

DS/EN 1995-1-1 DK NA:2011

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:2010-05. Ud over mindre redaktionelle ændringer og en præcisering vedr. afsnit 4.2 og tabel 7.2 er ny supplerende information vedr. træbaserede plader til bærende tage, gulve og vægge tilføjet. Dette NA træder i kraft 2011-12-15 og erstatter DS/EN 1995-1-1 DK NA:2010-05 samt DS/EN 13986/NA:2007.

Tidligere udgaver, tillæg og oversigt over samtlige udarbejdede NA'er kan findes på www.eurocodes.dk

Dette nationale anneks (NA) fastsætter betingelserne for anvendelsen af denne eurocode i Danmark for byggeri efter Byggeloven eller byggelovgivningen. Andre parter kan sætte dette NA i kraft med en henvisning hertil.

Dette NA indeholder de nationale valg, der er gældende i Danmark.

De nationale valg kan være i form af nationalt gældende værdier, valg mellem flere metoder i eurocoden eller tilføjelse af supplerende vejledning.

I dette NA er angivet:

- Oversigt over mulige nationale valg samt supplerende information
- Nationale valg
- Supplerende (ikke modstridende) information, som kan være til hjælp for brugeren af eurocoden.

Der er med nummerering henvist til de afsnit, hvor der er valg og/eller supplerende information. Overskrift/emne er i det omfang, det er muligt, den samme som overskriften på afsnittet, men da der henvises til et mere detaljeret niveau end overskrifterne, er overskriften/emnet i flere tilfælde præciseret.

Oversigt over mulige nationale valg samt supplerende information

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

Punkt	Emne	Nationalt valg	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	Supplerende information
4.2	Modstandsevne mod korrosion		Supplerende information
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(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	Nationalt valg	Supplerende information
10.9.2(3)	Særlige regler for gittersystemer med tandplader: Montage, maksimal krumning	Nationalt valg	Supplerende information
10.9.2(4)	Særlige regler for gittersystemer med tandplader: Montage, maksimal afvigelse	Nationalt valg	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

Nationale valg

2.3.1.2(2)P Lastgrupper

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

Tabel 2.2 – 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 - Partialkoefficienter (γ_M) i brudgrænsetilstand for materialeegenskaber og bæreevner

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

NOTE: Se også Supplerende (ikke modstridende) informationer

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 - Eksempler på grænseværdier for udbøjning af bjælker

Udbøjninger, der normalt sikrer tilfredsstillende deformationsforhold for simpelt understøttede 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 ²⁾		$l/250$
	Karakteristisk snelast	$l/400$	
	Karakteristisk vindlast	$l/250$	
<i>Bjælkelag</i>			
i etageboliger	Punktlast 1 kN	1,7 mm	
inden for samme bolig	Fladelast 1,5 kN/m ²	$l/600$	

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 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 er overholdt.

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

Alternativet 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 til bestemmelse af stivheder og bæreevner af stabiliserende konstruktioner anbefales:

Tabel 9.2

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

Note: Se også Supplerende (ikke modstridende) informationer

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

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

NOTE: Se også Supplerende (ikke modstridende) informationer

10.9.2(4) Særlige regler for gittersystemer med tandplader: maksimal afvigelse fra lodret

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

NOTE: Se også Supplerende (ikke modstridende) informationer

Supplerende (ikke modstridende) informationer

2.4.1(1)P Regningsmæssig værdi af en materialeegenskab

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

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

- γ_1 tager hensyn til svigttypen
- γ_2 tager hensyn til usikkerhed relateret til beregningsmodel
- γ_3 tager hensyn til omfang af kontrol
- γ_4 tager hensyn til variationen i styrkeparameteren eller bæreevne

Ved fastlæggelse af γ_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 γ_3 kan sammensatte konstruktionselementer fremstillet på fabrik under ekstern kontrol, såsom træelementer og konstruktionsdele samlet med tandplader, henregnes til skærpet kontrolklasse.

Følgende værdier for γ_3 afhængig af kontrol anvendes.

