

Geregistreeerde Belgische norm

NBN EN 1993-4-2 NL

2e uitg., maart 2011

Normklasse: B 51

Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 4-2 : Opslagtanks (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 4-2 : Réservoirs (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 4-2 : Tanks (+ AC:2009)

Toelating tot publicatie: 23 maart 2011

Vervangt NBN ENV 1993-4-2 (1999).

Deze Europese norm EN 1993-4-2:2007 heeft de status van een Belgische norm.

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

De Nederlandstalige versie is uitgegeven onder de verantwoordelijkheid van het NBN. Deze NBN EN 1993-4-2 NL is identiek aan de NBN EN 1993-4-2, 2e uitg., augustus 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 - NBN Online: www.nbn.be
Bank 000-3255621-10 IBAN BE41 0003 2556 2110 BIC BPOTBEB1 BTW BE0880857592

norme belge enregistrée

NBN EN 1993-4-2 NL

2e éd., mars 2011

Indice de classement: B 51

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 4-2 : Réservoirs (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 4-2 : Opslagtanks (+ AC:2009)

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 4-2 : Tanks (+ AC:2009)

Autorisation de publication: 23 mars 2011

Vervangt NBN ENV 1993-4-2 (1999).

La présente norme européenne EN 1993-4:2007 a le statut d'une norme belge.

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

La version en néerlandais est publiée sous la responsabilité du NBN. Cette norme NBN EN 1993-4-2 NL est identique à la NBN EN 1993-4-2, 2e éd. août 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 1993-4-2:2007

1. De norm NBN EN 1993-4-2:2007 «Eurocode 3 – Ontwerp en berekening van staalconstructies – Deel 4-2: Opslagtanks» omvat de nationale bijlage NBN EN 1993-4-2 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 1993-4-2 ANB:2011 de volgende norm:

NBN ENV 1993-4-2:1999 Eurocode 3 – Ontwerp van stalen draagsystemen -
Deel 4-2: Silo's, tanks en pijpleidingen – Tanks

Het corrigendum EN 1993-4-2:2007/AC:2009, zoals door CEN gepubliceerd, is na deze norm toegevoegd.

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

Vermelde norm	Nederlandstalige titel (NBN)
EN 1090-2 Execution of steel and aluminium structures Part 2: Technical requirements for steel structures	NBN EN 1090-2 Uitvoering van staalconstructies en aluminiumconstructies Deel 2: Technische eisen voor staalconstructies
EN 1990 Eurocode: Basis of structural design	NBN EN 1990 Eurocode - Grondslagen van het constructief ontwerp
EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures Part 1.1: Actions on structures – Densities, self weight and imposed loads for buildings	NBN EN 1991 Eurocode 1 - Belastingen op constructies Deel 1-1: Algemene belastingen - Dichtheden, eigen gewicht en opgelegde belastingen voor gebouwen
EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures Part 1.2: Actions on structures – Actions on structures exposed to fire	NBN EN 1991 Eurocode 1 - Belastingen op constructies Deel 1-2: Algemene belastingen - Belasting bij brand
EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures Part 1.3: Actions on structures - Snow loads	NBN EN 1991 Eurocode 1 - Belastingen op constructies Deel 1-3: Algemene belastingen - Sneeuwbelasting

EN 1991 Eurocode 1: Actions on structures Part 4: Actions on silos and tanks	NBN EN 1991 Eurocode 1 - Belastingen op constructies Deel 1-4: Algemene belastingen - Windbelasting
EN 1992 Eurocode 2: Design of concrete structures	NBN EN 1992 Eurocode 2: Ontwerp en berekening van betonconstructies
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.1: General rules and rules for buildings	NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-1: Algemene regels en regels voor gebouwen
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.3: General rules – Supplementary rules for cold formed members and sheeting	NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-3: Algemene regels - Aanvullende regels voor koudgevormde profielen en platen
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.4: General rules – Supplementary rules for stainless steels	NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-4: Algemene regels - Aanvullende regels voor roestvast staal
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.6: General rules – Supplementary rules for the strength and stability of shell structures	NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-6: Algemene regels - Sterkte en stabiliteit van schaalconstructies
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.7: General rules – Supplementary rules for planar plated structures loaded transversely	NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-7: Algemene regels - Haaks op het vlak belaste plaatconstructies
EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 1.10: Material toughness and through thickness properties	NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 1-10: Algemene regels - Materiaalbaarheid en eigenschappen in de dikterichting

