

Project :

Renovatie zuiderflat Patrimonium te Groningen

Onderdeel :

Detailberekening lasverbinding luifel

Datum :

28 november 2024

Wijzigingsdatum :

Dijkhuis ingenieurs	
ingekomen: 18 november 2024	werknummer: 23155
Gecontroleerd op constructieve ontwerputgangspunten. NIET op aantallen, maatvoering, sparingen, instortvoorzieningen e.d. Hiervoor is de aannemer verantwoordelijk. De uitwerkende partij blijft, ondanks deze controle, verantwoordelijk voor de uitwerking.	
Geen opmerkingen.	
datum: 18 december 2024	beh. door: 5.1.2e

Algemeen

Opgesteld : 5.1.2e

Toegepaste voorschriften:

NEN-EN-1990/NB – Grondslagen

NEN-EN-1991/NB – Belastingen op constructies

NEN-EN-1993/NB – Ontwerp en berekening van staalconstructies

Materiaalgegevens :

- walsprofielen (S235JR)
- buisprofielen (S275J2H)
- ankers (4.6 / 8.8)

Statische berekening :

- Dijkhuis ingenieurs : 5.1.2e Berekening balkons en luifels

Lasverbinding portaal HEA180 - luifel

Maatgevende krachten (vlgs opgave Dijkhuis)

$$M_{ed} = 28.9 \text{ kNm}$$

$$D_{ed} = 35.1 \text{ kN}$$

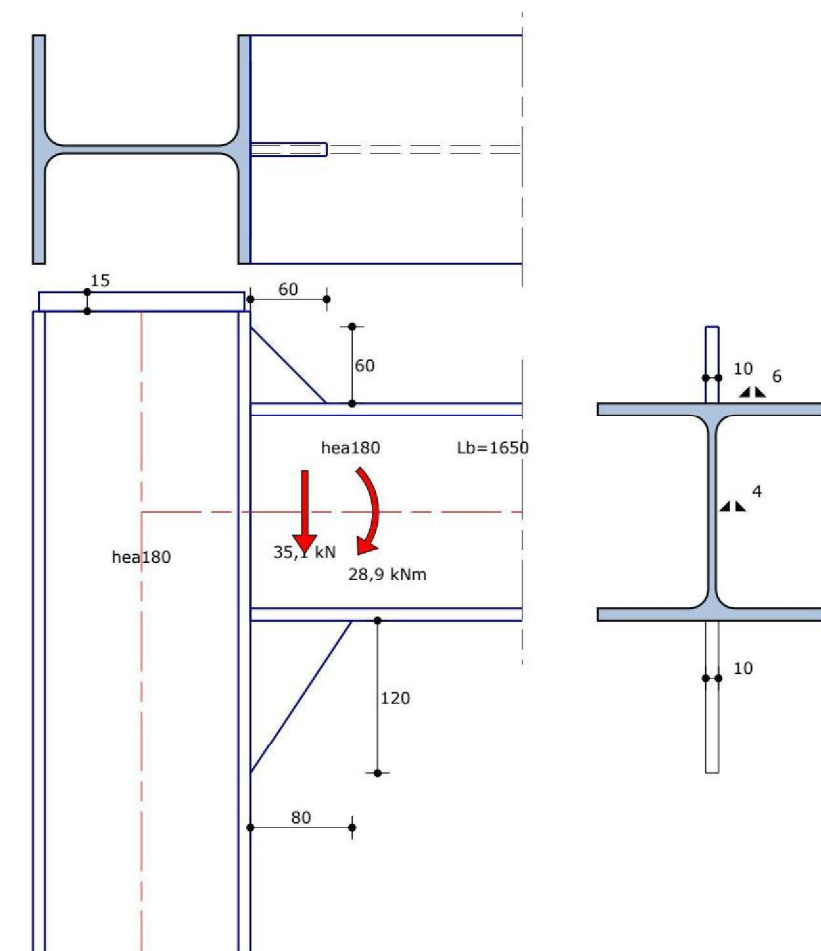
$$N_{ed} = 0 \text{ kN}$$

Zie uitvoer berekening => verbinding akkoord

ALGEMEEN

Bestand :2422_Visser - Zuiderflat Groningen\Detailberekening\Detailberekening.xcst

