

Nederlandse norm

# NEN 6770

(nl)

TGB 1990 - Staalconstructies - Basiseisen en basisrekenregels voor overwegend statisch belaste constructies

TGB 1990 - Steel structures - Basic requirements and basic rules for calculation of predominantly statically loaded structures

Vervangt NEN 3851:1973;  
NEN-EN 6770:1989 Ontw.

ICS 91.080.10-10  
mei 1997

Voorbeeld  
Preview

---

Normcommissie 351 001 "Technische grondslagen voor bouwvoorschriften"

---

© 1997 Nederlands Normalisatie-instituut

Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van het Nederlands Normalisatie-instituut niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

Het Nederlands Normalisatie-instituut is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor verveelvoudiging te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden, voor zover deze bevoegdheid niet is overgedragen c.q. rechtens toekomt aan de Stichting Reprorecht.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Het Nederlands Normalisatie-instituut en/of de leden van de commissies aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdende met toepassing van door het Nederlands Normalisatie-instituut gepubliceerde uitgaven.

**Nederlands Normalisatie-instituut**  
Kalfjeslaan 2, Postbus 5059, 2600 GB Delft  
telefoon (015) 2 690 390, telex 38144,  
telefax (015) 2 690 190, Postbank 25301

## Inhoud

	blz.
<b>Inleiding</b>	5
1 <b>Onderwerp en toepassingsgebied</b>	9
2 <b>Normatieve verwijzingen</b>	9
3 <b>Termen en definities</b>	9
4 <b>Grootheden, eenheden en symbolen</b>	11
5 <b>Uiterste grenstoestanden</b>	27
5.1 Eisen	27
5.1.1 Eisen bij de fundamentele belastingscombinaties	27
5.1.2 Eisen bij de bijzondere belastingscombinaties	27
5.2 Rekenmethode	27
5.2.1 Evenwicht	29
5.2.2 Draagkracht	29
5.2.3 Vermoeiing	29
5.2.4 Bros breken	29
5.3 Beproevingmethode	29
6 <b>Bruikbaarheidsgrenstoestanden</b>	31
6.1 Eisen bij incidentele en momentane belastingscombinaties	31
6.2 Rekenmethode	31
6.2.1 Vervormingen	31
6.2.2 Overige bruikbaarheidsgrenstoestanden	31
6.3 Beproevingmethode	31
7 <b>Voorwaarden</b>	33
7.1 Constructiestaal	33
7.1.1 Algemeen	33
7.1.2 Genormeerde staalsoorten	33
7.1.3 Overige staalsoorten	33
7.1.4 Bepaling van mechanische eigenschappen en chemische samenstelling	33
7.2 Verbindingsmiddelen	35
7.2.1 Bouten, moeren en onderleggingen	35
7.2.2 Lassen	35
7.3 In de constructie aanwezige imperfecties	35
7.4 In de doorsnede aanwezige imperfecties	35
7.5 Duurzaamheid	35
7.6 Overwegend statisch belaste constructies	37
8 <b>Rekenwaarden van belastingen</b>	37
8.1 Belastingen met betrekking tot uiterste grenstoestanden	37
8.1.1 Fundamentele belastingscombinaties	37
8.1.2 Bijzondere belastingscombinaties	37
8.2 Belastingen met betrekking tot bruikbaarheidsgrenstoestanden	37
9 <b>Rekenwaarden van materiaalgrootheden</b>	39
9.1 Constructiestaal	39
9.1.1 Rekenwaarden	39
9.1.2 Representatieve waarden	41
9.2 Bouten	43
9.2.1 Rekenwaarden	43
9.2.2 Representatieve waarden van de vloeigrens of 0,2%-rekgrens en de treksterkte voor bouten	43
9.3 Overige materiaaleigenschappen	43
10 <b>Rekenmethode</b>	45
10.1 Schematisering van de constructie	45
10.1.1 Algemeen	45
10.1.2 Systeem van de constructie	45
10.1.3 Constructietypen	47
10.2 Respons van de constructie	57
10.2.1 Algemeen	57
10.2.2 Rekenmodellen	57
10.2.3 Verbindingen	63
10.2.4 Doorsneden	65
10.2.5 In rekening te brengen imperfecties	79
10.2.6 Aanpassing van de krachtsverdeling in raamwerken	81
10.2.7 Aanpassing van de krachtsverdeling in overige constructietypen	83

