

# *Geregistreeerde Belgische norm*

**NBN EN 1991-2 NL**

1e uitg., juli 2013

**Normklasse: B 03**

## **Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen (+ AC:2010)**

Eurocode 1: Actions sur les structures - Partie 2: Actions sur les ponts, dues au trafic (+ AC:2010)

Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges (+ AC:2010)

### **Toelating tot publicatie: 19 juli 2013**

Vervangt NBN ENV 1991-3 (2002).

Deze Europese norm EN 1991-2: 2003 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 1991-2 NL is identiek aan de NBN EN 1991-2, 1e uitg., januari 2004 en heeft dezelfde status als de officiële versies.

Het corrigendum EN 1991-2:2003/AC:2010, zoals door CEN gepubliceerd, is in de Nederlandse vertaling van deze norm geïntegreerd.

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 - Jozef II-straat 40 - 1000 Brussel - België**

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

*norme belge  
enregistrée*

**NBN EN 1991-2 NL**

1e éd., juillet 2013

**Indice de classement: B 03**

---

**Eurocode 1: Actions sur les structures - Partie 2: Actions sur les ponts,  
dues au trafic (+ AC:2010)**

Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen (+ AC:2010)

Eurocode 1: Actions on structures - Part 2: Traffic loads on bridges (+ AC:2010)

---

**Autorisation de publication: 19 juillet 2013**

Remplace NBN ENV 1991-3 (2002).

La présente norme européenne EN 1991-2: 2003 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 1991-2 NL est identique à la NBN EN 1991-2, 1e éd., janvier 2004 et a le même statut que les versions officielles.

Le corrigendum EN 1991-2:2003/AC:2010, tel que publié par le CEN, est incorporé dans la traduction néerlandaise de la présente norme.

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 édition.

Cette norme ne peut être utilisée en Belgique qu'en combinaison avec son annexe nationale (ANB) qui fixe principalement la valeur des paramètres à déterminer au niveau national.



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

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

## NATIONAAL VOORWOORD VAN NBN EN 1991-2:2004

1. De norm NBN EN 1991-2:2004 «Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen» (+AC:2010) omvat de nationale bijlage NBN EN 1991-2 ANB:2011 met een normatief karakter in België. Hij vervangt vanaf de datum van publicatie in het Staatsblad van de bekrachtiging van de norm NBN EN 1991-2 ANB:2011 de volgende norm:

NBN ENV 1991-3:2002 Eurocode 1: Grondslag voor ontwerp en belasting op draagsystemen - Deel 3: Verkeersbelasting op bruggen samen met Belgische toepassingsrichtlijn (gehomologeerde versie + NAD)

**Het corrigendum EN 1991-2:2003/AC:2010, zoals door CEN gepubliceerd, is in de Nederlandse vertaling van deze norm geïntegreerd.**

2. De Nederlandstalige versie van EN 1991-2 is tot stand gekomen op basis van een voorkeurterminologie die in samenwerking tussen het NBN en het NEN is opgesteld. Daarbij werd voor elk begrip een unieke woordkeuze gemaakt. Dit heeft als gevolg dat in de norm uitdrukkingen voorkomen die in één van de twee landen minder gebruikelijk zijn. Hierna volgt een lijst met synoniemen:

Oorspronkelijke term (Engels)	Verplichte term (Nederlands)	Synoniem (B); (N)
accidental situation	buitengewone situatie	bijzondere situatie (N)
accidental action	buitengewone belasting	bijzondere belasting (N)
accidental combination	buitengewone combinatie	bijzondere combinatie (N)
action effect	belastingeffect, of snede grootheid (afh van context)	aangrijpende snedekracht (B)
Civil engineering work	civieltechnisch werk	werk van burgerlijke bouwkunde (B)
coefficient of thermal expansion	thermische uitzettingscoëfficiënt	warmte-uitzettingscoëfficiënt (B)
concentrated load	geconcentreerde belasting	puntlast (B)
construction works	bouwwerk	werk (B)
control dispensations	toelatingen	onthefingen (N)
effects of actions	belastingeffecten	belastingsuitwerkingen (B)
infrequent value	niet-frequente waarde	zeldzame waarde (B)
kerb	stootrand	schamkant (N), opstaande rand (B)
National Annex	nationale bijlage	ANB (B), Nederlandse bijlage (N)
notes	opmerkingen	noten (B)
pavement level	Slijtlaag	wegbekleding; bekleding (B)
pedestrian bridge	voetgangersbrug	voetbrug (B)
persistent design situation	blijvende ontwerpsituatie	permanente ontwerpsituatie (N)
Principle	beginsel	principe (B)
quasi-permanent value	quasi-blijvende waarde	quasi-permanente waarde (N)
railway bridge	spoorwegbrug	spoorbrug (N)
relevant	van toepassing	voorkomend
resistance	weerstand	capaciteit, sterkte (N)

Oorspronkelijke term (Engels)	Verplichte term (Nederlands)	Synoniem (B); (N)
retaining wall	keermuur	scheenmuur (B)
road bridge	wegverkeersbrug	verkeersbrug (N); wegbrug (B)
safety barrier	veiligheidskering	veiligheidsstootband (B)
scaffolding	steiger(werk)	stelling
serviceability limit state	bruikbaarheids grenstoestand	gebruiksgrenstoestand (B)
service side path	inspectiepad	dienst / voetpad
site loads	belastingen tijdens de uitvoering	belasting in de bouwfase
slab	rijvloer	dek (N)
specified	vastgesteld	gegeven, bepaald, opgelegd
Technical Specifications	Technische voorschriften	Technische specificaties
the individual project	een project in het bijzonder	het afzonderlijke project
verification	toetsing	verificatie, controle
vertical clearance	onderdoorrijdhoogte	vrije ruimte (onder een brug)
wing wall	vleugelwand	vleugelmuur

