

EN 1995-1-2 DK NA:2024

Nationalt Anneks til

Eurocode 5: Trækonstruktioner –

Del 1-2: Generelt – Brandteknisk dimensionering

Førord

Dette nationale annekset (NA) er en revision af DS/EN 1995-1-2 DK NA:2007 og erstatter 2007-versionen pr. 1. juli 2024.

Baggrunden for ændringen er tilføjelse af regler for dimensionering af CLT-elementer (krydslamineret træ) som supplerende ikke modstridende information.

Dette NA fastsætter betingelserne for anvendelsen af EN 1995-1-2 i Danmark for byggeri efter bygningsreglementet. Andre parter kan sætte dette NA i kraft med en henvisning hertil.

Et nationale annekset indeholder nationale bestemmelser, dvs. nationalt gældende værdier eller valgte metoder. Annekset kan desuden indeholde supplerende, ikke-modstridende information.

I dette NA er angivet:

- Oversigt over mulige nationale valg og punkter, hvortil der er supplerende ikke-modstridende information
- Nationale valg
- Supplerende, ikke-modstridende information.

Oversigt over mulige nationale valg og supplerende information

Nedenstående oversigt viser de steder, hvor nationale valg er mulige, og hvilke informative annekser der er gældende/ikke gældende. Endvidere er det angivet, hvor der er givet supplerende information. Supplerende information findes sidst i dette nationale anneks.

| Punkt | Emne | Nationalt valg ¹⁾ | Supplerende information ²⁾ |
|---|--|------------------------------|---------------------------------------|
| 1.7 | Symboler for CLT | | Supplerende information |
| 2.1.3(2) | Max temperaturstigninger ved parametrisk brand | Nationalt valg | |
| 2.3(1)P | Partialkoefficienten γ_M for styrke og stivhed | Nationalt valg | |
| 2.3 | Regningsmæssige værdier for CLT-elementer | | Supplerende information |
| 2.3(2)P | Partialkoefficienten γ_M for bæreevner | Nationalt valg | |
| 2.3.1.2(2)P | Lastgrupper | Nationalt valg | |
| 2.4.2(3) | Reduktionsfaktor for kombinerede påvirkninger | Nationalt valg | |
| 3.4.2 | Flader på CLT-elementer der er ubeskyttet i hele brandpåvirkningsperioden | | Supplerende information |
| 3.4.3 | Overflader ved CLT-elementer, der i starten er beskyttet mod brandpåvirkning | | Supplerende information |
| 3.5 | Lime | | Supplerende information |
| 4.2.1(1) | Metode til bestemmelse af tværsnitsegenskaber | Nationalt valg | |
| 4.2.2 | Effektiv resttværsnitmetode for CLT-elementer | | Supplerende information |
| 4.2.3 | Styrkereduktionsmetoden for CLT-elementer | | Supplerende information |
| ¹⁾ Uændret: Anbefalingen i eurocoden følges. Nationalt valg: Der er foretaget et nationalt valg. Gældende: Anneks er gældende og har dermed status som normativt. | | | |
| ²⁾ Supplerende information: Ikke-modstridende supplerende information til hjælp i brugen af eurocoden. | | | |

Nationale valg

2.1.3(2) Max temperaturstigninger ved parametriske brand

I bulletpunkt nummer to skal temperaturstigningen overholde:

- Den gennemsnitlige temperaturstigning på den ueksponerede side af konstruktionen skal begrænses til 140° C og den maksimale temperaturstigning på den ueksponerede side må ikke overstige 180° C i afkølingsfasen.

2.3(1)P Partialkoefficienten γ_M for styrke og stivhed

Den anbefalede værdi for $\gamma_M = 1,00$ er valgt i Danmark.

2.3(2)P Partialkoefficienten γ_M for bæreevner

Den anbefalede værdi for $\gamma_M = 1,00$ er valgt i Danmark.

2.3 Regningsmæssige værdier

Til tabel 2.1 For krydslamineret træ (CLT) anvendes $k_{fi} = 1,15$.

