

# Kolomvoetplaatverbindingen

## Aanbevelingen voor de berekening volgens de Eurocodes

CUR/BmS-rapport 10

### Corrigendum 2, 16 oktober 2010

#### Inhoudelijke aanpassingen in rekenregels (Hoofdstuk 5):

p. 28 B1(6)  $F_{T,Rd} = 0,5M_{pl,Rd}/m$  *vervangen door*  $F_{t,Rd} = 0,5M_{pl,Rd}/m$   
 $F_{t,Rd}$  is de rekenwaarde van de trekkracht in één anker waarbij  $M_{pl,Rd}$  in de voetplaat optreedt

p. 29 B1(6)  $T/2F_{T,Rd} \leq 1,0$  (zie figuur 6) als de vervormingscapaciteit moet worden geleverd door het anker of  
 $T/2F_{T,Rd} > 1,0$  als de vervormingscapaciteit moet worden geleverd door vervorming van de voetplaat

*vervangen door*

$$T/2F_{t,Rd} \leq 1,0$$

p.29 Opm. 1  $F_{T,Rd}$  *vervangen door*  $F_{t,Rd}$

p.29 B1(9)  $l_{b,rqd}$  *vervangen door*  $l_{bd}$

p.30 B1(9)  $l_{b,rqd}$  *vervangen door*  $l_{bd}$

p.30 B1(9)  $l_{aanw}$  *vervangen door*  $l_{b,recht}$

p.30 B1(9)  $l_{b,rqd} = 0,77 \cdot \eta_2 \cdot d \cdot f_{yd} / f_{ck}^{(2/3)}$  *vervangen door*  $l_{bd} = 0,77 \cdot d \cdot f_{yd} / \{ \eta_2 \cdot f_{ck}^{(2/3)} \}$

p. 32 Figuur 8  $d_{r2}, b_{r1}$  en  $b_{r2} \geq 1,2 \cdot c_{cr,sp}$  volgens B1(4)

p. 36 B2(8)  $A_{c,N} = [(b_{r1} + g) + b_a + b_{r2}] \cdot [(d_{r1} + g) + d_a + d_{r2}]$

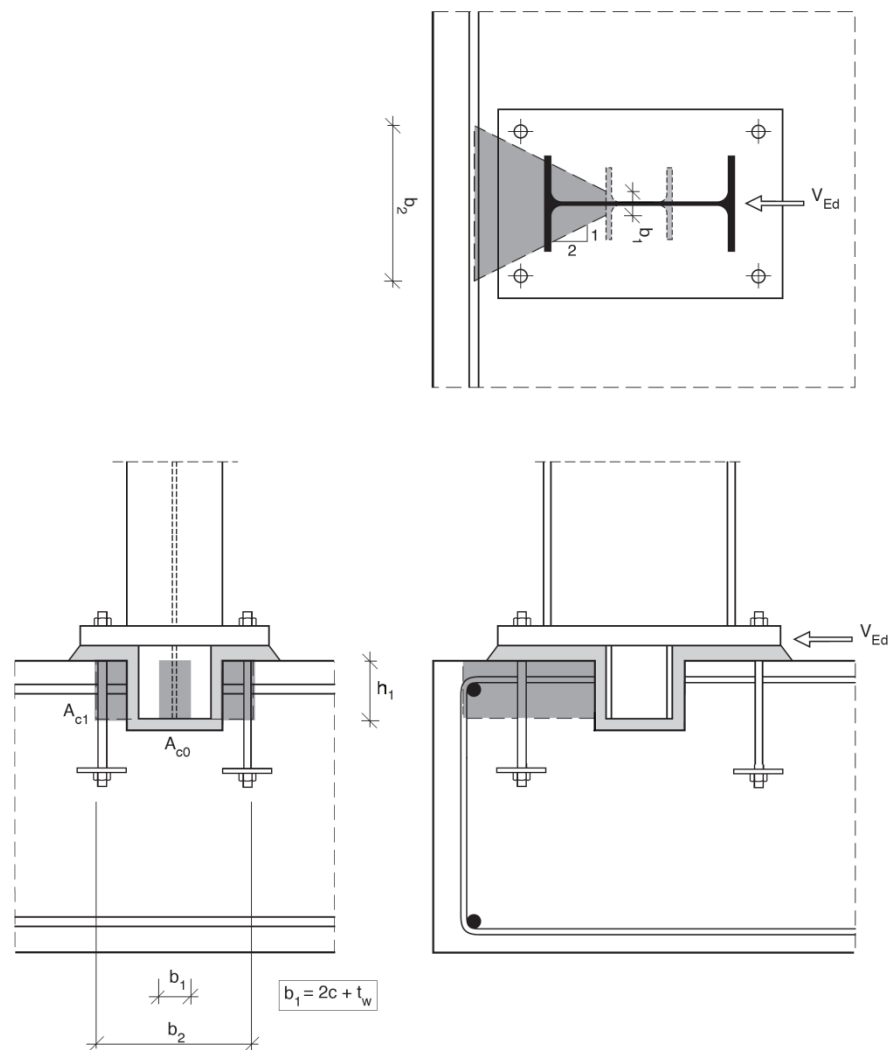
waarbij voor  $b_{r1}$ ,  $b_{r2}$ ,  $d_{r1}$  en  $d_{r2}$  geen grotere waarde dan  $1,5h_{ef}$  mag worden aangehouden.