**2bis.** 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 1317 Road restraint systems	NBN EN 1317 Afscherpende constructies voor wegen
EN 1317-1 Part 1: Terminology and general criteria for test methods	NBN EN 1317-1 Deel 1: Terminologie en algemene criteria voor beproevingsmethoden
EN 1317-2 Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers	NBN EN 1317-2 Deel 2: Prestatieklassen, aanvaardingscriteria voor botsproeven en beproevingsmethoden voor geleideconstructies
EN 1317-6 Part 6: Pedestrian restraint systems, pedestrian parapets	--- [nog prEN in juni 2011]

EUROPESE NORM  
 EUROPÄISCHE NORM  
 EUROPEAN STANDARD  
 NORME EUROPÉENNE

**EN 1991-2**

september 2003

ICS 91.010.30; 93.040

Vervangt ENV 1991-3:1995

Nederlandstalige versie

**Eurocode 1: Belastingen op constructies - Deel 2: Verkeersbelasting op bruggen**

Eurocode 1: Einwirkungen auf  
 Tragwerke - Teil 2: Verkehrslasten auf  
 Brücken

Eurocode 1: Actions on structures - Part  
 2: Traffic loads on bridges

Eurocode 1: Actions sur les structures -  
 Partie 2: Actions sur les ponts, dues au  
 trafic

Deze Europese norm is door de CEN aangenomen op 28 november 2002. De Nederlandstalige versie, waarin het corrigendum EN 1991-2:2003/AC:2010 is verwerkt, 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**

**EN 1991-2:2003**

**NBN EN 1991-2 NL (2013)**

(blanco)

**Inhoud**

VOORWOORD.....	7
ACHTERGROND VAN HET EUROCODE-PROGRAMMA .....	7
STATUS EN TOEPASSINGSGBIED VAN DE EUROCODES .....	8
NATIONALE NORMEN ALS IMPLEMENTATIE VAN DE EUROCODES.....	9
VERBANDEN TUSSEN EUROCODES EN GEHARMONISEERDE TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN (EN'S EN ETA'S) VOOR BOUWPRODUCTEN .....	9
AANVULLENDE INFORMATIE SPECIFIEK VOOR EN 1991-2 .....	10
NATIONALE BIJLAGE VOOR EN 1991-2.....	11
<b>HOOFDSTUK 1 ALGEMEEN .....</b>	<b>15</b>
1.1 ONDERWERP EN TOEPASSINGSGBIED.....	15
1.2 NORMATIEVE VERWIJZINGEN.....	16
1.3 ONDERSCHIED TUSSEN BEGINSELEN EN TOEPASSINGSREGELS .....	17
1.4 TERMEN EN DEFINITIES .....	17
1.4.1 Geharmoniseerde termen en algemene definities.....	17
1.4.2 Termen en definities specifiek voor wegverkeersbruggen.....	19
1.4.3 Begrippen en definities specifiek voor spoorwegbruggen.....	20
1.5 SYMBOLEN .....	21
1.5.1 Algemene symbolen .....	21
1.5.2 Symbolen speciaal voor de hoofdstukken 4 en 5 .....	21
1.5.3 Symbolen specifiek voor hoofdstuk 6.....	23
<b>HOOFDSTUK 2 INDELING VAN BELASTINGEN.....</b>	<b>28</b>
2.1 ALGEMEEN .....	28
2.2 VERANDERLIJKE BELASTINGEN .....	28
2.3 BELASTINGEN VOOR BUITENGEWONE ONTWERPSITUATIES .....	30
<b>HOOFDSTUK 3 ONTWERPSITUATIES.....</b>	<b>31</b>
<b>HOOFDSTUK 4 BELASTINGEN DOOR WEGVERKEER EN ANDERE BELASTINGEN SPECIFIEK VOOR WEGVERKEERSBRUGGEN.....</b>	<b>32</b>
4.1 TOEPASSINGSGBIED .....	32
4.2 BESCHRIJVING VAN DE BELASTINGEN .....	32
4.2.1 Belastingmodellen voor wegverkeer .....	32
4.2.2 Belastingklassen.....	33
4.2.3 Indelingen van een rijweg in theoretische rijstroken .....	33
4.2.4 Positionering en nummering van de rijstroken ten behoeve van het ontwerp en de berekening.....	34
4.2.5 Toepassing van de belastingmodellen op de afzonderlijke rijstroken .....	36
4.3 VERTICALE BELASTINGEN – KARAKTERISTIEKE WAARDEN .....	36
4.3.1 Algemene en bijbehorende ontwerpsituaties .....	36
4.3.2 Belastingmodel 1.....	37
4.3.3 Belastingmodel 2.....	40
4.3.4 Belastingmodel 3 (bijzondere voertuigen).....	41
4.3.5 Belastingmodel 4 (mensenmenigte) .....	42
4.3.6 Spreiding van geconcentreerde lasten.....	42
4.4 HORIZONTALE BELASTINGEN – KARAKTERISTIEKE WAARDEN .....	43
4.4.1 Rem- en versnellingskrachten.....	43
4.4.2 Centrifugaalkrachten en andere krachten in dwarsrichting .....	44