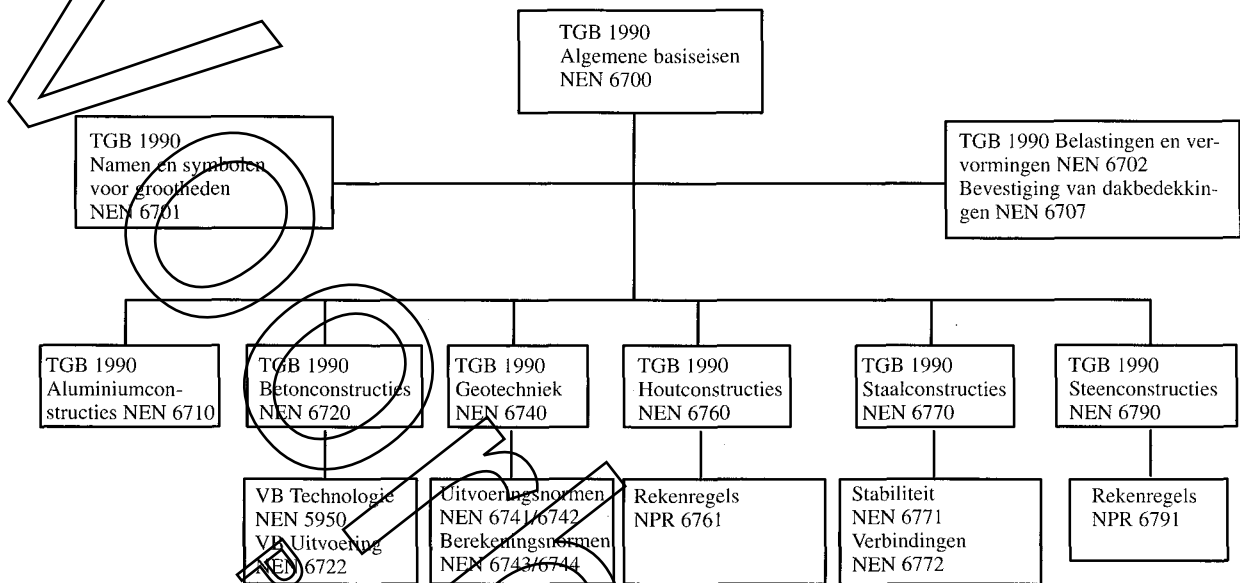
	blz.	
10.3	Toetsingsregels uiterste grenstoestanden	83
10.3.1	Raamwerken	83
10.3.2	Vakwerken	85
10.3.3	Verend gesteunde staven	85
10.3.4	Samengestelde staven	85
10.3.5	Verstijfde en onverstijfde plaatvelden	85
10.3.6	Verbindingen	85
10.4	Toetsingsregels bruikbaarheidsgrenstoestanden	85
11	<b>Toetsing van de doorsnede</b>	87
11.1	Algemeen	87
11.2	Enkelvoudige krachten en momenten	87
11.2.1	Axiale trek	87
11.2.2	Axiale druk	87
11.2.3	Buiging	89
11.2.4	Afschuiving	89
11.2.5	Torsie	91
11.3	Combinaties van krachten en momenten	95
11.3.1	Enkele buiging met normaalkracht en afschuiving	95
11.3.2	Dubbele buiging met normaalkracht en afschuiving	101
11.4	Vloeicriterium	105
11.5	De invloed van boutgaten	107
11.5.1	Invloed op moment- en normaalkrachtcapaciteit	107
11.5.2	Invloed op de dwarskrachtcapaciteit	107
11.5.3	Invloed op de verbindingscapaciteit	107
12	<b>Toetsing van de stabiliteit</b>	109
12.1	Op druk belaste staven	109
12.1.1	Knikstabiliteit	109
12.1.2	Torsiestabiliteit	123
12.1.3	Torsieknikstabiliteit	123
12.1.4	Verend gesteunde staven	123
12.1.5	Staven in vakwerken	129
12.2	Op buiging belaste staven (kipstabiliteit)	131
12.2.1	Toepassingsgebied	133
12.2.2	Toetsingsregel	133
12.2.3	Ongesteunde lengte	135
12.2.4	Opleggingen en zijdelingse steunen	135
12.3	Op druk en buiging belaste staven	139
12.3.1	Knikstabiliteit	139
12.3.2	Torsiestabiliteit	143
12.3.3	Torsieknikstabiliteit	143
12.4	Op trek en buiging belaste staven	143
13	<b>Verbindingen</b>	145
13.1	Algemeen	145
13.2	Op afschuiving belaste verbindingen onderworpen aan trillingen en/of belastingsomkering	145
13.3	Boutverbindingen	145
13.3.1	Randafstanden, eindafstanden en steek	145
13.3.2	Grenskrachten van bouten	149
13.3.3	Overlapt verbindingen van strippen met één bout	151
13.3.4	Invloed van boutgaten	153
13.3.5	Lange verbindingen	157
13.3.6	Verbindingsmiddelen gaande door vulplaten	157
13.4	Gelaste verbindingen	157
13.4.1	Lasvormen	157
13.4.2	Meewerkende breedte	167
13.4.3	Lange verbindingen	169
13.5	Hybride verbindingen	171
14	<b>Krachtsinleiding bij opleggingen en puntlasten</b>	171
14.1	Krachtsinleiding met verstijvingen	171
14.2	Krachtsinleiding zonder verstijvingen	171
14.2.1	Vloeien van het lijf	171
14.2.2	Lokaal plooiën van het lijf	175
14.2.3	Globaal plooiën van het lijf	175
<b>Bijlage A</b>	<b>Overzicht normatieve en niet-normatieve verwijzingen</b>	<b>178</b>

## Inleiding

Deze norm maakt deel uit van het pakket normen voor bouwconstructies. Gezamenlijk vervangen deze normen de huidige reeks TGB 1972 normen en een gedeelte van de VB 1974/1984. In de normenreeks TGB 1990, waarvan met de opstelling rond 1980 een begin is gemaakt, is de deterministische beschouwingwijze vervangen door een op de waarschijnlijkheidsrekening gebaseerde beschouwingwijze. Hiermee weerspiegelt deze serie de nieuwste, ook internationaal geaccepteerde, inzichten inzake de beoordeling van de betrouwbaarheid van constructies.

De invoering van het Bouwbesluit in 1991 heeft het nodig gemaakt de normen te laten voldoen aan de uitgangspunten die voor verwijzing vanuit het Bouwbesluit naar normen worden gesteld.

Het onderstaande schema geeft de onderlinge relaties tussen de normen in de TGB reeks weer.



