

# *Geregistreeerde Belgische norm*

**NBN EN 1993-5**

2e uitg., augustus 2007

**Normklasse: B 51**

## **Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 5: Palen en damwanden (+ AC:2009)**

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 5: Pieux et palplanches (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 5: Piling (+ AC:2009)

### **Toelating tot publicatie: 30 mei 2007**

Vervangt NBN ENV 1993-5 (1998).

Deze Europese norm EN 1993-5:2007 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 1993-5**

2e éd., août 2007

**Indice de classement: B 51**

---

**Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 5: Pieux et palplanches (+ AC:2009)**

Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 5: Palen en damwanden (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 5: Piling (+ AC:2009)

---

**Autorisation de publication: 30 mai 2007**

Remplace NBN ENV 1993-5 (1998).

La présente norme européenne EN 1993-5:2007 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 1993-5:2007

1. De norm NBN EN 1993-5:2007 «Eurocode 3 – Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 5: Palen en damwanden» omvat de nationale bijlage NBN EN 1993-5 ANB:2011 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 1993-5 ANB:2011 de volgende norm:

NBN ENV 1993-5:1998    Eurocode 3 – Ontwerp van stalen draagsystemen - Deel 5: Palen en damplanken

Het corrigendum EN 1993-5:2007/AC:2009, zoals door CEN gepubliceerd, is na deze norm toegevoegd.

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

Vermelde norm	Nederlandstalige titel (NBN)
EN 1990 Eurocode: Basis of structural design	NBN EN 1990 Eurocode - Grondslagen van het constructief ontwerp
EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures	NBN EN 1991 Eurocode 1: Belastingen op constructies
EN 1992 Eurocode 2: Design of concrete structures	NBN EN 1992 Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures	NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
Part 1.1: General rules: General rules and rules for buildings	Deel 1.1: Algemene regels en regels voor gebouwen
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures	NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies
Part 1.2: General rules: Structural fire design	Deel 1-2: Algemene regels - Ontwerp en berekening van constructies bij brand

<p>EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures</p> <p>Part 1.3: General rules: Supplementary rules for cold formed thin gauge members and sheeting</p>	<p>NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies</p> <p>Deel 1-3: Algemene regels - Aanvullende regels voor koudgeformde profielen en platen</p>
<p>EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures</p> <p>Part 1.5: General rules: Plated structural elements</p>	<p>NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies</p> <p>Deel 1-5: Algemene regels - Constructieve plaatvelden</p>
<p>EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures</p> <p>Part 1.6: General rules: Strength and stability of shell structures</p>	<p>NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies</p> <p>Deel 1-6: Algemene regels - Sterkte en stabiliteit van schaalconstructies</p>
<p>EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures</p> <p>Part 1.8: General rules: Design of joints</p>	<p>NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies</p> <p>Deel 1-8: Algemene regels - Ontwerp en berekening van verbindingen</p>
<p>EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures</p> <p>Part 1.9: General rules: Fatigue</p>	<p>NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies</p> <p>Deel 1-9: Algemene regels - Vermoeiing</p>
<p>EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures</p> <p>Part 1.10: General rules: Material toughness and through-thickness properties</p>	<p>NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies</p> <p>Deel 1-10: Algemene regels - Materiaaltaaiheid en eigenschappen in de dikterichting</p>
<p>EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures</p> <p>Part 1.11: General rules: Design of structures with tension components made of steel</p>	<p>NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies</p> <p>Deel 1-11: Algemene regels - Ontwerp en berekening van aan trek onderworpen componenten</p>
<p>EN 1994 Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures</p>	<p>NBN EN 1994 Eurocode 4: Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies</p>
<p>EN 1997 Eurocode 7: Geotechnical design</p>	<p>NBN EN 1997 Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp</p>

