

# *Geregistreeerde Belgische norm*

**NBN EN 1993-1-7 NL**

2e uitg., maart 2011

**Normklasse: B 51**

## **Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-7 : Algemene regels - Sterkte en stabiliteit van haaks op het vlak belaste plaatconstructies (+ AC:2009)**

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-7: Résistance et stabilité des structures en plaques planes chargées hors de leur plan (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-7: Plated structures subject to out of plane loading (+ AC:2009)

### **Toelating tot publicatie: 23 maart 2011**

Vervangt NBN ENV 1993-1-7 (1999).

Deze Europese norm EN 1993-1-7:2007 heeft de status van een Belgische norm.

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

De Nederlandstalige versie is uitgegeven onder de verantwoordelijkheid van het NBN. Deze NBN EN 1993-1-7 NL is identiek aan de NBN EN 1993-1-7, 2e uitg., december 2007 en heeft dezelfde status als de officiële versies.

Hoewel de grootste zorg is besteed aan deze Nederlandstalige uitgave, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Het NBN kan dan ook niet aansprakelijk worden gesteld voor rechtstreekse en/of onrechtstreekse schade, ontstaan door of verband houdend met de toepassing van deze uitgave.

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.



**Bureau voor Normalisatie - Birminghamstraat 131 - 1070 Brussel - België**

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

# *norme belge enregistrée*

## **NBN EN 1993-1-7 NL**

2e éd., mars 2011

**Indice de classement: B 51**

### **Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-7: Résistance et stabilité des structures en plaques planes chargées hors de leur plan (+ AC:2009)**

Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-7 : Algemene regels - Sterkte en stabiliteit van haaks op het vlak belaste plaatconstructies (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-7: Plated structures subject to out of plane loading (+ AC:2009)

#### **Autorisation de publication: 23 mars 2011**

Remplace NBN ENV 1993-1-7 (1999).

La présente norme européenne EN 1993-1-7:2007 a le statut d'une norme belge.

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

La version en néerlandais est publiée sous la responsabilité du NBN. Cette norme NBN EN 1993-1-7 NL est identique à la NBN EN 1993-1-7, 2e éd., décembre 2007 et a le même statut que les versions officielles.

Bien que le plus grand soin ait été apporté à la réalisation de cette édition néerlandaise, des erreurs ou omissions ne peuvent être totalement exclues. Par conséquent, le NBN décline toute responsabilité pour les dommages directs et/ou indirects dus ou liés à l'application de la présente norme.

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 de Birmingham 131 - 1070 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 1993-1-7:2007

1. De norm NBN EN 1993-1-7:2007 «Eurocode 3 – Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 1-7: Haaks op het vlak belaste plaatconstructies» omvat de nationale bijlage NBN EN 1993-1-7 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 1993-1-7 ANB:2011 de volgende norm:

NBN ENV 1993-1-7:1999      Eurocode 3 – Ontwerp van stalen draagsystemen -  
Deel 1-7: Algemene regels – Aanvullende regels voor  
vlakke plaatdelen belast uit het vlak

Het corrigendum EN 1993-1-7:2007/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 1993 Eurocode 3: Design of steel structures  Part 1.1: General rules and rules for buildings	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies  Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures  Part 1.3: Cold-formed members and sheeting	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies  Deel 1-3: Algemene regels - Aanvullende regels voor koudgevormde profielen en platen
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures  Part 1.4: Stainless steels	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies  Deel 1-4: Algemene regels - Aanvullende regels voor roestvast staal
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures  Part 1.5: Plated structural elements	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies  Deel 1-5: Algemene regels - Constructieve plaatvelden

EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.6: Strength and stability of shell structures	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-6: Algemene regels - Sterkte en stabiliteit van schaalconstructies
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.8: Design of joints	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-8: Algemene regels - Ontwerp en berekening van verbindingen
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.9: Fatigue strength of steel structures	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-9: Algemene regels - Vermoeiing
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.10: Selection of steel for fracture toughness and through-thickness properties	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-10: Algemene regels - Materiaaltaaiheid en eigenschappen in de dikterichting
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.12: Additional rules for the extension of EN 1993 up to steel grades S 700	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-12: Aanvullende regels voor de uitbreiding van EN 1993 voor staalsoorten tot en met S 700
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 4.1: Silos	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 4-1: Silo's
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 4.2: Tanks	NBN EN 1993 Eurocode 3 : Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 4-2: Opslagtanks

EUROPESE NORM  
EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE

**EN 1993-1-7**

april 2007

ICS 91.010.30; 91.080.10

Vervangt ENV 1993-1-7:1999

Nederlandstalige versie

**Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 1-7:  
Algemene regels - Haaks op het vlak belaste plaatconstructies**

Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion  
von Stahlbauten - Teil 1-7: Plattenförmige  
Bauteile mit Querbelastung

Eurocode 3 - Design of steel structures -  
Part 1-7: Plated structures subject to out of  
plane loading

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier  
- Partie 1-7: Résistance et stabilité des  
structures en plaques planes chargées hors  
de leur plan

Deze Europese norm is door de CEN aangenomen op 12 juni 2006. De Nederlandstalige versie is uitgegeven onder verantwoordelijkheid van het NBN en heeft dezelfde status als de officiële versies.

