

# DS/EN 1995-1-1 DK NA:2014

Nationalt anneks til

**Eurocode 5: Trækonstruktioner –**

**Del 1-1: Generelt - Almindelige regler samt regler for bygningskonstruktioner**

---

## Forord

Dette nationale anneks (NA) er en revision af DS/EN 1995-1-1 DK NA:2013 og erstatter dette fra 2014-12-15. I den supplerende information er afsnit 4.2(2) udgået, da teksten nu er i DS/EN 1995-1-1/A2:2014. Den supplerende information i afsnit 9.2.5.3 er præciseret, og den supplerende information om træbaserede plader til tage, gulve og vægge er tilpasset en ny udgave af EN 12871, men kravene er uændrede, og endelig er kravene vedr. fingerskarret træ opdateret.

Tidligere udgaver af og tillæg til dette NA samt en oversigt over samtlige NA'er kan findes på [www.eurocodes.dk](http://www.eurocodes.dk).

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

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

I dette NA er angivet:

- Oversigt over mulige nationale valg og punkter, hvortil der er supplerende 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 annek.

Punkt	Emne	Nationalt valg <sup>1)</sup>	Supplerende information
2.3.1.2(2)P	Lastgrupper	Nationalt valg	
2.3.1.3(1)P	Anvendelsesklasser	Nationalt valg	
2.4.1(1)P	Regningsmæssig værdi af en materialeegenskab	Nationalt valg	
6.1.7(2)	Forskydning	Nationalt valg	
6.4.3(8)	Krumme bjælker og sadelformede bjælker med lige eller krum underside	Nationalt valg	
7.2(2)	Grænseværdier for udbøjning af bjælker	Nationalt valg	
7.3.3(2)	Svingninger – Gulve i beboelsesbygninger	Nationalt valg	
8.3.1.2(4)	Sømforbindelser træ mod træ: Regler for søm i endetræ	Nationalt valg	
8.3.1.2(7)	Sømforbindelser træ mod træ: Træarter, der er følsomme over for revnedannelse	Nationalt valg	
9.2.2(2)	Gitter konstruktioner med tandplader – krav		Supplerende information
9.2.2(4)	Gitter konstruktioner med tandplader – mindste overlap		Supplerende information
9.2.4.1(7)	Vægskiver – Generelt	Nationalt valg	
9.2.5.3(1)	Afstivning af bjælke- eller gittersystemer: Modifikationsfaktorer	Nationalt valg	Supplerende information
10.9.2(3)	Særlige regler for gittersystemer med tandplader: Montage, maksimal sidekrumning	Nationalt valg	Supplerende information
10.9.2(4)	Særlige regler for gittersystemer med tandplader: Montage, maksimal afvigelse fra lodret	Nationalt valg	Supplerende information

Punkt	Emne	Nationalt valg <sup>1)</sup>	Supplerende information
Anneks A	Blokforskydningsbrud ved forbindelser med flere dorne i stål mod træ-forbindelser	Skal anvendes (normativt)	
Anneks B	Mekanisk forbundne bjælker	Skal anvendes (normativt)	
Anneks C	Sammensatte søjler	Skal anvendes (normativt)	
	Præcisering vedr. krav til materialer		Supplerende information
	Præfabrikerede væg-, gulv- og tagelementer		Supplerende information
	Fingerskarret konstruktionstræ til bærende formål		Supplerende information
	Træbaserede plader til bærende tage, gulve og vægge		Supplerende information

1)

*Uændret:* Anbefalingen i eurocoden følges.

*Intet valg:* Eurocoden anbefaler ikke værdier eller metoder men giver mulighed for at fastsætte nationale værdier eller metoder.

*Ikke gældende:* Annekset er ikke gældende.

*Gældende:* Annekset gælder i Danmark med samme status som angivet i eurocoden.

*Nationalt valg:* Der er foretaget et nationalt valg.

*Ikke relevant for bygningskonstruktioner:* Se evt. Vejdirektoratets og Banedanmarks nationale annekser.

## Nationale valg

### 2.3.1.2(2)P Lastgrupper

Eksempler på henførelse af laster til lastgrupper i Danmark fremgår af tabel 2.2 DK NA.

