**Organisme voor de Controle van Betonstaal**
Vereniging zonder winstoogmerk
Arianelaan 5
B 1200 BRUSSEL
www.ocab-ocbs.com

| TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN | PTV | 302 |
|---|---|---|
| | Herz. 2 | 2009/3 |

PTV 302/2 2009

# GEWAPEND BETONSTAAL

# GERIBDE WARMGEWALSTE STAVEN EN DRAAD

HERZIENING 2

Goedgekeurd door het Comité van het Merk

Goedgekeurd en geregistreerd door het Belgische Instituut voor Normalisatie
op 26/02/2002 onder nummer 3001/1219
Geregistreerd door de Directie Goedkeuring en Voorschriften (DGV) van FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie (wet van 1984.12.28 art.3)
op 25/09/2002 onder het N° VICI/Q/230

© OCBS OCAB 2005

**Organisme voor de Controle van Betonstaal**
Vereniging zonder winstoogmerk
**Arianelaan, 5**
**B 1200 BRUSSEL**
**www.ocab-ocbs.com**



# TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN

## Gewapend betonstaal-Geribde warmgewalste staven en draad

**NBN**
**BUREAU VOOR NORMALISATIE**

COMITE VAN HET MERK

**Technische voorschriften OCBS**
**PTV nr 302 - Herz.(2)**

- Voorgesteld door het Technisch Bureau 1 op 24 november 2008
- Goedgekeurd door de Raad van Bestuur op 12 maart 2009.

## VOORWOORD

Deze Technische Voorschriften (T.V.) werden opgesteld door het Technisch Bureau 1 - "Gewapend betonstaal" van het Organisme voor de Controle van Betonstaal, de v.z.w. OCBS, met het oog op de standaardisering en de certificering van de bij deze voorschriften betrokken staalproducten.
Het Comité van het BENOR-merk van het Belgisch Bureau voor Normalisatie heeft onderhavige Technische Voorschriften geregistreerd als bijkomend document voor de certificering.
De overeenkomstigheid betreft de specificaties van de normenreeks NBN A 24-301 tot 304, rekening
houdend met de verduidelijkingen, wijzigingen en aanvullingen beschreven in de onderhavige Technische Voorschriften.

## TE RAADPLEGEN DOCUMENTEN (NORMEN)

NBN A 24-301 (1986)
Staalproducten - Betonstaal - Staven, draden en gelaste wapeningsnetten - Algemeenheden en gemeenschappelijke voorschriften.

NBN A 24-302 (1986)
Staalproducten - Betonstaal - Gladde en geribde staven - Gladde en geribde walsdraad.

NBN EN ISO 15630-1
Staal voor de wapening en voorspanning van beton – Beproevingsmethoden
Deel 1 : Staven, draad en draad voor gewapend beton

# 1 ONDERWERP.

Onderhavige Technische Voorschriften (T.V.) vermelden de eisen waaraan geribde staven en walsdraad moeten voldoen.

# 2 VERDUIDELIJKINGEN, WIJZIGINGEN EN AANVULLINGEN AAN DE NBN A 24-301.

## 2.1 Artikel 1.1 Toepassingsgebied

De norm is ook van toepassing voor staven met een nominale diameter van 50mm die bestemd zijn om te worden gebruikt in gewapend beton onder individuele vorm ( NBN A24-302).

## 2.2 Artikel 3 - Bereidings- en fabricageprocédé.

Het bereidingsprocédé van het staal moet meegedeeld worden aan de koper (warmgewalst zonder bijkomende thermische behandeling, warmgewalst gevolgd door een thermische behandeling op dezelfde lijn, warmgewalst gevolgd door koudvervormen zonder beduidende vermindering van de dwarsdoorsnede.

## 2.3 Artikel 4.2 – Conventionele aanduiding – geribde staven

De letter T, gebruikt om het koudgetordeerd staal (afgevoerd procédé) aan te duiden, wordt weggelaten.

## 2.4 Artikel 4.4 - Conventionele aanduiding –Geribde walsdraad

De letter T, gevolgd door de letter S, wordt gebruikt om het warmgewalste staal aan te duiden dat nadien koudgerokken wordt zonder noemenswaardige sectievermindering.
Voorbeeld:
(geribde) walsdraad BE 500 TS ⊗ 12 volgens NBN A24-302 en PTV 302.

