

<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b>	PTV	306
	Herz. 1	2002/12

PTV 306-1 (2002)

## GEWAPEND BETONSTAAL

BEWERKEN van betonstaal (rechten, knippen, plooiën, schikken en lassen)

### HERZIENING 1

Goedgekeurd door het Comité van het Merk

Goedgekeurd en geregistreerd door het Belgische Instituut voor Normalisatie (BIN)

op 20 januari 2003 onder referentie 3001/1236

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

op 26-03-2003 onder her N°: VICI/Q/243

**OCBS**



ORGANISME VOOR DE CONTROLE  
VAN BETONSTAAL  
vereniging zonder winstoogmerk

Montoyerstraat 47

B - 1000

Brussel

**Pagina 1 van 14**

## **TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN**

### **Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooien, schikken en lassen)**

**BELGISCH INSTITUUT VOOR  
NORMALISATIE**

COMITE VOOR HET MERK

**Technische voorschriften van het OCBS  
PTV nr 306 - Herz.(1)**

- 
- Voorgesteld door het Technisch Bureau 1 op 09 september 2002
  - Goedgekeurd door de Raad van Bestuur op
  - Goedgekeurd door het Comité voor het Merk op met nr.



## **CORRIGENDUM (20041208)**


### **1 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 Instituut 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.




<b>OCBS</b> 		<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b>  <b>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooien, schikken en lassen)</b>	
<b>Herz.: (1)</b>	<b>Datum: 09/09/2002</b>	<b>OCBS-document : PTV nr 306</b>	<b>Pagina 2 van 14</b>

## **VOORWOORD**

Het rechten, knippen, plooien, lassen en schikken van betonstaal zijn veel voorkomende bewerkingen.

Een specifieke norm hiervoor bestaat niet.

Deze voorschriften hebben tot doel de eisen vast te leggen opdat bij buig- en vlechtwerk, het staal zijn geometrische en mechanische eigenschappen (weerstand en ductiliteit) zou blijven behouden.

<b>OCBS</b> 		<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b> <b>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooiën, schikken en lassen)</b>	
Herz.: (1)	Datum: 09/09/2002	OCBS-document : PTV nr 306	Pagina 3 van 14

## 1 ONDERWERP EN TOEPASSINGSGEBIED.

Deze nota geeft de technische specificaties voor het rechten van op rol geleverd betonstaal en voor het plooiën, het schikken en het puntlassen van betonstaal in de fabriek.

Enkel de staalsoorten DE 500 BS, BE 500 S en BE 500 TS komen aan bod, daar deze in hoofdzaak op de Belgische markt voorkomen. De staalsoort BE 400 S werd niet opgenomen daar ze praktisch niet gebruikt wordt.

Het gebruik van BE 220 S en ander constructiestaal is toegelaten, maar valt niet onder het BENOR-merk.

Deze PTV is van toepassing voor de volgende producten:

1. bewerkte wapeningen: vervaardigd uit warmgewalste staven , uit gerechte, geplooid en op maat geknipte warmgewalste draad, warmgewalste en nagerechte draad of koudgetrokken draad, of uit wapeningsnetten.
2. gevlochten wapening of wapeningskorven (vlak of ruimtelijk): vervaardigd uit bewerkte wapeningen, met binddraad of met puntlassen aan elkaar verbonden.

Het lassen van betonstaal is beperkt tot puntlassen die de verbinding met binddraad vervangen (hechtlassen).


Dit voorschrift is niet van toepassing op de structurele lassen ,zoals stomplassen en overlaplassen, die een kracht in de lengterichting moeten overbrengen.

Montagelassen door overlapping worden bij warmgewalst staal  $\partial$  in elke doorsnede aanvaard en bij warmgewalste en nagerechte draad en koudgetrokken draad  $\zeta$  alleen op de uiteinden van de staven (zie verklarende nota in bijlage A).

