



Organisme voor de Controle van Betonstaal

Vereniging zonder winstoogmerk

Arianelaan 5

B 1200 BRUSSEL

www.ocab-ocbs.com

TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN	PTV	311
	Herz. 4	2005/6

PTV 311/4 2005

VOORSPANSTAAL

STRENGEN

HERZIENING 4

Goedgekeurd door het Comité van het Merk

Goedgekeurd en geregistreerd door het Belgische Instituut voor Normalisatie

op 30/06/2005 onder nummer 3001/1332

Geregistreerd door de Directie Goedkeuring en Voorschriften (DGV) van FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie (wet van 1984.12.28 art.3)

op 18/08/2005 onder het N° VICI/Q/289


TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

Voorspanstaal - Strengen

BELGISCH INSTITUUT VOOR NORMALISATIE

COMITE VAN HET MERK

Technische voorschriften OCBS
PTV nr 311 - Herz.(4)

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Voorspanstaal – Strengen	
Herz.: (4)	Datum: 20/04/05	OCBS-document nr. PTV 311	Pagina 2 van 9

VOORWOORD

Deze Technische Voorschriften (T.V.) werden opgesteld door het Technisch Bureau 2 - "Voorspanstaal" van het Organisme voor de Controle van Betonstaal, de v.z.w. OCBS, met het oog op de standaardisering en de certificering van de volgende voorspanwapeningen :

- strengen met gedeukte draad ;
- streng ϕ 5,2 - 3 draden - 2160 - R2 ;
- streng ϕ 5,2 - 3 draden - 2060 - R2 ;
- streng ϕ 6,5 - 3 draden - 1960 - R2 ;
- streng ϕ 9,2 - 3 draden - 1670 - R2 ;
- streng ϕ 6,4 - 7 draden - 2060 - R2 ;
- streng ϕ 6,85 - 7 draden - 2160 - R2 ;
- streng ϕ 6,85 - 7 draden - 2060 - R2 ;
- streng ϕ 6,9 - 7 draden - 1860 - R2 ;
- streng ϕ 7,0 - 7 draden - 2060 - R2 ;
- streng ϕ 8,6 - 7 draden - 2060 - R2 ;
- streng ϕ 9,0 - 7 draden - 1960 - R2 ;
- streng ϕ 11,0 - 7 draden - 1860 - R2 ;
- streng ϕ 11,3 - 7 draden - 2060 - R2 ;
- streng ϕ 18,0 - 7 draden - 1770 - R2.

Het Comité van het BENOR-merk van het Belgisch Instituut voor Normalisatie heeft de onderhavige Technische Voorschriften geregistreerd als bijkomend document voor de certificering.

De overeenkomstigheid betreft de specificaties van de normenreeks NBN I10-001 tot I10-003, rekening houdend met de verduidelijkingen, wijzigingen en aanvullingen beschreven in de onderhavige Technische Voorschriften.

Deze PTV 311 - Herz. (4) vernietigt en vervangt PTV 311 - Herz. (3).

TE RAADPLEGEN DOCUMENTEN (NORMEN en PTV's)

NBN I10-001 (1986)

Voorspanstaal - Draad, strengen en staven - Algemeenheden en gemeenschappelijke voorschriften.

NBN I10-002 (1987) en zijn erratum van 12.10.1988


Voorspanstaal - Koudgetrokken draad.

NBN I10-003 (1986) en zijn erratum van 12.10.1988

Voorstaal - Strengen

PTV OCBS 312 – Herz.(0) (2001)

Verzinkte voorspanwapeningen

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Voorspanstaal – Strengen	
Herz.: (4)	Datum: 20/04/05	OCBS-document nr. PTV 311	Pagina 3 van 9

NBN I10-201 (1980)

Voorspanwapeningen - Bepaling van het vermogen tot hechting van de voorspanwapeningen aan het beton

NBN EN ISO 15630-3: 2002

Wapeningsstaal en voorspanstaal voor beton - Beproevingmethoden - Deel 3: Voorspanstaal

1. VOORWERP

De onderhavige Technische Voorschriften (T.V.) vermelden de eisen, waar de strengen moeten aan voldoen die aangewend worden voor het voorspannen van beton.