## 2.5 Artikel 9.2.2.2 – Na te leven criteria voor de producten van éénzelfde partij

<u>Opmerking</u> : Ingeval op rol vervaardigde producten gericht worden om geleverd te worden als staven, en wanneer onderling verschillende richtmachines gebruikt worden, moet men :

- ofwel staven afkomstig van machines van hetzelfde type (= hetzelfde fabricageprocédé) beschouwen als één partij;

- ofwel de proeven evenredig verdelen over de producten van de verschillende richtmachines.

### 2.6 Artikel 9.2.2.4 - Interpretatie van de resultaten.

- De statistische meetcontrole wordt toegepast op de volgende eigenschappen : de treksterkte, de elasticiteitsgrens, de verhouding $R'_m/R'_e$, en de totale rek bij maximale belasting.

- De statistische attributieve controle wordt toegepast op de volgende eigenschappen: de conventionele dwarsdoorsnede, het buigen over 180° (voor BE 220 S) of de geschiktheid tot heen- en terugbuigen, de ribhoogte, de tussenafstand van de ribben, de ribontwikkeling en eventueel de profielfactor $f_R$.

## 3 VERDUIDELIJKINGEN, WIJZIGINGEN EN AANVULLINGEN AAN DE NBN A 24-302.

### 3.1 Artikel 1 - Toepassingsgebied.

De norm is ook van toepassing voor staven met een nominale diameter van 50mm (1963mm² - 15,41 kg/m) die bestemd zijn om te worden gebruikt in gewapend beton onder individuele vorm.

Tenzij anders bepaald bij bestelling, is de draad op rol bestemd om gebruikt te worden na mechanisch richten.

### 3.2 Artikel 2.1.1 - Proefstuk voor de trekproef.

| Vervaardiging en leveringstoestand van het product | Beproevingsvoorwaarden<br>Voorbereiding van de proefstukken |
|---|---|
| warmgewalste rechte staven | in leveringstoestand(1) of verouderd(2) |
| geproduceerd op rollen en geleverd als gerichte staven | verouderd(2) |
| geproduceerd en geleverd op rollen | mechanisch gericht en verouderd(2) |

(1) verouderd in geval van betwisting
(2) het proefstuk verwarmen tot 100°C, gedurende 1 uur aanhouden, laten afkoelen in omgevingstemperatuur.

### 3.3 Artikel 2.2.1 - Trekproef.

De trekproef wordt uitgevoerd bij laboratoriumtemperatuur volgens de aanduidingen van de norm NBN EN ISO 15630-1.

Voor de bepaling van de elasticiteitsgrens neemt men :

- voor staal met rekdrempel, de bovenste vloeigrens;

- voor staal zonder of met moeilijk te onderscheiden rekdrempel, de conventionele 0,2% rekgrens, grafisch bepaald. De gebruikte rekmeter heeft een meetbasis van minstens 100mm; de uiteinden van deze basis bevinden zich op een afstand van de spanklauwen van minstens driemaal de draad- of staafdiameter.

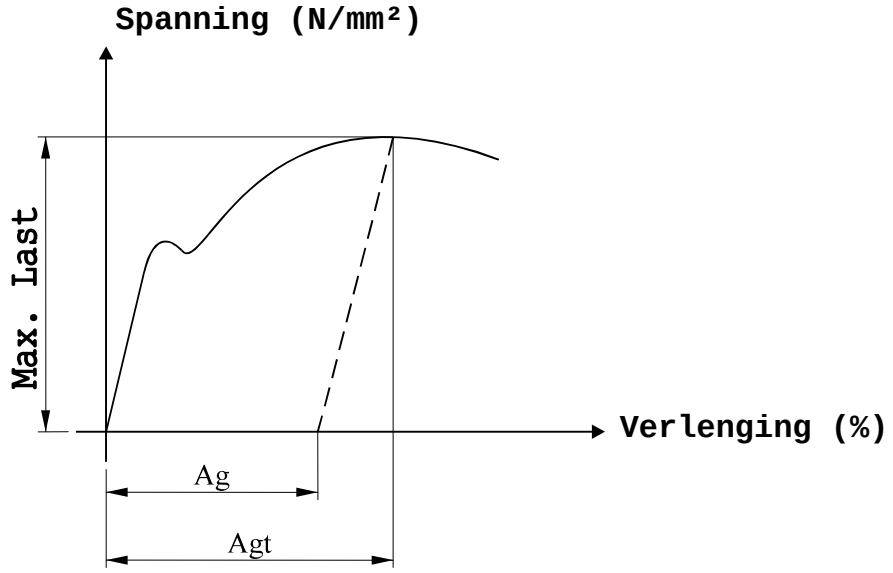
Voor de bepaling van de totale rek bij maximale belasting worden drie methoden aanvaard :

a) rechtstreekse meting van de totale rek bij maximale belasting door middel van een rekmeter ;

b) rechtstreeks meting op het proefstuk ná breuk, buiten de insnoeringszone en voldoende ver verwijderd van de klauwen van de trekbank ;

c) toepassing van de conventionele formule : $2\ A_{10} - A_5$.

