

Geregistreeerde Belgische norm

NBN EN 1995-1-1

1e uitg., januari 2005

Normklasse: B 03

Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies - Deel 1-1: Algemeen - Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen (+ AC:2006)

Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1 : Généralités - Règles communes et règles pour les bâtiments (+ AC:2006)

Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings (+ AC:2006)

Toelating tot publicatie: 15 december 2004

Vervangt NBN ENV 1995-1-1 (1995).

Deze Europese norm EN 1995-1-1:2004 heeft de status van een Belgische norm.

Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels, Frans).

Er is bij het NBN ook een Nederlandstalige versie beschikbaar, die dezelfde status heeft als de officiële versies.

Deze norm mag in België slechts samen met zijn nationale bijlage (ANB) worden toegepast. Deze laatste legt hoofdzakelijk de waarden van de parameters vast die op nationaal vlak worden bepaald.

***norme belge
enregistrée***

NBN EN 1995-1-1

1e éd., janvier 2005

Indice de classement: B 03

**Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1 :
Généralités - Règles communes et règles pour les bâtiments (+ AC:2006)**

Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies - Deel 1-1: Algemeen - Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen (+ AC:2006)

Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings (+ AC:2006)

Autorisation de publication: 15 décembre 2004

Remplace NBN ENV 1995-1-1 (1995).

La présente norme européenne EN 1995-1-1:2004 a le statut d'une norme belge.

La présente norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français).

Une version en néerlandais, ayant le même statut que les versions officielles, est également disponible au NBN.

Cette norme ne peut être utilisée en Belgique qu'en combinaison avec son annexe nationale (ANB) qui fixe principalement la valeur des paramètres à déterminer au niveau national.

NATIONAAL VOORWOORD

van NBN EN 1995-1-1:2005

1. De norm NBN EN 1995-1-1:2005 «Eurocode 5 – Ontwerp en berekening van houtconstructies – Deel 1-1: Algemeen - Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen» (+AC:2006) omvat de nationale bijlage NBN EN 1995-1-1 ANB:2012 met een normatief karakter in België. Hij vervangt vanaf de datum van de publicatie in het Belgische Staatsblad van de bekrachtiging van de norm NBN EN 1995-1-1 ANB:2012 de volgende norm:

NBN ENV 1995-1-1:1995 "Eurocode 5 – Ontwerp van houten draagsystemen - Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen"

Het corrigendum EN 1995-1-1:2004/AC:2006, zoals door CEN gepubliceerd, is na deze norm toegevoegd.

In de Nederlandstalige versie is dit corrigendum in de tekst verwerkt.

2. De Nederlandstalige versie van EN 1995-1-1 is tot stand gekomen op basis van een voorkeurterminologie die in samenwerking tussen het NBN en het NEN is opgesteld. Daarbij werd voor elk begrip een unieke woordkeuze gemaakt. Dit heeft als gevolg dat in de norm uitdrukkingen voorkomen die in één van de twee landen minder gebruikelijk zijn. Hierna volgt een lijst met synoniemen:

Oorspronkelijke term (Engels)	Verplichte term (Nederlands)	Synoniem (B); (N)
action-effect	belastingseffect, of snedegrootheid	(aangrijpende) snedekracht
accidental situation	buitengewone situatie	bijzondere situatie (N) buitengewone toestand (B)
civil engineering	civiele techniek	burgerlijke bouwkunde (B)
construction work	bouwwerk	werk (B)
Diameter	diameter	middellijn (N)
effects of actions	belastingseffecten	belastingsuitwerkingen
Hazard	bedreiging	gevaarlijk ongewoon voorval (N)
Imperfection	imperfectie	onvolkomenheid (N)
Instantaneous	ogenblikkelijk	onmiddellijk (N)
leading action	overheersende belasting	dominante belasting (N) hoofdbelasting (B)
permanent action	blijvende belasting	permanente belasting (N)
permanent situation	blijvende situatie	permanente situatie (N) blijvende toestand (B)
persistent situation	blijvende situatie blijvende toestand	permanente toestand (N)

NBN EN 1995-1-1 ANB (2012)

quasi-permanent combination	quasi-blijvende combinatie	quasi-permanente combinatie (N)
quasi-permanent value	quasi-blijvende waarde	quasi-permanente waarde (N)
Resistance	weerstand	capaciteit, sterkte (N)
serviceability limit state	bruikbaarheidsgrenstoestand	gebruiksgrenstoestand (B)
Situation	situatie	toestand (B)
Verification	toetsing	verificatie, controle (N)

2bis De Europese normen (EN) waarnaar de tekst van deze norm met hun Engelse titel verwijst, dragen in België de volgende Nederlandstalige titels :