2. VERDUIDELIJKINGEN, WIJZIGINGEN EN TOEVOEGINGEN INZAKE NBN I10-001

2.1. Punt 1. - Toepassingsgebied

De specifieke eigenschappen voor de verschillende typen voorspanwapeningen worden gegeven in de volgende normen of technische voorschriften:

NBN I 10-002 - Voorspanstaal - Koudgetrokken draad

NBN I 10-003 - Voorspanstaal - Strengen

PTV 311 - Voorspanstaal - Strengen

PTV 312 - Verzinkte voorspanwapeningen

PTV 314 - Voorspanstaal - Koudgetrokken draad

2.2. Punt 2.1.2. - Definitie

* **Streng**

De streng is een geheel van koudgetrokken draden die in spiraalvorm geschikt zijn, en kan bestaan uit 3 of 7 draden (NBN I10-003).

* **Gedeukte streng**


De gedeukte streng is een geheel van gedeukte koudgetrokken draden die in spiraalvorm geschikt zijn (NBN I10-003). De gedeukte streng kan bestaan uit 3 gedeukte draden of uit 1 gladde of gedeukte kerndraad plus 6 gedeukte twistdraden.

* **Gladde verzinkte streng**

De definitie van gladde verzinkte streng is gegeven in PTV 312.

2.3. Punt 2.4. - Nominale dwarsdoorsnede

De nominale dwarsdoorsnede is deze die in aanmerking genomen wordt bij de sterkteberekeningen.

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Voorspanstaal – Strengen	
Herz.: (4)	Datum: 20/04/05	OCBS-document nr. PTV 311	Pagina 4 van 9

2.4. Punt 4.2. - Conventionele aanduiding

Gebruik voor de gedeukte strengen :

- het woord "gedeukte streng"
- het symbool ⊗

Voor 7-draadstrengen met een nominale diameter die niet kleiner is dan 12,5 mm, wordt de conventionele aanduiding vervolledigd met de gewaarborgde weerstand van deze wapening ten aanzien van multi-axiale spanningstoestanden, zoals bepaald door de afbuigtrekproef ($D \leq 28$ of $D \leq 20$).

Men kan de eenvoudige vermelding van alleen maar de gewaarborgde waarde aanvaarden, onder de vorm "D20" of "D28", naargelang het geval.

De conventionele aanduiding van gladde verzinkte voorspanwapeningen wordt gegeven in PTV 312.

2.5. Punt 5. - Geometrische eigenschappen

De nominale diameters, de toleranties op die diameters en de rechtlijnigheid van de verschillende producten worden vermeld in de normen NBN I10-002 en NBN I10-003, voor zover zij niet gewijzigd zijn door PTV311 en PTV 314.

In het geval van verzinkte voorspanwapeningen volgens PTV 312 gelden de geometrische eigenschappen op de wapening, zinklaag inbegrepen.

2.6. Punt 6. - Mechanische eigenschappen

De mechanische eigenschappen van de verschillende producten worden voorgeschreven in de normen NBN I10-002 en NBN I10-003, voor zover zij niet gewijzigd zijn door PTV 311 en PTV 314.

In het geval van verzinkte voorspanwapeningen volgens PTV 312 gelden de mechanische eigenschappen op de wapening, zinklaag inbegrepen.

2.7. Punt 6.2. - Breuklast of treksterkte

De treksterkte wordt uitgedrukt in N/mm^2 en wordt berekend uit de breuklasten en uit de werkelijke dwarsdoosneden, bepaald uit de gemeten lengte en massa van de wapening maar met inbegrip van de eventuele zinklaag (NBN EN– ISO 15630-3).


De dwarsdoorsnede wordt bepaald met een nauwkeurigheid van $\pm 1 \%$.

2.8. Punt 6.3. - Rekgrenslast

De rekgrenslast wordt grafisch bepaald op het diagram "Belastingen-Rek" in overeenstemming met de aanwijzingen van norm NBN EN– ISO 15630-3.

2.9. Punt 6.5. - Elasticiteitsmodulus

De elasticiteitsmodulus (E) wordt bepaald op het diagram "Belastingen-Rek" volgens de aanwijzingen van norm NBN EN–ISO 15630-3.

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Voorspanstaal – Strengen	
Herz.: (4)	Datum: 20/04/05	OCBS-document nr. PTV 311	Pagina 5 van 9

2.10. Punt 6.7. - Gedrag onder multi-axiale belastingen

Het gedrag onder multi-axiale belastingen van de 7-draadstrengen met een nominale diameter van minstens 12,5 mm wordt gekenmerkt door het gedrag van die wapeningen bij de afbuigtrekproef volgens NBN EN ISO 15630-3. Naargelang het geval wordt deze proef uitgevoerd op de naakte of verzinkte wapening.

2.11. Punt 7.4. - Spanningscorrosie

De weerstand tegen spanningscorrosie wordt bepaald aan de hand van de proef die beschreven is in NBN EN ISO 15630-3, waarbij men gebruik maakt van de proefoplossing A.
Men voert deze proef uit op de naakte wapening.