## 2 TECHNISCHE SPECIFICATIES.

### 2.1 Betonstaal vóór bewerking.

Vóór de bewerking moet het betonstaal het BENOR-merk voeren en voldoen aan de toepasselijke voorschriften van NBN A 24-301 t/m 303 en van PTV 302 en 303 van OCBS, in het bijzonder voor wat betreft de mechanische en chemische eigenschappen, de geometrische eigenschappen van de aanhechtingsribben en de geschiktheid tot lassen.

<b>OCBS</b> 		<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b> <b>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooien, schikken en lassen)</b>	
<b>Herz.: (1)</b>	<b>Datum: 09/09/2002</b>	<b>OCBS-document : PTV nr 306</b>	<b>Pagina 4 van 14</b>

De wapeningsnetten die bestemd zijn voor verdere bewerking moeten eerst voldoen aan de eisen van PTV 304.

In het geval van lassen moet het betonstaal op de plaats van de aan te brengen lassen droog en zuiver zijn.

## **2.2 Rechten van betonstaal.**

### **2.2.1 Voorafgaande opmerking.**

De aandacht wordt gevestigd op het feit dat de bereidingswijze van het staal een invloed heeft op het gedrag van het staal bij het rechten.

### **2.2.2 Uitvoering.**

Het rechten van betonstaal geschiedt door middel van een goed werkende en goed afgestelde rechtmachine.

### **2.2.3 Rechtparameters.**

De verschillende parameters die de eigenschappen van betonstaal na het rechten bepalen zijn:

a ) de rechtmachine:

- type (met rollen of met rotor);
- merk en model;
- afstelparameters.


Gelijksoortige machines (zelfde type, merk, model) die op dezelfde wijze zijn afgesteld, worden als één machine beschouwd.

b) het gerecht betonstaal:

- staalsoort;
- draaddiameter;
- draadproducent.

## **2.3 Puntlassen van betonstaal.**

### **2.3.1 Specificatie van de NBN B 15-002 ( 2<sup>de</sup> uitgave – oktober 1999).**

<b>OCBS</b> 		<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b> <b>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooien, schikken en lassen)</b>	
<b>Herz.: (1)</b>	<b>Datum: 09/09/2002</b>	<b>OCBS-document : PTV nr 306</b>	<b>Pagina 5 van 14</b>

Volgens § 3.2.5.2. (4) van de NBN B 15-002 moeten de lasprocédés op zorgvuldige wijze toegepast worden (geschikte lasparameters) zodat de gelaste wapeningen hun sterkte- en rektaaiheidseigenschappen bewaren ter plaatse van de lasverbindingen.

De invloed van het lassen op een wapening hangt niet alleen af van haar scheikundige samenstelling maar ook van de productiewijze (warmwalsen of koudvervormen) en van de diameter (massa).

### **2.3.2 Plaats van uitvoering.**

De laswerkzaamheden worden uitgevoerd op een tegen regen, wind en tocht beschutte plaats, bij een omgevingstemperatuur van minstens 5° C.

### **2.3.3 Lasmethoden.**

De lasverbindingen worden verwezenlijkt door toepassing van één van de methoden aangegeven in 2.3.6-a.

### **2.3.4 Lasinstallatie.**

- a. De lasinstallatie bevindt zich in goede staat van werking.
- b. Tijdens de uitvoering van lasverbindingen moet de fabrikant de lasparameters volgen, die opgenomen zijn in het technisch dossier, met inachtneming van de toegelaten afwijkingen.


### **2.3.5 Lasproducten.**

De lasdraden zijn zuiver en vrij van roest, aanslag, vet en vocht.  
De basische of rutiele elektroden worden op een droge plaats bewaard.


