

# *Geregistreeerde Belgische norm*

**NBN EN 1998-3 NL**

1e uitg., januari 2014

**Normklasse: B 03**

## **Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies - Deel 3: Beoordeling en hernieuwing van gebouwen**

Eurocode 8: Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - Partie 3: Evaluation et renforcement des bâtiments

Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 3: Assessment and retrofitting of buildings

### **Toelating tot publicatie: 31 januari 2014**

Vervangt NBN ENV 1998-1-4 (1996) en NBN ENV 1998-1-3 (1995) .

Deze Europese norm EN 1998-3 NL:2014 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 1998-3 NL is identiek aan de NBN EN 1998-3, 1e uitg. oktober 2005 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.

***norme belge  
enregistrée***

**NBN EN 1998-3 NL**

1e éd., janvier 2014

**Indice de classement: B 03**

---

**Eurocode 8: Calcul des structures pour leur résistance aux séismes -  
Partie 3: Evaluation et renforcement des bâtiments**

Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies - Deel 3: Beoordeling en hernieuwing van gebouwen

Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 3: Assessment and retrofitting of buildings

---

**Autorisation de publication: 31 janvier 2014**

Remplace NBN ENV 1998-1-4 (1996) et NBN ENV 1998-1-3 (1995) .

La présente norme européenne EN 1998-3 NL:2014 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 1998-3 NL est identique à la NBN EN 1998-3, 1e éd. octobre 2005 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 omission 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.



**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 1998-3:2005

1. De norm NBN EN 1998-3:2005 «Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies – Deel 3: Beoordeling en versteviging van gebouwen (+AC:2010)» omvat de nationale bijlage NBN EN 1998-3 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 1998-3 ANB:2011 de volgende normen :

NBN ENV 1998-1-3:1995 «Eurocode 8 - Ontwerpbepalingen voor aardbevingsbeveiligend ontwerpen van draagsystemen - Deel 1-3 : Algemene regels - Welbepaalde regels voor verscheidene bouwstoffen en bouwdelen»

NBN ENV 1998-1-4:1996 «Eurocode 8 – Ontwerpbepalingen voor aardbevingsbeveiligend ontwerpen van draagsystemen – Deel 1-4 : Algemene regels – Versterking en herstel van gebouwen»

2. Aanvullende opmerking van het NBN:  
De verbeteringen begrepen in het corrigendum EN 1998-3:2005/AC:2010 behoren te worden aangebracht in deze Nederlandstalige versie van NBN EN 1998-3:2005



EUROPESE NORM  
EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE

**EN 1998-3**

juni 2005

ICS 91.120.25

Vervangt ENV 1998-1-4:1996

Nederlandstalige versie

**Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies - Deel 3: Beoordeling en versterking van gebouwen**

Eurocode 8: Auslegung von  
Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 3:  
Beurteilung und Ertüchtigung von  
Gebäuden

Eurocode 8: Design of structures  
for earthquake resistance - Part 3:  
Assessment and retrofitting of  
buildings

Eurocode 8: Calcul des  
structures pour leur résistance aux  
séismes - Partie 3: Evaluation et  
renforcement des bâtiments

Deze Europese norm is door de CEN aangenomen op 15 maart 2005. 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, Kroatië, Letland, Litouwen, Luxemburg, Malta, Nederland, Noorwegen, Oostenrijk, Polen, Portugal, Roemenië, Slovenië, Slowakije, Spanje, Tsjechië, het Verenigd Koninkrijk, Zweden en Zwitserland.