3. VERDUIDELIJKINGEN, WIJZIGINGEN EN TOEVOEGINGEN INZAKE NBN I10-003

3.1. Punt 1. - Toepassingsgebied

Dit normatief document is van toepassing op stalen strengen met hoge elasticiteitsgrens, die bestemd zijn voor het voorspannen van beton.

3.2. Punt 2.1. - Het slaan van strengen

Het slaan van strengen voor verzinkte voorspanwapeningen gebeurt met verzinkte draad. Hiertoe wordt verwezen naar PTV 312.

3.3. Punt 4. - Controle

De controle wordt verricht overeenkomstig de voorschriften van:
- NBN I10-003, gewijzigd door PTV 311, voor naakte voorspanstrengen;
- PTV 312 voor verzinkte voorspanwapeningen.


3.4. Punt 4.1. - Controleerbare eigenschappen

nr 1 Geometrische eigenschappen :

- * strengen : diameter, dwarsdoorsnede en spoed
- * gedeukte strengen : diameter, dwarsdoorsnede, spoed en inprentingen
(zie § 3.8. hierna = punt 5.4.).

3.5. Punt 4.2.7. - Tijdsafhankelijk gedrag

De frequentie van de relaxatie- (nr. 10), van de vermoeiings- (nr. 11) en van de spanningscorrosieproeven (nr. 12) wordt gepreciseerd bij de bestelling. De frequentie van de proeven moet ten minste de minimale frequentie bereiken vermeld in doc. 282 (punt B.1.3). Mits akkoord bij de bestelling deelt de producent de resultaten mee van proeven, verricht op staal met dezelfde geometrische eigenschappen, voor de eigenschap nr. 13.

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Voorspanstaal – Strengen	
Herz.: (4)	Datum: 20/04/05	OCBS-document nr. PTV 311	Pagina 6 van 9

3.6. Punt 4.2.8. - Gedrag onder multi-axiale belastingen

De frekwentie van de afbuigtrekproef volgens NBN EN ISO 15630-3, ter beoordeling van het gedrag onder multi-axiale belastingen, wordt gepreciseerd bij de bestelling. De frequentie van de proeven moet ten minste de minimale frequentie bereiken vermeld in doc. 282 (punt B.1.4).

3.7. Punt 5.1. - Eigenschappen


De tabellen 3 tot 5 van de norm NBN I10-003 zijn vervolledigd met de eigenschappen van de volgende gedeukte strengen:

- * gedeukte strengen - \otimes 7,5 - 3 draden - 1860 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 6,9 - 3 draden - 1860 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 6,5 - 3 draden - 1860 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 5,2 - 3 draden - 1960 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 9,3 - 7 draden - 1860 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 12,5 - 7 draden - 1860 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 12,9 - 7 draden - 1860 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 15,2 - 7 draden - 1860 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 15,2 - 7 draden - 1770 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 15,7 - 7 draden - 1860 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 15,7 - 7 draden - 1770 - R2

Buiten de geometrische eigenschappen van de inprentingen, beantwoorden zij aan dezelfde specificaties als de strengen die samengesteld zijn uit gladde draden.

Bovendien worden de volgende strengen gedefinieerd:

- * strengen - ϕ 5,2 - 3 draden - 2160 - R2
- * strengen - ϕ 5,2 - 3 draden - 2060 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 5,2 - 3 draden - 2060 - R2
- * strengen - ϕ 6,5 - 3 draden - 1960 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 6,5 - 3 draden - 1960 - R2
- * strengen - ϕ 9,2 - 3 draden - 1670 - R2
- * strengen - ϕ 6,4 - 7 draden - 2060 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 6,4 - 7 draden - 2060 - R2
- * strengen - ϕ 6,85 - 7 draden - 2060 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 6,85 - 7 draden - 2060 - R2
- * strengen - ϕ 6,85 - 7 draden - 2160 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 6,85 - 7 draden - 2160 - R2
- * strengen - ϕ 6,9 - 7 draden - 1860 - R2
- * strengen - ϕ 7,0 - 7 draden - 2060 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 7,0 - 7 draden - 2060 - R2
- * strengen - ϕ 8,6 - 7 draden - 2060 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 8,6 - 7 draden - 2060 - R2
- * strengen - ϕ 9,0 - 7 draden - 1960 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 9,0 - 7 draden - 1960 - R2
- * strengen - ϕ 11,0 - 7 draden - 1860 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 11,0 - 7 draden - 1860 - R2
- * strengen - ϕ 11,3 - 7 draden - 2060 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 11,3 - 7 draden - 2060 - R2
- * strengen - ϕ 18,0 - 7 draden - 1770 - R2
- * gedeukte strengen - \otimes 18,0 - 7 draden - 1770 - R2

