

# *Geregistreeerde Belgische norm*

**NBN EN 1993-3-1 NL**

2e uitg., maart 2011

**Normklasse: B 51**

## **Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 3-1 : Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten (+ AC:2009)**

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 3-1 : Tours, mâts et cheminées - Pylônes et mâts haubanés (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 3-1 : Towers, masts and chimneys - Towers and masts (+ AC:2009)

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

Vervangt NBN ENV 1993-3-1 (1998).

Deze Europese norm EN 1993-3-1:2006 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 1993-3-1 NL is identiek aan de NBN EN 1993-3-1, 2e uitg., mei 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 1993-3-1 NL**

2e éd., mars 2011

**Indice de classement: B 51**

### **Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 3-1 : Tours, mâts et cheminées - Pylônes et mâts haubanés (+ AC:2009)**

Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 3-1 : Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 3-1 : Towers, masts and chimneys - Towers and masts (+ AC:2009)

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

Remplace NBN ENV 1993-3-1 (1998).

La présente norme européenne EN 1993-3-1:2006 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 1993-3-1 NL est identique à la NBN EN 1993-3-1, 2e éd., mai 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 1993-3-1:2007

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

NBN ENV 1993-3-1:1998 Eurocode 3 – Ontwerp van stalen draagsystemen -  
Deel 3-1: Torens, masten en schoorstenen –  
Torens en masten".

Het corrigendum EN 1993-3-1:2006/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:

<b>Vermelde norm</b>	<b>Nederlandstalige titel (NBN)</b>
EN 40 Lighting columns	NBN EN 40 Lichtmasten
EN 365 Personal protective equipment against falls from a height. General requirements for instructions for use, maintenance, periodic examination, repair, marking and packaging	NBN EN 365 Persoonlijke beschermingsmiddelen voor bescherming tegen vallen - Algemene eisen voor gebruiksaanwijzingen, onderhoud, periodiek onderzoek, herstelling, merken en verpakking
EN 795 Protection against falls from a height. Anchor devices. Requirements and testing	NBN EN 795 Persoonlijke beschermingsmiddelen tegen vallen - Verankeringsvoorzieningen - Eisen en beproeving
EN 1090 Execution of steel structures and aluminium structures	NBN EN 1090 Het vervaardigen van staal- en aluminiumconstructies
EN ISO 1461 Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles. Specifications and test methods	NBN EN ISO 1461 Door thermisch verzinken aangebrachte deklagen op ijzeren en stalen voorwerpen - Specificaties

EN ISO 14713 Protection against corrosion of iron and steel in structures. Zinc and aluminium coatings. Guidelines	NBN EN ISO 14713 Bescherming van ijzer en staal in constructies tegen corrosie - Deklagen van zink en aluminium - Leidraden
EN ISO 12944 Corrosion protection of steel structures by protective paint systems	NBN EN ISO 12944 Verven en vernissen - Corrosiebescherming van staalconstructies door beschermende verfsystemen

EUROPESE NORM  
 EUROPÄISCHE NORM  
 EUROPEAN STANDARD  
 NORME EUROPÉENNE

**EN 1993-3-1**

oktober 2006

ICS 91.010.30; 91.080.10

Vervangt ENV 1993-3-1:1997

Nederlandstalige versie

**Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 3-1:  
 Torens, masten en schoorstenen - Torens en masten**

Eurocode 3 - Bemessung und  
 Konstruktion von Stahlbauten - Teil 3-1:  
 Türme, Maste und Schornsteine - Türme  
 und Maste

Eurocode 3 - Design of steel structures  
 - Part 3-1: Towers, masts and chimneys -  
 Towers and masts

Eurocode 3 - Calcul des structures en  
 acier - Partie 3-1: Tours, mâts et  
 cheminées - Pylônes et mâts haubanés

Deze Europese norm is door de CEN aangenomen op 9 januari 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



