

Geregistreeerde Belgische norm

NBN EN 1999-1-4

1e uitg., augustus 2007

Normklasse: B 51

Eurocode 9 - Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies - Deel 1-4 : Koudgevormde platen (+ AC:2009)

Eurocode 9 - Calcul des structures en aluminium - Partie 1-4 : Tôles de structure formées à froid (+ AC:2009)

Eurocode 9 - Design of aluminium structures - Part 1-4 : Cold-formed structural sheeting (+ AC:2009)

Toelating tot publicatie: 30 mei 2007

Deze Europese norm EN 1999-1-4:2007 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 1999-1-4

1e éd., août 2007

Indice de classement: B 51

Eurocode 9 - Calcul des structures en aluminium - Partie 1-4 : Tôles de structure formées à froid (+ AC:2009)

Eurocode 9 - Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies - Deel 1-4 : Koudgevormde platen (+ AC:2009)

Eurocode 9 - Design of aluminium structures - Part 1-4 : Cold-formed structural sheeting (+ AC:2009)

Autorisation de publication: 30 mai 2007

La présente norme européenne EN 1999-1-4:2007 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 1999-1-4:2007

1. De norm NBN EN 1999-1-4:2007 «Eurocode 9 : Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies - Deel 1-4 Koudgevormde platen» omvat de nationale bijlage NBN EN 1999-1-4 ANB:2010 met een normatief karakter in België.

Het corrigendum EN 1999-1-4:2007/AC:2009, zoals gepubliceerd door CEN, is na deze norm toegevoegd.

2. De Nederlandstalige versie van EN 1999-1-4 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 voor 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)
accidental situation	buitengewone situatie	bijzondere situatie (N); buitengewone toestand (B)

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

Vermelde norm met Engelse titel	Nederlandstalige titel (NBN)
EN 1090-1 Execution of steel structures and aluminium structures - Part 1: Requirements for conformity assessment of structural components	EN 1090-1 Uitvoering van staalconstructies en aluminiumconstructies - Deel 1: Algemene leveringsvoorwaarden
EN 1090-3 Execution of steel structures and aluminium structures - Part 3: Technical requirements for aluminium structures	EN 1090-3 Uitvoering van staalconstructies en aluminiumconstructies - Deel 3: Technische eisen voor aluminiumconstructies
EN 1990 Eurocode 0 - Basis of structural design	EN 1990 Eurocode 0 - Grondslagen van het constructief ontwerp
EN 1991 Eurocode 1 - Action on structures - All parts	EN 1991 Eurocode 1 - Belastingen op constructies - Alle delen
EN 1995-1-1 Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1 General rules and rules for buildings	EN 1995-1-1 Eurocode 5: Ontwerp en berekening van houtconstructies - Deel 1-1: Algemeen - Gemeenschappelijke regels en regels voor gebouwen
EN 1999-1-1 Eurocode 9: Design of aluminium structures - Part 1-1 General structural rules	EN 1999-1-1 Eurocode 9 - Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies - Deel 1-1: Algemene regels
EN 485-2:1994 Aluminium and aluminium alloys - Sheet, strip and plate - Part 2: Mechanical properties	EN 485-2:1994 Aluminium en aluminiumlegeringen - Plaat en band - Deel 2: Mechanische eigenschappen
EN 508-2:2000 Roofing products from metal sheet - Specification for self-supporting products of steel, aluminium or stainless steel sheet - Part 2: Aluminium	EN 508-2 Dakbedekkingsproducten van metaalplaat - Specificatie voor zelfdragende producten van staalplaat, aluminiumplaat of corrosievast-staalplaat - Deel 2: Aluminium
EN 1396:1996 Aluminium and aluminium alloys - Coil coated sheet and strip for general applications - Specifications	EN 1396:1996 Aluminium en aluminiumlegeringen - Bandgelakte plaat en band voor algemene toepassingen - Specificaties
EN 10002-1 Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at ambient temperature	EN 10002-1 Metalen - Trekproef - Deel 1 : Beproevingmethode bij omgevingstemperatuur
EN 10088 Stainless steels - Part 1: List of stainless	EN 10088-1 Corrosievaste staalsoorten - Deel 1:

steels	Lijst van corrosievaste staalsoorten
EN ISO 1479 Hexagon head tapping screws	EN ISO 1479 Zeskantplaatschroeven
EN ISO 1481 Slotted pan head tapping screws	EN ISO 1481:1994 Pancilinderplaatschroeven met zaaggleuf
EN ISO 15480 Hexagon washer head drilling screws with tapping screw thread	EN ISO 15480 Zelfborende zeskantplaatbouten met kraag
EN ISO 15481 Cross recessed pan head drilling screws with tapping screw thread	EN ISO 15481 Zelfborende pancilinderplaatschroeven met kruisgleuf
EN ISO 15973 Closed end blind rivets with break pull mandrel and protruding head	EN ISO 15973 Blindklinknagels met gesloten uiteinde en breekstift en uitstekende kop - AIA/St
EN ISO 15974 Closed end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head	EN ISO 15974 Blindklinknagels met gesloten uiteinde en breekstift en verzonken kop - AIA/St
EN ISO 15977 Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head	EN ISO 15977 Blindklinknagels met open uiteinde en breekstift en uitstekende kop - AIA/St
EN ISO 15978 Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head	EN ISO 15978 Blindklinknagels met open uiteinde en breekstift en verzonken kop - AIA/St
EN ISO 15981 Open end blind rivets with break pull mandrel and protruding head	EN ISO 15981 Blindklinknagels met open uiteinde en breekstift en uitstekende kop - AIA/AIA
EN ISO 15982 Open end blind rivets with break pull mandrel and countersunk head	EN ISO 15982 Blindklinknagels met open uiteinde en breekstift en verzonken kop - AIA/AIA
ISO 7049:1994 Cross recessed pan head tapping screws	EN ISO 7049 Pancilinderplaatschroeven met kruisgleuf
EN ISO 12944-2 Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 2: Classification of environments	EN ISO 12944-2 Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen - Deel 2 : Indeling van de omgevingsomstandigheden

3. Een corrigendum (EN 1999-1-4:2007/AC:2009) werd opgesteld door CEN en dient samen met NBN EN 1999-1-4 en zijn ANB gebruikt te worden.