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Voorspanstaal – Strengen	
Herz.: (4)	Datum: 20/04/05	OCBS-document nr. PTV 311	Pagina 7 van 9


De in de onderstaande tabellen 3bis tot 5bis gespecificeerde eigenschappen voor de gladde strengen gelden zowel voor naakte als voor verzinkte strengen (zie ook PTV 312). In het geval van verzinkte strengen gelden de gespecificeerde eigenschappen voor de stalen streng, zinklaag inbegrepen.

De in die zin vervulde tabellen 3 tot 5 zijn hieronder weergegeven

Tabel 3bis - Eigenschappen van 3-draadstrengen

Streng- type	Nominale diameter	Voorge- schreven karakteris- tieke treksterkte	Nominale dwars- doorsnede S_n	Nominale massa per meter	Voorge- schreven karakteris- tieke breuklast	Voorge- schreven karakteris- tieke 0,2 % rekgrens- last	Voorge- schreven karakteris- tieke 0,1 % rekgrens- last	F'_m $F'_{p\ 0,2}$ min	Spannings- corrosie Minimum standtijd 1) ind. 2) med.
(1)	mm	(2) N/mm ²	(6) mm ²	g/m	(3) kN	(3),(5) kN	(3) kN	(4),(5)	(7) uur
3x4,25	9,2	1670	42,6	336	71,1	62,6	60,5	1,025	als d_{sd} $\geq 3,2$ mm
3x4,25	9,2	1860	42,6	336	79,2	69,7	67,3		
3x3,55	7,7	1860	29,7	233	55,2	48,6	47,0		
3x3,50	7,5(*)	1860	29,0	228	54,0	47,0	45,9		1) 2
3x3,15	6,9(*)	1860	23,4	183	43,5	38,3	37,0		
3x3,00	6,5(*)	1860	21,3	167	39,7	34,9	33,7		
3x3,00	6,5(*)	1960	21,1	165	41,4	36,4	35,6		2) 5
3x2,90	6,3	1920	19,8	157	38,0	33,5	32,5		
3x2,60	5,6	1960	15,9	125	31,2	27,4	26,5		
3x2,40	5,2(*)	1960	13,6	107	26,7	23,5	22,7		
3x2,40	5,2(*)	2060	13,6	106	28,0	24,6	24,1		
3x2,40	5,2	2160	13,6	106	29,4	25,8	26,2		1) 1,5
3x2,25	4,8	1960	12,0	94,2	23,5	20,6	20,0		2) 3

- (1) De niet vermelde diameters zijn niet genormaliseerd.
- (2) De voorgeschreven karakteristieke treksterkte wordt berekend aan de hand van de nominale dwarsdoorsnede van de wapening en van de voorgeschreven karakteristieke breuklast (zie noot nr. 3).
- (3) Door de nauwe toleranties op de massa per meter en op de dwarsdoorsnede, worden dikwijls voorgeschreven karakteristieke lasten beschouwd eerder dan weerstanden.
- (4) F'_m $F'_{p\ 0,2}$ = breuklast en 0,2 % rekgrenslast, gemeten door trekproef.
- (5) De kolommen 7 en 9 vervallen van zodra de Europese norm EN 10138 van kracht wordt.
- (6) De dwarsdoorsnede wordt berekend uitgaande van een volumemassa van 7,81 kg/dm³.
- (7) d_{sd} = diameter van de samenstellende draad
- (*) Gladde of gedeukte samenstellende draden.

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Voorspanstaal – Strengen	
Herz.: (4)	Datum: 20/04/05	OCBS-document nr. PTV 311	Pagina 8 van 9