EN 1993 Eurocode 3: Design of steel structures Part 4.1: Silos	NBN EN 1993 Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies Deel 4-1: Silo's
EN 1997 Eurocode 7: Geotechnical design	NBN EN 1997 Eurocode 7: Geotechnisch ontwerp
EN 1998 Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance Part 4: Silos, tanks and pipelines	NBN EN 1998 Eurocode 8 - Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies Deel 4: Silo's, opslagtanks en buisleidingen
EN 1999 Eurocode 9: Design of aluminium structures Part 1.5: Shell structures	NBN EN 1999 Eurocode 9 - Ontwerp en berekening van aluminiumconstructies Deel 1-5: Schaalconstructies
EN 10025 Hot rolled products of non-alloy structural steels – technical delivery conditions	NBN EN 10025 Warmgewalste producten van constructiestaal - Algemene technische leveringsvoorwaarden
EN 10028 Flat products made of steel for pressure purposes	NBN EN 10028 Platte producten van staal voor drukvaten
EN 10088: Stainless steels	EN 10088: Corrosievaste staalsoorten
EN 10149 Specification for hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming Part 1: General delivery conditions	NBN EN 10149 Warmgewalste platte produkten gemaakt van staalsoorten met een hoge vloeigrens voor koudvervormen Deel 1: Algemene leveringsvoorwaarden
EN 10149 Specification for hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming Part 2: Delivery conditions for thermomechanically rolled steels	NBN EN 10149 Warmgewalste platte produkten gemaakt van staalsoorten met een hoge vloeigrens voor koudvervormen Deel 2: Leveringsvoorwaarden voor thermomechanisch gewalste staalsoorten
EN 10149 Specification for hot-rolled flat products made of high yield strength steels for cold forming Part 3: Delivery conditions for normalized or normalized rolled steels	NBN EN 10149 Warmgewalste platte produkten gemaakt van staalsoorten met een hoge vloeigrens voor koudvervormen Deel 3: Leveringsvoorwaarden voor normaalgegleide of normaliserend gewalste staalsoorten

<p>EN 13084 Freestanding industrial chimneys</p> <p>Part 7: Product specification of cylindrical steel fabrications for use in single wall steel chimneys and steel liners</p>	<p>NBN EN 13084 Vrijstaande schoorstenen</p> <p>Deel 7: Productspecificaties voor cilindrische stalen constructies voor gebruik in enkelwandige stalen schoorstenen en stalen schoorsteenvoeringen</p>
<p>EN 14015 Specification for the design and manufacture of site built, vertical, cylindrical, flat bottomed, above ground, welded, metallic tanks for the storage of liquids at ambient temperatures</p>	<p>NBN EN 14015 Voorschrift voor het ontwerpen en de vervaardiging van ter plekke gebouwde, verticale, cilindrische, bovengrondse, gelaste stalen tanks met vlakke bodem voor de opslag van vloeistoffen bij omgevingstemperatuur en hoger</p>
<p>EN 14620 Design and manufacture of site built, vertical, cylindrical, flat-bottomed steel tanks for the storage of refrigerated, liquefied gases with operating temperatures between -5° and -165°C</p>	<p>NBN EN 14620 Ontwerp en fabricage van ter plekke gebouwde, verticale, cilindrische stalen tanks met platte bodem voor de opslag van gekoelde, vloeibare gasen met een bedrijfstemperatuur tussen 0 °C en -165 °C</p>
<p>ISO 3898 Bases for design of structures – Notation – General symbols</p>	<p>NBN ISO 3898 Grondslagen voor het ontwerpen van draagsystemen - Notaties - Algemene symbolen</p>
<p>ISO 8930 General principles on reliability for structures – List of equivalent terms</p>	<p>NBN ISO 8930 Algemene beginselen voor de betrouwbaarheid van draagsystemen - Lijst van gelijkwaardige termen</p>

EUROPESE NORM
 EUROPÄISCHE NORM
 EUROPEAN STANDARD
 NORME EUROPÉENNE

EN 1993-4-2

februari 2007

ICS 23.020.01; 91.010.30; 91.080.10

Vervangt ENV 1993-4-2:1999

Nederlandstalige versie

**Eurocode 3 - Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 4-2
 : Opslagtanks**

Eurocode 3 - Bemessung und
 Konstruktion von Stahlbauten - Teil 4-2:
 Silos, Tankbauwerke und Rohrleitungen
 - Tankbauwerke