<u>vermelde norm (CEN)</u>	<u>Belgische norm (NBN)</u>	<u>Nederlandstalige titel bij het NBN</u>
ISO 2081:1986	–	–
ISO 2631-2:1989	–	–
EN 300:1997	NBN EN 300:2006	Oriented Strand Boards (OSB) - Termen en definities, classificatie en specificaties
EN 301:1992	NBN EN 301:2006	Lijmen voor dragende houtconstructies op basis van fenolen en aminoplasten - Classificatie en prestatie-eisen
EN 312-4:1996	–	–
EN 312-5:1997	–	–
EN 312-6:1996	–	–
EN 312-7:1997	–	–
EN 335-1:1992	NBN EN 335-1:2006	Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde producten - Definitie van gebruiksklassen - Deel 1: Algemeen
EN 335-2:1992	NBN EN 335-2:2006	Duurzaamheid van hout en op hout gebaseerde producten - Definitie van gebruiksklassen - Deel 2 : Toepassing bij massief hout
EN 335-3:1995	NBN EN 335-3:1996	Duurzaamheid van hout en houtwaren – Bepaling van risicoklassen voor biologische aantasting – Deel 3: Toepassing op houten plaatmateriaal
EN 350-2:1994	NBN EN 350-2:1994	Duurzaamheid van hout en producten op basis van hout - Natuurlijke duurzaamheid van massief hout - Deel 2 : Gids van de natuurlijke duurzaamheid en behandelbaarheid van houtsoorten van belang in Europa
EN 351-1:1995	NBN EN 351-1:2008	Duurzaamheid van hout en producten op houtbasis - Met verduurzamingsmiddelen behandeld massief hout - Deel 1: Classificatie van de indringing en retentie van verduurzamingsmiddelen
EN 383:1993	NBN EN 383:2007	Houtconstructies - Beproevingsmethoden - Bepaling van de stuiksterkte en stijfheden van stiftvormige verbindingsmiddelen

EN 385:2001	NBN EN 385:2001	Vingergelast timmerhout - Gedragingseisen en laagste vervaardigingseisen
EN 387:2001	NBN EN 387:2001	Lagengelijmd hout - Grote vingerlassen - Gedragingseisen en laagste vervaardigingseisen
EN 409:1993	NBN EN 409:1994	Houtbouw - Proeven - Bepaling van het vloeimoment van deugel-typebevestigings - Nagels
EN 460:1994	NBN EN 460:1994	Duurzaamheid van hout en producten op basis van hout - Natuurlijke duurzaamheid van massief hout - Gids van de duurzaamheidseisen van hout voor gebruik in de risicoklassen
EN 594:1995	NBN EN 594:1996	Timmerwerk - Beproevingmethoden - Beproeving op stijfheid en windweerstand van houtskeletwanden
EN 622-2:1997	NBN EN 622-2:2004	Vezelplaten - Voorschriften - Deel 2 : Eisen voor harde platen (+ AC:2005)
EN 622-3:1997	NBN EN 622-3:2004	Vezelplaten - Voorschriften - Deel 3 : Eisen voor middelharde platen
EN 622-4:1997	NBN EN 622-4:1997	Vezelplaten - Voorschriften - Deel 4 : Eisen voor zachte platen
EN 622-5:1997	NBN EN 622-5:2006	Vezelplaten - Voorschriften - Deel 5: Eisen voor platen vervaardigd volgens het droge proces (MDF)
EN 636-1:1996	–	–
EN 636-2:1996	–	–
EN 636-3:1996	–	–
EN 912:1999	NBN EN 912:1999	Houtverbinders - Voorschriften voor bijzondere houtdeugels
EN 1075:1999	NBN EN 1075:1999	Timmerwerk - Beproeving - Verbindingen met nagelplaten
EN 1380:1999	NBN EN 1380:1999	Timmerwerk - Beproevingwijzen - Dragende nagelverbindingen
EN 1381:1999	NBN EN 1381:1999	Timmerwerk - Beproevingwijzen - Dragende geniete verbindingen
EN 1382:1999	NBN EN 1382:1999	Timmerwerk - Beproevingwijzen - Uittrekvermogen van houtverbinders
EN 1383:1999	NBN EN 1383:1999	Timmerwerk - Beproevingwijzen - Beproeving van houtverbinders op kopdoortrekken
EN 1990:2002	NBN EN 1990:2002	Eurocode – Grondslagen van het constructief ontwerp
EN 1991-1-1:2002	NBN EN 1991-1-1:2002	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-1: Algemene belastingen – Volumieke gewichten, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
EN 1991-1-3	NBN EN 1991-1-3	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-3: Algemene belastingen – Sneeuwbelasting
EN 1991-1-4	NBN EN 1991-1-4	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-4: Algemene belastingen – Windbelasting