EUROPESE COMMISSIE VOOR NORMALISATIE  
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG  
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION  
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION  
**CEN Managementcentrum: Marnixlaan 17, B-1000 Brussel**

<b>Inhoud</b>	<b>Bladzijde</b>
<b>VOORWOORD</b> .....	<b>1</b>
<b>ACHTERGROND VAN HET EUROCODE-PROGRAMMA</b> .....	<b>5</b>
<b>STATUS EN TOEPASSINGSGBIED VAN DE EUROCODES</b> .....	<b>6</b>
<b>NATIONALE NORMEN ALS IMPLEMENTATIE VAN DE EUROCODES</b> .....	<b>7</b>
<b>VERBANDEN TUSSEN EUROCODES EN GEHARMONISEERDE TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN (EN'S) EN ETA'S) VOOR BOUWPRODUCTEN</b> .....	<b>7</b>
<b>AANVULLENDE INFORMATIE SPECIFIEK VOOR EN 1998-3</b> .....	<b>8</b>
<b>1 ALGEMEEN</b> .....	<b>10</b>
<b>1.1 TOEPASSINGSGBIED</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2 NORMATIEVE VERWIJZINGEN</b> .....	<b>11</b>
<i>1.2.1 Algemene verwijzingsnormen</i> .....	<i>11</i>
<b>1.3 AANNAMEN</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4 ONDSCHIED TUSSEN GRONDBEGINSELEN EN TOEPASSINGSREGELS</b> .....	<b>11</b>
<b>1.5 DEFINITIES</b> .....	<b>11</b>
<b>1.6 SYMBOLEN</b> .....	<b>11</b>
<i>1.6.1 Algemeen</i> .....	<i>11</i>
<i>1.6.2 Symbolen gebruikt in Bijlage A</i> .....	<i>12</i>
<i>1.6.3 Symbolen gebruikt in Bijlage B</i> .....	<i>13</i>
<b>1.7 S.I. EENHEDEN</b> .....	<b>15</b>
<b>2 PRESTATIE-EISEN EN TOETSINGSCRITERIA</b> .....	<b>16</b>
<b>2.1 FUNDAMENTELE EISEN</b> .....	<b>16</b>
<b>2.2 TOETSINGSCRITERIA</b> .....	<b>17</b>
<i>2.2.1 Algemeen</i> .....	<i>17</i>
<i>2.2.2 Grenstoestand van bijna-bezwijken (NC)</i> .....	<i>18</i>
<i>2.2.3 Grenstoestand van belangrijke schade (SD)</i> .....	<i>18</i>
<i>2.2.4 Grenstoestand van schadebeperking (DL)</i> .....	<i>18</i>
<b>3 INFORMATIE VOOR CONSTRUCTIEVE BEOORDELING</b> .....	<b>20</b>
<b>3.1 ALGEMENE INFORMATIE EN HISTORIEK</b> .....	<b>20</b>
<b>3.2 VEREISTE INPUTGEGEVENS</b> .....	<b>20</b>
<b>3.3 KENNISNIVEAUS</b> .....	<b>21</b>
<i>3.3.1 Definitie van de kennisniveaus</i> .....	<i>21</i>
<i>3.3.2 KL1: Beperkte kennis</i> .....	<i>22</i>
<i>3.3.3 KL2: Normale kennis</i> .....	<i>23</i>
<i>3.3.4 KL3: Volledige kennis</i> .....	<i>23</i>
<b>3.4 IDENTIFICATIE VAN HET KENNISNIVEAU</b> .....	<b>24</b>
<i>3.4.1 Geometrie</i> .....	<i>24</i>
<i>3.4.2 Details</i> .....	<i>25</i>
<i>3.4.3 Materialen</i> .....	<i>25</i>
<i>3.4.4 Definitie van de niveaus van inspectie en proeven</i> .....	<i>26</i>
<b>3.5 BETROUWBAARHEIDSFACTOREN</b> .....	<b>26</b>
<b>4 BEOORDELING</b> .....	<b>27</b>
<b>4.1 ALGEMEEN</b> .....	<b>27</b>
<b>4.2 SEISMISCHE BELASTING EN SEISMISCHE BELASTINGSCOMBINATIE</b> .....	<b>27</b>
<b>4.3 CONSTRUCTIEVE MODELLERING</b> .....	<b>27</b>
<b>4.4 REKENMETHODES</b> .....	<b>28</b>

