

Geregistreeerde Belgische norm

NBN EN 1992-2

2e uitg., december 2005

Normklasse: B 15

Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 2: Bruggen - Regels voor ontwerp en berekening en voor detaillering (+ AC:2008)

Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 2: Ponts en béton - Calcul et dispositions constructives (+ AC:2008)

Eurocode 2 - Design of concrete structures - Concrete bridges - Design and detailing rules (+ AC:2008)

Toelating tot publicatie: 30 november 2005

Vervangt NBN ENV 1992-2 (2001).

Deze Europese norm EN 1992-2:2005 heeft de status van een Belgische norm.

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

Deze Europese norm is door het BIN verspreid binnen de door de CEN opgelegde termijnen. Deze norm mag in België slechts samen met haar Nationale Bijlage (ANB) worden toegepast. Deze laatste legt hoofdzakelijk de waarden van de parameters vast die op nationaal vlak te bepalen zijn.



Bureau voor Normalisatie - Jozef II-straat 40 - 1000 Brussel - België

Tel: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be
Bank 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOTBEB1 BTW BE0880857592

*norme belge
enregistrée*

NBN EN 1992-2

2e éd., décembre 2005

Indice de classement: B 15

**Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 2: Ponts en béton -
Calcul et dispositions constructives (+ AC:2008)**

Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies - Deel 2: Bruggen - Regels voor ontwerp en berekening en voor detaillering (+ AC:2008)

Eurocode 2 - Design of concrete structures - Concrete bridges - Design and detailing rules (+ AC:2008)

Autorisation de publication: 30 novembre 2005

Remplace NBN ENV 1992-2 (2001).

La présente norme européenne EN 1992-2:2005 a le statut d'une norme belge.

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

Cette norme européenne est diffusée par l'IBN dans les délais imposés par le CEN.

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.



Bureau de Normalisation - rue Joseph II 40 - 1000 Bruxelles - Belgique

Tél: +32 2 738 01 12 - Fax: +32 2 733 42 64 - E-mail: info@nbn.be - NBN Online: www.nbn.be

Banque 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOTBEB1 TVA BE0880857592

NATIONAAL VOORWOORD van NBN EN 1992-2:2005

1. De norm NBN EN 1992-2:2005 « Eurocode 2 – Ontwerp en berekening van betonconstructies – Deel 2 : Bruggen - Regels voor ontwerp en berekening en voor detaillering» omvat de nationale bijlage NBN EN 1992-2 ANB:2014 met een normatief karakter in België. Hij vervangt vanaf de datum van de publicatie in het Belgisch Staatsblad van de bekrachtiging van de norm NBN EN 1992-2 ANB:2014, de volgende norm:
 - NBN ENV 1992-2:2001 « Eurocode 2 : Berekening van betonconstructies – Deel 2 : Bruggen »

Het corrigendum EN 1992-2:2005/AC:2008 (E), zoals door CEN gepubliceerd, is na deze norm toegevoegd.

Avant-propos national à la NBN EN 1992-2:2005

1. La norme NBN EN 1992-2:2005 « Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 2: Ponts en béton - Calcul et dispositions constructives » comprend l'annexe nationale NBN EN 1992-2 ANB:2014 qui a un caractère normatif en Belgique. Elle remplace à partir de la date de publication de l'homologation de la norme au Moniteur Belge la norme suivante :

- NBN ENV 1992-2:2001 « Eurocode 2 : Calcul des structures en béton - Partie 2: Ponts en béton »

Le corrigendum NBN EN 1992-2:2005/AC:2008 (E), tel que publié par le CEN, est joint à cette norme.

2. La version de langue française de l'EN 1992-2 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 :

Termes de l'EN 1992-2	Termes équivalents en Belgique
Client	le maître de l'ouvrage assisté de ses bureaux d'architectes, d'ingénierie et de consultance
Poteau	Colonne

Deutsche Fassung

**Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und
Spannbetontragwerken - Teil 2: Betonbrücken - Bemessungs-
und Konstruktionsregeln**

Eurocode 2 - Design of concrete structures - Concrete
bridges - Design and detailing rules

Eurocode 2 - Calcul des structures en béton - Partie 2:
Ponts en béton - Calcul et dispositions constructives