In NEN 6700 "TGB 1990 Algemene basiseisen" van 1991 zijn op een fundamenteel niveau de betrouwbaarheidseisen gegeven (veiligheid en bruikbaarheid) waaraan alle bouwconstructies moeten voldoen, ongeacht het materiaal waarvan zij zijn gemaakt.

Deze fundamentele eisen zijn nader uitgewerkt, naar de aspecten bepaling van de belastingen en bepaling van de weerstand van de constructie tegen die belastingen, in respectievelijk NEN 6702 "TGB 1990 Belastingen en vervormingen" van 1991 en in de aan specifiek constructiemateriaal gebonden TGB's voor de materialen aluminium, beton, grond, hout, staal en steen.

Voor belastingen op bruggen zal gebruik gaan worden gemaakt van NVN-ENV 1991-3 Eurocode 1: Ontwerpgrondslagen en belastingen op constructies. Deel 3: Verkeersbelastingen op bruggen, samen met het bijbehorende Nationale Applicatie Document (in voorbereiding). Ten behoeve van de gebruikers en opstellers van TGB – normen is in NEN 6701 "TGB 1990 Namen en symbolen voor grootheden" (in voorbereiding) de systematiek voor het kiezen van symbolen voor grootheden gegeven en een groot aantal symbolen vastgelegd.

De materiaalgebonden TGB's zijn per materiaal uitgewerkt in een reeks normen, waarin de reken- en controleregels voor bouwconstructies uitgevoerd in dat specifieke constructiemateriaal zijn opgenomen. De materiaalgebonden TGB's en de bedoelde uitwerkingen moeten dus altijd worden gebruikt in combinatie met NEN 6702. In de normenreeks NEN 6740 "TGB 1990 Geotechniek" van 1991 en volgende, worden de specifieke aan geotechnische constructies te stellen eisen behandeld. In afwijking van de overige TGB's behandelen deze normen ook belastingsaspecten.

De onderlinge relatie tussen de normen houdt in dat wanneer een bouwconstructie voldoet aan een NEN/NPR uit de TGB-normenserie voor het daar behandelde materiaal, ook is voldaan aan de bijbehorende materiaalgebonden TGB en aan NEN 6700.

In Europees verband wordt momenteel gewerkt aan de opstelling van de zgn. Eurocodes die in de loop van de jaren '90 aanvankelijk als Europese voornorm (ENV) en later als Europese norm (EN) zullen worden ingevoerd in alle landen van de Europese Unie en de Europese Vrijhandels Associatie. Deze Europese normen krijgen daarmee automatisch de status van Nederlandse norm en zullen naar verwachting successievelijk de verschillende delen van deze serie TGB's gaan vervangen.

**Bij de 2e druk van NEN 6770 "Technische grondslagen voor bouwconstructies. TGB 1990. Staalconstructies – Basiseisen en basisrekenregels voor overwegend statisch belaste constructies", van 1997.**

NEN 6770 geeft een nadere uitwerking van NEN 6700 voor het materiaal staal.

Deze norm bevat voorwaarden en toetsingsregels waarmee een belangrijk gedeelte van de staalconstructies kunnen worden beoordeeld ten aanzien van de constructieve veiligheid. Waar nodig kan van meer uitgewerkte toetsingsregels gebruik worden gemaakt of wordt daar zelfs naar verwezen. Deze zijn opgenomen in NEN 6771 "TGB 1990 – Staalconstructies – Stabiliteit", van 1991 en NEN 6772 "TGB 1990 – Staalconstructies – Verbindingen", van 1991.

De 1e druk van NEN 6770 is verschenen in december 1991. De volgende wijzigingen zijn ten opzichte van de 1e druk doorgevoerd:

- a) om de aansluiting van NEN 6770 op het Bouwbesluit en meer specifiek de Regelingen Bouwbesluit te optimaliseren, zijn zowel inhoudelijke aanpassingen als aanpassingen die het aanwijzen van specifieke onderdelen van deze norm moet vereenvoudigen opgenomen;
- b) in verband met het onder a) gestelde, is de bepaling van de mechanische en chemische eigenschappen in hoofdstuk 7 aangepast;
- c) om sneller inzicht te bieden in de noodzaak om bij gebruik van deze norm ook (delen van) andere normen te hanteren, is het onderdeel "Titels van de vermelde normen en andere publikaties" vervangen door een combinatie van het nieuwe hoofdstuk 2 "Normatieve verwijzingen" en bijlage A. In deze bijlage A wordt meer in detail de relatie gelegd tussen het gebruik van (delen van) de norm en de daarbij benodigde andere normen. Deze bijlage A is in het bijzonder van belang bij toepassing van de norm via het Bouwbesluit en zal in samenhang met de Regelingen Bouwbesluit regelmatig worden geactualiseerd, zodat ondubbelzinnig vastligt naar welke (delen van) normen het Bouwbesluit verwijst. De Regelingen Bouwbesluit treden in beginsel in werking op 1 april van een kalenderjaar;
- d) de aanduiding en de bijbehorende waarden van de staalsoorten zijn aangepast, zo is Fe 360 nu S 235 geworden.

In deze uitgave is verwerkt het 2e correctieblad van september 1993 en nieuwe aanpassingen t.b.v. de publicatie van nieuwe drukken van normen waarnaar normatief wordt verwezen.

Deze norm bevat op de oneven bladzijden de normtekst. De op de even bladzijden gegeven toelichting is niet normatief.

NEN 6770 is opgesteld door de subcommissie 351 001 02 "TGB- Staalconstructies" en aanvaard door de normcommissie 351 001 "Technische grondslagen voor bouwvoorschriften".