# Inhoud

<b>Voorwoord .....</b>	<b>4</b>
<b>1 Algemeen .....</b>	<b>9</b>
1.1 Onderwerp en toepassingsbied .....	9
1.2 Normatieve verwijzingen .....	9
1.3 Aannamen .....	10
1.4 Onderscheid tussen beginselen en toepassingsregels .....	10
1.5 Termen en definities .....	10
1.6 Symbolen .....	11
1.7 Afspraken voor de staafassen .....	12
<b>2 Grondslagen van het ontwerp .....</b>	<b>13</b>
2.1 Eisen .....	13
2.2 Beginselen van de ontwerpmethodologie van de grenstoestanden .....	14
2.3 Belastingen en externe invloeden .....	14
2.4 Toetsing in de uiterste grenstoestanden .....	15
2.5 Door proeven ondersteund ontwerp .....	15
2.6 Duurzaamheid .....	15
<b>3 Materialen .....</b>	<b>16</b>
3.1 Constructiestaal .....	16
3.2 Verbindingen .....	16
3.3 Tuilen en tuilverankeringen .....	16
<b>4 Duurzaamheid .....</b>	<b>16</b>
4.1 Rekening houden met corrosie .....	16
4.2 Tuilen .....	16
<b>5 Constructieve berekening .....</b>	<b>17</b>
5.1 Constructief model om de belastingeffecten te bepalen .....	17
5.2 Modelleren van verbindingen .....	17
<b>6 Uiterste grenstoestanden .....</b>	<b>18</b>
6.1 Algemeen .....	18
6.2 Weerstand van de doorsneden .....	18
6.3 Weerstand van de staven .....	18
6.4 Verbindingen .....	20
6.5 Speciale verbindingen bij masten .....	21
<b>7 Bruikbaarheidsgrenstoestanden .....</b>	<b>23</b>
7.1 Basis .....	23
7.2 Doorbuigingen en hoekverdraaiingen .....	23
7.3 Trillingen .....	23
<b>8 Door proeven ondersteund ontwerp .....</b>	<b>24</b>
<b>9 Vermoeiing .....</b>	<b>24</b>
9.1 Algemeen .....	24
9.2 Vermoeiingsbelasting .....	24
9.3 Vermoeiingsweerstand .....	25
9.4 Veiligheidsbeoordeling .....	25
9.5 Partiële factoren voor vermoeiing .....	25
9.6 Vermoeiing van tuilen .....	25

<b>Bijlage A [normatief] – Differentiatie in betrouwbaarheid en partiële factoren voor belastingen.....</b>	<b>26</b>
A.1 Differentiatie in betrouwbaarheid voor masten en torens .....	26
A.2 Partiële factoren voor belastingen.....	26
<b>Bijlage B [informatief] – Modelling van meteorologische belastingen.....</b>	<b>27</b>
B.1 Algemeen .....	27
B.2 Windkrachtcoëfficiënten .....	28
B.3 Respons van vakwerktorens .....	39
B.4 Respons van getuide masten .....	44
<b>Bijlage C [informatief] – IJselasting en combinaties van ijs en wind .....</b>	<b>52</b>
C.1 Algemeen .....	52
C.2 IJselasting.....	52
C.3 IJsgewicht.....	53
C.4 Wind en ijs .....	53
C.5 Asymmetrische ijselasting .....	53
C.6 Combinaties van ijs en wind .....	53
<b>Bijlage D [normatief] – Tuien, dempers, isolatoren, secundaire en andere onderdelen .....</b>	<b>55</b>
D.1 Tuien .....	55
D.2 Dempers .....	55
D.3 Isolatoren.....	56
D.4 Secundaire en andere onderdelen.....	56
<b>Bijlage E [informatief] – Tuibreuk .....</b>	<b>58</b>
E.1 Inleiding .....	58
E.2 Vereenvoudigd berekeningsmodel.....	58
E.3 Conservatieve methode .....	59
E.4 Berekening van een tuibreuk.....	60
<b>Bijlage F [informatief] – Uitvoering.....</b>	<b>61</b>
F.1 Algemeen .....	61
F.2 Boutverbindingen.....	61
F.3 Gelaste verbindingen.....	61
F.4 Toleranties.....	61
F.5 Voorrekken van de tuien .....	62
<b>Bijlage G [informatief] – Knikken van onderdelen van masten en torens .....</b>	<b>63</b>
G.1 Knikweerstand van op druk belaste staven .....	63
G.2 Factor $k$ voor de effectieve relatieve slankheid .....	63
<b>Bijlage H [informatief] – Kniklengte en slankheid van staven.....</b>	<b>69</b>
H.1 Algemeen .....	69
H.2 Hoekstijlen .....	69
H.3 Verbandstaven.....	70
H.4 Secundaire verbandstaven .....	77
H.5 Schaalconstructies .....	78



## Voorwoord

Deze Europese norm EN 1993-3-1, Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 3.1: Torens, masten en schoorstenen – Torens en masten, is opgesteld door de Technische Commissie CEN/TC 250 "Constructieve Eurocodes", waarvan BSI het secretariaat voert. CEN/TC250 is verantwoordelijk voor alle constructieve Eurocodes.