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 25. April 2005 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 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, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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	5
Hintergrund des Eurocode-Programms	5
Status und Gültigkeitsbereich des Eurocode	5
Nationale Normen, die Eurocodes implementieren	5
Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN's und ETA's)	5
Zusätzliche Informationen, spezifisch für EN 1992-2 und in Verbindung mit EN 1992-1-1	5
Nationaler Anhang für EN 1992-2	7
1 Allgemeines	7
1.1 Anwendungsbereich	7
1.1.2 Anwendungsbereich des Eurocode 2 Teil 2	7
1.106 Formelzeichen	8
2 Grundlagen für die Tragwerksplanung	13
3 Baustoffe	13
3.1 Beton	13
3.1.2 Festigkeiten	13
3.1.6 Bemessungswert der Betondruck- und Zugfestigkeit	14
3.2 Betonstahl	14
3.2.4 Duktilitätsmerkmale	14
4 Dauerhaftigkeit und Betondeckung	14
4.2 Umgebungseinflüsse	15
4.3 Anforderungen im Rahmen der Dauerhaftigkeit	15
4.4 Nachweisverfahren	15
4.4.1 Betondeckung	15
5 Ermittlung der Schnittgrößen	16
5.1 Allgemeines	16
5.1.1 Grundlagen	16
5.1.3 Lastfälle und Kombinationen von Einwirkungen	17
5.2 Imperfektionen	17
5.3 Idealisierungen und Vereinfachungen	17
5.3.1 Tragwerksmodelle für statische Berechnungen	17
5.3.2 Geometrische Angaben	17
5.5 Linear-elastische Berechnung mit begrenzter Umlagerung	18
5.6 Verfahren nach der Plastizitätstheorie	18
5.6.1 Allgemeines	18
5.6.2 Plastische Berechnung für Balken, Rahmen und Platten	18
5.6.3 Vereinfachter Nachweis der plastischen Rotation	19
5.7 Nichtlineare Verfahren	19
5.8 Berechnungen der Effekte aus Theorie II. Ordnung mit Normalkraft	20
5.8.3 Vereinfachter Nachweis für Bauteile unter Normalkraft nach Theorie II. Ordnung	20
5.8.4 Kriechen	20
5.10 Tragwerke aus Spannbeton	20
5.10.1 Allgemeines	20
5.10.8 Grenzzustand der Tragfähigkeit	20
6 Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit (GZT)	21
6.1 Biegung mit oder ohne Normalkraft	21
6.2 Querkraft	23
6.2.2 Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Querkraftbewehrung	23

	Seite	
6.2.3	Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Querkraftbewehrung.....	25
6.2.4	Schubkräfte zwischen Balkensteg und Gurten	29
6.2.5	Schubkraftübertragung in Fugen	30
6.2.106	Querkraft und Querbiegung	30
6.3	Torsion.....	30
6.3.2	Nachweisverfahren.....	30
6.7	Teilflächenbelastung.....	33
6.8	Nachweis gegen Ermüdung	33
6.8.1	Allgemeines	33
6.8.4	Nachweisverfahren für Beton- und Spannstahl	34
6.8.7	Nachweis gegen Ermüdung des Betons unter Druck oder Querkraftbeanspruchung	34
6.109	Membranelemente	35
7	Nachweise in den Grenzzuständen der Gebrauchstauglichkeit (GZG)	37
7.2	Begrenzung der Spannungen	37
7.3	Begrenzung der Rissbreiten.....	37
7.3.1	Allgemeines	37
7.3.2	Mindestbewehrung für die Begrenzung der Rissbreite.....	38
7.3.3	Begrenzung der Rissbreite ohne direkte Berechnung	40
7.3.4	Berechnung der Rissbreite.....	40
7.4	Begrenzung der Biegeverformungen	40
7.4.1	Allgemeines	40
7.4.2	Nachweis der Begrenzung der Verformungen ohne direkte Berechnung	40
8	Allgemeine Bewehrungsregeln	41
8.9	Stabbündel	41
8.9.1	Allgemeines	41
8.10	Spannglieder.....	41
8.10.3	Verankerungsbereiche bei Spanngliedern mit nachträglichem oder ohne Verbund.....	41
8.10.4	Verankerungen und Spanngliedkopplungen für Spannglieder	42
9	Konstruktionsregeln	43
9.1	Allgemeines	43
9.2	Balken	43
9.2.2	Querkraftbewehrung	43
9.5	Stützen.....	44
9.5.3	Querbewehrung	44
9.7	Wandartige Träger	44
9.8	Gründungen	44
9.8.1	Pfahlkopfplatten und -balken	44
9.10	Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen	44
10	Zusätzliche Regeln für Bauteile und Tragwerke aus Fertigteilen	44
10.1	Allgemeines	45
10.9	Bemessungs- und Konstruktionsregeln	45
10.9.7	Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen	45
11	Zusätzliche Regeln für Bauteile und Tragwerke aus Leichtbeton	45
11.9	Konstruktionsregeln	45
12	Tragwerke aus unbewehrtem oder gering bewehrtem Beton.....	45
113	Bemessung für Bauzustände	45
113.1	Allgemeines	45
113.2	Einwirkungen während der Bauausführung.....	46
113.3	Nachweiskriterien.....	46
113.3.1	Grenzzustand der Tragfähigkeit	46
113.3.2	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	46