4.5 GROEPEN VERKEERSBELASTINGEN OP BRUGGEN VOOR WEGVERKEER .....	45
4.5.1 Karakteristieke waarden van de belastingen met verschillende componenten .....	45
4.5.2 Andere representatieve waarden van de belastingen met verschillende componenten.....	47
4.5.3 Groepen belastingen voor tijdelijke ontwerpsituaties .....	47
4.6 BELASTINGSMODELLEN VOOR VERMOEIING .....	48
4.6.1 Algemeen .....	48
4.6.2 Belastingmodel 1 voor vermoeiing (vergelijkbaar met BM1).....	51
4.6.3 Belastingmodel 2 voor vermoeiing (verzameling "frequente" vrachtwagens) .....	51
4.6.4 Belastingmodel 3 voor vermoeiing (model met één voertuig) .....	52
4.6.5 Belastingmodel 4 voor vermoeiing (verzameling "standaardvrachtwagens") .....	53
4.6.6 Belastingmodel 5 voor vermoeiing (gebaseerd op gemeten verkeersgegevens).....	56
4.7 BELASTINGEN VOOR BUITENGEWONE ONTWERPSITUATIES .....	56
4.7.1 Algemeen .....	56
4.7.2 Aanrijdingskrachten door voertuigen onder de brug .....	56
4.7.3 Belastingen door voertuigen op de brug .....	57
4.8 BELASTINGEN OP LEUNINGEN .....	60
4.9 BELASTINGSMODELLEN VOOR LANDHOOFDEN EN MUREN AANGRENZEND AAN BRUGGEN .....	61
4.9.1 Verticale belastingen .....	61
4.9.2 Horizontale krachten .....	61

## **HOOFDSTUK 5 BELASTINGEN OP VOETPADEN, FIETSPADEN EN VOETGANGERSBRUGGEN .....**

5.1 TOEPASSINGSGEBIED .....	63
5.2 WEERGAVE VAN BELASTINGEN.....	63
5.2.1 Modellen van de belastingen .....	63
5.2.2 Belastingklassen.....	64
5.2.3 Toepassing van de belastingmodellen .....	64
5.3 STATISCHE MODELLEN VOOR VERTICALE BELASTINGEN – KARAKTERISTIEKE WAARDEN .....	64
5.3.1 Algemeen .....	64
5.3.2 Belastingmodellen.....	65
5.4 STATISCH MODEL VOOR HORIZONTALE KRACHTEN – KARAKTERISTIEKE WAARDEN .....	66
5.5 GROEPEN VERKEERSBELASTINGEN OP VOETGANGERSBRUGGEN .....	67
5.6 BELASTINGEN VOOR BUITENGEWONE ONTWERPSITUATIES VOOR VOETGANGERSBRUGGEN .....	67
5.6.1 Algemeen .....	67
5.6.2 Aanrijdingskrachten door wegvoertuigen onder de brug.....	68
5.6.3 Buitengewone aanwezigheid van voertuigen op de brug .....	68
5.7 DYNAMISCHE MODELLEN VAN VOETGANGERSBELASTINGEN .....	69
5.8 BELASTINGEN OP LEUNINGEN .....	70
5.9 BELASTINGSMODEL VOOR LANDHOOFDEN EN MUREN GRENZEND AAN BRUGGEN ..	70

## **HOOFDSTUK 6 BELASTINGEN DOOR SPOORWEGVERKEER EN ANDERE BELASTINGEN KENMERKEND VOOR SPOORWEGBRUGGEN .....**



6.1 TOEPASSINGSGEBIED .....	71
6.2 WEERGAVE VAN BELASTINGEN – AARD VAN BELASTINGEN DOOR SPOORWEGVERKEER .....	72
6.3 VERTICALE BELASTINGEN – KARAKTERISTIEKE WAARDEN (STATISCHE EFFECTEN) EN EXCENTRICITEIT EN BELASTINGSVERDELING .....	72
6.3.1 Algemeen .....	72
6.3.2 Belastingsmodel 71.....	73
6.3.3 Belastingsmodellen SW/0 en SW/2 .....	74
6.3.4 Belastingsmodel “onbeladen wagens”.....	74
6.3.5 Excentriciteit van de verticale belastingen (belastingsmodellen 71 en SW/0) .....	74
6.3.6 Verdeling van de aslasten door spoorstaven, dwarsliggers en ballast .....	75
6.3.7 Belastingen voor niet-publieke voetpaden.....	81
6.4 DYNAMISCHE EFFECTEN (INCLUSIEF RESONANTIE).....	81
6.4.1 Inleiding.....	81
6.4.2 Factoren die het dynamische gedrag beïnvloeden .....	81
6.4.3 Algemene ontwerp- en berekeningsregels .....	82
6.4.4 Eisen voor een statische of dynamische berekening.....	83
6.4.5 Dynamische factor $\Phi$ ( $\Phi_2$ , $\Phi_3$ ) .....	86
6.4.6 Eisen voor een dynamische berekening.....	92
6.5 HORIZONTALE KRACHTEN - KARAKTERISTIEKE WAARDEN .....	104
6.5.1 Centrifugaalkrachten.....	104
6.5.2 Zijdellingse stootbelasting.....	108
6.5.3 Belastingen ten gevolge van remmen en aanzetten .....	109
6.5.4 Gecombineerde reactie van spoor- en brugconstructie op veranderlijke belastingen.....	110
6.6 AËRODYNAMISCHE BELASTINGEN DOOR PASSERENDE TREINEN .....	121
6.6.1 Algemeen .....	121
6.6.2 Enkelvoudige verticale oppervlakken evenwijdig aan het de spoor (bijvoorbeeld geluidsschermen) .....	121
6.6.3 Enkelvoudige horizontale oppervlakken boven het spoor (bijvoorbeeld hooggelegen beschermingsconstructies).....	122
6.6.4 Enkelvoudige horizontale oppervlakken in de nabijheid van het spoor (bijvoorbeeld perronoverkappingen zonder verticale wanden) .....	123
6.6.5 Constructies met meervoudige oppervlakken langs het spoor met verticale en horizontale of schuine oppervlakken (bijvoorbeeld gebogen geluidsschermen, perronoverkappingen met verticale wanden enz.).....	125
6.6.6 Oppervlakken die de constructie van de spoorwijdte omsluiten over een bepaalde lengte (tot 20 m) (horizontale oppervlak boven de sporen en ten minste één verticale wand, bijvoorbeeld steigers, tijdelijke constructies).....	125
6.7 ONTSPORINGS- EN ANDERE BELASTINGEN VOOR SPOORWEGBRUGGEN .....	126
6.7.1 Ontsporingbelastingen van spoorwegverkeer op een spoorwegbrug.....	126
6.7.2 Ontsporing onder of in de nabijheid van een constructie en andere belastingen voor buitengewone ontwerptoestanden.....	128
6.7.3 Andere belastingen .....	128
6.8 TOEPASSING VAN VERKEERSBELASTINGEN OP SPOORWEGBRUGGEN.....	129
6.8.1 Algemeen .....	129
6.8.2 Belastingsgroepen - Karakteristieke waarden van de samengestelde belasting .....	132