Eurocode 3 - Design of steel
 structures - Part 4-2 : Tanks

Eurocode 3 - Calcul des structures en
 acier - Partie 4-2 : Réservoirs

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

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

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

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



CEN Managementcentrum:
 Marnixlaan 17, B-1000 Brussel

CENELEC Centraal Secretariaat:
 Marnixlaan 17, B-1000 Brussel

Inhoud

Voorwoord	4
1 Algemeen	8
1.1 Onderwerp en toepassingsgebied	8
1.2 Normatieve verwijzingen	8
1.3 Aannamen	10
1.4 Onderscheid tussen beginselen en regels	10
1.5 Termen en definities	10
1.6 Symbolen gebruikt in deel 4.2 van Eurocode 3	12
1.7 Tekenafspraken	13
1.8 Eenheden	18
2 Grondslagen van het ontwerp	19
2.1 Eisen	19
2.2 Differentiatie in betrouwbaarheid	19
2.3 Grenstoestanden	19
2.4 Belastingen en externe invloeden	19
2.5 Materiaaleigenschappen	20
2.6 Geometrische gegevens	20
2.7 Modelleren van de opslagtank ter bepaling van de belastingeffecten	20
2.8 Door proeven ondersteund ontwerp	20
2.9 Belastingeffecten voor toetsingen in de grenstoestanden	20
2.10 Belastingcombinaties	22
2.11 Duurzaamheid	22
3 Materiaaleigenschappen	23
3.1 Algemeen	23
3.2 Constructiestaal	23
3.3 Staal voor drukvaten	23
3.4 Roestvast staal	23
3.5 Taaiheidseigenschappen	24
4 Basis voor het constructief ontwerp	25
4.1 Uiterste grenstoestanden	25
4.2 Berekening van de schaalconstructie van een cilindrische opslagtank	25
4.3 Berekening van een kokerconstructie van een rechthoekige opslagtank	27
4.4 Equivalente orthotrope eigenschappen van geprofileerde platen	28
5 Ontwerp en berekening van cilindrische wanden	29
5.1 Basis	29
5.2 Onderscheid tussen cilindrische schaalvormen	29
5.3 Weerstand van de schaalwand van de opslagtank	29
5.4 Beschouwingen voor ondersteuning en openingen	30
5.5 Bruikbaarheidsgrenstoestanden	33
6 Ontwerp en berekening van conische trechters	34
7 Ontwerp en berekening van cirkelronde daken	34
7.1 Basis	34
7.2 Onderscheid tussen dakconstructievormen	34
7.3 Weerstand van cirkelronde daken	35
7.4 Beschouwingen voor specifieke constructievormen	35
7.5 Bruikbaarheidsgrenstoestanden	36

8	Ontwerp en berekening van de overgangsverbindingen aan de onderrand en van de ondersteunende ringbalken	36
9	Ontwerp en berekening van rechthoekige en vlakwandige opslagtanks	37
9.1	Basis	37
9.2	Classificatie van constructievormen	37
9.3	Weerstand van verticale wanden	37
9.4	Bruikbaarheidsgrenstoestanden	38
10	Eisen vanuit ontwerp en berekening met betrekking tot fabricage, uitvoering en montage	38
11	Vereenvoudigd ontwerp en berekening	39
11.1	Algemeen	39
11.2	Ontwerp en berekening van een vast dak	40
11.3	Ontwerp en berekening van de schaal	46
11.4	Ontwerp en berekening van de bodem	50
11.5	Ontwerp en berekening van de verankering	51
Bijlage A [normatief]	Belastingen op opslagtanks	53
A.1	Algemeen	53
A.2	Belastingen	53

Voorwoord

Deze Europese norm EN 1993-4-2: “Eurocode 3: Ontwerp en berekening van staalconstructies - Deel 4-2: Opslagtanks”, 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 augustus 2007 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 1993-4-2:1999.

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 overeenkomst¹ 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, over het algemeen bestaande uit meerdere delen:

EN 1990 Eurocode 0: Grondslagen van het constructief ontwerp

¹ 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 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
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 geregementeerde 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 basisdocumenten² waarnaar is verwezen in artikel 12 van de RBP (BPR), alhoewel zij naar hun aard verschillend zijn van de geharmoniseerde productnormen³. 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.

² 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.

³ 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.

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 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.

Ze mag eveneens bevatten:

- beslissingen in verband met de toepassing van de 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 bouwwerken⁴. 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 EN1993-4-2

EN 1993-4-2 geeft ontwerpadvies voor het constructieve ontwerp en de berekening van opslagtanks.

EN 1993-4-2 geeft ontwerp- en berekeningsregels die de generische regels uit meerdere delen van EN 1993-1 aanvullen.

EN 1993-4-2 is bedoeld voor opdrachtgevers, ontwerpers, bouwers/aannemers en bevoegde overheidsinstanties.

