for dokumentation af tekniske forhold i bygningsreglementet henvises til *Bekendtgørelse nr. 1616 af 13/12/2017 om certificeringsordning for dokumentation af tekniske forhold i bygningsreglementet*.

For bestemmelser om anerkendelse af statikere henvises der til bygningsreglement 2018, kapitel 35, §552 - § 563. Den certificeret statikers virke ses af bygningsreglement 2018, kapitel 33, §536 - §544.

| BR | Bygningsreglementet 2018, kapitel 1, §16-19 |
|----|---|
|----|---|

| | |
|-------|---|
| Intro | Anvendelse af certificeret statiker i konstruktionsklasse 2-4 |
|-------|---|

| | |
|------|---|
| Link | http://bygningsreglementet.dk/Administrative-bestemmelser/Krav/16_19#94d30e4e-26eb-4577-9787-338358997c76 |
|------|---|

| BR | Bygningsreglementet 2018, kapitel 1, § 24-27 |
|----|--|
|----|--|

| | |
|-------|--|
| Intro | Byggesagsbehandling i konstruktionsklasse 2-4 indtil 31. december 2019 |
|-------|--|

| | |
|------|---|
| Link | http://bygningsreglementet.dk/Administrative-bestemmelser/Krav/24_27#cbdae71b-e118-4f9c-ba53-cd610193ea94 |
|------|---|

BR Bygningsreglementet 2018, kapitel 26, §485-489

Intro Konstruktionsklasser

Link <http://bygningsreglementet.dk/Ovrige-bestemmelser/26/Krav>

BR Bygningsreglementet 2018, kapitel 28, §494-505

Intro Dokumentation af bærende konstruktioner

Link <http://bygningsreglementet.dk/Ovrige-bestemmelser/28/Krav>

BR Bygningsreglementet 2018, kapitel 30, §523-528

Intro Kontrol og dokumentation for bærende konstruktioner og brandforhold

Link <http://bygningsreglementet.dk/Ovrige-bestemmelser/30/Krav>

§ DK Bekendtgørelse nr. 1616 af 13/12/2017

Intro Bekendtgørelse om certificeringsordning for dokumentation af tekniske forhold i bygningsreglementet

Link <https://www.retsinformation.dk/forms/R0710.aspx?id=196449>

BR Bygningsreglementet 2018, kapitel 33, §536-544

Intro Certificeret statikers virke

Link <http://bygningsreglementet.dk/Ovrige-bestemmelser/33/Krav>

BR Bygningsreglementet 2018, kapitel 35, §552-563

Intro Anerkendelse af statikere

Link <http://bygningsreglementet.dk/Ovrige-bestemmelser/35/Krav>

2 Generelt for konstruktioner

Det fremgår af bygningsreglementet 2018, kap. 15, § 340, at projektering, udførelse, drift og vedligehold af konstruktioner og bygningsdele skal ske under hensyn til, at der:

1. Ikke sker skade på personer og bygninger på egen grund eller på nabogrunde.
2. Ikke opstår risiko for personers sundhed på grund af svigt i konstruktionerne.
3. Skal opnås tilfredsstillende forhold i funktions- og holdbarhedsmæssig henseende.
4. Ikke opstår risiko for personers sundhed på grund af indtrængen af skadedyr.

§ 340 definerer det overordnede personsikkerhedsniveau, som skal opnås i byggeri i konstruktionsmæssig henseende, og angiver således de overordnede rammer for, hvad en bygnings konstruktion skal leve op til. § 340 består af en række specifikke elementer, der alle kan have indflydelse på konstruktionen. Der skal derfor tages hensyn til disse elementer, ved konstruktionens projektering, udførelse, drift og vedligeholdelse.

Bestemmelsen omfatter også udførelsesfasen for så vidt angår dimensionering af konstruktioner så opførelsen af en bygning kan ske uden risiko for personer på grund af kollaps mv under udførelsesfasen.

I byggeri skal der iht. §341 anvendes materialer, som er egnede til det konkrete formål. Byggematerialers egenskaber skal derfor være dokumenterede og det skal vurderes om det valgte byggemateriale er anvendeligt til den konkrete anvendelse i byggeriet. Dette gælder både i forhold til det enkelte materiale, men også i forhold til hvordan forskellige materialer fungerer bygningsfysisk og kemisk sammen.

Fundering skal ifølge §342 ske til frostsikker dybde og bæredygtig bund eller på anden måde, så der ikke opstår skader som følge af bevægelser i jordbunden. Ved udvendig frostsikring af fundamenter skal der tages særlig hensyn til løsningernes robusthed og pålidelighed, så frostsikringen bevares i hele bygningens levetid.