2.4.2 Undersøgelse af konstruktionsdele

Formlerne i 2.4.2 er ikke anvendelige for trækonstruktioner, da de alene omhandler lasteffekten.

Der tages ikke højde for lastvarigheden, som er speciel for trækonstruktioner.

Eksemplet i figur 2.1 er et eksempel, der pga. de valgte partialkoefficienter ikke er anvendeligt i Danmark.

4.2.1(1) Metode til bestemmelse af tværsnitsegenskaber

Avancerede beregningsmetoder må anvendes, såfremt de er veldokumenterede såvel teoretisk som forsøgsmæssigt.

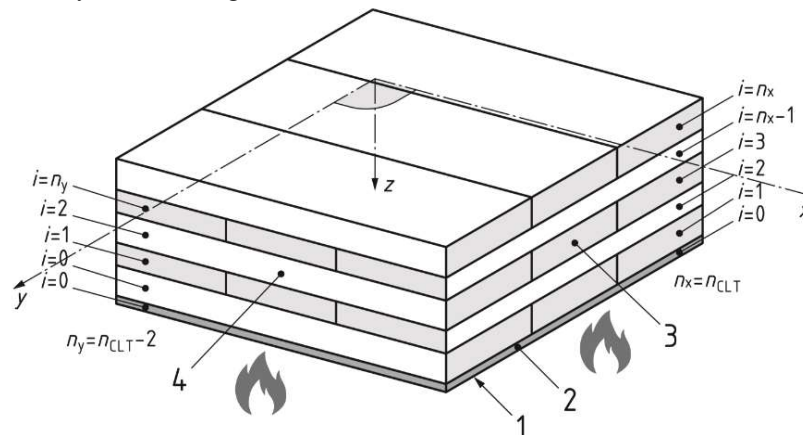
Supplerende, ikke-modstridende information

Til 1.6 Symboler

Note: For symboler vedrørende CLT se DS/EN 1995-1-1 DK NA

1.7 DK NA Symboler for CLT

For CLT anvendes supplerende symbolerne i figur 1.1 DK NA.



Forklaring

- 1 brandpåvirket flade af CLT-element
- 2 brandbeskyttelsessystem i form af pladebeklædning på den brandpåvirkede flade
- 3 kant i x-retningen af CLT-elementet (5 lastoptagende lag, n_x)
- 4 kant i y-retningen af CLT-elementet (3 lastoptagende lag, n_y)

Figur 1.1 DK NA – Notation for indbrænding i CLT-element

3. Materialeegenskaber

Til 3.4.2 Flader der er ubeskyttede i hele brandpåvirkningsperioden

(10) DK-NA Den regningsmæssige indbrændingsdybde $d_{char,n}$ for CLT-elementer beregnes som summen af indbrændingen i hvert lag

$$d_{char,n} = \sum_{lag} \beta_{n,lag} t \quad (3.6A1)$$

hvor

t er den tid hvert lag er brandeksponeret, i [min]

$\beta_{n,lag}$ er den regningsmæssige indbrændingshastighed, i [mm/min], for hvert lag, bestemt af (3.6B)

$$\beta_{n,lag} = k_g \beta_0 \quad (3.6B)$$

hvor

β_0 er den regningsmæssige indbrændingshastighed for endimensional indbrænding jf. tabel 3.1 og tages som for konstruktionstræ

k_g er revnefaktoren jf. tabel 3.1A DK NA

Tabel 3.1A DK NA værdier for revnefaktoren k_g

| Revnevidde mellem lameller ^a | k_g |
|--|--|
| Åbninger mellem lameller ≤ 2 mm | 1,0 (endimensional indbrænding) |
| Åbninger mellem lameller > 2 mm og ≤ 5 mm | 1,2 (endimensional indbrænding) |
| Åbninger mellem lameller > 5 mm | 1,2 (lamellerne skal regnes for indbrænding langs 3 sider) |
| ^a Jf. producentens specifikation | |