Gevolgklasse : CC2

MOMENTVERBINDING: Lasverbinding HEA180 portaal_luifel**INVOERGEGEVENS**

Classificatie constructie

Staalsoort

Grootste drukspanning in de langsrichting $\sigma_{com,Ed}$

Ongeschoord

S355

0 N/mm²

BEREKENING volgens Eurocode 3

Gehanteerde normen: : NEN-EN 1993-1-8 + C2:2011/NB:2011 (nl)

$$M_{j,b1,Ed} = 28,90 \text{ kNm}$$

$$V_{j,b1,Ed} = 35,10 \text{ kN}$$

Kolomflens in dwarsbuiging

art. 6.2.6.4

$$b_{eff,b,fc} = t_{wc} + 2r_c + 7t_{fc} = 6 + 2 \times 15 + 7 \times 9,5 = 102,5 \text{ mm} < \frac{f_{y,b}}{f_{u,b}} b_b = \frac{355}{490} \times 180 = 130,4 \text{ mm}$$

$$F_{fc,Rd} = b_{eff,b,fc} t_{fb} f_{y,wc} / \gamma_{M0} = 130,4 \times 9,5 \times 355 / 1,00 = 439,802 \text{ kN} \quad (6.20)$$

Kolomlijf op trek in de dwarsrichting

art. 6.2.6.3

$$b_{eff,t,wc} = t_{fb} + 2 \sqrt{2} a_{ef} + 5(t_{fc} + s) = 9,5 + 2 \times \sqrt{2} \times 6 + 5 \times (9,5 + 15) = 149 \text{ mm}$$

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + 1,3(b_{eff,t,wc} t_{wc} / A_{vc})^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 1,3 \times (149 \times 6 / 1450)^2}} = 0,82$$

$$\beta = 1,00 \quad \omega = \omega_1 = 0,82$$

$$F_{t,wc,Rd} = \frac{\omega b_{eff,t,wc} t_{wc} f_{y,wc}}{\gamma_{M1}} = \frac{0,82 \times 149 \times 6 \times 355}{1,00} = 259,6 \text{ kN} \quad (6.15)$$

Kolomlijf op afschuiving

art. 6.2.6.1

$$A_{vc} = A_a - 2b t_{fc} + (t_{wc} + 2r) t_{fc} = 4528 - 2 \times 180 \times 9,5 + (6 + 2 \times 15) \times 9,5 = 1450 \text{ mm}^2$$

$$V_{wp,Rd} = \frac{0,90 f_{y,wc} A_{vc}}{\sqrt{3} \gamma_{M0}} = \frac{0,90 \times 355 \times 1450}{\sqrt{3} \times 1,00} \times 10^{-3} = 267,4 \text{ kN} \quad (6.7)$$

Kolomlijf op druk in de dwarsrichting

art. 6.2.6.2

$$b_{eff,c,wc} = t_{fb} + 2 \sqrt{2} a_{ef} + 5(t_{fc} + s) = 9,5 + 2 \times \sqrt{2} \times 6 + 5 \times (9,5 + 15) = 149 \text{ mm} \quad (6.10)$$

$$\lambda_p = 0,932 \sqrt{\frac{b_{eff,c,wc} d_{wc} f_{y,wc}}{E t_{wc}^2}} = 0,932 \times \sqrt{\frac{149 \times 122 \times 355}{210000 \times 6^2}} = 0,86 \quad (6.13c)$$

$$\lambda_p < 0,72 \quad \rho = (\lambda_p - 0,2) / \lambda_p^2 = (0,86 - 0,2) / 0,86^2 = 0,89 \quad (6.13b)$$

$$\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{1 + 1,3(b_{eff,c,wc} t_{wc} / A_{vc})^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + 1,3 \times (149 \times 6 / 1450)^2}} = 0,82$$

$$\beta = 1,00 \quad \omega = \omega_1 = 0,82$$

$$\sigma_{com,Ed} = 0 \text{ N/mm}^2 < 0,7 f_{y,wc} \quad k_{wc} = 1,00$$

$$F_{c,wc,Rd} = \frac{\omega k_{wc} \rho b_{eff,c,wc} t_{wc} f_{y,wc}}{\gamma_{M1}} = \frac{0,82 \times 1,00 \times 0,89 \times 149 \times 6 \times 355}{1,00} \times 10^{-3} = 231,5 \text{ kN} \quad (6.9)$$

Liggerflens en liggerlijf op druk

art. 6.2.6.7

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{325022 \times 355}{1,00} \times 10^{-6} = 115,383 \text{ kNm} \quad (6.13)$$

$$F_{c,fb,Rd} = M_{c,Rd} / (h - t_{fb}) = 115,383 / (171 - 9,5) \times 10^{-3} = 714,4 \text{ kN} \quad (6.21)$$

Liggerkolomverbinding - Gelaste verbinding**art. 6.2.7**

$$M_{j,b1,Rd} = F_{\min} z = 231,451 \times 296,5 = 68,625 \text{ kNm}$$

Moment wordt gelimiteerd door: Kolomlijf op druk in de dwarsrichting

$$\frac{M_{j,b1,Ed}}{M_{j,b1,Rd}} = \frac{28,900}{68,625} = 0,42 < 1,0 \quad \text{voldoet}$$