6.8.3 <i>Belastingsgroepen – Andere representatieve waarden van de samengestelde belastingen</i> .....	134
6.8.4 <i>Verkeersbelastingen in tijdelijke ontwerptoestanden</i> .....	134
6.9 VERKEERSBELASTINGEN VOOR VERMOEIING .....	134
<b>BIJLAGE A (INFORMATIEF) MODELLEN VAN BIJZONDERE VOERTUIGEN VOOR WEGVERKEERSBRUGGEN</b> .....	<b>136</b>
A.1 ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED.....	136
A.2 BASISMODELLEN VAN BIJZONDERE VOERTUIGEN.....	136
A.3 TOEPASSING VAN BELASTINGSMODELLEN VOOR BIJZONDERE VOERTUIGEN OP DE RIJWEG.....	139
<b>BIJLAGE B (INFORMATIEF) BEPALING VAN DE VERMOEIINGSLEVENSDUUR VOOR WEGVERKEERSBRUGGEN BEPALINGSMETHODE GEBASEERD OP VERKEERSREGISTRATIES.....</b>	<b>142</b>
<b>BIJLAGE C (NORMATIEF) DYNAMISCHE FACTOR <math>1 + \varphi</math> VOOR WERKELIJKE TREINEN</b> .....	<b>146</b>
<b>BIJLAGE D (NORMATIEF) GRONDSLAGEN VOOR DE BEPALING VAN VERMOEIING VAN SPOORWEGCONSTRUCTIES</b> .....	<b>148</b>
D.1 AANNAMES VOOR VERMOEIINGSBELASTINGEN .....	148
D.2 ALGEMENE BEREKENINGSWIJZE.....	149
D.3 TREINTYPES VOOR VERMOEIING .....	149
<b>BIJLAGE E (INFORMATIEF) GELDIGHEIDSGRENZEN VAN BELASTINGSMODEL HSLM EN DE KEUZE VAN DE KRITIEKE UNIVERSELE TREIN VAN HSLM-A</b> .....	<b>155</b>
E.1 GELDIGHEIDSGRENZEN VAN BELASTINGSMODEL HSLM .....	155
E.2 KEUZE VAN EEN UNIVERSELE TREIN VANUIT HSLM-A.....	157
<b>BIJLAGE F (INFORMATIEF) CRITERIA WAARAAN MOET WORDEN VOLDAAN INDIEN EEN DYNAMISCHE BEREKENING NIET IS VEREIST</b> .....	<b>164</b>
<b>BIJLAGE G (INFORMATIEF) METHODE VOOR DE BEPALING VAN DE GECOMBINEERDE REACTIE VAN EEN SPOOR- EN BRUGCONSTRUCTIE OP VERANDERLIJKE BELASTINGEN</b> .....	<b>169</b>
G.1 INLEIDING .....	169
G.2 GELDIGHEIDSGRENZEN VAN DE BEREKENINGSMETHODE .....	169
G.3 CONSTRUCTIES BESTAANDE UIT EEN ENKEL BRUGDEK .....	170
G.4 CONSTRUCTIES BESTAANDE UIT EEN OPEENVOLGING VAN BRUGDEKKEN .....	177
<b>BIJLAGE H (INFORMATIEF) BELASTINGSMODELLEN VOOR SPOORWEGVERKEERSBELASTINGEN BIJ TIJDELIJKE ONTWERPTOESTANDEN</b> .....	<b>179</b>

## Voorwoord

Dit document (EN 1991-2:2003) is opgesteld door Technische Commissie CEN/TC 250 "Structural Eurocodes", waarvan het secretariaat door BSI wordt gevoerd.

Aan deze Europese norm moet uiterlijk in maart 2004 de status van een nationale norm worden gegeven, door hetzij publicatie van een identieke tekst, of door bekrachtiging en strijdige nationale normen moeten uiterlijk AC in maart 2010 AC worden ingetrokken.

Dit document vervangt ENV 1991-3:1995.

CEN/TC 250 is verantwoordelijk voor alle constructieve Eurocodes.

AC Volgens het huishoudelijk reglement van de CEN/CENELEC zijn de nationale normalisatie-instellingen van de volgende landen verplicht deze Europese norm in te voeren: België, Bulgarije, Kroatië, 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. AC

## 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, teneinde 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 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).