Tabel 4bis - Eigenschappen van 7-draadstrengen

Nominale diameter	Voorgescreven karakteristieke treksterkte	Nominale dwarsdoorsnede	Nominale massa per meter	Toegelaten afwijkingen op diameter	Voorgescreven karakteristieke breuklast	Voorgescreven karakteristieke 0,2 % rekgrenslast	Voorgescreven karakteristieke 0,1 % rekgrenslast	F _m F _{p0.2}	Afbuigtrekproef D _{max}	Spanningscorrosie Minimum standtijd 1) ind. 2) med. (10) uur
(1) mm	(2) N/mm ²	(6) mm ²	g/m		(3) kN	(3),(5) kN	(3) kN	(4),(5)	(7) %	(10)
6,4(*)	2060	25	195,3		51,5		45,3			als d _{sd} ≥ 3,2 mm
6,85(*)	2160	28,2	220,2		60,9		53,6			
6,85(*)	2060	28,2	220,2		58,1		51,1			
6,9	1860	29	227,7		54	48	46			1) 2
7,0 (*)	2060	30	234	+ 0,3	62	55	53			
8,6(*)	2060	45	351,5	- 0,15	92,7		81,6			2) 5
9,0 (*)	1960	50	390		98	86	84			
9,3 (*)	1860	52	408		97	85	82	1,025		
11,0 (*)	1860	75	586		140	123	120			als d _{sd} < 3,2 mm
11,3(*)	2060	75	585,8		155		136			
12,5 (*)	1860	93	730		173	152	147		28 (20)	1) 1,5
12,9 (*)	1860	100	785	+ 0,4	186	163	158		28 (20)	
15,2 (*)	1860	139	1090	- 0,2	260	228	220		28 (20)	2) 3
15,2 (*)	1770	139	1090		248	216	209		28 (20)	
15,7 (*)	1860	150	1180		279	246	237		28 (20)	
15,7 (*)	1770	150	1180		265	233	225		28 (20)	
18,0 (*)	1770	200	1560		354	311	304		28 (20)	

Tabel 5bis - Gemeenschappelijke eigenschappen van voorspanstrengen

In ± toegelaten afwijking op		Max-relaxatie na 1000h			Vermoeingsproef variatiebreedte van de belasting (F _{max} - F _{min}) voor F _{max} = 0,8 F _m		
Doorsnede wapening	Nominale massa per meter	Totale rek bij maximale belasting L _o > 500mm	Insnoering bij breuk	Aanvanglast in % van de werkelijke breuklast	Relaxatieniveau		
(6) mm ²	g/m	(8) min			R1	R2	
					%	%	
+ 2% - 2%	+ 2% - 2%	3,5 %	taae draadbreuk, zichtbaar met het blote oog	60 70 80	4,5 8 12	1,0 2,5 4,5	200 x S _o (9) voor gladde streng 180 x S _o (9) voor gedeukte streng

(1) tot (6) : zie nota's bij tabel 3 bis

(7) De cijfers tussen haakjes hebben betrekking op strengen die toegepast worden in naspanstelsystemen en als afgebogen voorspanwapeningen in de prefabricage-industrie.


(8) L_o = Oorspronkelijke meetlengte (volgens NBN EN ISO 15630-3).

(9) S_o = Werkelijke oppervlakte van een rechte doorsnede vóór de belasting wordt aangebracht, gemeten via een weegmethode met een maximale fout van 0,4%.

(10) d_{sd} = diameter van de samenstellende draad

(*) Gladde of gedeukte samenstellende draden.

Noot : De waarde van de elasticiteitsmodulus kan worden gesteld op E = 200 kN/mm² ± 10 kN/mm², tenzij door de fabrikant anders is aangegeven.

		TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN Voorspanstaal – Strengen	
Herz.: (4)	Datum: 20/04/05	OCBS-document nr. PTV 311	Pagina 9 van 9

3.8. Inprentingen - Punt 5.4. (nieuw)

* Punt 5.4.1. - Samenstellende draden

De inprentingen van de gedeukte samenstellende draden van gedeukte strengen beantwoorden aan de bepalingen van punt 5.2.2. van de norm NBN I10-002 (draad). Uitzondering hierop geldt voor de afmetingen van de inprentingen, waarvan de metingen op elk proefstuk beantwoorden aan de voorschriften van de tabel hierna.

Tabel 6 - Geometrische kenmerken van de inprentingen

Nominale strengdiameter (D) mm	Nominale diepte (a) mm	Toegelaten afwijking op de diepte mm	Lengte (l) mm	Tussenafstand (p) mm
D ≤ 12	0,06	± 0,03	3,5 ± 0,5	5,5 ± 0,5
D > 12	0,07	± 0,04	3,5 ± 0,5	5,5 ± 0,5

De controlefrequenties en -methodes tijdens de produktie zijn deze die voorzien zijn in de norm NBN I10-002.

Op de centrale draad worden geen metingen verricht van de inprentingen.

* Punt 5.4.2. - Meting na verstrengeling

Er wordt toegestaan om de inprentingen te controleren op de samenstellende draden van de streng, vóór verstrengeling. Als bijkomende voorwaarde geldt in dit geval dat de producent de naspeurbaarheid van de in de streng verwerkte draad waarborgt en aantoont.