**Tabel 2.2 DK NA – Eksempler på bestemmelse af lastgrupper**

Lastgruppe	Eksempler på lastpåvirkning
Permanent last	Egenlast
Langtidslast	Silolast Oplagret gods, kategori E, se DS/EN 1990.
Mellemlang last	Variable laster, som ikke er nævnt i øvrigt
Korttidslast	Snelast Variable laster på betonforme Variabel last på bygningsstilladser og midlertidige konstruktioner Kortvarige kræfter fra temperatur- og fugtpåvirkninger
Øjeblikkelig last	Ulykkeslast Vindlast Stødkræfter, herunder stødtillæg Tilfældig personlast (punktlast) på tage og lignende laster Fortøjningskræfter fra skibe Kortvarig kajlast Bremse- og accelerationskræfter Bølge- og istryk

### 2.3.1.3(1)P Anvendelsesklasser

Eksempler på konstruktioner, der henføres til anvendelsesklasserne beskrevet i (2)P, (3)P og (4)P:

- **Anvendelsesklasse 1**
  - konstruktioner i opvarmede bygninger, hvor der ikke sker opfugtning af luften, for eksempel boliger, kontorer og forretninger.
- **Anvendelsesklasse 2**
  - konstruktioner i ventilerede, ikke-permanent opvarmede bygninger, for eksempel fritidshuse, uopvarmede garager og lagerbygninger
  - ventilerede konstruktioner beskyttet mod nedbør, for eksempel ventilerede tagkonstruktioner.

- **Anvendelsesklasse 3**

- konstruktioner i fugtige rum
- konstruktioner udsat for nedbør eller vand i øvrigt, herunder betonforme og udendørs stilladser
- underlag for tagpaptage, hvis disse ikke udformes, så de kan henføres til anvendelsesklasse 2.

#### 2.4.1(1)P Regningsmæssig værdi af en materialeegenskab

I stedet for tabel 2.3 i EN 1995-1-1 anvendes følgende:

**Tabel 2.3 DK NA- Partialkoefficienter ( $\gamma_M$ ) i brudgrænsetilstand for materialeegenskaber og bæreevner**

<b>Vedvarende og midlertidige dimensioneringstilstande</b>	
Limtræ, LVL og pladematerialer	$\gamma_M = 1,30 \gamma_0 \gamma_3$
Konstruktionstræ	$\gamma_M = 1,35 \gamma_0 \gamma_3$
Dornformede forbindelser, fx søm, skruer, bolte, dorne	$\gamma_M = 1,35 \gamma_0 \gamma_3$
Limede forbindelser, herunder indlimede bolte	$\gamma_M = 1,50 \gamma_0 \gamma_3$
Tandpladeforbindelser	$\gamma_M = 1,35 \gamma_0 \gamma_3$
<b>Ulykkesdimensioneringstilfælde</b>	
	$\gamma_M = 1,00$

Partialkoefficienterne i tabel 2.3DK NA er fastlagt i overensstemmelse med anneks F i DS/EN 1990 DK NA.

$$\gamma_M = \gamma_1 \gamma_2 \gamma_3 \gamma_4 \text{ idet}$$

- $\gamma_1$  tager hensyn til svigttypen
- $\gamma_2$  tager hensyn til usikkerhed relateret til beregningsmodel
- $\gamma_3$  tager hensyn til omfang af kontrol
- $\gamma_4$  tager hensyn til variationen i styrkeparameteren eller bæreevne.

Ved fastlæggelse af  $\gamma_1$  er følgende svigttyper anvendt:

Limtræ, LVL og pladematerialer	Varslet uden bæreevnereserve
Konstruktionstræ	Varslet uden bæreevnereserve
Mekaniske forbindelser af metal	Varslet uden bæreevnereserve
Limede forbindelser	Uvarslet
Tandpladeforbindelser	Varslet uden bæreevnereserve

Vedrørende fastsættelse af  $\gamma_3$  kan sammensatte konstruktionselementer fremstillet på fabrik under ekstern kontrol, såsom træelementer og konstruktionsdele samlet med tandplader, henregnes til skærpet kontrolklasse.