4.4.1	<i>Algemeen</i> .....	28
4.4.2	<i>Berekening met de laterale-krachtenmethode</i> .....	29
4.4.3	<i>Berekening met gebruik van het multi-modale responspectrum</i> .....	29
4.4.4	<i>Niet-lineaire statische berekening</i> .....	30
4.4.5	<i>Niet-lineaire dynamische berekening</i> .....	31
4.4.6	<i>q-factor benadering</i> .....	31
4.4.7	<i>Combinatie van de componenten van de seismische belasting</i> .....	31
4.4.8	<i>Bijkomende maatregelen voor met metselwerk ingevulde raamwerken</i> .....	31
4.4.9	<i>Combinatiecoëfficiënten voor veranderlijke belastingen</i> .....	31
4.4.10	<i>Belangrijke klassen en belangrijke factoren</i> .....	31
<b>4.5</b>	<b>VEILIGHEIDSTOETSEN</b> .....	<b>31</b>
4.5.1	<i>Lineaire rekenmethodes (laterale-krachtenmethode of modale-responspectrumberekening)</i> .....	31
4.5.2	<i>Niet-lineaire rekenmethodes (statisch of dynamisch)</i> .....	32
4.5.3	<i>q-factor benadering</i> .....	32
<b>4.6</b>	<b>SAMENVATTING VAN DE CRITERIA VOOR DE BEREKENING EN DE VEILIGHEIDSTOETSEN</b> .....	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>BESLISSINGEN OMTRENT EEN INGREEP OP DE CONSTRUCTIE</b> .....	<b>34</b>
<b>5.1</b>	<b>CRITERIA VOOR EEN INGREEP OP DE CONSTRUCTIE</b> .....	<b>34</b>
5.1.1	<i>Inleiding</i> .....	34
5.1.2	<i>Technische criteria</i> .....	34
5.1.3	<i>Types van ingreep</i> .....	34
5.1.4	<i>Niet-constructieve elementen</i> .....	35
5.1.5	<i>Verantwoording van het gekozen type van ingreep</i> .....	36
<b>6</b>	<b>ONTWERP VAN DE INGREEP OP DE CONSTRUCTIE</b> .....	<b>37</b>
<b>6.1</b>	<b>ONTWERPPROCEDURE VOOR DE VERSTEVIGING</b> .....	<b>37</b>
	<b>BIJLAGE A (INFORMATIEF) GEWAPEND-BETONCONSTRUCTIES</b> .....	<b>38</b>
<b>A.1</b>	<b>TOEPASSINGSGEBIED</b> .....	<b>38</b>
<b>A.2</b>	<b>IDENTIFICATIE VAN DE GEOMETRIE, CONSTRUCTIEVE DETAILS EN MATERIALEN</b> .....	<b>38</b>
A.2.1	<i>Algemeen</i> .....	38
A.2.2	<i>Geometrie</i> .....	38
A.2.3	<i>Constructieve details</i> .....	38
A.2.4	<i>Materialen</i> .....	39
<b>A.3</b>	<b>CAPACITEITSMODELLEN VOOR DE BEOORDELING</b> .....	<b>39</b>
A.3.1	<i>Inleiding</i> .....	39
A.3.2	<i>Liggers, kolommen en wanden onderworpen aan buiging met of zonder normaalkracht</i> .....	39
A.3.3	<i>Liggers, kolommen en wanden: dwarskracht</i> .....	46
A.3.4	<i>Ligger-kolomverbindingen</i> .....	49
<b>A.4</b>	<b>CAPACITEITSMODELLEN VOOR DE VERSTEVIGING</b> .....	<b>49</b>
A.4.1	<i>Algemeen</i> .....	49
A.4.2	<i>Betonomhulling</i> .....	49
A.4.3	<i>Stalen omhulling</i> .....	51
A.4.4	<i>Vezelversterkte polymeerplaten en omhulling</i> .....	52
	<b>BIJLAGE B (INFORMATIEF) STAAL- EN STAAL-BETONCONSTRUCTIES</b> ..	<b>60</b>