*vervangen door*

$$A_{c,N} = [(b_{r1} + g) + b_a + 1,5 \cdot h_{ef}] \cdot [(d_{r1} + g) + d_a + 1,5 \cdot h_{ef}]$$

waarbij voor  $b_a$  en  $d_a$  geen grotere waarde dan  $3h_{ef}$  mag worden aangehouden.

p. 49    Figuur 26            Figuur vervangen door:



Aanpassingen in rekenvoorbeelden (Hoofdstuk 7). Gehele tekst gedeelten zijn aangegeven, ook als het slechts een klein onderdeel daarin betreft.

p. 58    Randcondities             $\text{Maar bij } d_r = 35 \text{ mm geldt altijd } d_r < 0,5h_{ef}$

*vervangen door*

$\text{Maar bij } d_r = 35 \text{ mm geldt altijd } d_r < 1,2c_{cr,sp} = 1,2 \cdot 4 \cdot h_{ef}$

p. 58    Figuur 29            Ter verduidelijking: De betonmaat in de richting van  $b_p$  is erg groot. Kolom is geplaatst op lange smalle funderingsbalk.

p. 61 Slijten ten gevolge van trekkracht op ankers

$$F_s = 0,5 \cdot N_{Ed} = 0,5 \cdot 241,2 \text{ kN} = 120,6 \text{ kN}$$

vervangen door

$$F_s = 0,5 \cdot T = 0,5 \cdot 241,2 \text{ kN} = 120,6 \text{ kN}$$

en

$$F_s = 0,5 \cdot N_{Ed} = 0,5 \cdot 120,6 \text{ kN} = 60,3 \text{ kN}$$

vervangen door

$$F_s = 0,5 \cdot F_{t;Ed} = 0,5 \cdot 120,6 \text{ kN} = 60,3 \text{ kN}$$

p. 62 Betonkegelbreuk

$$\begin{aligned} A_{c,N} &= (\text{balkbreedte}) \cdot 3h_{ef} = (410) \cdot 3 \cdot 400 = 492000 \text{ mm}^2 \\ A_{cN}^0 &= 4c_{cr,N}^2 = 4 \cdot (1,5 \cdot 400)^2 = 1440000 \text{ mm}^2 \\ A_{c,N}/A_{c,N}^0 &= 492000/1440000 = 0,34 \\ \text{gescheurd beton} &\rightarrow \psi_{ucr,N} = 1,0 \\ N_{Rd,c}^g &= A_{c,N}/A_{c,N}^0 \cdot N_{Rk,c}^0 \cdot \psi_{ucr,N} / \gamma_c = 0,34 \cdot 339,9 \cdot 1,0 / 1,5 = 77,0 \text{ kN} \end{aligned}$$

vervangen door

$$\begin{aligned} A_{c,N} &= (\text{balkbreedte}) \cdot (3h_{ef} + b_a) = (450) \cdot (1200 + 120) = 594000 \text{ mm}^2 \\ A_{cN}^0 &= 4c_{cr,N}^2 = 4 \cdot (1,5 \cdot 400)^2 = 1440000 \text{ mm}^2 \\ A_{c,N}/A_{c,N}^0 &= 594000/1440000 = 0,41 \\ \text{gescheurd beton} &\rightarrow \psi_{ucr,N} = 1,0 \\ N_{Rd,c}^g &= A_{c,N}/A_{c,N}^0 \cdot N_{Rk,c}^0 \cdot \psi_{ucr,N} / \gamma_c = 0,41 \cdot 339,9 \cdot 1,0 / 1,5 = 93,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