<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).

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

Het programma van de constructieve Eurocodes omvat de volgende normen, in het algemeen bestaande uit verschillende 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 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 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 de bouwwerken zelf, een directe relatie met de basisdocumenten<sup>2)</sup>, waarnaar verwezen is in artikel 12 van de RBP (BPR), alhoewel zij naar hun aard verschillend zijn van de geharmoniseerde product-normen<sup>3)</sup>.

<sup>2)</sup> Volgens art. 3.3 van de RBP (BPR) moeten de fundamentele eisen (f.e.'s) concreet worden vertolkt 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 f.e. 1 en een deel van f.e. 2.

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 Eurocodenormen 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.

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

- waarden en/of klassen waarvoor alternatieven worden gegeven in de Eurocode;
- te gebruiken waarden waarvoor alleen een symbool wordt gegeven in de Eurocode;
- specifieke gegevens van een land (geografische, klimatologische enz.), bijvoorbeeld een sneeuwkaart;
- de te volgen methode, ingeval alternatieve methoden in de Eurocode zijn gegeven.

Hij 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>4)</sup>. Bovendien behoort alle informatie die de CE-markering van bouwproducten vergezelt en die naar de Eurocodes verwijst, duidelijk aan te geven welke NBP's in aanmerking zijn genomen.

---

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

## Aanvullende informatie specifiek voor EN 1991-2

EN 1991-2 stelt modellen vast voor verkeersbelastingen voor het ontwerp van wegverkeersbruggen, voetgangersbruggen en spoorwegbruggen. EN1991-2 is bedoeld om bij rechtstreekse toepassing voor het ontwerp van nieuwe bruggen te worden gebruikt in samenhang met Eurocodes EN 1990 tot en met 1999.

De grondslagen voor combinaties van verkeersbelastingen met andere belastingen is gegeven in EN 1990, A2.

Aanvullende regels mogen worden voorgeschreven voor afzonderlijke projecten:

- indien verkeersbelastingen moeten worden beschouwd die niet zijn vastgesteld in dit deel van Eurocode 1 (bijv. door belasting tijdens uitvoering, door militaire voertuigen en door tramvoertuigen);
- voor bruggen bedoeld voor zowel weg- als spoorverkeer;
- voor belastingen die moeten worden beschouwd voor buitengewone ontwerpsituaties;
- voor metselwerk boogbruggen.

Voor wegverkeersbruggen zijn de belastingsmodellen 1 en 2, vastgesteld in 4.3.2 en 4.3.3, en in rekening gebracht met correctiefactoren  $\alpha$  en  $\beta$  gelijk aan 1, geschikt om het zwaarste verkeer dat aanwezig is of in de praktijk wordt verwacht op de Europese hoofdwegen te beschrijven, met uitzondering van speciale voertuigen die vergunningen moeten hebben om te mogen rijden. Het verkeer op andere wegen in deze landen en in sommige andere landen kan aanzienlijk lichter, of beter beheerst zijn. Er behoort echter te worden opgemerkt dat een groot aantal bestaande bruggen niet voldoet aan de vereisten van deze EN 1991-2 en de bijbehorende constructieve Eurocodes EN 1992 tot en met EN 1999.

Daarom wordt de nationale autoriteiten aanbevolen om voor het ontwerp van wegverkeersbruggen waarden te kiezen voor de correctiefactoren  $\alpha$  en  $\beta$  die indien mogelijk in overeenstemming zijn met verscheidene klassen wegen waarin de bruggen liggen, maar die zo eenvoudig mogelijk zijn en met zo min mogelijk variatie, gebaseerd op de nationale verkeersregelgeving en de effectiviteit van de bijbehorende controle op de naleving ervan.

Voor spoorwegbruggen geeft belastingsmodel 71 (samen met belastingsmodel SW/0 voor doorgaande bruggen) vastgesteld in 6.3.2, het statisch effect weer van standaard spoorwegverkeer dat rijdt over het standaard- of wijdspoor van het Europese hoofdspoorwegennetwerk. Belastingsmodel SW/2, vastgesteld in 6.3.3, geeft het statisch effect weer van zwaar spoorwegverkeer. De spoorlijnen, of delen van spoorlijnen, waarop dergelijke belastingen in rekening moeten worden gebracht zijn vastgesteld in de nationale bijlage (zie hierna) of per project in het bijzonder.

De mogelijkheid is gegeven om de specifieke belasting aan te passen aan de variatie in type, hoeveelheid en maximumgewicht van het spoorwegverkeer op verschillende spoorwegen, alsook voor verschil in kwaliteit van spoorconstructies. De karakteristieke waarden gegeven voor belastingsmodellen 71 en SW/0 mogen worden vermenigvuldigd

met een factor  $\alpha$  voor spoorlijnen waarover spoorwegverkeer rijdt, dat zwaarder of lichter is dan het standaardverkeer.

Aanvullend zijn twee andere belastingsmodellen voor spoorwegbruggen gegeven:

- belastingsmodel "onbeladen wagens" voor het toetsen van de zijdelingse stabiliteit van enkelsporige bruggen en
- belastingsmodel HSLM om de belasting weer te geven van reizigerstreinen met snelheden groter dan 200 km/h.

Er zijn ook richtlijnen gegeven voor aërodynamische belastingen op constructies in de nabijheid van spoorlijnen door voorbijrijdende treinen en voor andere belastingen van de spoorweginfrastructuur.