Deze Europese norm moet uiterlijk in april 2006 de status krijgen van een nationale norm, hetzij door de publicatie van een eensluidende vertaalde tekst, hetzij door het overnemen van een van de bronteksten. Nationale normen die strijdig zijn met deze norm, moeten uiterlijk in maart 2010 zijn ingetrokken.

Deze Eurocode vervangt ENV 1993-3-1.

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

## Achtergrond van het Eurocode-programma

In 1975 besloot de Commissie van de Europese Gemeenschap, op grond van artikel 95 van het Verdrag (van Rome), tot een actieprogramma op het gebied van de bouw. Het doel van het programma was het wegwerken van technische handelsbelemmeringen en het harmoniseren van technische voorschriften.

In dit actieprogramma nam de Commissie het initiatief een reeks van geharmoniseerde technische voorschriften voor het ontwerp en de berekening van bouwwerken op te stellen, die, in eerste instantie, dienst zouden doen als alternatief voor de vigerende nationale voorschriften in de lidstaten en, uiteindelijk, deze zouden vervangen.

Gedurende vijftien jaar heeft de Commissie met de hulp van een stuurgroep, bestaande uit vertegenwoordigers van de lidstaten, de ontwikkeling van het Eurocode-programma gestuurd, dat in de jaren '80 leidde tot de eerste generatie Europese codes.

In 1989 besloten de Commissie en de lidstaten van de EU en EVA, op basis van een overeenkomst<sup>1</sup> tussen de Commissie en de CEN, de opstelling en de publicatie van de Eurocodes met behulp van een reeks mandaten aan CEN over te dragen, teneinde de Eurocodes in de toekomst de status van Europese norm (EN) te verschaffen. Dit verbindt de Eurocodes *de facto* met alle bepalingen van de Richtlijnen van de Raad en/of de besluiten van de Commissie die over Europese normen gaan (bijvoorbeeld de Richtlijn van de Raad 89/106/EEG inzake voor de bouw bestemde producten – RBP of BPR\* – en de Richtlijnen van de Raad 93/37/EEG, 92/50/EEG en 89/440/EEG inzake overheidsopdrachten voor de uitvoering van werken en voor dienstverlening en de gelijkwaardige Richtlijnen van EVA, uitgevaardigd met het oog op het creëren van de interne markt).

Het programma van de constructieve Eurocodes omvat de volgende normen, in het algemeen bestaande uit meerdere delen:

EN 1990	Eurocode 0:	Grondslagen van het constructief ontwerp
EN 1991	Eurocode 1:	Belastingen op constructies
EN 1992	Eurocode 2:	Ontwerp en berekening van betonconstructies
EN 1993	Eurocode 3:	Ontwerp en berekening van staalconstructies
EN 1994	Eurocode 4:	Ontwerp en berekening van staal-betonconstructies
EN 1995	Eurocode 5:	Ontwerp en berekening van houtconstructies
EN 1996	Eurocode 6:	Ontwerp en berekening van constructies van metselwerk
EN 1997	Eurocode 7:	Geotechnisch ontwerp en berekening

<sup>1</sup> Akkoord tussen de Commissie van de Europese Gemeenschap en het Europees Normalisatiecomité (CEN) betreffende het werk aan de EUROCODES voor het ontwerp en de berekening van gebouwen en civieltechnische werken (BC/CEN/03/89).

\* In Nederland RBP (Richtlijn Bouwproducten), in België BPR (Bouwproductenrichtlijn).

EN 1998 Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies

EN 1999 Eurocode 9: Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies

Eurocode-normen erkennen de verantwoordelijkheid van de regelgevende (overheids)instanties in elke lidstaat en waarborgen hun recht om waarden te bepalen in verband met op nationaal niveau gereguleerde veiligheidsaangelegenheden, daar waar deze waarden van lidstaat tot lidstaat blijven verschillen.