AVANT-PROPOS NATIONAL À LA NBN EN 1999-1-4:2007

1. La norme NBN EN 1999-1-4:2007 «Eurocode 9 : Calcul des structures en aluminium – Partie 1-4 : Tôles de structure formées à froid» comprend l'annexe nationale NBN EN 1999-1-4 ANB:2011 qui a un caractère normatif en Belgique.

Le corrigendum EN 1999-1-4:2007/AC:2009, tel que publié par le CEN, est joint à cette norme.

2. La version de langue française de l'EN 1999-1-4 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 1999-1-4	Terme équivalent en Belgique
client	le maître de l'ouvrage assisté de ses bureaux d'architectes, d'ingénierie et de consultance
poteau	colonne

3. Un corrigendum (EN 1999-1-4:2007/AC:2009) est établi au CEN et doit être utilisé avec la NBN EN 1999-1-4 et son ANB.

ICS 91.010.30; 93.020

English Version

Eurocode 9 - Design of aluminium structures - Part 1-4: Cold-formed structural sheeting

Eurocode 9 - Calcul des structures en aluminium - Partie 1-4: Les structures à plaques formées à froid

Eurocode 9 - Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken -Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln

This European Standard was approved by CEN on 12 November 2006.

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 CEN Management Centre 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 CEN Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, 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	4
National Annex for EN 1999-1-4	6
1 General	7
1.1 Scope	7
1.1.1 Scope of EN 1999.....	7
1.1.2 Scope of EN 1999-1-4	7
1.2 Normative references	8
1.2.1 General references	8
1.2.2 References on structural design	8
1.2.3 Materials and materials testing	8
1.2.4 References on fasteners.....	8
1.2.5 Other references.....	8
1.3 Terms and definitions	9
1.4 Symbols.....	10
1.5 Geometry and conventions for dimensions.....	10
1.5.1 Form of sections	10
1.5.2 Form of stiffeners	10
1.5.3 Cross-section dimensions.....	11
1.5.4 Convention for member axis.....	11
2 Basis of design	12
3 Materials	13
3.1 General	13
3.2 Structural aluminium alloys.....	13
3.2.1 Material properties	13
3.2.2 Thickness and geometrical tolerances	14
3.3 Mechanical fasteners.....	15
4 Durability	15
5 Structural analysis	16
5.1 Influence of rounded corners	16
5.2 Geometrical proportions	17
5.3 Structural modelling for analysis.....	17
5.4 Flange curling.....	18
5.5 Local and distortional buckling	19
5.5.1 General.....	19
5.5.2 Plane cross-section parts without stiffeners.....	19
5.5.3 Plane cross-section parts with intermediate stiffeners	20
5.5.4 Trapezoidal sheeting profiles with intermediate stiffeners	24
6 Ultimate limit states	31
6.1 Resistance of cross-sections	31
6.1.1 General.....	31
6.1.2 Axial tension.....	31
6.1.3 Axial compression.....	31
6.1.4 Bending moment.....	32
6.1.5 Shear force.....	34
6.1.6 Torsion.....	35
6.1.7 Local transverse forces.....	35
6.1.8 Combined tension and bending.....	38
6.1.9 Combined compression and bending.....	39
6.1.10 Combined shear force, axial force and bending moment	39
6.1.11 Combined bending moment and local load or support reaction.....	40

6.2	Buckling resistance	40
6.2.1	General	40
6.2.2	Axial compression	41
6.2.3	Bending and axial compression.....	41
6.3	Stressed skin design	42
6.3.1	General	42
6.3.2	Diaphragm action.....	42
6.3.3	Necessary conditions	43
6.3.4	Profiled aluminium sheet diaphragms.....	44
6.4	Perforated sheeting with the holes arranged in the shape of equilateral triangles	45
7	Serviceability limit states	46
7.1	General.....	46
7.2	Plastic deformation.....	46
7.3	Deflections.....	46
8	Joints with mechanical fasteners	47
8.1	General.....	47
8.2	Blind rivets	48
8.2.1	General	48
8.2.2	Design resistances of riveted joints loaded in shear	48
8.2.3	Design resistances for riveted joints loaded in tension.....	48
8.3	Self-tapping / self-drilling screws	49
8.3.1	General	49
8.3.2	Design resistance of screwed joints loaded in shear.....	49
8.3.3	Design resistance of screwed joints loaded in tension	50
9	Design assisted by testing.....	52
Annex A [normative] – Testing procedures		53
A.1	General.....	53
A.2	Tests on profiled sheets.....	53
A.2.1	General	53
A.2.2	Single span test	54
A.2.3	Double span test.....	54
A.2.4	Internal support test	54
A.2.5	End support test	56
A.3	Evaluation of test results	57
A.3.1	General	57
A.3.2	Adjustment of test results	57
A.3.3	Characteristic values.....	58
A.3.4	Design values	59
A.3.5	Serviceability	59
Annex B [informative] – Durability of fasteners.....		60
Bibliography.....		62