### **2.3.6 Lasparameters.**

De verschillende parameters die de eigenschappen van betonstaal bepalen na het puntlassen zijn:

- a ) de lasmethode:
  - automatisch weerstandslassen: de lasinstallatie (type en merk);
  - halfautomatisch lassen onder beschermend gas vanaf d=6 mm (de afstelparameters van de installatie - zie 2.3.4.b- en de lasduur kunnen gemakkelijk worden gecontroleerd) : de lasser;

<h1>OCBS</h1> 		<h2>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</h2> <h3>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooien, schikken en lassen)</h3>	
<b>Herz.: (1)</b>	<b>Datum: 09/09/2002</b>	<b>OCBS-document : PTV nr 306</b>	<b>Pagina 6 van 14</b>

- manueel vlambooglassen vanaf  $d=8$  mm (de stroomsterkte en de spanning kunnen afzonderlijk gemeten worden): de lasser.

		<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b> <b>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooiën, schikken en lassen)</b>	
<b>Herz.: (1)</b>	<b>Datum: 09/09/2002</b>	<b>OCBS-document : PTV nr 306</b>	<b>Pagina 7 van 14</b>

b ) de lasproducten:

- bij halfautomatisch lassen onder beschermend gas: de draad (type, merk en diameter) en het gas;
- bij manueel vlambooglassen vanaf  $d=8$  mm : de elektrode (type, merk en diameter).

c ) de lasverbinding:

- staalsoort en diameter van de wapening die beproefd wordt (aangeduid als "langswapening") en diameter van de wapening die haar kruist (aangeduid als "dwarswapening").

## 2.4 Betonstaal na bewerking.

### 2.4.1 Algemeen.

Na het rechten<sup>1</sup> en/of puntlassen zijn de elasticiteitsgrens  $R'_e$ , de treksterkte  $R'_m$ , de verhouding  $R'_m / R'_e$  en de totale rek bij maximale belasting  $A_{gt}$  van het bewerkt betonstaal niet kleiner dan de waarden gespecificeerd in NBN A 24-302 en -303 en in de PTV 302 en 303 van OCBS.

### 2.4.2 Gerecht betonstaal.

De ribhoogte van betonstaal na het rechten wordt gemeten als volgt:

Men voert tenminste 6 metingen uit met een minimum van 2 metingen per kant.

Het gemiddelde van de 6 metingen vormt de meetwaarde.

Voor elke wapening mag de hoogte na het rechten niet kleiner zijn dan:

- de gespecificeerde waarden in tabel 5 van NBN A 24-303 en in tabel 6 van NBN A24-302;
- $0,045 d$  voor  $d \leq 12$  mm;
- $0,060 d$  voor  $d > 12$  mm;
- 90 % van de ribhoogte van hetzelfde betonstaal vóór het rechten.


### 2.4.3 Geknipt betonstaal.

De tolerantie op de lengte bedraagt :

- a) voor lengten  $\leq 4$  m :  $\pm 20$  mm;
- b) voor lengten  $> 4$  m :  $\pm 5$  mm / m.

### 2.4.4 Geplooid betonstaal.

<sup>1</sup> Ter herinnering: Het gerecht staal moet kunstmatig verouderd worden (1 uur bij 100 °C), alvorens het te beproeven.

<h1>OCBS</h1> 		<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b> <b>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooien, schikken en lassen)</b>	
<b>Herz.: (1)</b>	<b>Datum: 09/09/2002</b>	<b>OCBS-document : PTV nr 306</b>	<b>Pagina 8 van 14</b>

In alle gevallen moet het aspect aanvaardbaar zijn.

<h1 style="margin: 0;">OCBS</h1> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; width: 100px; margin: 5px auto; text-align: center; padding: 2px 10px;"> <b>BENOR</b> </div>		<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b>  <b>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooiën, schikken en lassen)</b>	
Herz.: (1)	Datum: 09/09/2002	OCBS-document : PTV nr 306	Pagina 9 van 14

### 2.4.5 Aanvullende regel voor gepuntlast betonstaal.

De elasticiteitsgrens  $R'_e$  en de treksterkte  $R'_m$  van gepuntlast betonstaal zijn respectievelijk niet kleiner dan 90 % van de elasticiteitsgrens en 95 % van de treksterkte van hetzelfde betonstaal vóór het puntlassen.