Controle van de lassen

$$a_{ef} = 6 \text{ mm} > 0,55 t_f = 0,55 \times 9,5 = 5,2 \text{ mm} \quad \text{voldoet}$$

$$a_{ew} = 4 \text{ mm} > 0,55 t_w = 0,55 \times 6,0 = 3,3 \text{ mm} \quad \text{voldoet}$$

Rotatiestijfheid**art. 6.1.2.3**

$$k_1 = \frac{0,38 A_{vc}}{\beta z} = \frac{0,38 \times 1450}{1 \times 297} = 1,86 \text{ mm} \quad k_2 = \frac{0,7 b_{eff} t_w}{d_c} = \frac{0,7 \times 149 \times 6}{152} = 4,12 \text{ mm} \quad (T6.11)$$

$$k_3 = \frac{0,7 b_{eff} t_w}{d_c} = \frac{0,7 \times 149 \times 6}{152} = 4,12 \text{ mm} \quad (T6.11)$$

$$S_{j,ini} = \frac{E z^2}{\frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3}} = \frac{210000 \times 297^2}{\frac{1}{1,86} + \frac{1}{4,12} + \frac{1}{4,12}} \cdot 10^{-6} = 18026 \text{ kNm/rad} \quad (6.27)$$

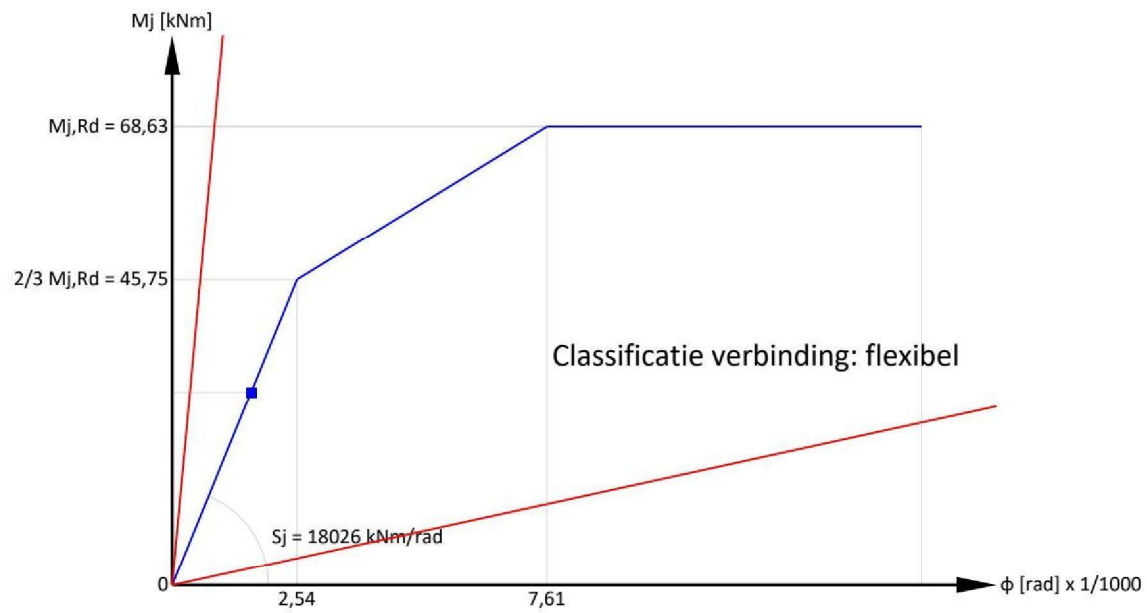
$$S_{j,ini} > \frac{0,5 E I_b}{L_b} = \frac{0,5 \times 210000 \times 25114862}{1650} = 1598 \text{ kNm/rad} \quad (F5.4)$$

$$S_{j,ini} < \frac{k_b E I_b}{L_b} = \frac{25 \times 210000 \times 25114862}{1650} = 79911 \text{ kNm/rad} \rightarrow \text{Zone 2: flexibel}$$

$$\phi_1 = \frac{2/3 M_{j,Rd}}{S_{j,ini}} = \frac{45,75}{18026} = 2,54 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$$

$$\phi_2 = \frac{M_{j,Rd}}{S_{j,ini}} = \frac{68,63}{18026} = 7,61 \cdot 10^{-3} \text{ rad}$$

$$S_j = \frac{M_{j,Ed}}{\phi} = \frac{28,90}{1,60 \cdot 10^{-3}} = 18026 \text{ kNm/rad}$$



Te gebruiken rotatiestijfheid in de elastische algemene berekening

Conclusie: Lasverbinding HEA180 portaal_luifel voldoet.