EN 1998 Eurocode 8: Earthquake resistant design of structures	NBN EN 1998 Eurocode 8 - Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies
EN 10002 Metallic materials; tensile testing	NBN EN 10002 Metalen - Trekproef
EN 10027 Designation systems for steel	NBN EN 10027 Systemen voor het aanduiden van staalsoorten
EN 10210 Hot finished structural hollow sections of non-alloy fine grain structural steels	NBN EN 10210 Warmvervaardigde buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerd en fijnkorrelig constructiestaal
EN 10219 Cold formed structural hollow sections of non-alloy fine grain structural steels	NBN EN 10219 Koudvervaardigde gelaste buisprofielen voor constructiedoeleinden van ongelegeerd en fijnkorrelig staal
EN 10248 Hot rolled sheet piling of non-alloy steels	NBN EN 10248 Warmgewalste damwandprofielen van ongelegeerde staalsoorten
EN 10249 Cold formed sheet piling of non-alloy steels	NBN EN 10249 Koudgevormde damwandprofielen van ongelegeerde staalsoorten
EN 1536 Execution of special geotechnical work – Bored piles	NBN EN 1536 Uitvoering van bijzonder grondwerk - Boorpalen
EN 1537 Execution of special geotechnical work – Ground anchors	NBN EN 1537 Uitvoering van bijzonder grondwerk - Grondankers
EN 12063 Execution of special geotechnical work – Sheet-pile walls	NBN EN 12063 Uitvoering van bijzonder grondwerk - Damwanden
EN 12699 Execution of special geotechnical work – Displacement piles	NBN EN 12699 Uitvoering van bijzonder grondwerk - Verdringingspalen
EN 14199 Execution of special geotechnical work – Micro piles	NBN EN 14199 Uitvoering van bijzonder grondwerk - Micropalen
EN 10045 Metallic materials; Charpy impact test	NBN EN 10045 Metalen - Kerfslagproef volgens Charpy
EN 1090-2 Execution of steel structures and aluminium structures	NBN EN 1090-2 Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies
Part 2: Technical requirements for steel structures	Deel 2: Technische eisen voor staalconstructies

- 3.** Aanvullende opmerking van het NBN: de hieronder opgenomen verbeteringen behoren te worden aangebracht in de Nederlandstalige versie van de NBN EN 1993-5:2007. Zie EN 1993-5:2007/AC:2009.

# AVANT-PROPOS NATIONAL À LA NBN EN 1993-5:2007

1. La norme NBN EN 1993-5:2007 "Eurocode 3 – Calcul des structures en acier – Partie 5 : Pieux et palplanches" comprend l'annexe nationale NBN EN 1993-5 ANB:2011 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 1993-5 ANB:2011 la norme suivante:

NBN ENV 1993-5:1998 Eurocode 3 : Calcul des structures en acier –  
Partie 5 : Pieux et palplanches

Le corrigendum NBN EN 1993-5:2007/AC:2009, tel que publié par le CEN, est joint à cette norme.

2. La version en langue française de l'EN 1993-5:2007 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 :

<b>Terme de l'EN 1993-5</b>	<b>Terme équivalent en Belgique</b>
client	le maître de l'ouvrage assisté de ses bureaux d'architectes, d'ingénierie et de consultance
poteau	colonne





Deutsche Fassung

## Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 5: Pfähle und Spundwände

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 5: Piling

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 5:  
Pieux et palplanches

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Juni 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
<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>Hintergrund des Eurocode-Programms</b> .....	<b>5</b>
<b>Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes</b> .....	<b>6</b>
<b>Nationale Fassungen der Eurocodes</b> .....	<b>7</b>
<b>Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN und ETAZ)</b> .....	<b>7</b>
<b>Zusätzliche Hinweise zu EN 1993-5</b> .....	<b>7</b>
<b>Nationaler Anhang zu EN 1993-5</b> .....	<b>8</b>
<b>1 Allgemeines</b> .....	<b>9</b>
1.1 Anwendungsbereich.....	9
1.2 Normative Verweisungen .....	10
1.3 Annahmen .....	11
1.4 Unterscheidung nach Grundsätzen und Anwendungsregeln.....	11
1.5 Begriffe .....	11
1.6 Symbole .....	12
1.7 Einheiten .....	13
1.8 Begriffsbestimmung .....	13
1.9 Vereinbarung für die Spundbohlenachsen .....	22
<b>2 Grundlagen für Entwurf, Bemessung und Konstruktion</b> .....	<b>22</b>
2.1 Allgemeines .....	22
2.2 Kriterien für den Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	23
2.3 Kriterien für den Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	24
2.4 Baugrunderkundungen und Bodenparameter .....	24
2.5 Statische Berechnung .....	24
2.5.1 Allgemeines .....	24
2.5.2 Bestimmung der Einwirkungen.....	25
2.5.3 Tragwerksberechnung .....	25
2.6 Versuchsgestützte Bemessung .....	26
2.6.1 Allgemeines .....	26
2.6.2 Tragpfähle.....	26
2.6.3 Stahlspondwände .....	26
2.6.4 Verankerung .....	26
2.7 Rammbarkeit .....	26
<b>3 Werkstoffeigenschaften</b> .....	<b>27</b>
3.1 Allgemeines .....	27
3.2 Tragpfähle.....	27
3.3 Warmgewalzte Stahlspondbohlen .....	27
3.4 Kaltgeformte Stahlspondbohlen .....	28
3.5 Profile für Gurtungen und Aussteifungen.....	28
3.6 Verbindungsmittel .....	28
3.7 Stahlteile für Anker .....	28
3.8 Stahlteile für kombinierte Spundwände .....	28
3.9 Bruchzähigkeit .....	29
<b>4 Dauerhaftigkeit</b> .....	<b>29</b>
4.1 Allgemeines .....	29
4.2 Dauerhaftigkeitsanforderungen für Tragpfähle.....	31