Delpartialkoefficient γ_3 afhængigt af omfang af kontrol

Kontrolklasse	Skærpet	Normal	Lempet
γ_3	0,95	1,0	1,10

4.2(2) Modstandsevne mod korrosion – Tabel 4.1 (Tilføjelse)

Tabel 4.1 anviser i fodnote ^a Z275 og Z350 iht. EN 10147 som alternativer til Fe/Zn 12C henholdsvis Fe/Zn 25C. Standarden EN 10147 gælder for varmforzinkede stålplader og foreskriver en zinkmængde, der regnes som den samlede mængde på begge sider af pladerne. Dette er ikke et egnet kriterium for dornformede forbindelsesmidler.

Zinklagtykkelsen for Z275 og Z350 kan beregnes til at være minimum 39 μm , henholdsvis minimum 49 μm , og da det drejer sig om plader, giver det en zinklagtykkelse på hhv. 20 μm og 25 μm på hver side af stålpladen. Ved varmforzinkning af dornformede forbindelsesmidler anbefales det at erstatte udtrykket Fe/Zn 12C med en zinklagtykkelse på mindst 39 μm og udtrykket Fe/Zn 25C med en zinklagtykkelse på mindst 49 μm , begge zinklagtykkelser iht. EN ISO 1461.

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

9.2.5.3 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.

Ved beregning af q_d i formel (9.37) kan man i stedet for n anvende

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

Den akkumulerede kraft F_{akku} i et tværafstivende element, der fastholder n trykpåvirkede emner, kan beregnes som

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

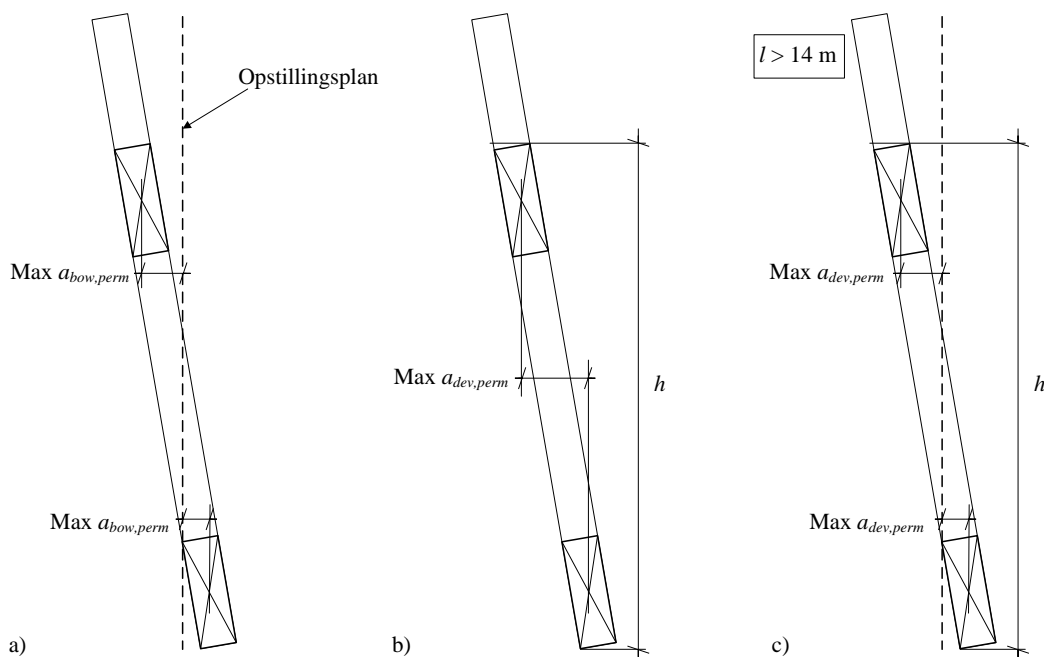
hvor F_d er den regningsmæssige stabiliserende kraft iht. formel (9.35).

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

For spændvidder $l > 5$ m kan $a_{bow,perm}$ øges til $\pm l/500$, dog max ± 45 mm, hvor l er konstruktionens største vandrette udstrækning og a_{bow} måles i forhold til det tilstræbte opstillingsplan, se figur 10.9.2 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.