NBN EN 1995-1-1 ANB (2012)

EN 1991-1-5	NBN EN 1991-1-5	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-5: Algemene belastingen – Thermische belasting
EN 1991-1-6	NBN EN 1991-1-6	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-6: Algemene belastingen – Belastingen tijdens uitvoering
EN 1991-1-7	NBN EN 1991-1-7	Eurocode 1: Belastingen op constructies – Deel 1-7: Algemene belastingen – Buitengewone belastingen: stootbelastingen en ontploffingen
EN 10147:2000	–	–
EN 13271:2001	NBN EN 13271:2002	Houtverbindingsmiddelen - Kenmerkende draagvermogens en verschuivingsmodulussen voor verbindingen met bijzondere deuvels
EN 13986	NBN EN 13986	Houtachtige plaatmaterialen voor gebruik in de bouw - Eigenschappen, overeenkomstigheidsbeoordeling en merken
EN 14080	NBN EN 14080	Houtconstructies - Gelijmd gelaagd hout - Eisen
EN 14081-1	NBN EN 14081-1	Houtconstructies - Op sterkte gesorteerd timmerhout met rechthoekige doorsnede - Deel 1 : Algemene eisen
EN 14250	NBN EN 14250	Houtconstructies - Producteisen voor vooraf vervaardigde dragende delen met hechtplaten
EN 14279	NBN EN 14279	Gelamineerd finer-timmerhout (LVL) - Definities, indeling en voorschriften
EN 14358	NEN-EN 14358	Houtconstructies - Berekening van de karakteristieke 5-percentielwaarden en aanvaardingscriteria voor een steekproef
EN 14374	NBN EN 14374	Houtconstructies - Gelamineerd finerhout voor dragende toepassingen - Eisen
EN 14544	–	–
EN 14545	–	–
EN 14592	–	–
EN 26891:1991	NBN ISO 6891:1991	Houten draagsystemen - Verbindingen gemaakt met mechanische bevestigings - Algemene beginselen voor het bepalen van sterkte- en vervormingskenmerken (EN 26891)
EN 28970:1991	NBN ISO 8970:1991	Houten draagsystemen - Proeven op verbindingen gemaakt met mechanische bevestigings - Eisen voor houtmassadichtheid (EN 28970)

AVANT-PROPOS NATIONAL À LA NBN EN 1995-1-1:2005

La norme NBN EN 1995-1-1:2005 "Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois - Partie 1-1: Généralités – Règles communes et règles pour les bâtiments" (+AC:2006) comprend l'annexe nationale NBN EN 1995-1-1 ANB:2012 qui a un caractère normatif en Belgique. Elle remplace à partir de la date de publication au Moniteur Belge de l'homologation de la norme NBN EN 1995-1-1 ANB:2012 la norme suivante:

NBN ENV 1995-1-1:1995 «Eurocode 5: Calcul des structures en bois – Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments».

Pour correspondre à la version néerlandaise de cette norme publiée par le NBN, il faut ajouter le corrigendum EN 1995-1-1:2004/AC de juin 2006 à la version française originale du CEN.

Outre le corrigendum précité, l'EN 1995-1-1 a encore fait l'objet de l'amendement EN 1995-1-1:2004/A1 de juin 2008.

1. La version en langue française de l'EN 1995-1-1 a été rédigée en France par l'AFNOR.
En conséquence, on y rencontre certaines expressions d'usage moins courant en Belgique.
Une liste de termes équivalents est donnée ci-après :

Terme de l'EN 1995-1-1	Terme équivalent en Belgique
client	le maître de l'ouvrage assisté de ses bureaux d'architectes, d'ingénierie et de consultance
poteau	colonne

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 1995-1-1

November 2004

ICS 91.010.30; 91.080.20

Supersedes ENV 1995-1-1:1993

English version

Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings

Eurocode 5: Conception et calcul des structures en bois -
Partie 1-1 : Généralités - Règles communes et règles pour
les bâtiments

Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten
- Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für
den Hochbau

This European Standard was approved by CEN on 16 April 2004.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