In alle gevallen moet het uitzicht aanvaardbaar zijn (afmetingen van de puntlassen, afwezigheid van inbrandingen,...).

### 2.4.6 Opmerking.

Tijdens de trekproef moeten volgende gegevens genoteerd worden:

- de plaats van het breukvlak ten opzichte van de meetbasis van de rekmeter ( binnen of buiten de basis ) en bovendien, indien mogelijk, de afstand t.o.v. het dichtsbijzijnde uiteinde van de meetbasis;
- in geval van proefmonsters met laspunten: de afstand "a" van het breukvlak ten opzichte van de dichtsbijzijnde rand van de las.

### 2.5 Specificaties van de NBN B15-002 (2<sup>e</sup> uitgave – oktober 1999).

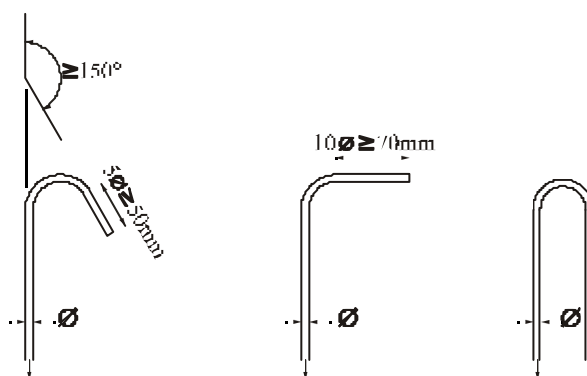
De werktekeningen van de wapeningskorven moeten alle aanduidingen inzake positie, lengte, vorm, kromming, tussenafstand, overlappingslengte, enz. vermelden die door de hierboven vermelde norm verplicht zijn in hoofdstuk 5.2 "Gewapend betonstaal - Constructieve voorschriften" en 5.4."Dragende onderdelen".


De volgende minimale regels zijn altijd van toepassing.

#### 2.5.1 Toelaatbare krommingen.

(NBN B15-002, § 5.2.1.2 en § 5.2.5).

- 1) Haken, bochten, lussen (beugels)



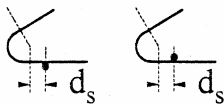
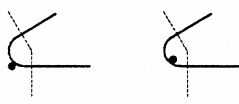
<b>OCBS</b> 		<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b> <b>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooiën, schikken en lassen)</b>	
<b>Herz.: (1)</b>	<b>Datum: 09/09/2002</b>	<b>OCBS-document : PTV nr 306</b>	<b>Pagina 10 van 14</b>

De minimum diameter van de buigdoorn moet groter zijn dan of gelijk aan:

4 d voor  $d < 20$  mm.

7 d voor  $d \geq 20$  mm.

Voor de gelaste en daarna gekromde wapening (bv. gelaste wapeningsnetten) is de minimum diameter van de doorn:

Lassen buiten de krommingen	Lassen in de krommingen
	
$d_s < 4 d$ : 20 d	20 d
$d_s \geq 4 d$ : 4 d voor $d < 20$ mm 7 d voor $d \geq 20$ mm	

## 2) Opgebogen staven of andere gekromde staven ( hoofdwapeningen)

De minimale diameter van de buigdoorn is afhankelijk van de minimum betondekking, gemeten loodrecht op het krommingsvlak.

$\bar{A}$ doorn	als betondekking
10 d	> 100 mm en > 7 d
15 d	> 50 mm en > 3 d
20 d (*)	$\leq 50$ mm en/of $\leq 3$ d


(\*) te respecteren waarde ingeval geen aanduiding op het plan

### 2.5.2 Kooien, beugels of spelden.

(NBN B15-002 § 5.4.2.2.)

De kooien, beugels of spelden omvatten de dichtst bij de buitenkant van de balk, kolom of plaat gelegen langswapeningen.