	Seite
4.3	Dauerhaftigkeitsanforderungen an Spundwände ..... 31
4.4	Korrosionsraten für die Bemessung ..... 32
<b>5</b>	<b>Grenzzustände der Tragfähigkeit ..... 33</b>
5.1	Grundlagen..... 33
5.1.1	Allgemeines..... 33
5.1.2	Bemessung ..... 33
5.1.3	Ermüdung..... 34
5.2	Spundwände ..... 34
5.2.1	Querschnittsklassifizierung ..... 34
5.2.2	Spundwände bei Biegung und Querkraft..... 35
5.2.3	Spundwände mit Biegung, Quer- und Normalkraft..... 39
5.2.4	Lokale Auswirkungen von Wasserdrücken ..... 43
5.2.5	Flachprofile ..... 44
5.3	Tragpfähle ..... 48
5.3.1	Allgemeines..... 48
5.3.2	Bemessungsverfahren und -hinweise..... 48
5.3.3	Stahlpfähle ..... 48
5.3.4	Betongefüllte Tragpfähle ..... 49
5.4	Trägerpfahlwände..... 50
5.5	Kombinierte Wände..... 50
5.5.1	Allgemeines..... 50
5.5.2	Füllelemente..... 50
5.5.3	Verbindungselemente ..... 51
5.5.4	Tragelemente ..... 52
<b>6</b>	<b>Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit ..... 53</b>
6.1	Grundlagen..... 53
6.2	Verformungen von Stützwänden ..... 53
6.3	Verformungen von Tragpfählen ..... 53
6.4	Konstruktive Aspekte von Stahlspundwänden ..... 53
<b>7</b>	<b>Anker, Gurtungen, Aussteifungen und Anschlüsse ..... 55</b>
7.1	Allgemeines..... 55
7.2	Verankerungen ..... 55
7.2.1	Allgemeines..... 55
7.2.2	Grundlegende Bemessungsbestimmungen ..... 55
7.2.3	Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit..... 55
7.2.4	Gebrauchstauglichkeitsnachweis ..... 56
7.2.5	Anforderungen an die Dauerhaftigkeit..... 57
7.3	Gurtungen und Aussteifungen..... 57
7.4	Verbindungen ..... 57
7.4.1	Allgemeines..... 57
7.4.2	Tragpfähle ..... 57
7.4.3	Verankerung..... 59
<b>8</b>	<b>Ausführung ..... 64</b>
8.1	Allgemeines..... 64
8.2	Stahlspundwände..... 64
8.3	Tragpfähle ..... 64
8.4	Verankerungen ..... 64
8.5	Gurtungen, Steifen und Verbindungen ..... 64
<b>Anhang A (normativ) Dünnwandige Stahlspundwände..... 65</b>	
A.1	Allgemeines..... 65
A.1.1	Geltungsbereich ..... 65
A.1.2	Form von kaltgeformten Stahlspundbohlen..... 65
A.1.3	Begriffe ..... 65
A.2	Grundlagen für Entwurf, Bemessung und Konstruktion ..... 66
A.2.1	Grenzzustände der Tragfähigkeit ..... 66
A.2.2	Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit ..... 66