Preview  
Copyright

(blanco)

Voorbeeld  
Preview

- 1 In de hoofdstukken 1 t.m. 10 zijn de basiseisen en in de hoofdstukken 11 t.m. 14 zijn de basisrekenregels opgenomen voor de beoordeling van overwegend statisch belaste staalconstructies. Onder een overwegend statisch belaste constructie wordt verstaan een constructie die uitsluitend belast wordt door statische en/of quasi statische belastingen. In NEN 6702\* is het begrip bouwconstructie gedefinieerd als: alle belastingdragende delen van bouwwerken.

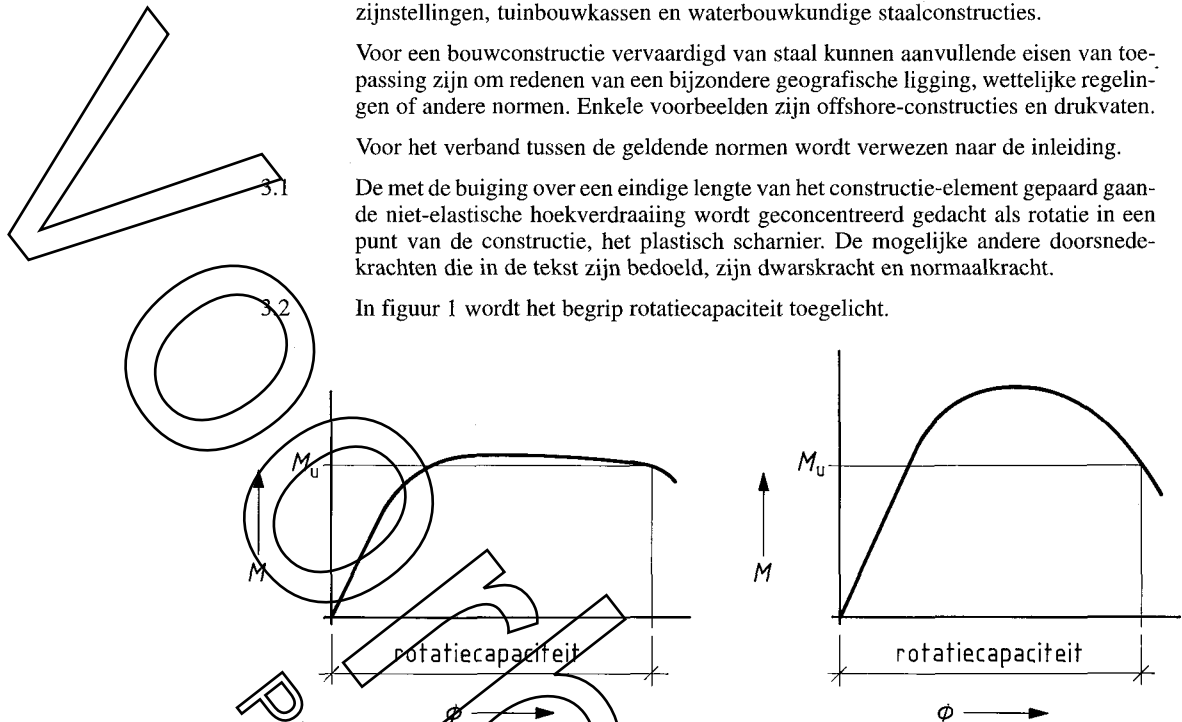
Het gestelde in de tekst betekent dat de basiseisen van toepassing zijn voor de belastingdragende delen van onder andere gebouwen, kraanbanen, bruggen, silo's, magazijnstellingen, tuinbouwkassen en waterbouwkundige staalconstructies.

Voor een bouwconstructie vervaardigd van staal kunnen aanvullende eisen van toepassing zijn om redenen van een bijzondere geografische ligging, wettelijke regelingen of andere normen. Enkele voorbeelden zijn offshore-constructies en drukvaten.

Voor het verband tussen de geldende normen wordt verwezen naar de inleiding.

De met de buiging over een eindige lengte van het constructie-element gepaard gaande niet-elastische hoekverdraaiing wordt geconcentreerd gedacht als rotatie in een punt van de constructie, het plastisch scharnier. De mogelijke andere doorsnede-krachten die in de tekst zijn bedoeld, zijn dwarskracht en normaalkracht.

In figuur 1 wordt het begrip rotatiecapaciteit toegelicht.



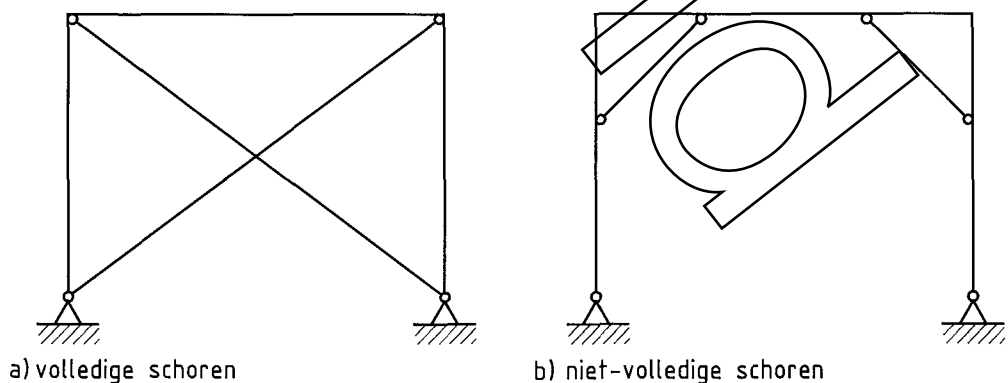
Figuur 1 – Rotatiecapaciteit

*opneembaar moment als functie van  $\phi$* : Het opneembare moment van een doorsnede of verbinding kan worden afgeleid uit proefresultaten of uit rekenkundige simulatie.