<b>B.1</b>	<b>TOEPASSINGSGEBIED .....</b>	<b>60</b>
<b>B.2</b>	<b>IDENTIFICATIE VAN DE GEOMETRIE, DETAILS EN MATERIALEN .....</b>	<b>60</b>
	<i>B.2.1 Algemeen .....</i>	<i>60</i>
	<i>B.2.2 Geometrie .....</i>	<i>60</i>
	<i>B.2.3 Constructieve details .....</i>	<i>60</i>
	<i>B.2.4 Materialen .....</i>	<i>61</i>
<b>B.3</b>	<b>EISEN OP HET GEBIED VAN GEOMETRIE EN MATERIALEN VAN NIEUWE OF GEWIJZIGDE ELEMENTEN .....</b>	<b>62</b>
	<i>B.3.1 Geometrie .....</i>	<i>62</i>
	<i>B.3.2 Materialen .....</i>	<i>62</i>
<b>B.4</b>	<b>VERSTEVIGING VAN SYSTEMEN .....</b>	<b>63</b>
	<i>B.4.1 Algemeen .....</i>	<i>63</i>
	<i>B.4.2 Momentweerstandbiedende raamwerken .....</i>	<i>64</i>
	<i>B.4.3 Geschoorde raamwerken .....</i>	<i>65</i>
<b>B.5</b>	<b>BEOORDELING EN VERSTEVIGING VAN ELEMENTEN .....</b>	<b>65</b>
	<i>B.5.1 Algemene eisen .....</i>	<i>65</i>
	<i>B.5.2 Vervormingscapaciteit van de elementen .....</i>	<i>67</i>
	<i>B.5.3 Liggers .....</i>	<i>68</i>
	<i>B.5.4 Kolommen .....</i>	<i>73</i>
	<i>B.5.5 Schoren .....</i>	<i>76</i>
<b>B.6</b>	<b>VERSTEVIGING VAN DE VERBINDINGEN .....</b>	<b>78</b>
	<i>B.6.1 Algemeen .....</i>	<i>78</i>
	<i>B.6.2 Ligger-kolomverbindingen .....</i>	<i>78</i>
	<i>B.6.3 Verbindingen van schoren en van seismische verbindingen .....</i>	<i>89</i>
	<b>BIJLAGE C (INFORMATIEF) GEBOUWEN VAN METSELWERK .....</b>	<b>90</b>
<b>C.1</b>	<b>TOEPASSINGSGEBIED .....</b>	<b>90</b>
<b>C.2</b>	<b>IDENTIFICATIE VAN DE GEOMETRIE, DETAILS EN MATERIALEN .....</b>	<b>90</b>
	<i>C.2.1 Algemeen .....</i>	<i>90</i>
	<i>C.2.2 Geometrie .....</i>	<i>90</i>
	<i>C.2.3 Constructieve details .....</i>	<i>91</i>
	<i>C.2.4 Materialen .....</i>	<i>91</i>
<b>C.3</b>	<b>BEREKENINGSMETHODES .....</b>	<b>92</b>
	<i>C.3.1 Algemeen .....</i>	<i>92</i>
	<i>C.3.2 Lineaire methodes: statische en multimodale methodes .....</i>	<i>92</i>
	<i>C.3.3 Niet lineaire methodes: statische en dynamische methodes .....</i>	<i>93</i>
<b>C.4</b>	<b>CAPACITEITSMODELLEN VOOR DE BEOORDELING .....</b>	<b>93</b>
	<i>C.4.1 Modellen voor de globale beoordeling .....</i>	<i>93</i>
	<i>C.4.2 Elementen onderworpen aan normaalkracht en buiging .....</i>	<i>94</i>
	<i>C.4.3 Elementen onderworpen aan dwarskracht .....</i>	<i>95</i>
<b>C.5</b>	<b>INGREPEN IN DE CONSTRUCTIE .....</b>	<b>96</b>
	<i>C.5.1 Technieken voor herstel en versteviging .....</i>	<i>96</i>



## Voorwoord

Deze Europese Norm EN 1998-3, “Eurocode 8: Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies: Deel 3 Beoordeling en versterking van gebouwen”, is voorbereid door de Technische Commissie CEN/TC 250 “Constructieve Eurocodes”, waarvan BSI het secretariaat voert. CEN/TC 250 is verantwoordelijk voor alle constructieve Eurocodes.