p. 62 Toetsing

$$\begin{aligned} T < N_{Rd,c}^g &\rightarrow 241,2 \text{ kN} > 77,0 \text{ kN} \rightarrow \text{NIET OK} \\ 2,5 \cdot F_{t,Rd} &\leq N_{Rd,c}^g \rightarrow 2,5 \cdot 203,4 = 508,5 \text{ kN} > 77,0 \text{ kN} \rightarrow \text{NIET OK} \end{aligned}$$

vervangen door

$$\begin{aligned} T < N_{Rd,c}^g &\rightarrow 241,2 \text{ kN} > 93,5 \text{ kN} \rightarrow \text{NIET OK} \\ 2,5 \cdot F_{t,Rd} &\leq N_{Rd,c}^g \rightarrow 2,5 \cdot 203,4 = 508,5 \text{ kN} > 93,5 \text{ kN} \rightarrow \text{NIET OK} \end{aligned}$$

p. 63 Berekening

In berekening:  $\ell_{b,rqd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot 0,77 \cdot d \cdot \sigma_{sd} / f_{ck}^{(2/3)} = \dots = 436$

$$\ell_{b,rqd} \quad \text{vervangen door} \quad \ell_{bd}$$

$$0,77 \quad \text{vervangen door} \quad 0,79 \quad (\text{tweemaal})$$

$$436 \text{ mm} \quad \text{vervangen door} \quad 447 \text{ mm}$$

p. 63 Berekening

In 2<sup>e</sup> regel van onder: 500 mm vervangen door 300 mm.

p. 64 Afschuiving

$$F_{vb,Rd} = 0,248 \times 800 \times 353 \times 10^{-3} / 1,25 = 70 \text{ kN}$$
$$2 \text{ ankers: } F_{v,Rd} = 140 \text{ kN}$$
$$V_{Ed} / F_{vb,Rd} = 37,5/140 = 0,27 < 1,0 \rightarrow \text{OK}$$

*vervangen door*

$$F_{vb,Rd} = 0,248 \times 800 \times 353 \times 10^{-3} / 1,25 = 56 \text{ kN}$$
$$2 \text{ ankers: } F_{v,Rd} = 112 \text{ kN}$$
$$V_{Ed} / F_{vb,Rd} = 37,5/112 = 0,33 < 1,0 \rightarrow \text{OK}$$

p. 64 Berekening

Onder "Wapening ten behoeve van afschuiving":

$$\eta_2 \quad \text{vervangen door} \quad \alpha_2$$

$$\eta_1 \quad \text{vervangen door} \quad \alpha_1$$

$$\ell_{b,rqd} = \eta_1 \cdot 0,77 \cdot \eta_2 \cdot d \cdot \sigma_{sd} / f_{ck}^{(2/3)} = 1,0 \cdot 0,77 \cdot 0,87 \cdot 16 \cdot 47 / 20^{2/3} = 67$$

*vervangen door*

$$\ell_{b,rqd} = \alpha_1 \cdot 0,79 \cdot \alpha_2 \cdot d \cdot \sigma_{sd} / f_{ck}^{(2/3)} = 1,0 \cdot 0,79 \cdot 0,87 \cdot 16 \cdot 47 / 20^{2/3} = 70$$

p. 85 B1(9)

$$\ell_{b,rqd} = 0,77 \cdot d \cdot f_{yd} / f_{ck}^{(2/3)} \quad \text{vervangen door} \quad \ell_{bd} = 0,77 \cdot d \cdot f_{yd} / f_{ck}^{(2/3)}$$

Tekstuele aanpassingen :

p. 13  $F_{Ed}$  trekkracht op anker(groep) *vervangen door*  $F_{t,Ed}$  trekkracht op anker

Onder  $F_{T,Rd}$  invoegen:

$F_{t,Rd}$  is de rekenwaarde van de trekkracht in één anker waarbij  $M_{pl,Rd}$  in de voetplaat optreedt

p. 15  $\ell_{aanw}$  verankeringslengte die aanwezig is

*vervangen door*

$\ell_{bd}$  rekenwaarde van de verankeringslengte

p. 20 4.2(3) T5.B1(7) in kantlijn *vervangen door* T5.B1(9)

p. 21 4.2(5) T5.C2(5) in kantlijn *vervangen door* T4.2(5)

p. 23 Figuur 2  $2 = \text{T-stuk 1}$   
 $3 = \text{T-stuk 1}$  *vervangen door*  $2 = \text{T-stuk 2}$   
*vervangen door*  $3 = \text{T-stuk 3}$