*rekenwaarde van het moment met betrekking tot de capaciteit in de uiterste grenstoestand*,  $M_{u,d}$ : Het rekenkundig bepaalde grensmoment van een doorsnede of verbinding die in een berekening van de draagkracht van een constructie niet mag worden overschreden.

Het is mogelijk om kunstmatig de rotatiecapaciteit te vergroten door  $M_{u,d}$  lager te kiezen dan de waarde die maximaal mogelijk is. Dit is aan beperkingen onderhevig. Zie 10.3.2.

- 3.3 *volledige en niet-volledige schoor*: In figuur 2 worden voorbeelden van een volledige en een niet-volledige schoor gegeven.



Figuur 2 – Volledige en niet-volledige schoren

\* Voor de juiste uitgave van deze norm, zie bijlage A.



## 1 Onderwerp en Toepassingsgebied

Deze norm geeft eisen die aan een bouwconstructie – vervaardigd van staal – worden gesteld opdat, gedurende de gebruiksfase, de bruikbaarheidsgrenstoelstanden en de uiterste grenstoelstanden niet worden overschreden. Tevens zijn bepalingmethoden gegeven waarmee mag zijn getoetst of aan de eisen is voldaan.

Deze norm is bedoeld te worden toegepast op overwegend statisch belaste bouwconstructies, voor zover zij zijn vervaardigd van staal.

## 2 Normatieve verwijzingen

Deze norm bevat door directe of indirecte verwijzing bepalingen uit andere normen. De directe normatieve verwijzingen zijn op passende plaatsen in de tekst aangehaald en de desbetreffende normen zijn, met nummer, titel en jaar van publicatie, opgesomd in de normatieve bijlage A.

Bijlage A geeft daarnaast ook een opsomming van normen die via verdere doorverwijzing bepalingen bevatten die deel uitmaken van de verwijzingsketen.

Tevens is aangegeven naar welke hoofdstukken of paragrafen is verwezen.

Latere wijzingen of correcties zijn alleen mede geldig bij toepassing van deze norm als ze in de opsomming zijn vermeld.

### OPMERKINGEN

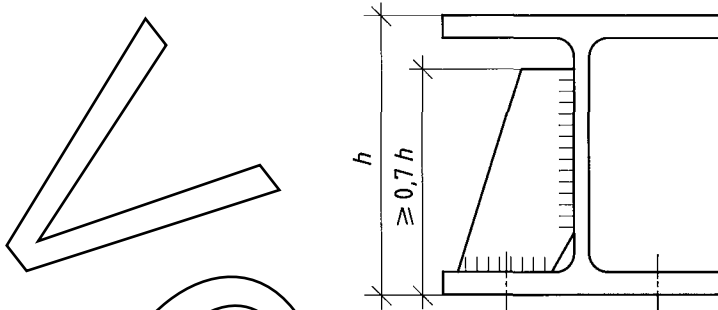
- 1 Bijlage A is in het bijzonder van belang bij toepassing van de norm via het Bouwbesluit en wordt in samenhang met de Regelingen Bouwbesluit regelmatig geactualiseerd, zodat ondubbelzinnig vastligt naar welke (delen van) normen het Bouwbesluit verwijst. Actualiseren zal plaatsvinden door publicatie van een complete nieuwe versie van de bijlage.  
De Regelingen Bouwbesluit treden in beginsel in werking op 1 april van een kalenderjaar.
- 2 Naast normatieve verwijzingen bevat de onderhavige norm ook informatieve verwijzingen. Ook de desbetreffende normen en andere publicaties zijn in bijlage A opgesomd.

## 3 Termen en definities

- 3.1 **plastisch scharnier:** Een punt in de constructie waar, door buigende momenten, mogelijk in combinatie met andere doorsnede-krachten, in nagenoeg de gehele doorsnede de vloeispanning heerst. De met deze buiging gepaard gaande rotaties worden geconcentreerd gedacht in het plastisch scharnier.
- 3.2 **rotatiecapaciteit:** De rotatie in een verbinding of doorsnede waarbij het opneembaar moment kleiner wordt dan de rekenwaarde van het buigend moment met betrekking tot de capaciteit in de uiterste grenstoestand.
- 3.3 **volledige schoor:** Een schoor, waarbij de zijdelingse belasting en de krachten ten gevolge van tweede-orde-effecten, via normaalkrachtwerking naar de fundering zijn afgedragen.

3.4 In het algemeen komen gaffels voor bij de opleggingen en worden deze gaffelopleggingen genoemd. In dat geval is ter plaatse ook de translatie in de richting van de z-as verhinderd.

In sommige gevallen is tevens de rotatie om de z-as verhinderd ter plaatse van de gaffels. In figuur 3 wordt een oplossing van een gaffeloplegging gegeven.



Figuur 3 – Oplossing voor een gaffeloplegging

Een oplegging welke constructief gelijkwaardig is aan een gaffeloplegging wordt bijvoorbeeld verkregen door toepassing van schotjes tussen de flenzen ter plaatse van de oplegging.