## Status en toepassingsgebied van de Eurocodes

De lidstaten van de EU en EVA erkennen dat de Eurocodes in de hoedanigheid van verwijzingsdocumenten dienen:

- als middel om aan te tonen dat gebouwen en civieltechnische werken voldoen aan de fundamentele eisen van de Richtlijn van de Raad 89/106/EEG, in het bijzonder aan de fundamentele eis N°1 – Mechanische weerstand en stabiliteit – en de fundamentele eis N°2 – Veiligheid in geval van brand;
- als basis voor het opstellen van contracten voor bouwwerken en de daarbij behorende ingenieursdiensten;
- als kader voor het opmaken van geharmoniseerde technische voorschriften voor bouwproducten (EN's en ETA's).

De Eurocodes hebben, voor zover zij betrekking hebben op de bouwwerken zelf, een directe relatie met de basisdocumenten<sup>2</sup> waarnaar is verwezen in artikel 12 van de RBP (BPR), alhoewel zij naar hun aard verschillend zijn van de geharmoniseerde productnormen<sup>3</sup>. Daarom dienen Technische Commissies van CEN en/of werkgroepen van EOTA werkend aan productnormen, technische aspecten die voortkomen uit het werk aan de Eurocodes voldoende in beschouwing nemen, teneinde te komen tot volledige overeenkomst van deze technische voorschriften met de Eurocodes.

De Eurocode-normen voorzien in gewone constructieve ontwerp- en berekeningsregels voor dagelijks gebruik voor het ontwerp en de berekening van gehele constructies en voor samenstellende delen, van zowel traditionele als innovatieve aard. Ongewone constructies of ontwerpomstandigheden zijn niet specifiek opgenomen en in deze gevallen zal van de constructief ontwerper een aanvullend vakkundig onderzoek worden gevergd.

## Nationale normen als implementatie van de Eurocodes

De nationale normen als implementatie van de Eurocodes zullen de volledige tekst omvatten van de Eurocode (met inbegrip van alle bijlagen), zoals gepubliceerd door CEN. Deze tekst mag worden voorafgegaan door een nationaal titelblad en een nationaal voorwoord en mag worden gevolgd door een nationale bijlage. De nationale bijlage mag alleen informatie bevatten over de parameters die in de Eurocode zijn opengelaten voor nationale keuze, aangeduid als nationaal bepaalde parameters, die van toepassing zijn op het ontwerp en de berekening van te realiseren gebouwen en civieltechnische werken in het desbetreffende land, te weten:

- waarden voor partiële factoren en/of klassen waarvoor alternatieven zijn gegeven in de Eurocode,
- te gebruiken waarden waarvoor alleen een symbool is gegeven in de Eurocode,
- specifieke gegevens van een land (geografische, klimatologische, enz.), bijvoorbeeld een sneeuwkaart,
- de te volgen methode, ingeval alternatieve methoden zijn gegeven in de Eurocode,
- verwijzingen naar niet-tegenstrijdige, aanvullende informatie om de gebruiker te helpen bij het gebruik van de Eurocode.

<sup>2</sup> Volgens art. 3.3 van de RBP (BPR) moeten de fundamentele eisen (FE's) concreet vertolkt zijn in basisdocumenten, teneinde de noodzakelijke verbanden te leggen tussen de fundamentele eisen en de mandaten voor de geharmoniseerde EN's en ETAG's/ETA's.

<sup>3</sup> Volgens art. 12 van de RBP (BPR) moeten de basisdocumenten:

- a) de fundamentele eisen concreet vertolken door terminologie en technische grondslagen te harmoniseren en klassen of niveaus aan te geven voor elke eis waar nodig;
- b) methoden aangeven om deze klassen of niveaus van eisen te correleren met de technische voorschriften, bijvoorbeeld berekenings- en beproevingsmethoden, technische regels voor uitvoerings/bouwplannen, enz. ;
- c) als verwijzing dienen voor het opstellen van geharmoniseerde normen en richtlijnen voor Europese technische goedkeuringen.

De Eurocodes spelen *de facto* een gelijkaardige rol op het gebied van FE 1 en een deel van FE 2.

## Verbanden tussen Eurocodes en geharmoniseerde technische voorschriften (EN's en ETA's) voor bouwproducten

Er is behoefte aan samenhang tussen de geharmoniseerde technische voorschriften voor bouwproducten en de technische regels voor bouwwerken<sup>4</sup>. Bovendien moet alle informatie die de CE-markering van bouwproducten vergezelt en die naar de Eurocodes verwijst, duidelijk aangeven welke nationaal bepaalde parameters in aanmerking zijn genomen.