EN 1993-4-2 is bedoeld om samen te zijn gebruikt met EN 1990, EN 1991-4, de andere delen van EN 1991, EN 1993-1-6 en EN 1993-4-1, de andere delen van EN 1993, EN 1992 en de andere delen van EN 1994 tot en met EN 1999 die van toepassing zijn op het ontwerp en de berekening van opslagtanks. Onderwerpen die reeds in die documenten zijn behandeld, zijn niet herhaald.

Numerieke waarden van partiële factoren en andere betrouwbaarheidsparameters 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.

Veiligheidsfactoren voor opslagtanks van het 'producttype' (productie in de fabriek) kunnen door de bevoegde instanties zijn voorgeschreven. Indien toegepast op opslagtanks van het 'producttype', gelden de in 2.9 vermelde factoren uitsluitend als advies. Ze zijn vermeld om de niveaus aan te geven die waarschijnlijk nodig zijn om een vergelijkbare betrouwbaarheid te bereiken met andere ontwerpen en berekeningen.

⁴ 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 van EN1993-4-2

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 1993-4-2 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 1993-4-2 wordt nationale keuze toegelaten via:

- 2.2 (1)
- 2.2 (3)
- 2.9.2.1 (1)P
- 2.9.2.1 (2)P
- 2.9.2.1 (3)P
- 2.9.2.2 (3)P
- 2.9.3 (2)
- 3.3 (3)
- 4.1.4 (3)
- 4.3.1 (6)
- 4.3.1 (8)

1 Algemeen

1.1 Onderwerp en toepassingsgebied

(1) Deel 4.2 van Eurocode 3 geeft de beginselen en de toepassingsregels voor het constructieve ontwerp en de berekening van cilindrische, verticaal boven de grond geplaatste stalen opslagtanks voor de opslag van vloeibare producten met de volgende kenmerken:

- a) de karakteristieke inwendige drukken boven het vloeistofniveau zijn niet kleiner dan -100mbar en niet groter dan 500mbar ¹⁾;
- b) de ontwerptemperatuur voor het staal ligt in het gebied van -50°C tot +300°C. Voor opslagtanks die zijn vervaardigd uit austenitische roestvaste staalsoorten mag de ontwerptemperatuur voor het staal liggen in het gebied van -165°C tot +300°C. Voor op vermoeiing belaste opslagtanks behoort de temperatuur te zijn beperkt tot $T < 150^{\circ}\text{C}$;
- c) de maximale vloeistofhoogte mag niet hoger liggen dan de bovenste rand van de cilindrische schaal.

(2) Dit deel 4.2 behandelt uitsluitend de eisen met betrekking tot de weerstand en de stabiliteit van stalen opslagtanks. Andere eisen zijn behandeld in EN 14015 voor opslagtanks bij omgevingstemperatuur en in EN 14620 voor cryogene opslagtanks en in EN 1090 voor beschouwingen met betrekking tot fabricage en montage. Deze andere eisen omvatten funderingen en zettingen, fabricage, montage en beproeving, de functionele prestatie, en details zoals mangaten, flenzen, en toevoerinrichtingen.

(3) Bepalingen die betrekking hebben op de speciale eisen voor het ontwerp in geval van aardbevingen zijn in EN 1998-4 (Eurocode 8 deel 4 “Ontwerp en berekening van aardbevingsbestendige constructies: Silo’s, opslagtanks en buisleidingen”) vermeld. Specifiek voor dit doel vullen ze de bepalingen van Eurocode 3 aan of wijzigen ze.

(4) Het ontwerp en de berekening van ondersteunende constructies van de opslagtank zijn in EN 1993-1-1 behandeld.

(5) Het ontwerp en de berekening van aluminium dakconstructies op een stalen opslagtank is in EN 1999-1-5 behandeld.

(6) De funderingen in gewapend beton van stalen opslagtanks zijn in EN 1992 en EN 1997 behandeld.

(7) Numerieke waarden van de in het ontwerp en de berekening in rekening te brengen specifieke belastingen op stalen opslagtanks zijn gegeven in EN 1991-4 “Belastingen in silo’s en opslagtanks”. Aanvullende bepalingen voor belastingen op opslagtanks zijn in bijlage A van dit deel 4.2 van Eurocode 3 gegeven.

(8) Dit deel 4.2 behandelt niet:

- vlottende daken en vlottende bedekkingen;
- weerstand met betrekking tot brand (zie EN 1993-1-2).

(9) De in deze norm behandelde opslagtanks met cirkelvormig planzicht zijn beperkt tot axisymmetrische constructies, niettegenstaande ze onderhevig kunnen zijn aan asymmetrische belastingen en ze op een niet-symmetrische wijze kunnen zijn ondersteund.

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 waarnaar is verwezen van toepassing.

¹⁾ Alle drukken zijn in mbar tenzij anders is vermeld.