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 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 - Opstillingstolerancer for gitterkonstruktioner med tandplader.

Præcisering vedr. krav til materialer

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

- Fingerskarret konstruktionstræ (prEN 15497)
- Træelementer (prEN 14732-1)

enten

- være CE-mærkede, når overgangsperioden starter for den relevante DS/EN-standard

eller

- være produceret iht. kravene i den relevante standards annek 2A, og produktionen/produktet skal være certificeret svarende til kravene i annek 2A, 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 attestering af overensstemmelse, benyttes et notificeret prøvnings- eller certificeringsorgan. Danske organer skal opfylde betingelserne i Erhvervs- og Byggestyrelsens bekendtgørelse nr. 229 af 31/03/2001 'Bekendtgørelse om udpegning og notifikation af bemyndigede organer til at udføre certificerings-, kontrol- og prøvningsopgaver i henhold til EF-direktiv om byggevarer (89/106/EØF)'.

Tilføjelse vedr.

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* med følgende undtagelse, ændringer og præciseringer, anvendes som certificeringsgrundlag for kontrol- eller certificeringsordninger.

Ændringer:

- afsnit ZA.2.2, Elementer under system 1 for attestering af overensstemmelse (limesede elementer og mekanisk forbundne elementer i klasserne for reaktion ved brand (A1 - C)a):
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 karapper), 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.

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'.

Tilføjelse vedr.

Fingerskarret konstruktionstræ til bærende formål

Indtil den harmoniserede standard for fingerskarret konstruktionstræ til bærende formål foreligger som en EN for CE-mærkning, skal *prEN 15497:2006 Fingerskarret konstruktionstræ til bærende formål – Funktionskrav og minimumsproduktkrav* med følgende undtagelser og ændringer anvendes som certificeringsgrundlag af kontrol- eller certificeringsordninger.

Ændringer:

Afsnit ZA.2.1, System for attestering af overensstemmelse: Indtil EN 15497 træder i kraft skal der som minimum udføres to FPC-inspektioner pr. år.

Undtagelser:

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

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

Tilføjelse vedr.

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 12871:2010 *Træbaserede plader - Ydeevnespecifikationer og krav til bærende plader til brug i gulve, vægge og tage*. Disse krav modificeres som angivet i det følgende.

De modificerede krav svarer til hidtidige danske krav baseret på de tidligere nordiske krav. De svarer også til de anbefalede krav, der forventes at blive resultatet af en igangværende revision af DS/EN 13986 og DS/EN 12871.

Produkter, der allerede er på markedet, kan anvendes, når kravene givet i DS/EN 12871:2001 og DS/EN 13986/NA:2007 er opfyldt.

Tage og gulve

Krav i DS/EN 12871:2010, afsnit 6.1, 6.2 og 6.4, skal opfyldes med følgende ændringer:

- Formel (5) benyttes ikke.
- Formel (6) ændres til $\frac{F_{ser,k}}{k_{dis}} \geq Q_k$
- Formel (7)-(10) ændres til $R_m \geq 6000t/L$ [N/mm], hvor t og L indsættes i mm.
- Formel (11) benyttes ikke.
- Formel (12) og (13) erstattes af:

$$F_{max,k} \geq \frac{0,7Q_k\gamma_Q\gamma_M k_{dis}}{k_{mod}}$$

idet γ_M fastsættes svarende til normal kontrol af materialeegenskaber ($\gamma_3 = 1$), og der anvendes k_{mod} for den relevante lastgruppe og anvendelseskategori.

- Ved tage med hældningen α kan spændvidden øges til L_α i forhold til spændvidden L bestemt ved prøvning for vandret tag ($\alpha = 0$):
 $L_\alpha = L / \cos \alpha$, dog højst $1,3L$.

Pladebeklædte vægge

Bæreevnen af bærende og afstivende vægge bestemmes efter DS/EN 1995-1-1 ved beregning eller ved prøvning efter DS/EN 594, idet der skal anvendes træplader til bærende formål efter DS/EN 13986.

NOTE: Krav i DS/EN 12871:2010, afsnit 6.3, skal ikke eftervises, og pladerne skal ikke være mærket "Wall".