Følgende værdier for  $\gamma_3$  afhængigt af kontrol anvendes:

### Delpartialkoefficient $\gamma_3$ afhængigt af omfang af kontrol

Kontrolklasse	Skærpet	Normal	Lempet
$\gamma_3$	0,95	1,0	1,10

Faktoren  $\gamma_0$  fremgår af DS/EN 1990 DK NA, tabel A1.2(B+C) DK NA. I lastkombination 1 og 2, der gælder for alle konstruktioner over jordoverfladen, er  $\gamma_0 = 1$ .

#### 6.1.7(2) Forskydning

Der anvendes  $k_{cr} = 1,0$  for alle træmaterialer.

#### 6.4.3(8) Krumme bjælker og sadelformede bjælker med lige eller krum underside

Formel (6.55) anvendes.

#### 7.2(2) Grænseværdi for udbøjning af bjælker

Nedenstående tabel angiver anbefalede værdier. Bygherren kan specificere andre krav, højere eller lavere.

#### Tabel 7.2 DK NA - Eksempler på grænseværdier for udbøjning af bjælker

Udbøjninger, der normalt sikrer tilfredsstillende deformationsforhold for simpelt understøttende konstruktioner i anvendelsesklasse 1 og 2. For udkragede konstruktioner bør udbøjningen kun være halvdelen af de angivne værdier.

	Last	$w_{inst}$	$w_{fin}^{1)}$
<i>Tagkonstruktioner</i> boliger og kontorer	Egenlast, konstruktioner uden pilhøjde		$l/400$
	Egenlast, konstruktioner med pilhøjde <sup>2)</sup>		$l/250$
	Karakteristisk snelast	$l/400$	
	Karakteristisk vindlast	$l/250$	
<i>Bjælkelag</i> i etageboliger	Punktlast 1 kN	1,7 mm	
	Fladelast 1,5 kN/m <sup>2</sup>	$l/600$	

1.  $w_{fin}$  beregnes efter 2.2.3(5).

2. Forudsat at pilhøjden er mindst 80 % af  $w_{fin}$ .

#### 7.3.3(2) Svingninger – Gulve i beboelsesbygninger

Anbefalingen i noten vedrørende  $a$  og  $b$  bør følges for etagedæk mellem boliger, dog anbefales det kun at benytte den del af kurven i figur 7.2, hvor  $a \leq 2$  mm/kN. Erfaringsmæssigt opnås tilfredsstillende svingningsforhold for sædvanlige træbjælkelag med spænd op til 6 m, når nedbøjningskravet i tabel 7.2 DK NA er overholdt.

For etagedæk indenfor samme bolig kan benyttes lempede svingningskrav. Erfaringsmæssigt opnås tilfredsstillende svingningsforhold for sædvanlige træbjælkelag med spænd op til 5 m, når nedbøjningskravet i tabel 7.2 DK NA er overholdt.

#### **8.3.1.2(4) Sømforbindelser træ mod træ: Regler for søm i endetræ**

Det angivne alternativ til 8.3.1.2(3) kan anvendes, dog ikke for glatte søm.

#### **8.3.1.2(7) Sømforbindelser træ mod træ: Træarter, der er følsomme over for revnedannelse**

Tilføjelse:

For træ med et fugtindhold under 10 % ved montagen bør anbefalingen i EN 1995-1-1 følges.

Forboring kan udelades for træ med større fugtindhold end 10 %, når  $d < 5$  mm.

#### **9.2.4.1(7) Vægskiver – Generelt**

Begge metoder må anvendes.

#### **9.2.5.3(1) Afstivning af bjælke- eller gittersystemer: Modifikationsfaktorer**

Følgende danske værdier af modifikationsfaktorerne i tabel 9.2 DK NA til bestemmelse af stivheder og bæreevner af stabiliserende konstruktioner anbefales:

**Tabel 9.2 DK NA**

<b>Faktor</b>	<b>Værdi</b>
$k_s$	3,0
$k_{f,1}$	80
$k_{f,2}$	100
$k_{f,3}$	50

NOTE Se også ”Supplerende, ikke-modstridende information”.