3.6 Het betreft bijvoorbeeld combinaties van bouten in ruime gaten en lassen.

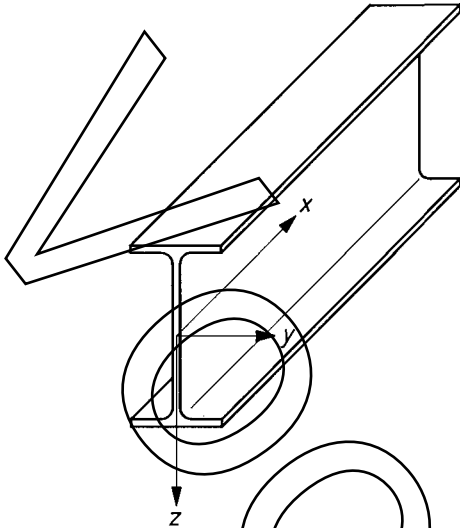
4.1 Voor berekeningen worden onderstaande eenheden aanbevolen:

- kracht en belasting, in N, N/mm, N/mm<sup>2</sup>;
- massa, in kg;
- dichtheid, in kg/m<sup>3</sup>;
- gewicht, in N;
- spanning, in N/mm<sup>2</sup> (MPa);
- moment (buiging), in Nmm;
- afmeting, in mm;
- temperatuur, in K;
- hoekverdraaiing, in rad

Vergelijkingen moeten uiteraard coherente eenheden worden gehanteerd, bij voorkeur die van de te berekenen grootte. Zo moet bij de berekening van een spanning als quotiënt van kracht en oppervlakte, de spanning bij voorkeur in Newton per vierkante millimeter (N/mm<sup>2</sup>) worden berekend. Daartoe moet de kracht in Newton (N) en de oppervlakte in vierkante millimeter (mm<sup>2</sup>) worden ingevoerd.

- 3.4 **gaffel:** Randvoorwaarden voor een doorsnede van de ligger op grond waarvan de volgende bewegingen zijn verhinderd:
- translatie haaks op het vlak van het lijf (translatie in de richting van de  $y$ -as);
  - rotatie om de lengte van de ligger (rotatie om de  $x$ -as).

De ligging van de assen van een staaf is weergegeven in figuur 4.



Figuur 4 –  $x$ -,  $y$ - en  $z$ -as bij een I-profiel

- 3.5 **glijdvaste verbinding:** Een verbinding die niet glijdt ten gevolge van de krachten veroorzaakt door de rekenwaarde van de belasting.
- 3.6 **hybride verbinding:** Een verbinding die meer dan één soort verbindingsmiddel bevat, waarbij niet bij voorbaat mag zijn aangenomen dat de capaciteiten van de verschillende verbindingsmiddelen bij elkaar mogen worden opgeteld.

## 4 Grootheden, eenheden en symbolen

### 4.1 Eenheden

Indien, in aanvulling op berekeningen volgens de in deze norm uitgewerkte rekenregels, als onderdeel van de bepalingsmethode nadere berekeningen moeten worden gemaakt, moeten de daarin te gebruiken eenheden in overeenstemming zijn met het Internationale Stelsel van Eenheden (SI), zoals vermeld in hoofdstuk 4 (de tabellen 6, 8 en 9) en bijlage A van NEN 999\* en met NEN 1000\*.

### 4.2 Symbolen

Indien, in aanvulling op berekeningen volgens de in deze norm uitgewerkte rekenregels, als onderdeel van de bepalingsmethode nadere berekeningen moeten worden gemaakt, moeten de daarin te gebruiken namen van grootheden, symbolen en indices in overeenstemming zijn met hoofdstuk 2 van NEN 6701\*. Indien in een specifiek geval kan worden volstaan met minder indices, dan aangegeven in de uitgewerkte rekenregels, dan mag dit aantal worden gereduceerd mits de resulterende symbolen in overeenstemming zijn met hoofdstuk 2 van NEN 6701\*.

\* Voor de juiste uitgave van deze norm, zie bijlage A.

Voorbeeld  
Preview

In de onderhavige norm zijn de hierna gegeven symbolen en namen van grootheden gehanteerd; tevens zijn de symbolen van de eenheden vermeld waarin de desbetreffende grootheden moeten worden uitgedrukt.