De CEN-leden zijn verplicht zich te houden aan het huishoudelijk reglement van de CEN/CENELEC waarin is vastgelegd onder welke voorwaarden aan deze Europese norm, zonder veranderingen, de status van nationale norm moet worden gegeven. Bijgewerkte lijsten van en bibliografische gegevens betreffende zulke nationale normen kunnen op aanvraag worden verkregen bij het centrale secretariaat en bij elk CEN-lid.

Deze Europese norm bestaat in drie officiële versies (Duits, Engels en Frans). Een versie in een andere taal, die onder verantwoordelijkheid van een CEN-lid in zijn landstaal is gemaakt en die is aangemeld bij het centrale secretariaat, heeft dezelfde status als de officiële versies.

Leden van de CEN zijn de nationale normalisatie-organisaties van België, Bulgarije, Cyprus, Denemarken, Duitsland, Estland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Ierland, IJsland, Italië, Letland, Litouwen, Luxemburg, Malta, Nederland, Noorwegen, Oostenrijk, Polen, Portugal, Roemenië, Slovenië, Slowakije, Spanje, Tsjechië, het Verenigd Koninkrijk, Zweden en Zwitserland.



**CEN Managementcentrum:**  
Marnixlaan 17, B-1000 Brussel

**CENELEC Centraal Secretariaat:**  
Marnixlaan 17, B-1000 Brussel

<b>Inhoud</b>	<b>Bladzijde</b>
<b>Voorwoord .....</b>	<b>3</b>
<b>1 Algemeen .....</b>	<b>4</b>
1.1 Onderwerp en toepassingsgebied .....	4
1.2 Normatieve verwijzingen .....	4
1.3 Termen en definities .....	5
1.4 Symbolen.....	6
<b>2 Grondslagen van het ontwerp.....</b>	<b>9</b>
2.1 Eisen .....	9
2.2 Principes van het ontwerp in uiterste grenstoestand.....	9
2.3 Belastingen .....	10
2.4 Door proeven ondersteund ontwerp .....	10
<b>3 Materiaaleigenschappen.....</b>	<b>10</b>
<b>4 Duurzaamheid.....</b>	<b>10</b>
<b>5 Constructieve berekening.....</b>	<b>10</b>
5.1 Algemeen.....	10
5.2 Spanningsresultanten in de plaat .....	11
<b>6 Uiterste grenstoestand .....</b>	<b>16</b>
6.1 Algemeen.....	16
6.2 Plastische grens .....	16
6.3 Cyclische plasticiteit.....	17
6.4 Knikweerstand.....	18
<b>7 Vermoeiing .....</b>	<b>19</b>
<b>8 Bruikbaarheidsgrenstoestand.....</b>	<b>19</b>
8.1 Algemeen.....	19
8.2 Doorbuiging uit het vlak.....	19
8.3 Excessieve trillingen.....	19
<b>Bijlage A [informatief] – Soorten van berekening voor het ontwerp van plaatconstructies .....</b>	<b>20</b>
A.1 Algemeen.....	20
A.2 Lineair elastische berekening van de plaat (LA) .....	20
A.3 Geometrisch niet-lineaire berekening (GNA).....	20
A.4 Materiaal niet-lineaire berekening.....	21
A.5 Geometrisch en materiaal niet-lineaire berekening (GMNA) .....	21
A.6 Geometrisch niet-lineaire, elastische berekening, met inachtneming van imperfecties (GNIA) ...	21
A.7 Geometrisch en materiaal niet-lineaire berekening met inachtneming van imperfecties (GMNIA)	21
<b>Bijlage B [informatief] – Inwendige spanningen in onverstijfde rechthoekige platen volgens de theorie voor kleine doorbuigingen .....</b>	<b>22</b>
B.1 Algemeen.....	22
B.2 Symbolen.....	22
B.3 Eenparig verdeelde belasting.....	22
B.4 Centrale zonebelasting.....	25
<b>Bijlage C [informatief] – Inwendige spanningen in onverstijfde rechthoekige platen volgens de theorie voor grote doorduigingen.....</b>	<b>27</b>
C.1 Algemeen.....	27
C.2 Symbolen.....	27
C.3 Eenparig verdeelde belasting over het totale oppervlak van de plaat.....	27
C.4 Centrale rechthoekige zonebelasting .....	33

## Voorwoord

### Voorwoord

Dit document EN 1993-1-7, Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies: Deel 1-7 Haaks op het vlak belaste plaatconstructies is voorbereid door de Technische Commissie CEN/TC250 “Constructieve Eurocodes”, waarvan BSI het secretariaat voert. CEN/TC250 is verantwoordelijk voor alle Constructieve Eurocodes.