#### **10.9.2(3) Særlige regler for gittersystemer med tandplader: Montage, maksimal sidekrumning**

$a_{\text{bow,perm}} \leq 10$  mm.

NOTE Se også ”Supplerende, ikke-modstridende information”.

#### **10.9.2(4) Særlige regler for gittersystemer med tandplader: Montage, maksimal afvigelse fra lodret**

$a_{\text{dev, perm}} \leq 10$  mm.

NOTE Se også ”Supplerende, ikke-modstridende information”.

## Supplerende, ikke-modstridende information

### 9.2.2(2) Gitterkonstruktioner med tandplader – krav

Tandplader bør ikke benyttes til permanente konstruktioner i anvendelsesklasse 3.

NOTE Stærkt varierende fugtindhold kan få pladerne til med tiden at arbejde sig ud.

### 9.2.2(4) Gitterkonstruktioner med tandplader – mindste overlap

Hvor en tandpladesamling højst udnyttes til 80 % af sin bæreevne, kan der ses bort fra kravet om mindste overlappning på en tredjedel af trædelens højde. Det skal eftervises, at der ikke sker flækning i træet.

NOTE 1 Denne vejledning har sin begrundelse i danske krav til forøget isoleringstykkelse og dermed forøgede trædimensioner.

NOTE 2 Kravet om mindste overlap på 40 mm er et absolut krav og må ved projekteringen tillægges monteringsolerancen. Når kravet om en tredjedel af trædelens højde er afgørende er det ikke nødvendigt at tillægge tolerance hvis flækningsbæreevnen kan eftervises for den faktiske placering.

### 9.2.5.3(1) Afstivning af bjælke- eller gittersystemer: Modifikationsfaktorer

Hvor mindst 8 ensartede, trykpåvirkede og tæt placerede massive træemner er afstivet af tætsiddende tværafstivninger, fx spærhoveder afstivet af lægter, kan halvdelen af træemnernes bøjningsstivhed og bøjningsstyrke anvendes til at optage og videreføre  $q_d$ .

Ved færre end 8 emner kan man anvende  $n/16$  af bøjningsstivheden og bøjningsstyrken.

For tagspær og andre konstruktioner, hvor det kan antages, at forhåndsudbøjningerne ikke er ensidige, kan man ved beregning af  $q_d$  i formel (9.37) i stedet for  $n$  anvende

$$n_{ef} = \min[3\sqrt{n}; n]$$

Når forhåndsudbøjningerne ikke er ensidige, kan den akkumulerede kraft  $F_{akku}$  i et tværafstivende element, der fastholder  $n$  trykpåvirkede emner, beregnes som

$$F_{akku} = \min[\sqrt{n} F_d; 3F_d]$$

hvor  $F_d$  er den regningsmæssige stabiliserende kraft iht. formel (9.35).

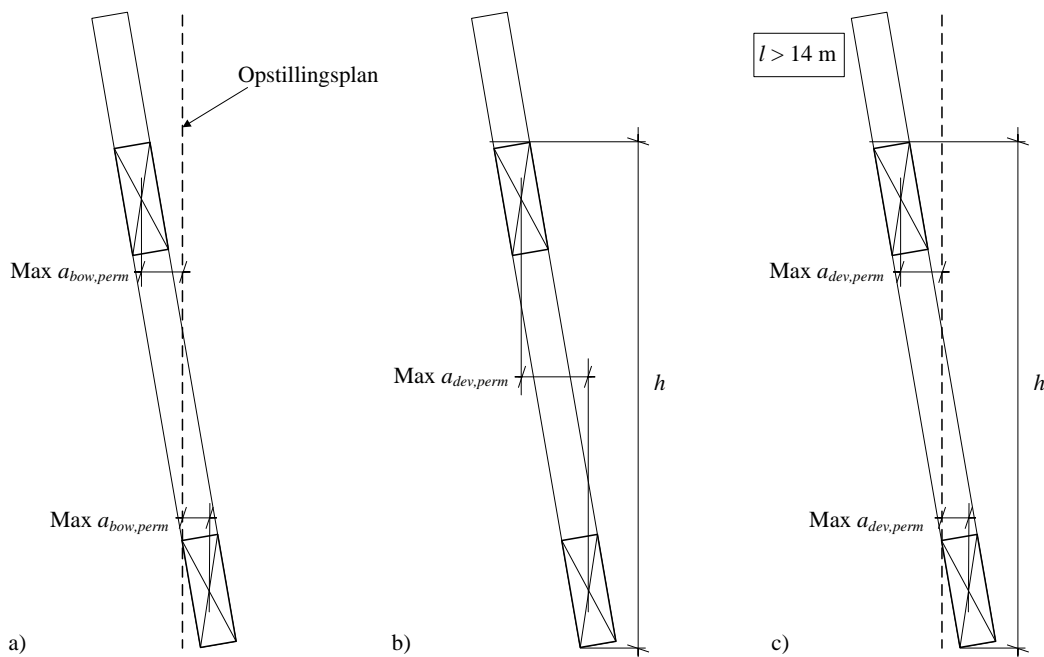
### 10.9.2(3) Særlige regler for gittersystemer med tandplader: Montage, maksimal sidekrumning