	Seite
<b>A.3</b>	<b>Werkstoff- und Querschnittseigenschaften ..... 66</b>
<b>A.3.1</b>	<b>Werkstoffeigenschaften ..... 66</b>
<b>A.3.2</b>	<b>Querschnittseigenschaften ..... 68</b>
<b>A.4</b>	<b>Lokales Beulen..... 69</b>
<b>A.5</b>	<b>Querschnittswiderstand..... 71</b>
<b>A.5.1</b>	<b>Allgemeines ..... 71</b>
<b>A.5.2</b>	<b>Biegemoment ..... 72</b>
<b>A.5.3</b>	<b>Querkräfte ..... 73</b>
<b>A.5.4</b>	<b>Lokale Einleitung quergerichteter Kräfte ..... 73</b>
<b>A.5.5</b>	<b>Kombination aus Querkraft und Biegemoment..... 74</b>
<b>A.5.6</b>	<b>Kombination aus Biegemoment und lokalen quergerichteten Kräften..... 74</b>
<b>A.5.7</b>	<b>Kombination aus Biegemoment und Normalkraft..... 74</b>
<b>A.5.8</b>	<b>Lokale Querbiegung ..... 74</b>
<b>A.6</b>	<b>Rechnerischer Nachweis ..... 75</b>
<b>A.7</b>	<b>Versuchsgestützte Bemessung ..... 76</b>
<b>A.7.1</b>	<b>Grundlagen ..... 76</b>
<b>A.7.2</b>	<b>Bedingungen ..... 76</b>
<b>A.7.3</b>	<b>Querschnittswerte auf der Grundlage von Versuchen ..... 77</b>
<b>Anhang B (informativ)</b>	<b>Versuche mit dünnwandigen Spundbohlen..... 78</b>
<b>B.1</b>	<b>Allgemeines ..... 78</b>
<b>B.2</b>	<b>Versuche mit Einfeldträgern..... 78</b>
<b>B.3</b>	<b>Versuche am Zwischenlager ..... 79</b>
<b>B.4</b>	<b>Versuche mit Zweifeldträgern ..... 80</b>
<b>B.5</b>	<b>Auswertung der Versuchsergebnisse ..... 81</b>
<b>B.5.1</b>	<b>Allgemeines..... 81</b>
<b>B.5.2</b>	<b>Anpassung von Versuchsergebnissen ..... 81</b>
<b>B.5.3</b>	<b>Charakteristische Werte..... 81</b>
<b>B.5.4</b>	<b>Bemessungswerte ..... 81</b>
<b>Anhang C (informativ)</b>	<b>Anleitung zur Bemessung von Stahlspundwänden..... 83</b>
<b>C.1</b>	<b>Bemessung von Spundbohlenquerschnitten für den Grenzzustand der Tragfähigkeit ..... 83</b>
<b>C.1.1</b>	<b>Allgemeines ..... 83</b>
<b>C.1.2</b>	<b>Nachweis von Klasse-1- und Klasse-2-Querschnitten..... 83</b>
<b>C.2</b>	<b>Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit..... 86</b>
<b>Anhang D (informativ)</b>	<b>Tragelemente bei kombinierten Spundwänden..... 88</b>
<b>D.1</b>	<b>I-Profile als Tragelemente ..... 88</b>
<b>D.1.1</b>	<b>Allgemeines ..... 88</b>
<b>D.1.2</b>	<b>Nachweismethode ..... 88</b>
<b>D.2</b>	<b>Rohrpfähle als Tragelemente ..... 90</b>
<b>D.2.1</b>	<b>Allgemeines ..... 90</b>
<b>D.2.2</b>	<b>Nachweismethode ..... 92</b>

## Vorwort

Diese Europäische Norm EN 1993-5, Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten – Teil 5: Pfähle und Spundwände wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 250 „Eurocodes“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird. CEN/TC 250 ist verantwortlich für alle Eurocodes.

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

Dieses Dokument ersetzt ENV 1993-5:1998.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, 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

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

Im Rahmen dieses Programms 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 Steuerkomitees mit Repräsentanten der Mitgliedsländer die Entwicklung des Eurocode-Programms, das zu der ersten Eurocode-Generation in den 80er Jahren 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 Vereinbarung<sup>1)</sup> zwischen der Kommission und CEN. Dieser Schritt verknüpft die Eurocodes de facto mit den Regelungen der Ratsrichtlinien und Kommissionsentscheidungen, die die Europäischen Normen behandeln (z. B. die Ratsrichtlinie 89/106/EWG zu Bauprodukten, die Bauproduktenrichtlinie, die Ratsrichtlinien 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 eingeleitet 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: Einwirkung auf Tragwerke*

EN 1992, *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbetonbauten*

EN 1993, *Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten*

EN 1994, *Eurocode 4: Bemessung und Konstruktion von Stahl-Beton-Verbundbauten*

---

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

**EN 1993-5:2007 (D)**

EN 1995, *Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten*

EN 1996, *Eurocode 6: Bemessung und Konstruktion von Mauerwerksbauten*

EN 1997, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik*

EN 1998, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben*

EN 1999, *Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumkonstruktionen*

Die Europäischen Normen berücksichtigen die Verantwortlichkeit der Bauaufsichtsorgane in den Mitgliedsländern und haben deren Recht zur nationalen Festlegung sicherheitsbezogener Werte berücksichtigt, so dass diese Werte von Land zu Land unterschiedlich bleiben können.