### 2.5.3 Tussenafstand van de staven.

<h1 style="margin: 0;">OCBS</h1> 		<h2 style="margin: 0;">TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</h2> <h3 style="margin: 0;">Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooiën, schikken en lassen)</h3>	
Herz.: (1)	Datum: 09/09/2002	OCBS-document : PTV nr 306	Pagina 11 van 14

(NBN B15-002 § 5.2.1.1.)

De vrije (horizontale en verticale) afstand tussen de geïsoleerde evenwijdige staven of de horizontale lagen van evenwijdige staven moet  $\geq$  de grootste diameter van de staaf of  $\geq 20$  mm als de maximale korrelmaat van de granulaten  $\leq 32$  mm (weehouden geval behalve indien anders vermeld op de plannen).

Wanneer de staven worden samengebracht in afzonderlijke horizontale lagen, dient men de staven van elke laag boven elkaar te plaatsen in verticale rijen.

De staven die elkaar overlappen, mogen met elkaar in contact zijn over de overlappingslengte.

#### 2.5.4 Toelaatbare maatafwijkingen.

(NBN B15-002 § 6.2)

De maten op de werktekeningen moeten met de passende toelaatbare afwijkingen worden aangehouden (ten opzichte van de veiligheid van de structuur, de duurzaamheid of de uitvoering).

De toegelaten speling in de afmetingen wordt uitgedrukt door de toelaatbare afwijkingen ( $\Delta L_+$ ;  $\Delta L_-$ ) ten opzichte van de nominale waarde  $L$  (of de waarde vermeld op het plan).


Deze toelaatbare afwijkingen moeten worden vastgelegd op de tekeningen indien de ligging, de veiligheid (stabiliteit), of de functie (verbinding, uitzicht) van het bouwwerk en van zijn onderdelen in het geding zijn:

- \* belangrijkste afmetingen van de doorsneden;
- \* nuttige hoogte van de doorsneden;
- \* afmetingen van onderdelen die bij de verbinding een rol spelen (totale lengte, tussenafstand tussen de steunen, openingen in de elementen, ...).

Bij gebrek aan aanwijzingen op de uitvoeringsplannen, mag men volgende waarden aannemen als mogelijke afwijkingen  $\Delta L$  van de maten van een dwarsdoorsnede t.o.v. haar nominale waarde  $L$  (hoogte van een ligger of dikte van een plaat, breedte van een ligger of dikte van een lijf, doorsnedematen van een kolom, effectieve hoogte van een doorsnede):

- \* voor  $L \leq 150$  mm:  $\Delta L = 5$  mm;
- \* voor  $L = 400$  mm:  $\Delta L = 15$  mm;
- \* voor  $L \geq 2500$  mm:  $\Delta L = 30$  mm,

met lineaire interpolatie voor andere waarden van  $L$ .

<h1 style="margin: 0;">OCBS</h1> 		<h2 style="margin: 0;">TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</h2> <h3 style="margin: 0;">Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooiën, schikken en lassen)</h3>	
Herz.: (1)	Datum: 09/09/2002	OCBS-document : PTV nr 306	Pagina 12 van 14

Op de minimale betondekking (functie van de blootstellingsklasse volgens § 4.1.3.3.en tabel 4.2 van de norm) is geen enkele afwijking in min toegelaten.

#### 2.5.5 Aanvullende specificaties.

Iedere afwijking van de NBN B15-002 dient op de uitvoeringsplannen vermeld te worden.

*Voorbeeld* : Afwijking van de norm : buigstraal van X mm voor de post Y.

Iedere afwijking van het uitvoeringsplan dient schriftelijk bevestigd te worden door het studie bureau en die bevestiging moet met de leveringsborderel samengevoegd worden.

*Voorbeeld 1* : voor de post X, m staven  $\varnothing 0_2$  in plaats van n staven  $\varnothing 0_1$ .