For spændvidder  $l > 5$  m kan  $a_{bow,perm}$  øges til  $\pm l/500$ , dog max  $\pm 45$  mm, hvor  $l$  er konstruktionens største vandrette udstrækning, og  $a_{bow}$  måles i forhold til det tilstræbte opstillingsplan, se figur 10.9.2 DK NA a). Den lokale udbøjning målt med 3 m retskinne må ingen steder overstige 15 mm.



### 10.9.2(4) Særlige regler for gittersystemer med tandplader: Montage, maksimal afvigelse fra lodret.

For konstruktionshøjder  $>1$  m kan  $a_{dev,perm}$  øges til  $h/100$ , dog max 45 mm, hvor  $h$  er konstruktionshøjden i det betragtede lodrette snit, og  $a_{dev}$  måles som den lokale forskel på udbøjningen af hoved og fod i dette snit, se figur 10.9.2 DK NA b). For  $l > 14$  m gælder desuden, at afvigelsen fra det tilstræbte opstillingsplan i ethvert punkt højst må være  $a_{dev,perm}$ , se figur 10.9.2 c).



**Figur 10.9.2 DK NA - Opstillingstolerancer for gitterkonstruktioner med tandplader.**

#### Præcisering vedr. krav til materialer

For at sikre kontinuitet, indtil kravet om CE-mærkning er obligatorisk, og sikre integritet i euro-codesystemet skal nedenstående produkter:

- fingerskarret konstruktionstræ (EN 15497)
- træelementer (EN 14732)

enten

- være CE-mærket, når overgangsperioden slutter for den relevante DS/EN-standard

eller

- være produceret iht. kravene i den relevante standards annek ZA, og produktionen/produktet skal være certificeret svarende til kravene i annek ZA, idet certificeringsorgan og prøvningslaboratorium skal være enten notificeret eller akkrediteret til de pågældende standarder.

NOTE – Ved udløbet af overgangsperioden for en europæisk harmoniseret standard skal der, afhængigt af system for attesting af overensstemmelse, benyttes et notificeret prøvnings- eller certificeringsorgan. Danske organer skal opfylde betingelserne i Energistyrelsens bekendtgørelse nr. 182 af 26/02/2013 'Bekendtgørelse om DANAK's opgaver om notificerede organer, der fører 3. partskontrol med byggevarer og tekniske vurderingsorganer'.

### **Præfabrikerede væg-, gulv- og tagelementer**

Indtil den harmoniserede standard for træelementer foreligger som en EN for CE-mærkning, skal *prEN 14732-1:2006 Trækonstruktioner — Præfabrikerede væg-, gulv- og tagelementer – Produktkrav* (udgivet som DS/INF prEN 14732-1:2009) med følgende undtagelser, ændringer og præcisering anvendes som certificeringsgrundlag af kontrol- eller certificeringsordninger.