Bruggen zijn hoofdzakelijk openbare werken, waarvoor:

- de Europese Richtlijn 89/440/EEC over contracten voor openbare werken in het bijzonder van belang is, en
- de publieke overheden verantwoordelijkheden hebben als eigenaar.

Indien relevant kunnen publieke overheden ook verantwoordelijkheid dragen voor de uitgifte van regelgeving ten aanzien van geautoriseerd verkeer (in het bijzonder voor te dragen gewicht van het voertuig) en voor ontheffing voor levering en controle, bijvoorbeeld voor speciale voertuigen.

EN 1991-2 is daarom bedoeld om te worden gebruikt door:

- commissies die normen opstellen voor het constructief ontwerp en berekening en gerelateerde product, beproevings en uitvoeringsnormen;
- opdrachtgevers (bijv. voor de formulering van hun specifieke eisen ten aanzien van het verkeer en de bijbehorende eisen voor te dragen gewicht);
- ontwerpers en aannemers;
- desbetreffende overheden.

**[AC]** Indien een tabel of een figuur **[AC]** deel uitmaakt van een OPMERKING, dan wordt het tabel of figuurnummer gevolgd door een (n) (bijv. tabel 4.5(n)).

## Nationale bijlage voor EN 1991-2

Deze norm geeft alternatieve methoden, waarden en aanbevelingen voor classificatie, met opmerkingen die aangeven waar mogelijk nationale keuzes moeten worden gemaakt. Daarom behoort de nationale norm die EN1991-2 implementeert een nationale bijlage te hebben met daarin alle nationaal bepaalde parameters nodig voor het ontwerp en berekening van bruggen te realiseren in het desbetreffende land.

In EN 1991-2 wordt nationale keuze toegelaten via:

<b>Hoofdstuk 1: Algemeen</b>	
1.1 (3)	Aanvullende regels voor keermuren, ondergrondse constructies en tunnels

<b>Hoofdstuk 2: Classificatie van belastingen</b>	
2.2 (2) OPM. 2	Gebruik van niet frequente waarden voor belasting op wegverkeersbruggen

<b>Hoofdstuk 2: Classificatie van belastingen</b>	
2.3 (1)	Definitie van geschikte bescherming tegen aanrijdingen
2.3 (4)	Regels betreffende aanrijdingskrachten van verschillende oorsprong

<b>Hoofdstuk 3: Ontwerpsituaties</b>	
(5)	Regels voor bruggen voor zowel wegverkeer als spoorverkeer

<b>Hoofdstuk 4: Wegverkeersbelastingen en andere belastingen specifiek voor wegverkeersbruggen</b>	
4.1(1) OPM. 2	Wegverkeersbelastingen voor belaste lengten groter dan 200 m
4.1 (2) OPM. 1	Specifieke belastingsmodellen voor bruggen met beperkingen van het voertuiggewicht
4.2.1 (1) OPM. 2	Definitie van aanvullende belastingsmodellen
4.2.1 (2)	Definitie van modellen voor speciale voertuigen
4.2.3 (1)	Gangbare hoogten van stootranden
4.3.1 (2) OPM. 2	Gebruik van BM2 (belastingsmodel 2)
4.3.2 (3) OPM. 1 & 2	Waarden van de $\alpha$ factoren
4.3.2(6)	Gebruik van vereenvoudigde alternatieve belastingsmodellen
4.3.3(2)	Waarden van de $\beta$ factor
4.3.3(4) OPM. 2	Keuze van het contactoppervlak van de wielen voor BM 2
4.3.4 (1)	Definitie van belastingsmodel 3 (speciale voertuigen)
4.4.1 (2) OPM. 2	Bovengrens van de remkracht voor wegverkeersbruggen
4.4.1 (3)	Horizontale krachten behorende bij belastingsmodel 3
4.4.1 (6)	Remkrachten overgedragen door uitzettingsvoegen
4.4.2 (4)	Zijdelingse krachten op brugdekken van wegverkeersbruggen
4.5.1 – tabel 4.4a OPM. a en b	Te beschouwen horizontale krachten in gr1a
<b>AC</b> 4.5.2(1) OPM. 3 <b>AC</b>	Het gebruik van niet frequente waarden van veranderlijke belastingen
<b>AC</b> 4.6.1 (2) OPM. 2 en OPM 4 <b>AC</b>	Het gebruik van belastingsmodellen voor vermoeiing
4.6.1 (3) OPM. 1	Definitie van verkeerscategorieën
4.6.1 (6)	Definitie van een aanvullende vergrotingsfactor (vermoeiing)
4.6.4 (3)	Aanpassing van belastingsmodel 3 voor vermoeiing
4.6.5 (1) OPM. 2	Karakteristieken voor wegverkeersbelasting voor het gebruik van belastingsmodel 4 voor vermoeiing
4.6.6 (1)	Het gebruik van belastingsmodel 5 voor vermoeiing
4.7.2.1 (1)	Definitie van botsingskracht en de hoogte van de botsing
4.7.2.2 (1) OPM. 1	Definitie van aanrijdingskrachten op brugdekken



<b>Hoofdstuk 4: Wegverkeersbelastingen en andere belastingen specifiek voor wegverkeersbruggen</b>	
4.7.3.3 (1) OPM. 1	Definitie van aanrijdingskrachten op voertuigkeringen
4.7.3.3 (1) OPM. 3	Definitie van de verticale kracht die gelijktijdig met de horizontale aanrijdingskracht aangrijpt
4.7.3.3 (2)	Ontwerpbelasting voor de ondersteuningsconstructie van een vangrail
4.7.3.4 (1)	Definitie van aanrijdingskrachten op onbeschermd verticale constructieve elementen
4.8 (1) OPM. 2	Definitie van belastingen op leuningen
4.8(3)	Definitie van ontwerpbelastingen door de leuningen op de ondersteunende constructie
4.9.1 (1) OPM. 1	Definitie van belastingsmodellen op landhoofden