symbool	naam	eenheid
$a, a_1, a_r$	lasdikte	mm
$a_k$	afstand tussen de koppelingen van een samengestelde staaf	mm
$a_{nom}$	nominale lasdikte	mm
$a_{st}$	onderlinge afstand tussen starre steunen	mm
$A, A_1, A_2, A_3, A_4$	oppervlakte	mm <sup>2</sup>
$A_b$	oppervlakte van de doorsnede van de schacht (gedeelte zonder draad) van een bout	mm <sup>2</sup>
$A_{b,s}$	oppervlakte van de spanningsdoorsnede van een bout	mm <sup>2</sup>
$A_{ef}$	effectieve oppervlakte	mm <sup>2</sup>
$A_f$	oppervlakte van een flensdoorsnede	mm <sup>2</sup>
$A_{net}$	oppervlakte van de netto-doorsnede	mm <sup>2</sup>
$A_w$	oppervlakte van het lijf	mm <sup>2</sup>
$b, b_0, b_1$	breedte	mm
$b_{ef}$	meewerkende breedte	mm
$b_f$	breedte van de flens	mm
$b_m$	gemiddelde breedte	mm
$b_r$	breedte van een randstaaf	mm
$b_{uw}$	uitwendige breedte	mm
$b_w$	breedte van een wandstaaf	mm
$c$	lengte waarover de kracht wordt uitgeoefend	mm
$C, C_A, C_B$	inklemmingsparameter	–
$d$	buismiddellijn	mm
$d_{b,nom}$	nominale boutmiddellijn	mm
$d_{g,nom}$	nominale gatmiddellijn	mm
$d_m$	gemiddelde middellijn	mm
$d_0$	afstand van de buitenkant van de flens tot het begin van de overgang lijfflens (afrondingsstraal)	mm
$d_r$	middellijn van een randstaaf	mm
$d_{uw}$	uitwendige middellijn	mm
$d_w$	middellijn van een wandstaaf	mm
$e$	excentriciteit	mm
$e^*$	imperfectieparameter	mm
$e_1$	eindafstand	mm
$e_{1,min}$	kleinste eindafstand die in de boutgroep, waartoe de bout behoort, voorkomt	mm
$e_2$	randafstand	mm
$e_{2,plooi}$	randafstand waarbij plooien optreedt	mm
$E_d$	rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus	N/mm <sup>2</sup>
$E_{rep}$	representatieve waarde van de elasticiteitsmodulus	N/mm <sup>2</sup>
$E_{vl}$	elasticiteitsmodulus van het verstevigingsgebied	N/mm <sup>2</sup>
$E_{vl;d}$	rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus van het verstevigingsgebied	N/mm <sup>2</sup>
$E_y$	elasticiteitsmodulus van het vloeitraject	N/mm <sup>2</sup>
$E_{y;d}$	rekenwaarde van de elasticiteitsmodulus van het vloeitraject	N/mm <sup>2</sup>
$f$	sterkte	N/mm <sup>2</sup>
$f_e$	laagste (eerste) eigenfrequentie van de vloer	Hz
$f_t$	treksterkte	N/mm <sup>2</sup>
$f_{t;b;d}$	rekenwaarde van de treksterkte van (stalen) schroefbouten	N/mm <sup>2</sup>
$f_{t;b;rep}$	representatieve waarde van de treksterkte van (stalen) schroefbouten	N/mm <sup>2</sup>
$f_{t;d}$	rekenwaarde van de treksterkte	N/mm <sup>2</sup>
$f_{t;rep}$	representatieve waarde van de treksterkte	N/mm <sup>2</sup>
$f_{w,u;d}$	rekenwaarde van de spanning met betrekking tot de capaciteit van de las in de uiterste grenstoestand	N/mm <sup>2</sup>
$f_y$	vloeigrens	N/mm <sup>2</sup>
$f_{y;b;d}$	rekenwaarde van de vloeigrens of 0,2%-rekgrens van (stalen) schroefbouten	N/mm <sup>2</sup>
$f_{y;b;rep}$	representatieve waarde van de vloeigrens of 0,2%-rekgrens van (stalen) schroefbouten	N/mm <sup>2</sup>
$f_{y;d}$	rekenwaarde van de vloeigrens	N/mm <sup>2</sup>
$f_{y,f;d}$	rekenwaarde voor de vloeigrens van de liggerflens	N/mm <sup>2</sup>
$f_{y,m;d}$	rekenwaarde van de gemiddelde vloeigrens	N/mm <sup>2</sup>