	Seite
Anhang A (informativ) Modifikation von Teilsicherheitsbeiwerten für Baustoffe	48
Anhang B (informativ) Kriechen und Schwinden	49
Anhang C (normativ) Eigenschaften von Betonstählen, die mit diesem Eurocode zu verwenden sind	55
Anhang D (informativ) Genauere Methode zur Berechnung von Spannkraftverlusten	55
Anhang E (informativ) Indikative Festigkeitsklassen zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit	55
Anhang F (informativ) Gleichungen für Zugbewehrung für den ebenen Spannungszustand	56
Anhang G (informativ) Boden-Bauwerk-Wechselwirkungen	58
Anhang H (informativ) Nachweis am Gesamttragwerk nach Theorie II. Ordnung	58
Anhang I (informativ) Ermittlung der Schnittgrößen bei Flachdecken und Wandscheiben	58
Anhang J (informativ) Konstruktionsregeln für ausgewählte Beispiele	59
Anhang KK (informativ) Auswirkungen auf das Tragwerk aus zeitabhängigen Effekten des Betonverhaltens	62
Anhang LL (informativ) Beton-Schalenelemente	68
Anhang MM (informativ) Querkraft und Querbiegung	75
Anhang NN (informativ) Schadensäquivalente Spannungen für den Ermüdungsnachweis	77
Anhang OO (informativ) Typische Diskontinuitäts(D)-Bereiche bei Brücken	87
Anhang PP (informativ) Sicherheitsformat für nichtlineare Berechnungen	93
Anhang QQ (informativ) Beschränkung der Schubrisse in Stegen	96

Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 1992-2:2005) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Structural Eurocodes“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird. CEN/TC 250 ist für alle Eurocodes des konstruktiven Ingenieurbaus zuständig.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis April 2006, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2010 zurückgezogen werden.

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, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Dieses Dokument ersetzt ENV 1992-2:1997.

Hintergrund des Eurocode-Programms

Siehe EN 1992-1-1.

Status und Gültigkeitsbereich des Eurocode

Siehe EN 1992-1-1.

Nationale Normen, die Eurocodes implementieren

Siehe EN 1992-1-1.

Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN's und ETA's)

Siehe EN 1992-1-1.

Zusätzliche Informationen, spezifisch für EN 1992-2 und in Verbindung mit EN 1992-1-1

EN 1992-2 beschreibt die Prinzipien und Anforderungen für Sicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit zusammen mit spezifischen Angaben für den Brückenbau. Sie basiert auf dem Konzept der Definition von Grenzzuständen, das in Verbindung mit der Teilsicherheits-Methode verwendet wird.

- EN 1992-2 beschreibt die Prinzipien und Anforderungen für die Planung von Brücken zusätzlich zu den in EN 1992-1-1 angeführten. Alle relevanten Abschnitte aus EN 1992-1-1 sind für die Bemessung von Brücken anwendbar, wenn sie nicht durch die EN 1992-2 im Speziellen gelöscht oder modifiziert worden sind. Es wird als sinnvoll erachtet, in EN 1992-2 einige Inhalte in der Form von neuen Absätzen oder Verstärkungen der Abschnitte aus EN 1992-1-1 einzuführen, die nicht brückenspezifisch sind und streng genommen zu EN 1992-1-1 gehören. Diese neuen Absätze und Verstärkungen sind als gültige Interpretationen der EN 1992-1-1 aufzufassen und Bemessungen, die die Anforderungen von EN 1992-2 erfüllen, sind erklärtermaßen übereinstimmend mit den Prinzipien der EN 1992-1-1.