<b>Hoofdstuk 5 : Belastingen op voetpaden, fietspaden en voetgangersbruggen</b>	
5.2.3 (2)	Definitie van belastingsmodellen voor inspectiepaden
5.3.2.1 (1)	Definitie van de karakteristieke waarde van de gelijkmatig verdeelde belasting
5.3.2.2 (1)	Definitie van de karakteristieke waarde van de geconcentreerde belasting op voetgangersbruggen
5.3.2.3 (1)P OPM. 1	Definitie van dienstvoertuigen voor voetgangersbruggen
5.4 (2)	Karakteristieke waarde voor de horizontale kracht op voetgangersbruggen
5.6.1 (1)	Definitie van specifieke aanrijdingskrachten
5.6.2.1 (1)	Aanrijdingskrachten op pijlers
5.6.2.2 (1)	Aanrijdingskrachten op brugdekken
5.6.3 (2) OPM. 2	Definitie van een belastingsmodel voor de onvoorziene aanwezigheid van een voertuig op een voetgangersbrug
5.7 (3)	Definitie van dynamische modellen voor voetgangersbelastingen

<b>Hoofdstuk 6: Spoorwegbelastingen en andere belastingen kenmerkend voor spoorwegbruggen</b>	
6.1 (2)	Spoorverkeer buiten het onderwerp en toepassingsgebied van EN1991-2, alternatieve belastingsmodellen
6.1 (3)P	Andere soorten spoorwegen
6.1 (7)	Tijdelijke bruggen
6.3.2 (3)P	Waarden van de factor $\alpha$
6.3.3 (4)P	Keuze van de lijnen voor zwaar spoorwegverkeer
6.4.4	Alternatieve eisen voor een dynamische berekening
6.4.5.2 (3)P	Keuze van de dynamische factor
6.4.5.3 (1)	Alternatieve waarden voor karakteristieke lengten
6.4.5.3 tabel 6.2	Karakteristieke lengte van overstekken
6.4.6.1.1 (6)	Aanvullende eisen voor de toepassing van HSLM
6.4.6.1.1 (7)	Belasting en methodiek voor dynamische berekeningen
6.4.6.1.2 (3)	Aanvullende belastingsgevallen afhankelijk van het aantal sporen

<b>Hoofdstuk 6: Spoorwegbelastingen en andere belastingen kenmerkend voor spoorwegbruggen</b>	
Tabel 6.5	
6.4.6.3.1 (3) Tabel 6.6	Dempingswaarden
6.4.6.3.2 (3)	Alternatieve waarden voor de volumieke massa van materialen
6.4.6.3.3 (3) OPM. 1 OPM. 2	Verhoogde elasticiteitsmodulus Andere materiaaleigenschappen
6.4.6.4(4)	Vermindering van de piekreactie bij resonantie en alternatieve aanvullende dempingswaarden
6.4.6.4 (5)	Toeslag voor spoorafwijkingen en voertuigimperfecties
6.5.1 (2)	Vergroting van de hoogte van het zwaartepunt voor centrifugaalkrachten
6.5.3 (5)	Belastingen ten gevolge van remmen voor belaste lengtes groter dan 300 m
6.5.3 (9)P	Alternatieve eisen voor de toepassing van aanzet en remkrachten
6.5.4.1 (5)	Gecombineerde reactie van spoor- en brugconstructie, eisen voor ballastloos spoor
6.5.4.3 (2) OPM. 1 en 2	Alternatieve eisen voor temperatuurbereik
6.5.4.4 (2) OPM. 1	Schuifweerstand in langsrichting tussen spoorconstructie en brugdek
6.5.4.5	Alternatieve ontwerp- en berekeningscriteria
6.5.4.5.1 (2)	Minimumwaarde van de boogstraal van het spoor
6.5.4.5.1 (2)	Grenswaarden voor spoorstaafspanningen
6.5.4.6	Alternatieve berekeningsmethoden
6.5.4.6.1 (1)	Alternatieve criteria voor vereenvoudigde berekeningsmethoden
6.5.4.6.1 (4)	Plastische schuifweerstand in langsrichting tussen spoorconstructie en brugdek
6.6.1 (3)	Aërodynamische belastingen, alternatieve waarden
6.7.1 (2)P	Ontsporing van spoorwegverkeer, aanvullende eisen
6.7.1 (8)P	Ontsporing van spoorwegverkeer, maatregelen voor constructieonderdelen die zich boven het spoorstaafniveau bevinden en eisen om een ontspoorde trein op de constructie te houden
6.7.3 (1)P	Andere belastingen
6.8.1 (11)P Tabel 6.10	Aantal belaste sporen bij controle van afwatering en profiel van vrije ruimte van de constructie
6.8.2(2) Tabel 6.11	Beoordeling van belastingsgroepen
6.8.3.1 (1)	Frequente waarden van samengestelde belastingen
6.8.3.2 (1)	Quasi-blijvende waarden van samengestelde belastingen
6.9(6)	Belastingsmodellen voor vermoeiing, ontwerplevensduur
6.9(7)	Belastingsmodellen voor vermoeiing, speciaal verkeer
Bijlage C (3)P	Dynamische factor
Bijlage C (3)P	Methode voor dynamische berekening
Bijlage D 2(2)	Partiële veiligheidsfactor voor vermoeiingsbelasting

## Hoofdstuk 1 Algemeen

### 1.1 Onderwerp en toepassingsgebied

(1) EN 1991-2 stelt opgelegde belastingen (modellen en representatieve waarden) vast behorend bij wegverkeer, belastingen door voetgangers- en spoorwegverkeer met inbegrip van dynamische effecten en centrifugaal-, rem- en versnellingskrachten en belastingen voor buitengewone ontwerpsituaties, indien van toepassing.