Contents	Page
Foreword	7
SECTION 1 GENERAL	10
1.1 SCOPE	10
1.1.1 <i>Scope of EN 1995</i>	10
1.1.2 <i>Scope of EN 1995-1-1</i>	10
1.2 NORMATIVE REFERENCES	11
1.3 ASSUMPTIONS	13
1.4 DISTINCTION BETWEEN PRINCIPLES AND APPLICATION RULES	13
1.5 TERMS AND DEFINITIONS	13
1.5.1 <i>General</i>	13
1.5.2 <i>Additional terms and definitions used in this present standard</i>	13
1.6 SYMBOLS USED IN EN 1995-1-1	14
SECTION 2 BASIS OF DESIGN	19
2.1 REQUIREMENTS	19
2.1.1 <i>Basic requirements</i>	19
2.1.2 <i>Reliability management</i>	19
2.1.3 <i>Design working life and durability</i>	19
2.2 PRINCIPLES OF LIMIT STATE DESIGN	19
2.2.1 <i>General</i>	19
2.2.2 <i>Ultimate limit states</i>	19
2.2.3 <i>Serviceability limit states</i>	20
2.3 BASIC VARIABLES	21
2.3.1 <i>Actions and environmental influences</i>	21
2.3.1.1 <i>General</i>	21
2.3.1.2 <i>Load-duration classes</i>	21
2.3.1.3 <i>Service classes</i>	22
2.3.2 <i>Materials and product properties</i>	22
2.3.2.1 <i>Load-duration and moisture influences on strength</i>	22
2.3.2.2 <i>Load-duration and moisture influences on deformations</i>	22
2.4 VERIFICATION BY THE PARTIAL FACTOR METHOD	24
2.4.1 <i>Design value of material property</i>	24
2.4.2 <i>Design value of geometrical data</i>	25
2.4.3 <i>Design resistances</i>	25
2.4.4 <i>Verification of equilibrium (EQU)</i>	25
SECTION 3 MATERIAL PROPERTIES	26
3.1 GENERAL	26
3.1.1 <i>Strength and stiffness parameters</i>	26
3.1.2 <i>Stress-strain relations</i>	26
3.1.3 <i>Strength modification factors for service classes and load-duration classes</i>	26
3.1.4 <i>Deformation modification factors for service classes</i>	26
3.2 SOLID TIMBER	26
3.3 GLUED LAMINATED TIMBER	27
3.4 LAMINATED VENEER LUMBER (LVL)	28
3.5 WOOD-BASED PANELS	29
3.6 ADHESIVES	29
3.7 METAL FASTENERS	29
SECTION 4 DURABILITY	30
4.1 RESISTANCE TO BIOLOGICAL ORGANISMS	30
4.2 RESISTANCE TO CORROSION	30
SECTION 5 BASIS OF STRUCTURAL ANALYSIS	31
5.1 GENERAL	31

5.2	MEMBERS	31
5.3	CONNECTIONS	31
5.4	ASSEMBLIES	32
5.4.1	<i>General</i>	32
5.4.2	<i>Frame structures</i>	32
5.4.3	<i>Simplified analysis of trusses with punched metal plate fasteners</i>	33
5.4.4	<i>Plane frames and arches</i>	34
SECTION 6 ULTIMATE LIMIT STATES		36
6.1	DESIGN OF CROSS-SECTIONS SUBJECTED TO STRESS IN ONE PRINCIPAL DIRECTION	36
6.1.1	<i>General</i>	36
6.1.2	<i>Tension parallel to the grain</i>	36
6.1.3	<i>Tension perpendicular to the grain</i>	36
6.1.4	<i>Compression parallel to the grain</i>	36
6.1.5	<i>Compression perpendicular to the grain</i>	36
6.1.6	<i>Bending</i>	41
6.1.7	<i>Shear</i>	41
6.1.8	<i>Torsion</i>	42
6.2	DESIGN OF CROSS-SECTIONS SUBJECTED TO COMBINED STRESSES	43
6.2.1	<i>General</i>	43
6.2.2	<i>Compression stresses at an angle to the grain</i>	43
6.2.3	<i>Combined bending and axial tension</i>	43
6.2.4	<i>Combined bending and axial compression</i>	43
6.3	STABILITY OF MEMBERS	44
6.3.1	<i>General</i>	44
6.3.2	<i>Columns subjected to either compression or combined compression and bending</i>	44
6.3.3	<i>Beams subjected to either bending or combined bending and compression</i>	45
6.4	DESIGN OF CROSS-SECTIONS IN MEMBERS WITH VARYING CROSS-SECTION OR CURVED SHAPE	47
6.4.1	<i>General</i>	47
6.4.2	<i>Single tapered beams</i>	47
6.4.3	<i>Double tapered, curved and pitched cambered beams</i>	48
6.5	NOTCHED MEMBERS	52
6.5.1	<i>General</i>	52
6.5.2	<i>Beams with a notch at the support</i>	52
6.6	SYSTEM STRENGTH	53
SECTION 7 SERVICEABILITY LIMIT STATES		55
7.1	JOINT SLIP	55
7.2	LIMITING VALUES FOR DEFLECTIONS OF BEAMS	55
7.3	VIBRATIONS	56
7.3.1	<i>General</i>	56
7.3.2	<i>Vibrations from machinery</i>	56
7.3.3	<i>Residential floors</i>	56
SECTION 8 CONNECTIONS WITH METAL FASTENERS		59
8.1	GENERAL	59
8.1.1	<i>Fastener requirements</i>	59
8.1.2	<i>Multiple fastener connections</i>	59
8.1.3	<i>Multiple shear plane connections</i>	59
8.1.4	<i>Connection forces at an angle to the grain</i>	59
8.1.5	<i>Alternating connection forces</i>	61
8.2	LATERAL LOAD-CARRYING CAPACITY OF METAL DOWEL-TYPE FASTENERS	61
8.2.1	<i>General</i>	61
8.2.2	<i>Timber-to-timber and panel-to-timber connections</i>	61
8.2.3	<i>Steel-to-timber connections</i>	63
8.3	NAILED CONNECTIONS	65
8.3.1	<i>Laterally loaded nails</i>	65