Voorbeeld  
Preview

symbool	naam	grootheid	eenheid
$f_{y;ref}$	referentiewaarde van de vloeigrens		N/mm <sup>2</sup>
$f_{y;rep}$	representatieve waarde van de vloeigrens		N/mm <sup>2</sup>
$f_{y;w;d}$	rekenwaarde voor de vloeigrens van het liggerlijf		N/mm <sup>2</sup>
$F$	uitwendige kracht (belasting)		N
$F_{buc;d}$	rekenwaarde van de kracht waarbij knik optreedt		N
$F_{buc;i;d}$	rekenwaarde van de kracht waarbij knik optreedt		N
$F_{c;s;d}$	rekenwaarde van de stuikkracht op een plaatdeel, per bout, ten gevolge van de belasting		N
$F_{c;u;d}$	rekenwaarde van de stuikkracht met betrekking tot de capaciteit van een plaatdeel, per bout, in uiterste grenstoestand		N
$F_d$	rekenwaarde van de uitwendige kracht (belasting)		N
$F_{equ}$	equivalente kracht		N
$F_{equ;d}$	rekenwaarde van de equivalente kracht		N
$F_E$	Euler-knikkracht		N
$F_{H;d}$	rekenwaarde van de horizontaal geplaatste verticale belasting op het totale raamwerk		N
$F_p$	uitwendige kracht met betrekking tot het ontstaan van een mechanisme volgens de eerste-orde plasticiteitstheorie		N
$F_{s;d}$	rekenwaarde van de kracht ten gevolge van de belasting		N
$F_{t;s;d}$	rekenwaarde van de trekkracht per bout ten gevolge van de belasting		N
$F_{t;u;d}$	rekenwaarde van de trekkracht met betrekking tot de capaciteit per bout in de uiterste grenstoestand		N
$F_u$	uitwendige kracht met betrekking tot de capaciteit in de uiterste grenstoestand		N
$F_{u;d}$	rekenwaarde van de kracht met betrekking tot de capaciteit in de uiterste grenstoestand		N
$F_{v;s;d}$	rekenwaarde van de schuifkracht per afschuifvlak en per bout ten gevolge van de belasting		N
$F_{v;tot;d}$	totale verticale rekenbelasting waarvoor de kolom de stabiliteit moet verzorgen		N
$F_{v;u;d}$	rekenwaarde van de schuifkracht met betrekking tot de capaciteit per afschuifvlak en per bout in de uiterste grenstoestand		N
$F_{x;E}$	Euler-knikkracht van het liggerlijf boven de oplegging		N
$F_{y;E}$	Euler-knikkracht met betrekking tot de y-as		N
$G_d$	rekenwaarde van de afschuivingsmodulus		N/mm <sup>2</sup>
$G_{rep}$	representatieve waarde van de afschuivingsmodulus		N/mm <sup>2</sup>
$h$	hoogte		mm
$h_m$	gemiddelde hoogte		mm
$h_{ref}$	referentiehoogte		mm
$h_{uw}$	uitwendige hoogte		mm
$i_0$	oppervlaktemomentarm met betrekking tot de 0-as (traagheidsstraal)		mm
$i_1$	oppervlaktemomentarm met betrekking tot de 1-as (traagheidsstraal)		mm
$i_v$	oppervlaktemomentarm met betrekking tot de v-as (traagheidsstraal)		mm
$i_y$	oppervlaktemomentarm met betrekking tot de y-as (traagheidsstraal)		mm
$i_z$	oppervlaktemomentarm met betrekking tot de z-as (traagheidsstraal)		mm
$I$	axiaal kwadratisch oppervlaktemoment (traagheidsmoment)		mm <sup>4</sup>
$I_{bm}$	axiaal kwadratisch oppervlaktemoment van een ligger (traagheidsmoment)		mm <sup>4</sup>
$I_{cln}$	axiaal kwadratisch oppervlaktemoment van een kolom (traagheidsmoment)		mm <sup>4</sup>
$I_t$	axiaal kwadratisch oppervlaktemoment bij torsie (wringingstraagheidsmoment)		mm <sup>4</sup>
$I_{wa}$	welvingstraagheidsmoment		mm <sup>6</sup>
$I_y$	axiaal kwadratisch oppervlaktemoment om de y-as (traagheidsmoment)		mm <sup>4</sup>
$I_z$	axiaal kwadratisch oppervlaktemoment om de z-as (traagheidsmoment)		mm <sup>4</sup>
$k$	fractiefactor voor 2,3%-fractielen bij een betrouwbaarheidsniveau van 75 %		–
$k_1$	reductiefactor voor kolommen langer dan 5 m		–
$k_2$	factor die het aantal op druk of druk en buiging belaste kolommen of te steunen staven in rekening brengt		–
$k_{cr;d}, k_{cr;i;d}$	rekenwaarde van de kritieke veerstijfheid		N/mm
$k_{st}$	stijfheid van een steun		N/mm
$k_\phi$	rotatiestijfheid van een flexibele verbinding		Nmm/rad
$l, l_1, l_2$	lengte		mm
$l_{bm}$	lengte van een ligger		mm
$l_{buc}$	kniklengte van een staaf		mm

# Bestelformulier

## Stuur naar:

NEN Standards Products & Services  
t.a.v. afdeling Klantenservice  
Antwoordnummer 10214  
2600 WB Delft



**NEN** Standards Products & Services

Postbus 5059  
2600 GB Delft

Vlinderweg 6  
2623 AX Delft

T (015) 2 690 390  
F (015) 2 690 271

[www.nen.nl/normshop](http://www.nen.nl/normshop)

## Ja, ik bestel

\_\_ ex. NEN 6770:1997 nl TGB 1990 - Staalconstructies - Basiseisen en basisrekenregels voor overwegend statisch belaste constructies € 91.45

**Wilt u deze norm in PDF-formaat? Deze bestelt u eenvoudig via [www.nen.nl/normshop](http://www.nen.nl/normshop)**

### Gratis e-mailnieuwsbrieven

Wilt u op de hoogte blijven van de laatste ontwikkelingen op het gebied van normen, normalisatie en regelgeving? Neem dan een gratis abonnement op een van onze e-mailnieuwsbrieven. [www.nen.nl/nieuwsbrieven](http://www.nen.nl/nieuwsbrieven)

## Gegevens

Bedrijf / Instelling \_\_\_\_\_

T.a.v. \_\_\_\_\_ O M O V

E-mail \_\_\_\_\_

Klantnummer NEN \_\_\_\_\_

Uw ordernummer \_\_\_\_\_ BTW nummer \_\_\_\_\_

Postbus / Adres \_\_\_\_\_

Postcode \_\_\_\_\_ Plaats \_\_\_\_\_

Telefoon \_\_\_\_\_ Fax \_\_\_\_\_

**Factuuradres** (indien dit afwijkt van bovenstaand adres)

Postbus / Adres \_\_\_\_\_

Postcode \_\_\_\_\_ Plaats \_\_\_\_\_

Datum \_\_\_\_\_ Handtekening \_\_\_\_\_

### Retourneren

Fax: 015 2 690 271

E-mail: [klantenservice@nen.nl](mailto:klantenservice@nen.nl)

Post: NEN Standards Products & Services,

t.a.v. afdeling Klantenservice  
Antwoordnummer 10214,  
2600 WB Delft

(geen postzegel nodig).

### Voorwaarden

- De prijzen zijn geldig tot 31 december 2018, tenzij anders aangegeven.
- Alle prijzen zijn excl. btw, verzend- en handelingskosten en onder voorbehoud bij o.m. ISO- en IEC-normen.
- Bestelt u via de normshop een pdf, dan betaalt u geen handeling en verzendkosten.
- Meer informatie: telefoon 015 2 690 391, dagelijks van 8.30 tot 17.00 uur.
- Wijzigingen en typfouten in teksten en prijsinformatie voorbehouden.
- U kunt onze algemene voorwaarden terugvinden op: [www.nen.nl/leveringsvoorwaarden](http://www.nen.nl/leveringsvoorwaarden).