Under opvarmede bygninger er frostfri dybde normalt 0,9 m under terræn. Under fritstående fundamenter er frostfri dybde normalt 1,2 m under terræn. Frostfri dybde kan dog afhænge af jordtypen. Føres fundamentet ikke til frostfri dybde skal det på anden vis dokumenteres, at der ikke sker skader på bygningen pga. af bevægelser i jordbunden. Normalt vil det være tilstrækkeligt at sikre, at temperaturen under jordlaget ikke bliver lavere end 0 °C.

I henhold til §343 skal tage og ovenlys udføres, så der er tilfredsstillende sikkerhed mod gennemtrængning. Baggrunden for denne bestemmelse er at sikre, at der er et acceptabelt sikkerhedsniveau for personer, som arbejder på taget. Sikkerhed mod gennemtrængning kan sikres i selve tagkonstruktionen eller ovenlyset eller ved at konstruktionen er opbygget på en sådan måde, at gennemtrængning ikke medfører

personskade. Det sidste kan for eksempel ske ved at der under taget er en konstruktion, som sikre mod fald. Bestemmelsen omfatter også glastage, hvor der er behov for at færdes på taget i forbindelse med drift og vedligehold, med mindre det på anden vis sikres at der ikke er risiko for personskade. Glas i tage, tagvinduer og andre glaskonstruktioner er normalt ikke trædefaste.

3 Projektering og udførelse af konstruktioner

Det fremgår af bygningsreglementet 2018, kap. 15, § 344, at konstruktioner skal projekteres og udføres, så de kan modstå de normalt forekommende statiske og dynamiske påvirkninger i forhold til konstruktionens placering og anvendelse.

Udover dimensionering overfor de forekommende påvirkninger, herunder også opfyldelse af brandkrav, kan krav til f.eks. lydisolering og komfort være betydende for konstruktioners udformning. Projektering og udførelse af konstruktioner skal ske i overensstemmelse med Eurocode 0 - DS/EN 1990 Projekteringsgrundlag for bærende konstruktioner med nationalt annekst DS/EN 1990 DK NA. Denne Eurocode er ikke materialespecifik og skal sammen med det nationale annekst således benyttes ved projektering og udførelse af alle typer bærende konstruktioner.

I forhold til laster, gælder det dog særligt for opvarmede væksthuse ved gartnerier samt teltoverdækning af beholdere for opbevaring af flydende husdyrgødning, at kravene til snelast kan reduceres med 65 pct, jf. bygningsreglementet 2018, kap. 15, § 344, stk. 3, da det forventes at der ikke sker en ophobning af sne, på grund af den manglende isolering af konstruktioner mod det fri.

I forhold til ovenstående, kan et væksthuse regnes som opvarmet såfremt det er udført med opvarmning med automatisk back-up eller nødstrømforsyning, der kan smelte eventuel sne på taget.

Udover Eurocode 0, er der også en række materialespecifikke eurocodes med dertil hørende nationale annekst, som de bærende konstruktioner skal projekteres og udføres efter, jf. bygningsreglementet 2018, kap. 15, §§ 345-351. Dette omfatter beton-, stål-, komposit-, træ-, murværk og aluminiumkonstruktioner samt fundamenter.

| DS/EN | Eurocodes DS/EN 1990, 1991, 1992, 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1999 og nationale annekst DK NA |
|-------|---|
| Intro | Oversigt over danske oversættelser af Eurocodes 2016, nationale annekst og forkortede udgaver |
| Link | http://www.eurocodes.dk/da/hvad-er-eurocodes/oversigt-over-eurocodes |

3.1 Øvrige materialer og konstruktioner

Det fremgår af bygningsreglementet 2018, kap. 15, § 352, at det ved anvendelse af materialer og konstruktioner, der ikke er omfattet af bestemmelserne i §§ 345-351, på anden vis skal dokumenteres, at der opnås et sikkerhedsniveau, som beskrevet i § 344.

Glaskonstruktioner er f.eks. ikke omfattet af bestemmelserne i §§ 345-351, og skal dermed dokumenteres på anden vis. I denne sammenhæng omfatter glaskonstruktioner glas som en del af den bærende konstruktion.

Glas som placeres, så der er risiko for at personer kolliderer med det er tillige omfattet af bygningsreglementet 2018, kap. 9 og behandles yderligere i *Bygningsreglementets vejledning om glaspazier, glasflader og værn af glas i bygninger*.