EN 1995-1-1:2004 (E)

8.3.1.1	General	65
8.3.1.2	Nailed timber-to-timber connections	67
8.3.1.3	Nailed panel-to-timber connections	70
8.3.1.4	Nailed steel-to-timber connections	70
8.3.2	<i>Axially loaded nails</i>	70
8.3.3	<i>Combined laterally and axially loaded nails</i>	72
8.4	STAPLED CONNECTIONS	72
8.5	BOLTED CONNECTIONS	74
8.5.1	<i>Laterally loaded bolts</i>	74
8.5.1.1	General and bolted timber-to-timber connections	74
8.5.1.2	Bolted panel-to-timber connections	75
8.5.1.3	Bolted steel-to-timber connections	76
8.5.2	<i>Axially loaded bolts</i>	76
8.6	DOWELLED CONNECTIONS	76
8.7	SCREWED CONNECTIONS	77
8.7.1	<i>Laterally loaded screws</i>	77
8.7.2	<i>Axially loaded screws</i>	77
8.7.3	<i>Combined laterally and axially loaded screws</i>	78
8.8	CONNECTIONS MADE WITH PUNCHED METAL PLATE FASTENERS	78
8.8.1	<i>General</i>	78
8.8.2	<i>Plate geometry</i>	78
8.8.3	<i>Plate strength properties</i>	79
8.8.4	<i>Plate anchorage strengths</i>	80
8.8.5	<i>Connection strength verification</i>	80
8.8.5.1	Plate anchorage capacity	80
8.8.5.2	Plate capacity	82
8.9	SPLIT RING AND SHEAR PLATE CONNECTORS	83
8.10	TOOTHED-PLATE CONNECTORS	86
SECTION 9 COMPONENTS AND ASSEMBLIES		89
9.1	COMPONENTS	89
9.1.1	<i>Glued thin-webbed beams</i>	89
9.1.2	<i>Glued thin-flanged beams</i>	91
9.1.3	<i>Mechanically jointed beams</i>	92
9.1.4	<i>Mechanically jointed and glued columns</i>	93
9.2	ASSEMBLIES	93
9.2.1	<i>Trusses</i>	93
9.2.2	<i>Trusses with punched metal plate fasteners</i>	94
9.2.3	<i>Roof and floor diaphragms</i>	95
9.2.3.1	General	95
9.2.3.2	Simplified analysis of roof and floor diaphragms.	95
9.2.4	<i>Wall diaphragms</i>	96
9.2.4.1	General	96
9.2.4.2	Simplified analysis of wall diaphragms – Method A	96
9.2.4.3	Simplified analysis of wall diaphragms – Method B	99
9.2.4.3.1	Construction of walls and panels to meet the requirements of the simplified analysis	99
9.2.4.3.2	Design procedure	100
9.2.5	<i>Bracing</i>	102
9.2.5.1	General	102
9.2.5.2	Single members in compression	102
9.2.5.3	Bracing of beam or truss systems	103
SECTION 10 STRUCTURAL DETAILING AND CONTROL		105
10.1	GENERAL	105
10.2	MATERIALS	105
10.3	GLUED JOINTS	105
10.4	CONNECTIONS WITH MECHANICAL FASTENERS	105
10.4.1	<i>General</i>	105
10.4.2	<i>Nails</i>	105
10.4.3	<i>Bolts and washers</i>	105