*Voorbeeld 2* : afwijking van de norm, buigstraal van X mm voor de post Y.

De uitvoeringsplannen vermelden de buitenste maten van wapeningen en wapeningskorven om rekening te houden met de minimum waarde van de te respecteren betondekking volgens tabel 4.2 van de norm, rekening houdend met de toelaatbare afwijking op de plaatsing van de wapeningskorven zoals voorzien in § 4.1.3.3.(8) van de NBN B 15 - 002 [ $5 \text{ mm} \leq \Delta \leq 10 \text{ mm}$ ].

Indien er geen aanduiding is, bedraagt de toelaatbare afwijking op de plaatsing van een wapening ten opzichte van de bijzonderste positioneringsmaat L (zie bijvoorbeeld § 2.5.4. hierboven)  $\pm 5\%$  zonder afbraak te doen aan de te respecteren betondekking.

Indien er geen expliciete vermelding bestaat over de minimum tussenafstand van de wapening, wordt een toelaatbare afwijking aanvaard van 5% met een minimum van  $\pm 15\text{mm}$  voor de dwarskrachtwapeningen mits inachtneming dat de gemiddelde tussenafstand over een meter lengte gerespecteerd wordt (respecteren van het theoretisch aantal wapeningen).

De controle op de plaatsing van de wapening wordt uitgevoerd met een metalen meter of een ander geschikt meettoestel, met een nauwkeurigheid van 1mm of beter.

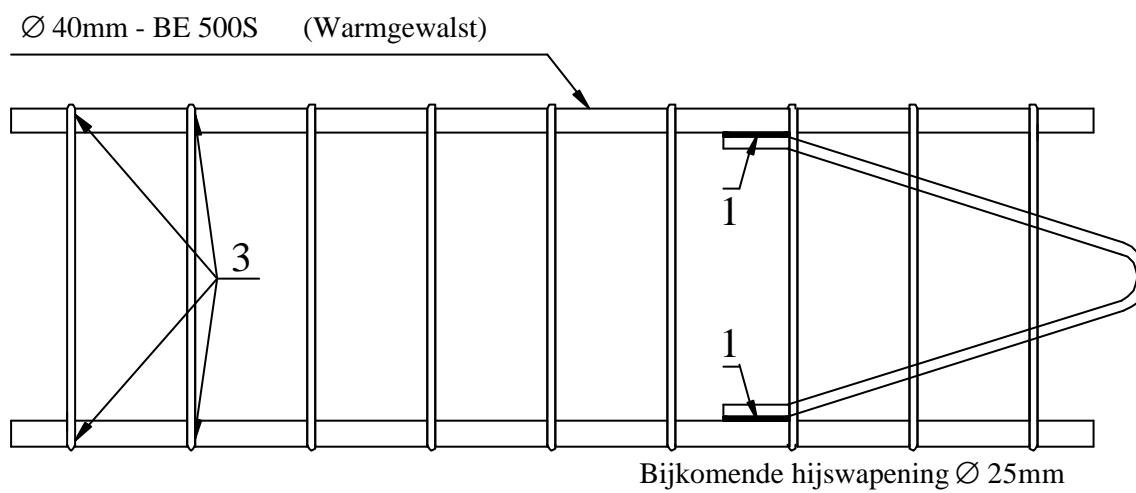
De controle op de schikking en op het bewerken van de wapening gebeurt in overeenstemming met een door de bouwheer goedgekeurd plan.