**Status und Gültigkeitsbereich der Eurocodes**

Die Mitgliedsländer der EU und von EFTA betrachten die Eurocodes als Bezugsdokumente für folgende Zwecke:

- als Mittel zum Nachweis der Übereinstimmung der Hoch- und Ingenieurbauten mit den wesentlichen Anforderungen der Richtlinie 89/106/EWG, besonders mit der wesentlichen Anforderung Nr 1: Mechanischer Widerstand und Stabilität und der wesentlichen Anforderung, Nr 2: Brandschutz;
- als Grundlage für die Spezifizierung von Verträgen für die Ausführung von Bauwerken und dazu erforderlichen Ingenieurleistungen;
- als Rahmenbedingung für die Herstellung harmonisierter, technischer Spezifikationen für Bauprodukte (ENs und ETAs)

Die Eurocodes haben, da sie sich auf Bauwerke beziehen, eine direkte Verbindung zu den Grundlagendokumenten<sup>2)</sup> auf die in Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie hingewiesen wird, wenn sie auch anderer Art sind als die harmonisierten Produktnormen.<sup>3)</sup> Daher sind die technischen Gesichtspunkte, die sich aus den Eurocodes ergeben, von den Technischen Komitees von CEN und den Arbeitsgruppen von EOTA, die an Produktnormen arbeiten, zu beachten, damit diese Produktnormen mit den Eurocodes vollständig kompatibel sind.

Die Eurocodes liefern Regelungen für den Entwurf, die Berechnung und Bemessung von kompletten Tragwerken und Baukomponenten, die sich für die tägliche Anwendung eignen. Sie gehen auf traditionelle Bauweisen und Aspekte innovativer Anwendungen ein, liefern aber keine vollständigen Regelungen für ungewöhnliche Baulösungen und Entwurfsbedingungen, wofür Spezialistenbeiträge erforderlich sein können.

---

2) Entsprechend Artikel 3.3 der Bauproduktenrichtlinie sind die wesentlichen Angaben in Grundlagendokumenten zu konkretisieren, um damit die notwendigen Verbindungen zwischen den wesentlichen Anforderungen und den Mandaten für die Erstellung harmonisierter Europäischer Normen und Richtlinien für die Europäische Zulassungen selbst zu schaffen.

3) Nach Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie hat das Grundlagendokument

- a) die wesentliche Anforderung zu konkretisieren, in dem die Begriffe und, soweit erforderlich, die technische Grundlage für Klassen und Anforderungshöhen vereinheitlicht werden,
- b) Methode zur Verbindung dieser Klasse oder Anforderungshöhen mit technischen Spezifikationen anzugeben, z. B. rechnerische oder Testverfahren, Entwurfsregeln,
- c) als Bezugsdokument für die Erstellung harmonisierter Normen oder Richtlinien für Europäische Technische Zulassungen zu dienen.

Die Eurocodes spielen de facto eine ähnliche Rolle für die wesentliche Anforderung Nr 1 und einen Teil der wesentlichen Anforderung Nr 2.

## Nationale Fassungen der Eurocodes

Die Nationale Fassung eines Eurocodes enthält den vollständigen Text des Eurocodes (einschließlich aller Anhänge), so wie von CEN veröffentlicht, mit möglicherweise einer nationalen Titelseite und einem nationalen Vorwort sowie einem Nationalen Anhang.

Der Nationale Anhang darf nur Hinweise zu den Parametern geben, die im Eurocode für nationale Entscheidungen offen gelassen wurden. Diese national festzulegenden Parameter (NDP) gelten für die Tragwerksplanung von Hochbauten und Ingenieurbauten in dem Land, indem sie erstellt werden. Sie umfassen:

- Zahlenwerte für  $\gamma$ -Faktoren und/oder Klassen, wo die Eurocodes Alternativen eröffnen;
- Zahlenwerte, wo die Eurocodes nur Symbole angeben;
- landesspezifische, geographische und klimatische Daten, die nur für ein Mitgliedsland gelten, z. B. Schneekarten;
- Vorgehensweise, wenn die Eurocodes mehrere zur Wahl anbieten;
- Verweise zur Anwendung des Eurocodes, soweit diese ergänzen und nicht widersprechen.