### Aanvullende informatie specifiek voor EN 1993-3-1 and EN 1993-3-2

EN 1993-3 is het derde deel van de zes delen van EN 1993 "Ontwerp en berekening van staalconstructies" en geeft beginselen en toepassingsregels voor de veiligheid, de bruikbaarheid en de duurzaamheid van staalconstructies voor torens, masten en schoorstenen. Torens en masten zijn behandeld in deel 3-1; schoorstenen zijn behandeld in deel 3-2.

EN 1993-3 geeft ontwerp- en berekeningsregels die de generische regels uit EN 1993-1 aanvullen.

EN 1993-3 is bedoeld om samen te zijn gebruikt met EN 1990 – Grondslagen van het constructief ontwerp, EN 1991 – Belastingen op constructies, en deel 1 van EN 1992 tot en met EN 1998 indien hierin staalconstructies of stalen onderdelen voor torens, masten en schoorstenen zijn behandeld.

Onderwerpen die al in die documenten zijn behandeld, zijn niet herhaald.

EN 1993-3 is bedoeld voor gebruik door

- commissies die normen opstellen voor het ontwerp en de berekening van constructies en voor daarmee verbonden product-, beproevings- en uitvoeringsnormen,
- opdrachtgevers (bijvoorbeeld voor het formuleren van hun specifieke eisen),
- ontwerpers en bouwers/aannemers,
- van belang zijnde (bevoegde) overheidsinstanties.

Numerieke waarden van partiële factoren en andere betrouwbaarheidsparameters in EN 1993-3 zijn aanbevolen als basiswaarden voor een aanvaardbaar betrouwbaarheidsniveau. Ze zijn gekozen in de veronderstelling dat een behoorlijk niveau van vakmanschap en kwaliteitsbeheer van toepassing is.

Bijlage B van EN 1993-3-1 is opgesteld om de bepalingen van EN 1991-1-4 aan te vullen met betrekking tot windbelastingen op vakwerktorens en getuide masten of getuide schoorstenen.

Wat betreft torens voor bovengrondse (elektrische) leidingen zijn alle aangelegenheden met betrekking tot wind- en ijsbelastingen, belastingscombinaties, veiligheidsaspecten en speciale eisen (zoals voor stroomdraden, isolatoren, vrije ruimten, enz.) afgedekt door de CENELEC-norm EN 50341, waarnaar kan zijn verwezen voor het ontwerp van zulke constructies.

De in dit deel gegeven eisen met betrekking tot de weerstand van stalen elementen mogen zijn beschouwd als regels die veilig zijn geacht om te voldoen aan de in EN 50431 vermelde eisen voor torens voor bovengrondse leidingen, en ze mogen zijn gebruikt als alternatieve criteria voor de regels die in die norm zijn vermeld.

Deel 3.2 is opgesteld in samenwerking met de Technische Commissie CEN/TC 297: Vrijstaande schoorstenen.

Er zijn bepalingen opgenomen die het mogelijke gebruik van een verschillende partiële factor voor de weerstand toelaten voor die constructies of elementen waarvan het ontwerp en de berekening is onderworpen aan een overeengekomen type van beproevingsprogramma.

<sup>4</sup> Zie art.3.3 en art.12 van de RBP(BPR), alsook 4.2, 4.3.1, 4.3.2 en 5.2 van basisdocument 1.

## Nationale bijlage voor EN 1993-3-1

Deze norm geeft alternatieve werkwijzen, waarden en aanbevingen voor classificatie, met opmerkingen die aangeven waar mogelijk nationale keuzen moeten worden gemaakt. Daarom behoort de nationale norm die EN 1993-3-1 implementeert, een nationale bijlage te hebben met daarin alle nationaal bepaalde parameters nodig voor het ontwerp en de berekening van staalconstructies te realiseren in het desbetreffende land.

In EN 1993-3-1 wordt nationale keuze toegelaten via:

- 2.1.1(3)P
- 2.3.1(1)
- 2.3.2(1)
- 2.3.6(2)
- 2.3.7(1)
- 2.3.7(4)
- 2.5(1)
- 2.6(1)
- 4.1(1)
- 4.2(1)
- 5.1(6)
- 5.2.4(1)
- 6.1(1)
- 6.3.1(1)
- 6.4.1(1)
- 6.4.2(2)
- 6.5.1(1)
- 7.1(1)
- 9.5(1)
- A.1(1)
- A.2(1)P (op 2 plaatsen)
- B.1.1(1)
- B.2.1.1(5)
- B.2.3(1)
- B.2.3(3)
- B.3.2.2.6(4)
- B.3.3(1)
- B.3.3(2)
- B.4.3.2.2(2)
- B.4.3.2.3(1)
- B.4.3.2.8.1(4)
- C.2(1)
- C.6.(1)
- D.1.1(1)
- D.1.2(2)
- D.3(6) (op 2 plaatsen)