Deze Europese Norm moet uiterlijk in december 2005 de status krijgen van een nationale norm, hetzij door de publicatie van een eensluidende vertaalde tekst, hetzij door goedkeuring, en strijdige nationale normen moeten uiterlijk in maart 2010 zijn ingetrokken.

Deze Europese Norm vervangt ENV 1998-1-4:1996.

Volgens het huishoudelijk reglement van CEN/CENELEC, zijn de nationale normalisatie-instellingen van de volgende landen verplicht de Europese Normen 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, Tsjechische Republiek, 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 CEN, de opstelling en de publicatie van de Eurocodes met behulp van een reeks mandaten aan CEN over te dragen, ten einde de Eurocodes in de toekomst de status van Europese norm te verschaffen (EN). 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

---

\* Nationale voetnoot: In Nederland RBP (Richtlijn Bouwproducten), in België BPR (Bouwproductenrichtlijn). De Engelstalige afkorting hiervoor is CPD.

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 :	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 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 hoedanigheid van verwijzingsdocumenten dienen:

- als middel om aan te tonen dat bouwwerken voldoen aan de fundamentele eisen van de Richtlijn van de Raad 89/106/EEG, in het bijzonder aan de Fundamentele Eis nr.1 - Mechanische weerstand en stabiliteit- en de Fundamentele Eis nr. 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 bouwwerken zelf, een directe relatie met de basisdocumenten<sup>1</sup> waarnaar verwezen is in Artikel 12 van de

---

<sup>1</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.

RBP (BPR), alhoewel zij naar hun aard verschillend zijn van de geharmoniseerde productnormen<sup>2</sup>. Daarom behoren 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 te 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 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 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 (informatief).

De nationale bijlage (informatief) mag alleen informatie bevatten over de parameters die in de Eurocode opengelaten zijn voor nationale keuze, aangeduid als nationaal bepaalde parameters, en die van toepassing zijn op het ontwerp en de berekening van te realiseren gebouwen en civieltechnische werken in het betreffende land, te weten.:

- waarden en/of klassen waarvoor alternatieven worden gegeven in de Eurocode,
- te gebruiken waarden waarvoor alleen een symbool gegeven wordt in de Eurocode;
- specifieke gegevens van een lidstaat, bijv. sneeuwkaart,
- de te volgen methode, ingeval alternatieve werkwijzen in de Eurocode zijn gegeven.

Zij mag ook bevatten:

- uitspraken over het gebruik van informatieve bijlagen,
- verwijzingen naar niet-tegenstrijdige, aanvullende informatie om de gebruiker te helpen bij het gebruik van de Eurocode.

### 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>3</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.

<sup>2</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.

<sup>3</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.

### Aanvullende informatie specifiek voor EN 1998-3

Alhoewel beoordeling en versteviging van bestaande constructies voor niet-aardbevings belastingen nog niet behandeld worden door de relevante niet materiaalafhankelijke Eurocodes, werd dit Deel van Eurocode 8 specifiek ontwikkeld omdat:

- voor vele oude constructies de weerstand tegen aardbevingen niet werd beschouwd tijdens de oorspronkelijke constructie, terwijl niet aardbevinggebonden belastingen werden in aanmerking genomen, ten minste door middel van traditionele bouwregels;
- de beoordelingen van aardbevingsrisico's overeenkomstig de huidige kennis de behoefte aan campagnes voor versteviging kunnen aantonen;
- schade veroorzaakt door aardbevingen belangrijke herstellingen noodzakelijk kan maken.