For vindmøller kan kravene til konstruktioner anses for opfyldt, når vindmøllen opføres i overensstemmelse med den godkendelse, der er meddelt i henhold til *bekendtgørelse nr. 651 af 26/06/2008 med senere ændringer om teknisk godkendelsesordning for konstruktion, fremstilling og opstilling af vindmøller*.

| | |
|------------|---|
| BRV | Bygningsreglementets vejledning om glaspazier, glasflader og værn af glas i bygninger |
| Intro | Vejledning om brug af glas i bygninger i forhold til personsikkerhed. |
| Link | http://bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/09/Vejledninger/Bygningsglas |

| | |
|------------|---|
| BEK | Bekendtgørelse nr. 651 af 26/06/2008 (med senere ændringer) |
| Intro | Godkendelsesordning for vindmøller |
| Link | https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=120515 |

3.2 Telte, teleskopstande, demonterbare tilskuertribuner og lignende transportable konstruktioner

Det fremgår af bygningsreglementet 2018, kap. 15, § 353, at telte og lignende transportable konstruktioner skal dimensioneres i overensstemmelse med *DS/EN 13782, Midlertidige konstruktioner – Telte – Sikkerhed med DS/EN 13782 DK NA*, eller på en måde, som sikrer, at de relevante bestemmelser i §§ 344-351 er opfyldt.

Endvidere fremgår det af bygningsreglementet, kap. 15, §355 at Teleskopstande og demonterbare tilskuertribuner skal dimensioneres i overensstemmelse med henholdsvis DS/EN 13200-5 og 13200-6 med DS/EN 13200-5 DK NA og DS/EN 13200-6 DK NA, eller på en måde, som sikrer, at de relevante bestemmelser i §§ 344-351 er opfyldt.

For hjælp til forståelsen af reglerne for opstilling og brug af transportable konstruktioner, henvises der til Trafik- Bygge- og Boligstyrelsens *vejledning om opstilling af transportable telte og konstruktioner, herunder tribuner, scener, messestande, portaler, tårne mm. og indretning af salgsarealer og midlertidige campingpladser*.

Ovennævnte vejledning henvender sig både til dem, der ejer transportable konstruktioner som f.eks. telte, tribuner, scener, portaler, tårne, raftekonstruktioner, messestande mv., og til dem, som bruger sådanne transportable konstruktioner ved for eksempel festivaler, koncerter, sportsstævner, cirkusforestillinger, by- og markedsfester, og lignende.

| | |
|------------|---|
| BRV | Bygningsreglementets vejledning om opstilling af transportable telte og konstruktioner |
| Intro | Vejledning om opstilling af tribuner, scener, messestande, portaler, tårne mm. og indretning af salgsarealer og midlertidige campingpladser |
| Link | http://historisk.bygningsreglementet.dk/file/634901/Transportablerev.pdf |

3.3 Undtagelser

Det fremgår af bygningsreglementet 2018, kap. 15, § 356, at § 344, stk. 2, til § 351 samt §§ 353-355 kan fraviges, hvis det på anden vis sikres og dokumenteres, at en afvigelse er forsvarlig, og der opnås et sikkerhedsniveau, som beskrevet i § 344, stk. 2, nr. 1.

En afvigelse fra standarderne i de nævnte bestemmelser kræver som udgangspunkt at materialestyrke, brudmekaniske modeller og materialeparametre dokumenteres for afvigelsen. Modeller og beregningsregler kan fraviges såfremt en tilsvarende eller højere sikkerhed kan dokumenteres. Materialeparametre kan fraviges såfremt de faktiske materialeparametre kan dokumenteres og har er tilsvarende eller højere sikkerhedsniveau end den standard der fraviges.

For dokumentation af bærende konstruktioner henvises der til bygningsreglementet 2018, kap. 28 og SBi-anvisning 271 – Dokumentation af bærende konstruktioner.

4 Drift, kontrol og vedligehold

Det fremgår af bygningsreglementet 2018, kap. 15, § 357, at drift, kontrol og vedligehold af konstruktioner skal ske, så de til enhver tid overholder de relevante bestemmelser i §§ 344-354.

Det påhviler den til enhver tid værende ejer af en bygning at vedligeholde og reparere sine bygninger, så bygningsreglementet fortsat overholdes og risikoen for skader på personer mindskes, jf. byggeloven § 17. Drift, kontrol og vedligehold af konstruktioner skal sikre, at de i hele konstruktionens eller bygningens levetiden er sikre at benytte.

Trafik- Bygge- og Boligstyrelsen har udarbejdet en række vejledninger, der kan hjælpe bygningsejer i forbindelse med drift og vedligehold af forskellige typer konstruktioner.

