

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

Deutsche Fassung

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

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

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12.November 2006 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Nationaler Anhang für EN 1999-1-4	6
1 Allgemeines	7
1.1 Anwendungsbereich	7
1.1.1 Anwendungsbereich von EN 1999	7
1.1.2 Anwendungsbereich von EN 1999-1-4	7
1.2 Normative Verweisungen	8
1.2.1 Allgemeines	8
1.2.2 Bemessung	8
1.2.3 Werkstoffe und Werkstoffprüfung	8
1.2.4 Verbindungselemente	8
1.2.5 Sonstiges	9
1.3 Begriffe	9
1.4 Formelzeichen	10
1.5 Geometrie und Festlegungen für Abmessungen	10
1.5.1 Querschnittsformen	10
1.5.2 Aussteifungsformen	10
1.5.3 Abmessungen der Querschnitte	11
1.5.4 Festlegung der Bauteilachsen	11
2 Bemessungsgrundlagen	12
3 Werkstoffe	13
3.1 Allgemeines	13
3.2 Aluminiumlegierungen für Bauteile	13
3.2.1 Materialeigenschaften	13
3.2.2 Blechdicken und geometrische Toleranzen	14
3.3 Mechanische Verbindungselemente	15
4 Dauerhaftigkeit	15
5 Berechnungsmethoden	16
5.1 Einfluss ausgerundeter Ecken	16
5.2 Geometrische Festlegungen	17
5.3 Bemessungsmodelle	18
5.4 Einwölbung der Gurte	18
5.5 Örtliches Beulen und Gesamtfeldbeulen	19
5.5.1 Allgemeines	19
5.5.2 Unausgesteifte ebene Teilflächen	19
5.5.3 Ebene Teilflächen mit Zwischensteifen	21
5.5.4 Trapezprofiltafeln mit Zwischensteifen	25
6 Grenzzustände der Tragfähigkeit	30
6.1 Beanspruchbarkeit von Querschnitten	30
6.1.1 Allgemeines	30
6.1.2 Zentrischer Zug	31
6.1.3 Zentrischer Druck	31
6.1.4 Biegemoment	32
6.1.5 Querkraft	34
6.1.6 Torsion	35
6.1.7 Örtliche Lasteinleitung	36
6.1.8 Zugkraft und Biegung	39
6.1.9 Druckkraft und Biegung	40
6.1.10 Querkraft, zentrische Kraft und Biegung	40
6.1.11 Biegemoment und örtliche Lasteinleitung oder Auflagerkraft	41

	Seite
6.2 Beanspruchbarkeit bezüglich Knicken	41
6.2.1 Allgemeines	41
6.2.2 Zentrischer Druck	42
6.2.3 Biegung und zentrischer Druck	43
6.3 Schubfelder	43
6.3.1 Allgemeines	43
6.3.2 Scheibenwirkung	44
6.3.3 Voraussetzungen	44
6.3.4 Schubfelder aus Aluminium-Profiltafeln	45
6.4 Gelochte Profiltafeln mit Lochanordnung in Form gleichseitiger Dreiecke	46
7 Gebrauchstauglichkeit	47
7.1 Allgemeines	47
7.2 Plastische Verformungen	47
7.3 Durchbiegungen	47
8 Verbindungen mit mechanischen Verbindungselementen	48
8.1 Allgemeines	48
8.2 Blindniete	49
8.2.1 Allgemeines	49
8.2.2 Bemessungswerte für scherbeanspruchte Nietverbindungen	49
8.2.3 Bemessungswerte für zugbeanspruchte Nietverbindungen	49
8.3 Gewindeformende Schrauben / Bohrschrauben	50
8.3.1 Allgemeines	50
8.3.2 Bemessungswerte für scherbeanspruchte Schraubverbindungen	50
8.3.3 Bemessungswerte für zugbeanspruchte Schraubverbindungen	51
9 Versuchsgestützte Bemessung	53
Anhang A (normativ) Versuchsaufbau und -durchführung	54
A.1 Allgemeines	54
A.2 Versuche mit Profiltafeln	54
A.2.1 Allgemeines	54
A.2.2 Einfeldträgerversuch	55
A.2.3 Zweifeldträgerversuch	55
A.2.4 Ersatzträgerversuch	55
A.2.5 Endauflagerversuche	57
A.3 Allgemeines	58
A.3.1 Allgemeines	58
A.3.2 Normierung der Versuchsergebnisse	58
A.3.3 Charakteristische Werte	59
A.3.4 Bemessungswerte	60
A.3.5 Gebrauchstauglichkeit	60
Anhang B (informativ) Dauerhaftigkeit von Verbindungselementen	61
Bibliographie	63

Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 1999-1-4:2006) wurde vom Technischen Komitee CEN /TC 250 „Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau“, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird, erarbeitet.

Diese Europäische Norm muss entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis spätestens Juni 2007 den Status einer nationalen Norm erhalten, und entgegenstehende nationale Normen müssen bis spätestens März 2010 zurückgezogen werden.

Diese Europäische Norm ersetzt keine bestehende Europäische Norm.

CEN/TC 250 ist für die Erarbeitung aller Eurocodes für den konstruktiven Ingenieurbau zuständig.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Hintergrund des Eurocode-Programms

Im Jahre 1975 beschloss die Kommission der Europäischen Gemeinschaften, für das Bauwesen ein Aktionsprogramm auf der Grundlage des Artikels 95 der Römischen Verträge durchzuführen. Das Ziel des Programms war die Beseitigung technischer Handelshemmnisse und die Harmonisierung technischer Spezifikationen.

Im Rahmen dieses Aktionsprogramms leitete die Kommission die Bearbeitung von harmonisierten technischen Regelwerken für die Tragwerksplanung von Bauwerken ein, die im ersten Schritt als Alternative zu den in den Mitgliedsländern geltenden Regeln dienen und diese schließlich ersetzen sollten.

15 Jahre lang leitete die Kommission mit Hilfe eines Lenkungsausschusses mit Vertretern der Mitgliedsländer die Entwicklung des Eurocode-Programms, das in den 80er Jahren des zwanzigsten Jahrhunderts zu der ersten Eurocode-Generation führte.

Im Jahre 1989 entschieden sich die Kommission und die Mitgliedsländer der Europäischen Union und der EFTA, die Entwicklung und Veröffentlichung der Eurocodes über eine Reihe von Mandaten an CEN zu übertragen, damit diese den Status von Europäischen Normen (EN) erhielten. Grundlage war eine Vereinbarung¹ zwischen der Kommission und CEN. Dieser Schritt verknüpft die Eurocodes de facto mit den Regelungen der Richtlinien des Rates und mit den Kommissionsentscheidungen, die die Europäischen Normen behandeln (z. B. die Richtlinie des Rates 89/106/EWG zu Bauprodukten (Bauproduktenrichtlinie), die Richtlinien des Rates 93/37/EWG, 92/50/EWG und 89/440/EWG zur Vergabe öffentlicher Aufträge und Dienstleistungen und die entsprechenden EFTA-Richtlinien, die zur Einrichtung des Binnenmarktes eingeführt wurden).

Das Eurocode-Programm umfasst die folgenden Normen, die in der Regel aus mehreren Teilen bestehen:

EN 1990 Eurocode 0: Grundlagen der Tragwerksplanung

EN 1991 Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke

EN 1992 Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken

¹ Vereinbarung zwischen der Kommission der Europäischen Gemeinschaften und dem Europäischen Komitee für Normung (CEN) zur Bearbeitung der Eurocodes für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauwerken (BC/CEN/03/89).