- p. 24 A1(4)  $\alpha_c$  vervangen door  $\alpha_{cc}$
- p. 34 B2(3) NEN-EN 1992-1-1; 9.2.2.(5) vervangen door CEN/TS 1992-4-1; A.3
- p. 34 B2(3) CEN/TS 1992-4-1; 6.2.6.1 vervangen door CEN/TS 1992-4-2; 6.2.6.2
- p. 35 B2(4)  $c$  op drie plaatsen vervangen door  $c_d$
- p. 35 B2(6) “)” weghalen na  $1,5h_{ef}$  in de formule voor  $A_{c,N}$
- p. 51 Tabel 6.1 *Moet zijn:*

Tabel 6.1 Stijfheidscoëfficiënten voor de basiscomponenten

Component	Stijfheidscoëfficiënt $k_i$
Beton op druk (met inbegrip van grout)	$k_{13} = \frac{E_c \sqrt{b_{eff} l_{eff}}}{1,275 E}$ $b_{eff}$ effectieve breedte van de flens van het T-stuk, zie 4.A1 $l_{eff}$ effectieve lengte van de flens van het T-stuk, zie 4.A1
Plaat op buiging onder druk	$k_{14} = \infty$ Deze coëfficiënt is al verdisconteerd bij de berekening van de stijfheidscoëfficiënt $k_{13}$
Voetplaat op buiging onder trek (voor één boutrij op trek)	$k_{15} = \frac{0,425 \ell_{eff} t_p^3}{m^3}$ $\ell_{eff}$ effectieve lengte van de flens van het T-stuk, zie 4.B1(11); $t_p$ dikte van de voetplaat; $m$ afstand volgens figuur 8.
Ankerbouten op trek	$k_{16} = 2,0 A_s / L_b$ $L_b$ lengte waarover de ankerbout verlengt, gelijk aan de som van 8 maal de nominale boutdiameter, de dikte van de grout, de plaatdikte, de sluitring en de helft van de hoogte van de moer.

**Opmerking:**

De waarde van  $E_c$  is in EN1993-1-1 niet nader gedefinieerd. Het lijkt logisch voor kortstondige belastingen uit te gaan van  $E_c = E_{cm}$  en voor langdurige belasting de normale kruipfactor in rekening te brengen. Een benadering is om in navolging van EN1994-1-1;5.4.2.2(11) voor zowel kortdurende als langdurige belastingen uit te gaan van  $E_c = E_{cm}/2$ .

- p. 55 7.1 In figuur 28  $h_b$  veranderen in  $h_f$
- p. 55 7.1 Onder randcondities:  $b_r$  veranderen in  $d_r$ .
- p. 63 Berekening In 5<sup>e</sup> regel van boven:  $300 \text{ mm}^2$  vervangen door  $300 \text{ N/mm}^2$
- p.74 T5.C2(5) vervangen door T4.2(5)
- p. 76 T5.A1(2)  $m$  vervangen door  $m_{bp}$

p. 85 B1(9) Aan het eind van de tekst na “benodigd is.” toevoegen. Daarbij is er vanuit gegaan dat voor de draadeinden ook een factor 2 als bij gladstaal geldt en in dit geval ook de factoren  $\alpha_1=0,7$  en  $\alpha_2=0,7$ , als bij haakankers van gladstaal, van toepassing zijn.

p. 85 B1(9) In bijschrift Tabel T1  $\ell_{b,rqd}$  vervangen door  $\ell_{bd}$

p. 89 T5.B2(3) *De laatste zin:*

“Voor de aan te houden rekenwaarde van de treksterkte van het betonstaal zie T5.A1(5)”

*verwijderen.*

*Toelichting: De berekening volgens B2(3) van de benodigde wapeningsdoorsnede in verband met de slijtkracht in de uiterste grenstoestand (UGT) is conform CEN/TS 1992-4-2. Het is voor de UGT niet nodig de beperking van de treksterkte van het betonstaal aan te houden, zoals in A2(3) naar aanleiding van NEN 6720 is voorgesteld. De achtergrond van die laatste bepaling was dat door toepassing van die treksterkte voor het betonstaal zonder verdere berekening automatisch de scheurwijdte in de gebruikstoestand (BGT) werd beperkt.*

p. 91 T5.C2(3) Afschuiving zonder randeffecten vervangen door Afschuiving met randeffecten

p. 91 T5.C2(3)  $\alpha = 0,1 \cdot (\ell_f / c_1)^{0,5} = 0,1 \cdot (d_{nom} / c_1)^{0,2}$

*vervangen door*

$\alpha = 0,1 \cdot (\ell_f / c_1)^{0,5} \quad \beta = 0,1 \cdot (d_{nom} / c_1)^{0,2}$