4.1 Sne på tage

Bygningsejer bør rydde eventuel sne fra sit tag, såfremt der opstår risiko for kollaps. Især ejere af haller og lignende bygninger med store spænd bør undersøge denne risiko og være opmærksomme på sne på deres tage.

BRV Vejledning: Er din bygning snesikker?

Intro Pjecen beskriver, hvordan bygningsejere, særligt ejere af landbrugsbygninger, kan kontrollere, om der er risiko for tagkollaps i bygninger med store spændvidder.

Link http://historisk.bygningsreglementet.dk/file/463562/er_din_bygning_snesikker.pdf

BRV Vejledning: Forebyg sneskader på haller og store tage

Intro Pjecen beskriver bygningstyper og konstruktioner, hvor der kan være særlig stor risiko for kollaps, og hvor det derfor er hensigtsmæssigt at gennemføre en teknisk undersøgelse

Link http://historisk.bygningsreglementet.dk/file/463581/forebyg_sneskader_paa_haller_og_store_tage.pdf

BRV Vejledning: Hvordan rydder jeg mit tag for sne?

Intro Pjecen beskriver, hvordan og hvornår bygningsejere bør rydde deres tag for sne.

Link http://historisk.bygningsreglementet.dk/file/463561/hvordan_rydder_jeg_mit_tag_for_sne.pdf

4.2 Altaner

Bygningsejere bør undersøge og vedligeholde altaner. Sammen med bl.a. den miljømæssige eksponering af altankonstruktionen og den kvalitet, som altanen oprindeligt er opført i, vil omfanget og kvaliteten af de vedligeholdelsesforanstaltninger, der løbende udføres på altanen, afgøre altanens levetid.

BRV **Vejledning: Udkragede altaner med udliggerjern - Har du en?**

Intro Vejledningen forbereder altanejere bedre på den proces, der er forbundet med at identificere, vedligeholde og reparere altaner med udliggerjern

Link <http://www.trafikstyrelsen.dk/~media/Dokumenter/09%20Byggeri/Rapporter%20og%20undersoegelser/Altaner%20med%20udliggerjern%20juni%202017.pdf>

BRV **Vejledning: Eftersyn af ældre betonaltaner**

Intro Vejledningen belyser de muligheder, ejere af en betonaltan har for at vedligeholde altanen og forebygge betonskader, og kan bruges til at give bygningsejere en første indikation af, om deres betonaltaner bør undersøges nærmere.

Link <http://historisk.bygningsreglementet.dk/file/652566/Vejledning.pdf>

4.3 Spærkonstruktioner med store spændvidder

Bygningsejer bør undersøge behovet for et særskilt afstivningsprojekt ved større spærkonstruktioner idet det afstivende elements styrke og stivhed er særligt vigtigt for konstruktionens samlede stabilitet. Der er normalt behov for afstivning ved spærkonstruktioner med en spændvidde mere end 12-14 m. Det kan derfor være relevant at efterse spærene nærmere i forhold til deres sikkerhed.

4.4 Fugt i konstruktioner

Bygningsejer bør holde øje med fugt i konstruktionen. Fugt i bygninger kan føre til usundt indeklima og svækkede konstruktioner. Fugt i bygninger bør allerede undgås i selve byggeprocessen, men eventuelle fugtskader herefter kan forhindres ved

vedligeholdelse og renovering. Ved renoveringsopgaver udføres undersøgelser af de eksisterende forhold, og membraner i bygningen kontrolleres, så eventuelle fugtskader registreres og afgrænses. Følgende vejledning kan her følges:

| | |
|------------|---|
| BRV | Vejledning: Håndtering af fugt i byggeriet |
| Intro | Vejledning udarbejdet af SBi, der fokuserer på håndtering af fugt i byggeriet, herunder fugt i bygninger i driftsfasen. |
| Link | http://historisk.bygningsreglementet.dk/file/638342/Fugtibyg.pdf |

4.5 Tagbrønde og tagnedløb

Bygningsejere bør vedligeholde tagbrønde og tagnedløb. Dette gælder specielt for ejere af bygninger med flade tage, hvor der er risiko for ophobning af vand. Mangel på vedligeholdelse kan medvirke til, at nedløb tilstopper og gør, at regnvand på taget ikke kan løbe tilstrækkeligt hurtigt væk. Denne ekstra last fra vandet kan overstige den last tagkonstruktionen er dimensioneret for.

| | |
|-----------|---|
| BR | Bygningsreglementet 2018, kapitel 4, §61-81 |
| Intro | Afløb |
| Link | http://bygningsreglementet.dk/Tekniske-bestemmelser/04/Krav |