(11) DK NA Hvis ikke der benyttes en brandbestandig lim jf. 3.5 (1)P, bør der tages hensyn til delaminering, ved at antage, at det forkullede lag bortfalder, når indbrændingsdybden når limlaget, og derfor ikke længere beskytter det bagvedliggende lag. Der kan tages hensyn til dette ved at betragte hvert lag som en brandbeskyttende træbeklædning jf. 3.4.3.4 med følgende beskyttelsesfaktorer k_3 :

- Lodrette flader: $k_3 = 1,3$.
- Vandrette flader, underside: $k_3 = 2,0$
- Vandrette flader, overside: $k_3 = 1,0$

3.4.3 Overflader, der i starten er beskyttet mod brandpåvirkning

Til 3.4.3.1

(1A) DK NA For CLT med brandbeskyttende beklædning betragtes alene beskyttelse af første lamellag. For resterende lag gælder 3.4.2 (10)DK NA og (11)DK NA.

Note: For brandbeskyttende beklædning anvendes jf. 3.4.3.2 (4) $k_3 = 2,0$ også på vægge.

Til 3.4.3.3 Indbrændingens begyndelse

(2), (3) og (4)DK NA For CLT bestemmes indbrændingens begyndelse iht. tabel 3.1B

Tabel 3.1B DK NA værdier for indbrændingens begyndelse, t_{ch} , for beskyttede CLT-elementer

| Beklædning | Tykkelse af beskyttelsessystem [mm] ^a | | Indbrændingens begyndelse, t_{ch} [min] | |
|---|--|--------------|---|-------|
| | Lag 1, h_1 | Lag 2, h_2 | Dæk | Vægge |
| Gips, Type A | 12,5 | - | 20 | 22 |
| | 15 | - | 27 | 28 |
| | 18 | - | 34 | 35 |
| | 12,5 | 12,5 | 35 | 39 |
| | 15 | 15 | 45 | 49 |
| Gips, Type F | 12,5 | - | 24 | 24 |
| | 15 | - | 30 | 30 |
| | 18 | - | 37 | 37 |
| | 12,5 | 12,5 | 49 | 49 |
| | 15 | 15 | 60 | 60 |
| Gips, Type F + Type A (type F er lag 1) | 12,5 | 12,5 | 49 | 49 |
| | 15 | 12,5 | 55 | 55 |
| Fibergipsplader | 12,5 | - | 24 | 24 |
| | 15 | - | 30 | 30 |
| | 18 | - | 36 | 37 |

| | | | | |
|--|------|------|----|----|
| | 12,5 | 12,5 | 49 | 49 |
| | 15 | 15 | 60 | 60 |
| | 18 | 18 | 73 | 75 |
| ^a Lag 1 er den eksponerede side | | | | |

Til 3.4.3.4 Brandbeskyttende beklædningers svigtider

(3) DK NA For CLT bestemmes beklædningens svigtider iht. tabel 3.1C

Tabel 3.1C DK NA værdier for beklædningens svigtider, t_f , for beskyttede CLT-elementer

| Beklædning | Tykkelse af beskyttelsessystem [mm] ^a | | Beklædningens svigtid, t_f [min] | |
|--|--|--------------|------------------------------------|-------|
| | Lag 1, h_1 | Lag 2, h_2 | Dæk | Vægge |
| Gips, Type A | 12,5 | - | 20 | 22 |
| | 15 | - | 27 | 28 |
| | 18 | - | 34 | 35 |
| | 12,5 | 12,5 | 35 | 45 |
| | 15 | 15 | 45 | 55 |
| Gips, Type F | 12,5 | - | 30 | 35 |
| | 15 | - | 34 | 48 |
| | 18 | - | 39 | 63 |
| | 12,5 | 12,5 | 63 | 66 |
| | 15 | 15 | 72 | 90 |
| Gips, Type F + Type A (type F er lag 1) | 12,5 | 12,5 | 63 | 66 |
| | 15 | 12,5 | 67 | 78 |
| Fibergipsplader | 12,5 | - | 28 | 29 |
| | 15 | - | 32 | 39 |
| | 18 | - | 36 | 52 |
| | 12,5 | 12,5 | 55 | 55 |
| | 15 | 15 | 63 | 76 |
| | 18 | 18 | 73 | 100 |
| ^a Lag 1 er den eksponerede side | | | | |

3.5 Lime

(3)DK NA For CLT kan følgende limtyper anses for at overholde (1)P

— fenol-formaldehyd type I lim i henhold til EN 301

NOTE: For andre limtyper kan varmebestandigheden (sikring mod afskalning) dokumenteres ved prøvning.