De verschillende verlengingen worden gedefinieerd in onderstaande figuur.




waarin :
- $A_{gt}$ , totale rek bij maximale belasting ($A_t$ genoemd in de norm NBN A 24-302)
- $A_g$ , de blijvende rek bij maximale belasting (gemeten na breuk, buiten de breukzone en voldoende ver verwijderd van de klauwen).

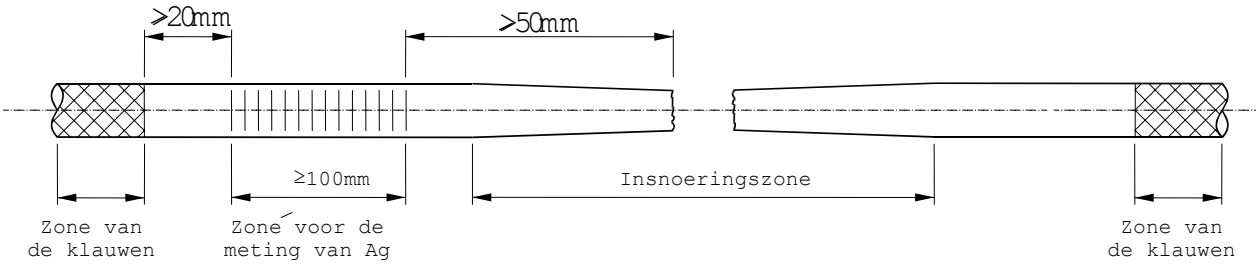
a) Rekmetermethode

De meting van $A_{gt}$ wordt uitgevoerd met een electronisch toestel met inachtneming van :

- lengte van de meetbasis : tenminste 100 mm ;
- insnoeringszone : gelegen binnen de meetbasis (breuk buiten de meetbasis wordt steeds genoteerd en kan, behalve bij betwisting, worden aanvaard);
- meetpunt : de werkelijke waarde wordt bereikt bij maximum last; om praktische redenen wordt een lastterugloop tot 0,1% toegelaten.

b) Meetmethode buiten de insnoeringszone en voldoende ver verwijderd van de klauwen:

De meting van de blijvende rek bij maximale belasting wordt bepaald op het langste stuk van het door trek gebroken proefstuk.




Men kiest een meetbasis op voldoende afstand van de insnoeringszone en van de klauwen.

Opgelegde eisen :

- lengte van de meetbasis : tenminste 100 mm;
- afstand tot het breukvlak of tot het midden van de insnoeringszone: groter dan de grootste van de twee waarden 50 mm of 2d (d = nominale diameter);
- afstand tot de klauwen : groter dan de grootste van de twee waarden 20 mm of d;
- breedte van de merktekens : ≤ 0,2 mm
- afwijking op de lengte van de meetbasis : ≤ 0,2 mm.

De totale rek bij maximale belasting wordt berekend met volgende formule :

$$A_g = \frac{\Delta L}{L} \text{ x } 100(\%)$$

$$A_{gt} = A_g + \frac{R'_m \text{ x } 100}{E} (\%)$$

waarin :

$A_g$ : blijvende rek onder maximale belasting in % ;
L : lengte van de meetbasis ;
ΔL : verlenging van de meetbasis ;
$R'_m$ : de treksterkte van het proefstuk ;
E : elasticiteitsmodulus = 200.000 N/mm².

c) Conventionele methode :

$A_{gt} = 2\,A_{10} - A_5$

waarin

$A_5$ : rek na breuk bepaald op een lengte tussen merktekens gelijk aan 5d
$A_{10}$ : rek na breuk bepaald op een lengte tussen merktekens gelijk aan 10d

Opgelegde eisen :

- afstand tot de klauwen : groter dan de grootste van de twee waarden 20 mm of d (indien de meetbasis de inklemzone overlapt wordt dit genoteerd; de meetwaarde kan nochtans aanvaard worden, behalve in geval van betwisting);
- breedte van de merktekens : ≤ 0,2 mm;
- afwijking op de lengte van de meetbasis : ≤ 0,2 mm.