## Verbindung zwischen den Eurocodes und den harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte (EN und ETAZ)

Die harmonisierten Technischen Spezifikationen für Bauprodukte und die technischen Regelungen für die Tragwerksplanung<sup>4)</sup> müssen konsistent sind. Insbesondere sollten die Hinweise, die mit den CE-Zeichen an den Bauprodukten verbunden sind und die die Eurocodes in Bezug nehmen, klar erkennen lassen, welche national festzulegenden Parameter (NDP) zugrunde liegen.

## Zusätzliche Hinweise zu EN 1993-5

EN 1993-5 liefert in Ergänzung zu der Grundnorm EN 1993-1 Bemessungsregeln für stählerne Spundwände und Tragpfähle.

EN 1993-5 ist für die Anwendung gemeinsam mit den Eurocodes EN 1990, *Grundlagen der Tragwerksplanung*, EN 1991, *Einwirkungen auf Tragwerke* und EN 1997-Teil 1, *Geotechnischer Entwurf und Berechnung* bestimmt.

Regelungen in diesen Normen werden nicht noch einmal wiederholt.

EN 1993-5 ist bestimmt für

- Komitees, die Produkt-, Prüf- oder Ausführungsnormen schreiben, die sich auf Bemessungsregeln beziehen,
- Auftraggeber (z. B. für die Formulierung technischer Anforderungen),
- Entwurfsbüros und ausführende Firmen,
- die zuständigen Behörden.

---

4) Siehe Artikel 3.3 und Artikel 12 der Bauproduktenrichtlinie, ebenso wie 4.2, 4.3.1, 4.3.2 und 5.2 des Grundlagendokumentes Nr 1.

## EN 1993-5:2007 (D)

Die Zahlenwerte für Teilsicherheitsbeiwerte oder andere Parameter, die empfohlen werden, stellen eine Grundlage mit akzeptablem Sicherheitsmaß dar. Die Empfehlungen beruhen auf einem angemessenen Ausführungsstandard und einem geeigneten Qualitätsmanagement.

Die Anhänge A und B dienen der Vervollständigung der Bestimmungen in EN 1993-1-3 für Stahlspundwände mit Klasse 4 – Querschnitten.

Anhang C liefert Hinweise zur plastischen Bemessung von Stützkonstruktionen aus Stahlspundwänden.

Anhang D zeigt einen möglichen Satz von Bemessungsregeln für primäre Tragelemente von kombinierten Wänden.

Zur geotechnischen Bemessung, die in dieser Norm nicht behandelt ist, sollte EN 1997 herangezogen werden.

### Nationaler Anhang zu EN 1993-5

Die Norm enthält alternative Vorgehensweisen, Zahlenwerte und Empfehlungen für Klassen, die mit Anmerkungen versehen sind, die auf Nationale Festlegungen dazu hinweisen. Daher sollte die Nationale Norm, in die EN 1993-5 überführt ist, einen Nationalen Anhang erhalten, der die Nationalen Festlegungen enthält, die für den Bau von Hochbauten und baulichen Anlagen in dem betreffenden Land gelten.

Nationale Festlegungen sind in den folgenden Abschnitten von EN 1993-5 vorgesehen:

3.7 (1)	5.2.2 (13)	7.2.3 (2)
3.9 (1)P	5.2.5 (7)	7.4.2 (4)
4.4 (1)	5.5.4 (2)	A.3.1 (3)
5.1.1 (4)	6.4 (3)	B.5.4 (1)
5.2.2 (2)	7.1 (4)	D.2.2 (5)



# 1 Allgemeines

## 1.1 Anwendungsbereich

(1) Teil 5 der EN 1993 enthält Grundsätze und Anwendungsregeln für den Entwurf, die Bemessung und Konstruktion von Pfählen und Spundwänden aus Stahl.

(2) Diese Norm liefert ebenso Beispiele zur konstruktiven Gestaltung von Gründungs- und Stützwandkonstruktionen.