4. Beregningsmetode for bæreevne

Til 4.2.2 Effektivt resttværsnitsmetode

(6)DK NA For CLT bestemmes det effektive tværsnit ved at reducere begyndelsestværsnittet med den effektive indbrændingsdybde givet ved

$$d_{ef} = d_{char,n} + d_0 \quad (4.1A2)$$

(7)DK NA For CLT bestemmes tykkelsen af det styrkeløse lag d_0 af tabel 4.1A eller 4.1B.

(8) DK NA For CLT bør det effektive resttværsnit bestemmes separat for hver retning (x og y) hvor det er relevant.

Tabel 4.1A DK NA bestemmelse af styrkeløst lag d_0 for dæk [mm]

| Brandpåvirket side | Ubeskyttet | Beskyttet |
|--|-------------------|-----------------|
| Lag 1, brandeksponeret på trækpåvirket side | 7 ^a | 12 ^a |
| Øvrige lag, brandeksponeret på trækpåvirket side | 12 ^{a b} | |
| Lag 1, brandeksponeret på trykpåvirket side | 10 ^c | 16 ^c |
| Øvrige lag, brandeksponeret på trykpåvirket side | 16 ^{c d} | |
| ^a Hvis d_{ef} er i et lag, som spænder i den tværgående retning, skal den endelige d_{ef} øges, så den reducerer det næste langsgående, lastbærende lag med 2mm. ^b Hvis d_{ef} er i et lag, som spænder i den langsgående, lastbærende retning, skal den endelige d_{ef} minimum reducere laget med 2mm ^c Hvis d_{ef} er i et lag, som spænder i den tværgående retning, skal den endelige d_{ef} øges, så den reducerer det næste langsgående, lastbærende lag med 4mm. ^d Hvis d_{ef} er i et lag, som spænder i den langsgående, lastbærende retning, skal den endelige d_{ef} minimum reducere laget med 4mm | | |

Tabel 4.1B DK NA bestemmelse af styrkeløst lag d_0 for vægge [mm]

| Placering af indbrænding | Ubeskyttet | Beskyttet |
|---|---|-----------------------------|
| Lag 1, brandeksponeret side | $d_0 = \max \left\{ \begin{matrix} 10 \\ \frac{4}{5} h_1 - 14 \end{matrix} \right.$ | $d_0 = \frac{2}{5} h_1 + 8$ |
| Øvrige lag i tværgående retning | $d_0 = h_{res,i} + \left(8 + \frac{h}{10} \right) \left(1 - 0,9 \cdot \frac{h_{res,i}}{h_i} \right)$ ^{a b} | |
| Øvrige lag i lodret (lastbærende) retning | $d_0 = \left(8 + \frac{h}{10} \right) \left(0,1 + 0,9 \cdot \frac{h_{res,i}}{h_i} \right)$ ^{a b} | |
| hvor h_1 er tykkelsen af det første lag, i mm h_i er tykkelsen af det i 'te lag, i mm $h_{res,i}$ er tykkelsen af den ikke-forkullede del af det i 'te lag, i mm h er tykkelsen af CLT-elementet inden brandpåvirkningen, i mm | | |
| ^a Hvis d_{ef} er i et lag, som spænder i den tværgående retning, skal den endelige d_{ef} øges, så den reducerer det næste lastbærende lag med 4mm. ^b Hvis d_{ef} er i et lag, som spænder i den lastbærende retning, skal den endelige d_{ef} minimum reducere laget med 4mm. | | |

Tykkelsen d_0 af det styrkeløse lag bør ikke sættes mindre end værdierne angivet i henholdsvis tabel 4.1A og 4.1B, uanset at en ETA angiver lavere værdier.

Til 4.2.3 Styrkereduktionsmetoden

(1A) DK NA Metoden kan ikke anvendes for CLT.