<h1 style="margin: 0;">OCBS</h1> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; width: 100px; margin: 5px auto; text-align: center; padding: 2px 10px;"> <b>BENOR</b> </div>		<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b> <b>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooiën, schikken en lassen)</b>	
Herz.: (1)	Datum: 09/09/2002	OCBS-document : PTV nr 306	Pagina 13 van 14

## Bijlage A

### Verklarende nota

#### 1 Onderwerp en toepassingsgebied - Hechtlas door overlapping

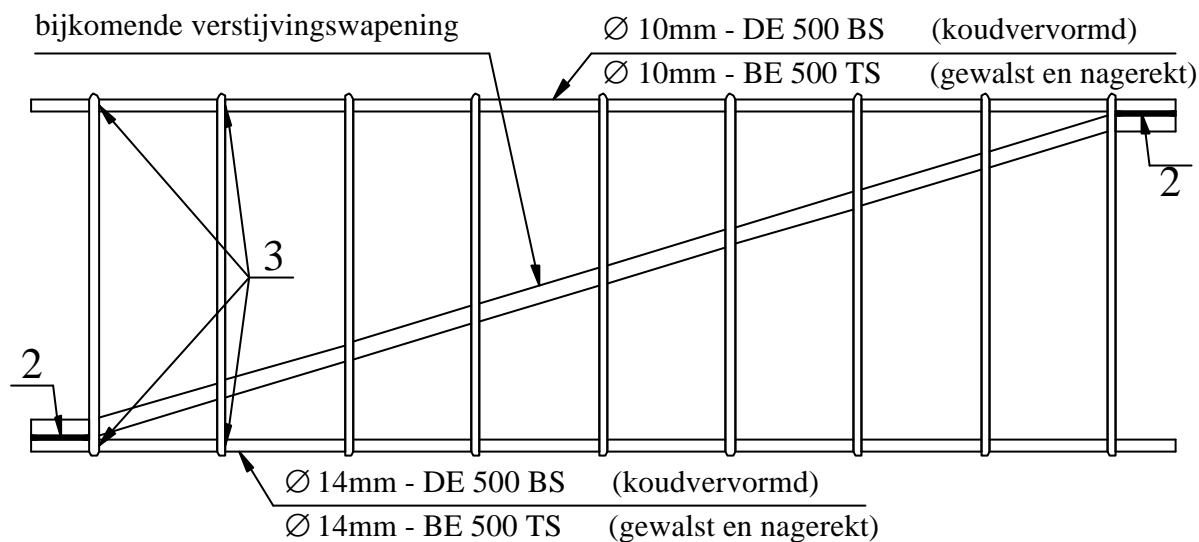


⊃ Hechtlas door overlapping voor de montage of verankering van elementen, die moeten dienen om de korven te verhandelen of te verstijven.

- Toegelaten in alle doorsneden op warmgewalst staal (BE 500 S) dat minder gevoelig is aan verwarming tijdens het lassen. Als het lassen uitgevoerd is **zonder gebreken, inbranding of vlamboogtikken** op het warmgewalst staal, wordt aangenomen dat het staal zijn eigenschappen bewaart.
- Niet toegelaten in alle doorsneden op koudvervormd staal DE 500 BS en warmgewalst en nagerekt staal BE 500TS, daar deze kunnen “verzacht” worden ( $Re < 500$ ) door overdadige verwarming, vooral bij de kleine diameters (koudgetrokken draad en gewalste en nagerekte draad met diameter tussen 6 en 16 mm).

⊃ Binddraad vervangende puntlassen

<h1 style="margin: 0;">OCBS</h1> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; width: 100px; margin: 5px auto; padding: 2px 10px; text-align: center;"> <b>BENOR</b> </div>		<b>TECHNISCHE VOORSCHRIFTEN</b> <b>Bewerken van betonstaal (rechten, knippen, plooiën, schikken en lassen)</b>	
Herz.: (1)	Datum: 09/09/2002	OCBS-document : PTV nr 306	Pagina 14 van 14



- Ⓣ Deze montageglas door overlapping **mag enkel aangebracht worden op de uiteinden** van de koudvervormde **wapening DE 500 BS** en van de gewalste en nagerekte **wapening BE 500 TS**, daar een overdadige warmtetoevoeging op wapening met een kleine massa ( $\varnothing$  6 tot 16) de weerstand kan beïnvloeden ( $Re < 500$ ).