(3) Der Anwendungsbereich umfasst:

- Stahlpfehlgründungen für Ingenieurbauwerke an Land und im Wasser;
- temporäre oder permanente Konstruktionen, die Ausführungen mit Stahlpfählen oder Stahlspundwänden erfordern;
- temporäre oder permanente Stützwandkonstruktionen aus stählernen Spundwandprofilen einschließlich aller Formen von kombinierten Spundwänden.

(4) Der Anwendungsbereich schließt aus:

- Bohrplattformen;
- Dalben.

(5) Teil 5 der EN 1993 enthält auch Anwendungsregeln für betongefüllte Stahlpfähle.

(6) Besondere Anforderungen an eine Erdbebenbemessung sind nicht enthalten. In Fällen, bei denen die Wirkung von Bodenbewegungen infolge Erdbeben von Bedeutung ist, ist EN 1998 zu beachten.

(7) Bemessungs- und Konstruktionsregeln werden auch für Gurtungen, Aussteifungen und Anker angegeben, siehe Abschnitt 7.

(8) Die Bemessung von Spundwänden für Querschnitte der Klassen 1, 2 und 3 ist in den Abschnitten 5 und 6 geregelt, während die Bemessung von Querschnitten in Klasse 4 in Anhang A behandelt wird.

ANMERKUNG Versuche an Spundwänden der Klasse 4 werden in Anhang B behandelt.

(9) Das Bemessungsverfahren für verpresste U-Bohlen und für Flachprofile verwendet Bemessungswiderstände, die aus Versuchen ermittelt werden. Zu den Prüfverfahren wird auf EN 10248 verwiesen.

(10) Geotechnische Aspekte sind in diesem Dokument nicht enthalten. Stattdessen wird auf EN 1997 verwiesen.

(11) Regelungen zur Berücksichtigung der Auswirkung von Korrosion bei der Bemessung von Pfählen und Spundwänden sind in Abschnitt 4 enthalten.

(12) Die Möglichkeit der plastischen globalen Tragwerksberechnung nach EN 1993-1-1, 5.4.3 ist in 5.2 berücksichtigt.

ANMERKUNG Eine Anleitung für die Bemessung von Spundwänden unter Berücksichtigung einer plastischen Tragwerksberechnung liefert Anhang C.

(13) Die Bemessung von kombinierten Spundwänden im Grenzzustand der Tragfähigkeit wird in Abschnitt 5 behandelt. Dort werden auch allgemeine Regeln für die Bemessung der Tragelemente angegeben.

## EN 1993-5:2007 (D)

ANMERKUNG Eine Anleitung für die Bemessung von Hohlprofilen und I-Profilen als Tragelemente liefert Anhang D.

### 1.2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

EN 1991, *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke*

EN 1992, *Eurocode 2: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbetonbauten*

EN 1993-1-1, *Eurocode 3: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten — Teil 1-1: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*

EN 1993-1-2, *Eurocode 3: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten — Teil 1-2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Baulicher Brandschutz*

EN 1993-1-3, *Eurocode 3: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten — Teil 1-3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Kaltgeformte dünnwandige Bauteile und Bleche*

EN 1993-1-5, *Eurocode 3: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten — Teil 1-5: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Aus Blechen zusammengesetzte Bauteile*

EN 1993-1-6, *Eurocode 3: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten — Teil 1-6: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Festigkeit und Stabilität von Schalenträgwerken*

EN 1993-1-8, *Eurocode 3: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten — Teil 1-8: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Bemessung und Konstruktion von Anschlüssen und Verbindungen*

EN 1993-1-9, *Eurocode 3: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten — Teil 1-9: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Ermüdungsfestigkeits von Stahlbauteilen*

EN 1993-1-10, *Eurocode 3: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten — Teil 1-10: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Werkstoffwahl im Hinblick auf Zähigkeit und Eigenschaften in Dickenrichtung*

EN 1993-1-11, *Eurocode 3: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahlbauten — Teil 1-11: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten: Bemessung und Konstruktion von Tragwerken mit stählernen Zugelementen*

EN 1994, *Eurocode 4: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Stahl-Beton-Verbundbauten*

EN 1997, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik*

EN 1998, *Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben*

EN 10002, *Metallische Werkstoffe — Zugversuch*

EN 10027, *Bezeichnungssysteme für Stähle*

EN 10210, *Warmgefertigte Hohlprofile für den Stahlbau aus unlegierten Baustählen und aus Feinkornbaustählen*