**EN 1993-3-1:2006**

- D.4.1(1)
- D.4.2(3)
- D.4.3(1)
- D.4.4(1)
- F.4.2.1(1)
- F.4.2.2(2)
- G.1(3)
- H.2(5)
- H.2(7)

# 1 Algemeen

## 1.1 Onderwerp en toepassingsbied

### 1.1.1 Onderwerp en toepassingsgebied van Eurocode 3

Zie 1.1.1 van EN 1993-1-1.

### 1.1.2 Onderwerp en toepassingsgebied van deel 3.1 van Eurocode 3

(1) Dit deel 3.1 van EN 1993 is van toepassing op het ontwerp en de berekening van vakwerktorens en getuide masten en op het constructief ontwerp van dit type constructies die prismatische en cilindrische elementen of andere (niet-constructieve) sierelementen ondersteunen. De bepalingen voor zelfdragende en getuide cilindrische torens en schoorstenen zijn in deel 3.2 van EN 1993 vermeld. De bepalingen voor de tuinen of de getuide constructies, met inbegrip van getuide schoorstenen, zijn in EN 1993-1-11 vermeld en zijn aanvullend op dit deel.

(2) De in deel van EN 1993 vermelde bepalingen vullen de equivalente bepalingen uit EN 1993-1 aan.

(3) Indien de toepasbaarheid van een bepaling is beperkt, omwille van praktische redenen of door vereenvoudigingen, is het gebruik ervan uiteengezet en zijn de toepasbaarheidsgrenzen aangegeven.

(4) Dit deel behandelt niet het ontwerp en de berekening van polygonale of cirkelvormige lichtmasten, die in EN 40 zijn afgedekt. Polygonale vakwerktorens zijn niet behandeld in dit deel. Bij het ontwerp en de berekening van polygonale masten uit plaat mag voor de belastingen zijn gebruik gemaakt van dit deel. Informatie over de weerstand van zulke masten mag zijn verkregen uit EN 40.

(5) Dit deel behandelt niet de speciale voorzieningen voor het aardbevingsbestendig ontwerp; die zijn gegeven in EN 1998-3.

(6) Speciale maatregelen die noodzakelijk kunnen zijn om de gevolgen van ongevallen te beperken zijn in dit deel niet behandeld. Voor de weerstand in geval van brand behoort te zijn verwezen naar EN 1993-1-2.

(7) Voor de uitvoering van stalen torens en masten behoort te zijn verwezen naar EN 1090.

**OPMERKING:** De uitvoering is zover behandeld als nodig is om de kwaliteit van de te gebruiken constructiematerialen en -producten aan te geven, evenals de standaard van vakmanschap op de bouwplaats die nodig is om te voldoen aan de aannamen van de ontwerp- en berekeningsregels.

## 1.2 Normatieve verwijzingen

Deze Europese norm bevat door gedateerde of ongedateerde verwijzing bepalingen uit andere publicaties. Die normatieve verwijzingen zijn op passende wijze in de tekst aangehaald en de publicaties zijn hierna opgesomd. Bij gedateerde verwijzingen zijn latere wijzigingen of herzieningen van een van deze publicaties slechts van toepassing op deze Europese norm, indien zij door wijziging of herziening daarin zijn verwerkt. Bij ongedateerde verwijzingen is de laatste versie van de publicatie (met inbegrip van wijzigingsbladen) waarnaar is verwezen van toepassing.

EN 40	<i>Lighting columns</i>
EN 365	<i>Personal protective equipment against falls from a height. General requirements for instructions for use, maintenance, periodic examination, repair, marking and packaging</i>
EN 795	<i>Protection against falls from a height. Anchor devices. Requirements and testing</i>
EN 1090	<i>Execution of steel structures and aluminium structures</i>
EN ISO 1461	<i>Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles. Specifications and test methods</i>
EN ISO 14713	<i>Protection against corrosion of iron and steel in structures. Zinc and aluminium coatings. Guidelines</i>
ISO 12494	<i>Atmospheric icing of structures</i>
EN ISO 12944	<i>Corrosion protection of steel structures by protective paint systems.</i>