EN 1992-2:2005 (D)

- Absätze in EN 1992-2, die entsprechende in EN 1992-1-1 modifizieren, sind mit dem Zusatz von '100' zu dem zugehörigen Absatz aus EN 1992-1-1 bezeichnet.
- Wenn zusätzliche Absätze oder Unterpunkte in EN 1992-2 eingeführt werden, entstehen die Nummerierungen durch Addition von '101' zum letztem relevanten Absatz in EN 1992-1-1.

Für die Planung neuer Tragwerke ist die direkte Anwendung der EN 1992-2 mit anderen Teilen von EN 1992 sowie den Eurocodes EN 1990, 1991, 1997, 1998 vorgesehen.

EN 1992-2 dient auch als Referenzdokument für andere CEN/TC, die sich mit Tragwerken auseinander setzen.

Die Anwendung von EN 1992-2 ist gedacht für:

- Komitees zur Erstellung von Spezifikationen für Bauprodukte, Normen für Prüfverfahren sowie Normen für die Bauausführung;
- Auftraggeber (z. B. für die Formulierung ihrer spezieller Anforderungen an Zuverlässigkeit und Dauerhaftigkeit);
- Tragwerksplaner und Ausführende;
- zuständige Behörden.

Die Zahlenwerte für Teilsicherheitsbeiwerte und andere Parameter, die die Zuverlässigkeit festlegen, gelten als Empfehlungen, mit denen ein akzeptables Sicherheitsniveau erreicht werden soll. Bei ihrer Festlegung wurde vorausgesetzt, dass ein angemessenes Niveau der Ausführungsqualität und Qualitätsprüfung vorhanden ist. Wird EN 1992-2 von anderen CEN/TC als Grundlage benutzt, müssen die gleichen Werte benutzt werden.

Nationaler Anhang für EN 1992-2

Diese Norm enthält Werte mit Hinweisen, wo eine nationale Wahlmöglichkeit besteht. Dazu sollte bei der Übernahme von EN 1992-2 als nationale Norm ein Nationaler Anhang alle national festgelegten Parameter enthalten, die beim Bau für die Bemessung und Konstruktion von Brücken im jeweiligen Land verwendet werden.

Nationale Festlegungen sind in EN 1992-2 in folgenden Abschnitten möglich:

3.1.2 (102)P	5.3.2.2 (104)	6.8.1 (102)	9.1 (103)
3.1.6 (101)P	5.5 (104)	6.8.7 (101)	9.2.2 (101)
3.1.6 (102)P	5.7 (105)	7.2 (102)	9.5.3 (101)
3.2.4 (101)P	6.1 (109)	7.3.1 (105)	9.7 (102)
4.2 (105)	6.1 (110)	7.3.3 (101)	9.8.1 (103)
4.2 (106)	6.2.2 (101)	7.3.4 (101)	11.9 (101)
4.4.1.2 (109)	6.2.3 (103)	8.9.1 (101)	113.2 (102)
5.1.3 (101)P	6.2.3 (107)	8.10.4 (105)	113.3.2 (103)
5.2 (105)	6.2.3 (109)	8.10.4 (107)	

An den Stellen, wo in dieser Norm auf Nationale Behörden verwiesen wird, sollte dieser Begriff in dem Nationalen Anhang des jeweiligen Landes definiert werden.

1 Allgemeines

Die folgenden Abschnitte von EN 1992-1-1 sind anzuwenden.

1.1.1 (1)P	1.1.2 (3)P	1.2.2	1.5.2.1
1.1.1 (2)P	1.1.2 (4)P	1.3 (1)P	1.5.2.2
1.1.1 (3)P	1.2 (1)P	1.4 (1)P	1.5.2.3
1.1.1 (4)P	1.2.1	1.5.1 (1)P	1.5.2.4

1.1 Anwendungsbereich

1.1.2 Anwendungsbereich des Eurocode 2 Teil 2

(101)P Teil 2 des Eurocode 2 gibt eine Grundlage für die Bemessung und konstruktive Durchbildung von Brücken und Teilen von Brücken aus unbewehrtem Beton sowie Stahl- und Spannbeton, die mit normalen oder leichten Gesteinskörnungen hergestellt werden.

(102)P Die folgenden Inhalte werden in Teil 2 geregelt:

- 1: Allgemeines
- 2: Grundlagen für die Tragwerksplanung
- 3: Baustoffe
- 4: Dauerhaftigkeit und Betondeckung
- 5: Ermittlung der Schnittgrößen
- 6: Nachweise in den Grenzzuständen der Tragfähigkeit (GZT)