## 3.4 Tabel 1 - Gespecificeerde mechanische en chemische eigenschappen voor staven en walsdraden in leveringstoestand.

De tabel 1 van de norm wordt vervangen door de volgende tabellen:

Tabel 1A - Gespecificeerde mechanische eigenschappen.

| Staaf of walsdraad | Staalsoort | Elastici-teitsgrens | Treksterkte | | Totale rek bij maximale belasting (1) | Rek na breuk (2) | | Buigen over 180° Diameter van de doorn voor d | | Heen- en terugbuigen Diameter van de doorn voor d | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Re | Rm | $R'_m/R'_e$ | $A_{gt}$ | $A_5$ | $A_{10}$ | ≤ 12 mm | > 12 mm | ≤ 12 mm | > 12 mm ≤ 16 mm | > 16 mm ≤ 25 mm | > 25 mm ≤ 50 mm |
| | | N/mm² min. | N/mm² min. | min | % min. | % min. | % min. | | | | | | |
| Glad | BE 220 S | 220 | 330 | 1,08 | 5,0 | 24 | 18 | 0,5d | 1d | - | - | - | - |
| Geribd | BE 400 S | 400 | 440 | 1,08 | 5,0 | 14 | 10 | - | - | 5d | 6d | 8d | 10d |
| | BE 500 S en BE 500 TS | 500 | 550 | 1,08 | 5,0 | 14 | 10 | - | - | 5d | 6d | 8d | 10d |

(1) De totale rek bij maximale belasting $A_{gt}$ is de som van de elastische rek en van de plastische rek vóór insnoering.
(2) In geval van betwisting, is de aan te nemen rek na breuk die bepaald op een lengte tussen merktekens gelijk aan 5d.

Notaties :

$A_{gt}$ : Totale rek bij maximale belasting ($A_t$ genoemd in de norm NBN A 24-302).
$A_5$ : Rek na breuk bepaald op een proefstuk met lengte tussen merktekens gelijk aan 5d.
$A_{10}$ : Rek na breuk bepaald op een proefstuk met lengte tussen merktekens gelijk aan 10d.
$R_m$ : Treksterkte.
$R_e$ : Elasticiteitsgrens.
$R'_m$ : Waarde van de tijdens de trekproef waargenomen treksterkte.
$R'_e$ : Waarde van de tijdens de trekproef waargenomen elasticiteitsgrens.
d : Nominale diameter van de staaf of walsdraad.

Tabel 1B : Chemische eigenschappen.

| | **C**<br>max<br>% | **P**<br>max<br>% | **S**<br>max<br>% | **$N_2$** (1)<br>max<br>% | **$C_{ekw}$** (2)(3)<br>max<br>% |
|---|---|---|---|---|---|
| analyse op gietlading | 0,22 | 0,050 | 0,050 | 0,012 | 0,50 |
| analyse op product | 0,24 | 0,055 | 0,055 | 0,013 | 0,52 |

(1) Een hoger stikstofgehalte is toegelaten als de hoeveelheid aan elementen die de stikstof binden, voldoende is.

(2) $$C_{ekw} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cu + Ni}{15} + \frac{Cr + Mo + V}{5}$$

(3) De gehalten aan Cu, Ni, Cr, Mo, V mogen die van de analyse op gietlading zijn.

## 3.5 Artikel 3 - Controle van de geometrische eigenschappen.

De omtrek van de wapening omvat ten minste twee velden of reeksen gelijkmatig verdeelde ribben.

## 3.6 Artikel 3.2 - Conventionele dwarsdoorsnede

De tabel 3 van de norm wordt als volgt gewijzigd : de toegestane afwijking op de conventionele dwarsdoorsnede bedraagt ± 4,5% , ongeacht de diameter.

## 3.7 Artikel 4 - Controle van de aanhechtingseigenschappen van geribde staven en geribde walsdraad.

Op verzoek van de producent kan de vereiste aanhechting eveneens gewaarborgd worden door de profielfactor $f_R$ , als die beantwoordt aan de specificaties van § 4.3. De producent geeft, aan de certificeringsinstelling en/of aan de cliënt, de gespecificeerde geometrische eigenschappen en hun minimumwaarde op (zie in het bijzonder artikel 4.3.2.2)

### 3.8 Artikel 4.2.1 - Ribhoogte.

Per staaf of draad worden minstens 6 metingen uitgevoerd, met minstens 2 per veld. De beoordeling gebeurt attributief op basis van de waarden van tabel 5.