Deze Europese norm moet uiterlijk in oktober 2007 de status krijgen van een nationale norm, hetzij door de publicatie van een eensluidend vertaalde tekst, hetzij door het overnemen van een van de bronteksten. Nationale normen die strijdig zijn met deze norm, moeten uiterlijk in maart 2010 ingetrokken zijn.

Dit document vervangt ENV 1993-1-7.

Volgens de Internal Regulations van CEN-CENELEC zijn de nationale normalisatie-instellingen van de volgende landen verplicht deze Europese norm in te voeren: Oostenrijk, België, Bulgarije, Cyprus, Tsjechië, Denemarken, Estland, Finland, Frankrijk, Duitsland, Griekenland, Hongarije, IJsland, Ierland, Italië, Letland, Litouwen, Luxemburg, Malta, Nederland, Noorwegen, Polen, Portugal, Roemenië, Slowakije, Slovenië, Spanje, Zweden, Zwitserland en het Verenigd Koninkrijk.

### Nationale bijlage voor EN 1993-1-7

Deze norm geeft alternatieve werkwijzen, waarden en aanbevelingen met opmerkingen die aangeven waar nationale keuze mag worden gemaakt. Daarom behoort de nationale norm die EN 1993-1-7 implementeert, een nationale bijlage te hebben met daarin alle nationaal bepaalde parameters (NBP's) nodig voor het ontwerp en de berekening van staalconstructies in het betreffende land.

In EN 1993-1-7 wordt nationale keuze toegelaten via:

- 6.3.2(4)

## 1 Algemeen

### 1.1 Onderwerp en toepassingsgebied

(1)P EN 1993-1-7 verschaft basisontwerpregels voor de constructieve berekening van onverstijfde en verstijfde platen die deel uitmaken van plaatconstructies zoals silo's, reservoirs of containers en die loodrecht op hun vlak belast worden. Hij is bedoeld om te worden gebruikt in combinatie met EN 1993-1-1 en de betreffende toepassingsnormen.

(2) Dit document definieert de rekenwaarden van de weerstanden: de partiële factor voor de weerstanden mag worden genomen uit de nationale bijlagen van de betreffende toepassingsnormen. Aanbevolen waarden zijn gegeven in de betreffende toepassingsnormen.

(3) Deze norm behandelt de eisen voor de berekening in de uiterste grenstoestand van:

- plastisch bezwijken;
- cyclische plasticiteit;
- instabiliteit;
- vermoeiing.

(4) Het algemene evenwicht van de constructie (glijding, optilling, kanteling) is niet opgenomen in deze norm, maar is behandeld in EN 1993-1-1. Speciale beschouwingen voor specifieke toepassingen kunnen worden gevonden in de betreffende toepassingsdelen van EN 1993.

(5) De regels in deze norm hebben betrekking op plaatsegmenten in plaatconstructies die verstijfd of onverstijfd kunnen zijn. Deze plaatsegmenten kunnen individuele platen of delen van een plaatconstructie zijn. Zij zijn loodrecht op hun vlak belast.

(6) Voor de toetsing van onverstijfde en verstijfde plaatconstructies, die enkel in hun vlak zijn belast, wordt verwezen naar EN 1993-1-5. In EN 1993-1-7 worden regels gegeven voor de interactie tussen de effecten te wijten aan de belasting in het vlak en de belasting loodrecht op het vlak.

(7) Voor de ontwerpregels voor koudgevormde staven en staalplaten wordt naar EN 1993-1-3 verwezen.

(8) Het temperatuursinterval waarbinnen de regels van deze norm mogen worden toegepast is bepaald in de betreffende toepassingsdelen van EN 1993.

(9) De regels in deze norm hebben betrekking op constructies gebouwd in overeenstemming met de uitvoeringsvoorschriften van EN 1090-2.

(10) Windbelasting en stroming van stortgoederen behoren te zijn behandeld als quasi-statische belastingen. Voor vermoeiing moeten de dynamische effecten in rekening worden gebracht overeenkomstig EN 1993-1-9. De spanningsresultanten afstammend van het dynamische gedrag worden in dit deel als quasi-statisch behandeld.

### 1.2 Normatieve verwijzingen

(1) Deze Europese norm bevat, door gedateerde of niet gedateerde verwijzing, bepalingen van andere publicaties. Deze normatieve verwijzingen worden vermeld op de toepasselijke plaatsen in de tekst en de publicaties worden hierna opgesomd. Voor gedateerde verwijzingen zijn latere verbeteringen aan of herzieningen van elk van deze publicaties slechts van toepassing op deze Europese norm wanneer zij er in opgenomen zijn door een verbetering of een herziening. Voor niet gedateerde verwijzingen is de laatste editie van de publicatie, waarnaar verwezen wordt, van toepassing.

EN 1993	Eurocode 3	Design of steel structures:
	Part 1.1:	General rules and rules for buildings
	Part 1.3:	Cold-formed members and sheeting