Bovendien, aangezien binnen de filosofie van Eurocode 8 het aardbevingsbestendig ontwerp en de berekening van nieuwe constructies gesteund zijn op een bepaalde aanvaardbare graad van beschadiging van de constructie in het geval van een ontwerpaardbeving, vormen criteria voor de beoordeling bij aardbeving (van constructies ontworpen overeenkomstig Eurocode 8 en vervolgens beschadigd) een integraal deel van het volledig proces voor de veiligheid van de constructie bij aardbeving.

In omstandigheden van versteviging na aardbeving, zijn kwalitatieve nazichten voor de identificatie en eliminatie van belangrijke constructieve defecten zeer belangrijk en behoren ze niet ontmoedigd te worden door de kwantitatieve analytische benadering eigen aan dit Deel van Eurocode 8. Voorbereiding van documenten van meer kwalitatieve aard wordt overgelaten aan het initiatief van de Nationale Overheden.

Deze Norm behandelt uitsluitend de constructieve aspecten van de beoordeling en versteviging na aardbeving, welke slechts één component kunnen vormen van een bredere strategie voor de vermindering van het risico bij aardbeving. Deze Norm zal van toepassing zijn éénmaal de eis om een bepaald gebouw te beoordelen werd vastgelegd. De voorwaarden waaronder de beoordeling – welke mogelijk kan leiden tot versteviging – van individuele gebouwen na aardbeving kan vereist zijn, vallen buiten de opzet van deze Norm.

Nationale programma's voor de vermindering van aardbevingsrisico's door beoordeling en versteviging kunnen verschillen van "actieve" tot "passieve" beoordelings- en verstevigingsprogramma's bij aardbeving. "Actieve" programma's kunnen van de eigenaars van bepaalde categorieën van gebouwen eisen om specifieke deadlines te halen voor de voltooiing van de beoordeling na aardbeving en – afhankelijk van haar resultaat – van de versteviging. De categorieën van gebouwen geselecteerd om als doelwit te dienen kunnen afhangen van de aardbevingsgraad en de grondomstandigheden, van het belang van de klasse en de bezetting van het gebouw en van de waargenomen kwetsbaarheid van het gebouw (zoals beïnvloed door het type materialen en constructie, het aantal verdiepingen, de leeftijd van het gebouw ten opzichte van de datum waarop een oudere norm tot uitvoering bestond, enz.). "Passieve" programma's associëren de beoordeling bij aardbeving – welke mogelijk kan leiden tot versteviging – met andere gebeurtenissen of activiteiten met betrekking tot het gebruik van het gebouw en zijn continuïteit, zoals bijvoorbeeld een verandering in het gebruik dat de bezetting of de belangrijkheidsklasse vergroot, verandering van

vorm boven bepaalde grenzen (als een percentage van de bebouwde oppervlakte of van de totale waarde van het gebouw), herstelling van de schade na een aardbeving, enz. De keuze van de toetsen grenstoestanden, evenals de herhalingsperiodes van de aardbevingsbelasting toegeschreven aan de verschillende grenstoestanden, kunnen afhangen van het aangenomen programma voor de beoordeling en versteviging. De relevante vereisten kunnen minder streng zijn in “actieve” programma’s dan in “passieve”; bijvoorbeeld kunnen de relevante vereisten, in “passieve” programma’s geactiveerd door een vormverandering, van graad veranderen met de omvang en de kost van de ondernomen veranderingswerken.

In gevallen van lage aardbevingsgraad (zie EN 1998-1, **3.2.1(4)**), kan deze Norm worden aangepast aan plaatselijke omstandigheden door aangepaste nationale bijlagen.