#### **Ændringer:**

- Afsnit ZA.2.2, Elementer under system 1 for attestering af overensstemmelse (limede elementer og mekanisk forbundne elementer i klasserne for reaktion ved brand (A1 - C)): Indtil EN 14732-1 træder i kraft, skal der som minimum udføres en FPC-inspektion pr. år.
- Afsnit ZA.2.3, Elementer under system 2+ for attestering af overensstemmelse (mekanisk fastgjorte elementer): Indtil EN 14732-1 træder i kraft, skal der som minimum udføres en FPC-inspektion pr. år.

#### **Undtagelser:**

Følgende afsnit erstattes af kontrol- eller certificeringsordningens certifikat- og mærkningsregler:

- ZA.2.4, EF-certifikat og -overensstemmelseserklæring
- ZA.3, CE-mærkning.

#### **Præcisering:**

prEN 14732-1:2006 fastlægger ydeevnekrav til præfabrikerede konstruktionselementer til vægge, gulve og tage, der består af elementer af træ og/eller træbaserede materialer, som på den ene eller begge sider er beklædt med plader eller brædder fastgjort ved hjælp af et egnet klæbemiddel eller mekanisk forbindelsesmiddel. Elementernes hulrum kan være fyldt helt eller delvist med isoleringsmateriale. De udvendige flader kan også være beklædt med isoleringsmateriale. Standarden gælder for elementer, der efter montering kræver, men ikke har en udvendig overfladebeklædning, fx murværk eller tagdækning. Standarden omfatter også volumenelementer (bokse, kviste og karnapper), der er samlet på fabrikken af præfabrikerede konstruktionselementer til vægge gulve og tage. Standarden gælder ikke for eventuelle døre, vinduer og installationer (elkabler, vandrør osv.) og indbygningen heraf.

NOTE prEN 14732-1 gælder ikke for industrielt fremstillede træhussystemer/byggesæt, der markedsføres som bygninger og er fremstillet af forud projekterede og præfabrikerede komponenter beregnet til serieproduktion. For denne type byggesæt gælder ETAG 007, 'Træhussystemer/byggesæt'.

### **Fingerskarret konstruktionstræ til bærende formål**

Fingerskarret træ bør ikke benyttes til nøgleelementer i konstruktioner i konsekvensklasse CC3.

Indtil overgangsperioden for CE-mærkning iht. EN 15497 *Fingerskarret konstruktionstræ - Krav til ydeevne og minimumkrav til produktionen* udløber, kan prEN 15497:2006 *Fingerskarret konstruktionstræ til bærende formål – Funktionskrav og minimumsproduktkrav* anvendes med følgende undtagelser og ændringer som certificeringsgrundlag af kontrol- eller certificeringsordninger.

#### **Ændringer**

Afsnit ZA.2.1, System for attestering af overensstemmelse: Indtil produktet CE-mærkes, skal der som minimum udføres to FPC-inspektioner pr. år.

**Undtagelser:**

Følgende afsnit i prEN 15497:2006 erstattes af kontrol- eller certificeringsordningens certifikat- og mærkningsregler:

- ZA.2.2, EF-certifikat og -overensstemmelseserklæring
- ZA.3, CE-mærkning.

**Træbaserede plader til bærende tage, gulve og vægge**

Den harmoniserede standard DS/EN 13986:2004 *Træbaserede plader til konstruktionsbrug – Karakteristika, overensstemmelsesvurdering og mærkning* henviser til krav i DS/EN 12871 *Træbaserede plader - Ydeevnespecifikationer og krav til bærende plader til brug i gulve, vægge og tage*.

Kravene i det informative anneks B i DS/EN 12871:2013 anvendes med følgende ændringer:

- Formel (B.3) erstattes af  $R_{\text{mean}} \geq 6000 t/L$  [N/mm], hvor  $t$  og  $L$  indsættes i mm.
- I formel (B.5) sættes  $k_{\text{red}} = 0,7$
- Formel (B.6) gælder for  $\alpha \leq 40^\circ$
- Kravet til pladebeklædte vægges modstand mod stød i B.3.2 benyttes ikke, og pladerne skal ikke være mærket "Wall".

Produkter, der allerede er på markedet, kan anvendes, når kravene givet i DS/EN 12871:2001 med DS/EN 13986/NA:2007 eller DS/EN 12871:2010 med DS/EN 1995-1-1 DK NA:2013 er opfyldt.