### 3.9 Artikel 4.2.2 - Tussenafstand van de ribben.

De beoordeling gebeurt attributief op basis van de waarden van tabel 7.

### 3.10 Artikel 4.2.3 - Ontwikkelde lengte van de ribben.

De beoordeling gebeurt attributief.

### 3.11 Artikel 4.3 (nieuw) - Profielfactor.

#### 4.3.1 Voorschriften voor $f_R$.

De voorschriften voor $f_R$ worden gegeven in functie van de nominale diameter in tabel 9.

TABEL 9 : Profielfactor.

| Nominale diameter mm | 6,0 | 6,5 tot en met 8,5 | 9,0 tot en met 10,5 | 11,0 tot en met 50 |
|---|---|---|---|---|
| $f_R$ (min.) | 0,039 | 0,045 | 0,052 | 0,056 |

#### 4.3.2 Berekening van $f_R$.

**4.3.2.1** De profielfactor $f_R$ van de dwarsribben van geribd betonstaal wordt als volgt gedefinieerd :

$$f_R = \frac{1}{\pi . d} \sum_{n=1}^{k} \frac{\frac{1}{m} \sum_{l=1}^{m} F_{R(n.l)} . \sin \beta_{(n.l)}}{c_{(n)}}$$

In deze formule is

$F_R = \sum_{n=1}^{p} (h_{s(n)} . \Delta l)$ het oppervlak van de langsdoorsnede van een dwarsrib (zie figuur)

$h_{s(n)}$ de gemiddelde hoogte van het $n^{de}$ deeltje met lengte $\Delta l$ van een dwarsrib, verdeeld in p deeltjes;

β de hoek van de dwarsrib vanaf de langsas van de wapening, gegeven in ° (graden);

d de nominale diameter van de wapening, in mm;

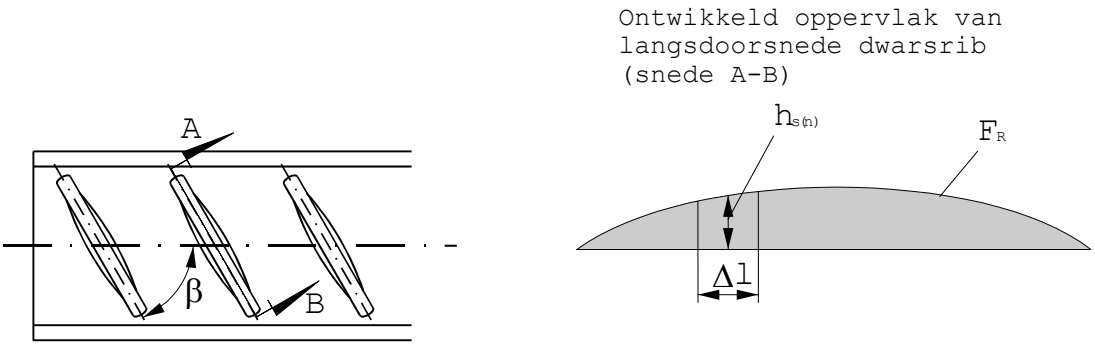
$c_{(n)}$ de tussenafstand in mm. van de dwarsribben van het $n^{de}$ veld;

k het aantal reeksen dwarsribben (velden) over de omtrek ;

m het aantal verschillende hellingen van de dwarsribben per veld;

(n) en (n,l) zijn indices.

Het aantal metingen voor het bepalen van de waarde $F_R$ is bepaald in paragraaf 3.8 hierboven.




**4.3.2.2** $f_R$ mag, voor de interne controle door de producent, berekend worden met de volgende benadering (enkel toepasbaar voor niet-getorste wapening)

$f_R = \gamma \cdot h/c$

waarin :
- -γ een constante is, te bepalen door de producent uitgaande van de formule van 4.3.2.1 en te bevestigen door de certificerings-instelling;
- -h de maximum hoogte is van de dwarsribben;
- -c de tussenafstand is van de dwarsribben.

**4.3.2.3** In geval van koud-getorst staal moet een bijkomende term ingevoerd worden in de formule (zie NBN ENV 10080 (1995)).

**4.3.3 Beoordeling.**

De beoordeling gebeurt attributief.