### Nationale bijlage van EN 1998-3

Deze norm geeft alternatieve werkwijzen, waarden en aanbevelingen voor classificatie met opmerkingen die aangeven waar nationale keuzen behoren gemaakt te zijn. Daarom behoort de nationale norm, die EN 1998-3 implementeert, een nationale bijlage te hebben met daarin alle nationaal bepaalde parameters die toegepast moeten zijn voor in het betrokken land te realiseren gebouwen en civieltechnische werken

In EN 1998-3:2005 is nationale keuze toegelaten via:

Referentie	Item
1.1(4)	Informatieve Bijlagen A, B en C.
2.1(2)P	Aantal te beschouwen grenstoestanden
2.1(3)P	Herhalingsperiode van aardbevingsbelastingen onder de welke de grenstoestanden niet behoren te worden overschreden.
2.2.1(7)P	Partiële factoren voor materialen
3.3.1(4)	Betrouwbaarheidsfactoren
3.4.4(1)	Niveau van inspectie en testen
4.4.2(1)P	Maximale waarde van de verhouding $\rho_{\max}/\rho_{\min}$
4.4.4.5(2)	Complementaire, niet tegenstrijdige informatie over niet-lineaire statische berekeningsprocedures welke de effecten van hogere modi kunnen in rekening brengen.

## 1 ALGEMEEN

### 1.1 Toepassingsgebied

(1) Het toepassingsgebied van Eurocode 8 is bepaald in EN 1998-1:2004, **1.1.1** en het toepassingsgebied van deze Norm is bepaald in **(2), (4) en (5)**. Aanvullende delen van Eurocode 8 zijn aangegeven in EN 1998-1:2004, **1.1.3**.

(2) Het toepassingsgebied van EN 1998-3 is het volgende:

- Criteria leveren voor de beoordeling van het gedrag bij aardbeving van bestaande individuele gebouwen.
- De benadering beschrijven voor het selecteren van de noodzakelijke verbeteringsmaatregelen
- Criteria op te stellen voor het ontwerp van verstevigingsmaatregelen (bijvoorbeeld ontwerp, constructieve berekening inclusief interventie maatregelen, einddimensionering van constructieve delen en hun verbindingen met bestaande constructieve elementen).

OPMERKING Voor de doeleinden van deze norm omvat versteviging zowel de versterking van niet beschadigde constructies als het herstel van door de aardbeving beschadigde constructies.

(3) Bij het ontwerp van een constructieve ingreep om een aangepaste weerstand tegen aardbevingsbelastingen te verschaffen, behoren ook constructieve toetsingen te gebeuren voor niet-seismische belastingscombinaties.

(4) Door de basisvereisten van EN 1998-1:2004 weer te geven, behandelt deze Norm de beoordeling bij aardbeving en de versteviging van gebouwen gemaakt met gewone bouwmaterialen: beton, staal en metselwerk.

OPMERKING De Informatieve Bijlagen A, B en C bevatten bijkomende informatie met betrekking tot de beoordeling van gebouwen respectievelijk met gewapend beton, met staal, met staal-beton en met metselwerk, en tot hun verbetering wanneer deze noodzakelijk is.

(5) Alhoewel de bepalingen van deze Norm toepasselijk zijn op alle categorieën van gebouwen, vereist de beoordeling en versteviging van monumenten en historische gebouwen bij aardbevingen vaak verschillende soorten bepalingen en benaderingen, afhankelijk van de aard van de monumenten.

(6) Aangezien bestaande constructies:

- (i) de regels van de kunst weergeven op het ogenblik dat ze gebouwd werden,
- (ii) belangrijke verborgen gebreken kunnen bevatten,
- (iii) onderhevig kunnen zijn geweest aan vroegere aardbevingen of andere uitzonderlijke belastingen met onbekende effecten,

zijn constructieve beoordeling en mogelijke constructieve ingrepen meestal onderhevig aan een verschillende graad van onzekerheid (niveau van de kennis) dan deze van het ontwerp van nieuwe constructies. Verschillende groepen van materiaal en constructieve veiligheidsfactoren zijn daarom vereist, zowel als verschillende berekeningsprocedures,