(2) Opgelegde belastingen vastgesteld in EN 1991-2 zijn bedoeld om te worden gebruikt bij het ontwerp van nieuwe bruggen met inbegrip van pijlers, landhoofden, keermuren, vleugelwanden en zijwanden enz., en hun funderingen.

(3) De belastingsmodellen en waarden gegeven in EN 1991-2 behoren te zijn gebruikt voor ontwerp en berekening van keermuren in de directe nabijheid van wegen en spoorwegen.

**OPMERKING** Slechts voor sommige modellen zijn de toepassingsvoorwaarden vastgesteld in EN 1991-2. Voor het ontwerp en berekening van ondergrondse constructies, keermuren en tunnels kunnen andere bepalingen dan die van EN 1990 tot en met EN 1999 noodzakelijk zijn. Mogelijke aanvullende voorwaarden kunnen zijn vastgesteld in de nationale bijlage of mogen worden bepaald per afzonderlijk project.

(4) EN 1991-2 is bedoeld om in samenhang met EN 1990 (in het bijzonder A2) en EN 1991 tot en met EN 1999 te worden gebruikt.

(5) Hoofdstuk 1 geeft definities en symbolen.

(6) Hoofdstuk 2 stelt belastingsbeginselen voor wegverkeersbruggen, voetgangersbruggen (of bruggen met een fietspad) en spoorwegbruggen vast.

(7) Hoofdstuk 3 behandelt ontwerpsituaties en geeft richtlijnen voor de gelijktijdigheid van belastingsmodellen voor verkeer en voor combinaties met niet-verkeersbelastingen.

(8) Hoofdstuk 4 stelt vast:

- opgelegde belastingen (modellen en representatieve waarden) als gevolg van verkeersbelastingen op wegverkeersbruggen en hun voorwaarden voor onderlinge combinatie en de combinatie met voetgangers- en fietsersverkeer (zie hoofdstuk 5);
- andere belastingen specifiek voor ontwerp en berekening van wegverkeersbruggen.

(9) Hoofdstuk 5 stelt vast:

- opgelegde belastingen (modellen en representatieve waarden) op voetpaden, fietspaden en voetgangersbruggen ;
- andere belastingen specifiek voor ontwerp en berekening van voetgangersbruggen.

(10) Hoofdstukken 4 en 5 stellen tevens belastingen vast die door voertuigkeringen en/of leuning(en) aan de constructie worden doorgegeven.

(11) Hoofdstuk 6 stelt vast:

- opgelegde belastingen door spoorwegverkeer op bruggen;
- andere belastingen specifiek voor ontwerp en berekening van spoorwegbruggen en constructies in de directe nabijheid van de spoorweg.

## 1.2 Normatieve verwijzingen

Deze Europese norm bevat door gedateerde of ongedateerde verwijzing bepalingen uit andere publicaties. Deze normatieve verwijzingen zijn op passende plaatsen in de tekst aangehaald en de publicaties zijn hierna opgesomd. Bij gedateerde verwijzingen, zijn de wijzigingen of latere herzieningen van een van deze publicaties slechts van toepassing op deze Europese norm, indien ze door een wijziging of herziening daarin zijn opgenomen. Voor de ongedateerde verwijzingen is de laatste uitgave van de publicatie waarnaar is verwezen van toepassing (inclusief wijzigingsbladen).

EN 1317	<i>Road restraint systems</i>
EN 1317-1	<i>Part 1: Terminology and general criteria for test methods</i>
EN 1317-2	<i>Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers</i>
EN 1317-6	<i>Part 6: Pedestrian restraint systems, pedestrian parapets</i>

OPMERKING De Eurocodes werden gepubliceerd als Europese Voornormen. Naar de volgende Europese normen die zijn gepubliceerd of die in voorbereiding zijn wordt verwezen in normatieve bepalingen of in OPMERKINGEN bij normatieve bepalingen:

EN 1990	<i>Eurocode: Basis of Structural Design</i>
EN 1991-1-1	<i>Eurocode 1: Actions on structures: Part 1-1: General actions - Densities, self-weight imposed loads for buildings</i>
EN 1991-1-3	<i>Eurocode 1: Actions on structures: Part 1-3: General actions - Snow loads</i>
EN 1991-1-4*)	<i>Eurocode 1 : Actions on structures: Part 1-4: General actions - Wind actions</i>
EN 1991-1-5*)	<i>Eurocode 1: Actions on structures: Part 1-5: General actions - Thermal actions</i>
EN 1991-1-6*)	<i>Eurocode 1: Actions on structures: Part 1-6: General actions - Actions during execution</i>
EN 1991-1-7*)	<i>Eurocode 1 : Actions on structures : Part 1-7 : General actions - Accidental actions</i>
EN 1992	<i>Eurocode 2: Design of concrete structures</i>
EN 1993	<i>Eurocode 3: Design of steel structures</i>
EN 1994	<i>Eurocode 4: Design of composite steel and concrete structures</i>
EN 1995	<i>Eurocode 5: Design of timber structures</i>

\*) Nationale voetnoot: Brontekst noemt hier nog prEN-versie; inmiddels vervangen door EN.