

8.5 Bolteforbindelser

8.5.1 Tverrbelastede bolter

8.5.1.1 Generelt om bolter og bolteforbindelser tre mot tre

(1) For bolter nyttes følgende karakteristiske verdi for flytemomentet:

$$M_{y,Rk} = 0,3 f_{u,k} d^{2,6} \quad (8.30)$$

der

$M_{y,Rk}$ er den karakteristiske verdien for flytemomentet [Nmm];

$f_{u,k}$ er den karakteristiske strekkfastheten [N/mm²]

d er boltediameteren [mm].

(2) For bolter med en diameter på opptil 30 mm nyttes følgende karakteristiske verdier for hullkantfastheten i trevirke og parallellfiner i en vinkel α på fiberretningen:

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{f_{h,0,k}}{k_{90} \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad (8.31)$$

$$f_{h,0,k} = 0,082 (1 - 0,01 d) \rho_k \quad (8.32)$$

der

$$k_{90} = \begin{cases} 1,35 + 0,015 d & \text{for bartrevirke} \\ 1,30 + 0,015 d & \text{for parallellfiner} \\ 0,90 + 0,015 d & \text{for hardved} \end{cases} \quad (8.33)$$

og

$f_{h,0,k}$ er den karakteristiske hullkantfastheten i fiberretningen [N/mm²];

ρ_k er trevirkets karakteristiske densitet [kg/m³];

α er vinkelen mellom last og fiberretning;

d er boltediameteren [mm].

(3) Minste avstander mellom bolter innbyrdes og fra bolter til kant og ende er gitt i tabell 8.4, med symbolene som er vist på figur 8.7.

Tabell 8.4 – Minste avstander mellom bolter innbyrdes og fra bolter til kant og ende

Innbyrdes avstand og kant-/endeavstander (se figur 8.7)	Vinkel α	Minste innbyrdes avstand og kant-/endeavstand
a_1 (i fiberretningen)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(4 + \cos \alpha) d$
a_2 (vinkelrett på fiberretningen)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$4 d$
$a_{3,t}$ (belastet ende)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$\max [7 d; 80 \text{ mm}]$
$a_{3,c}$ (ubelastet ende)	$90^\circ \leq \alpha < 150^\circ$	$(1 + 6 \sin \alpha) d$
	$150^\circ \leq \alpha < 210^\circ$	$4 d$
	$210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	$(1 + 6 \sin \alpha) d$
$a_{4,t}$ (belastet kant)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$\max [(2 + 2 \sin \alpha) d; 3d]$
$a_{4,c}$ (ubelastet kant)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$3 d$

(4) For én rad med n bolter i fiberretningen bør kapasiteten i fiberretningen, se 8.1.2(4), beregnes ved bruk av det effektive antallet bolter n_{ef} , der:

$$n_{\text{ef}} = \min \left\{ \begin{array}{l} n \\ n^{0,9} \sqrt[4]{\frac{a_1}{13d}} \end{array} \right. \quad (8.34)$$

der

- a_1 er avstanden mellom boltene i fiberretningen;
 d er boltediameteren;
 n er antallet bolter i raden.

For laster vinkelrett på fiberretningen settes det effektive antallet forbindere lik:

$$n_{\text{ef}} = n \quad (8.35)$$

Når det er en vinkel α mellom last og fiberretning, der $0^\circ < \alpha < 90^\circ$, kan n_{ef} bestemmes ved lineær interpolasjon mellom uttrykkene (8.34) og (8.35).

(5) Krav til minstemål og tykkelse på underlagsskiver i forhold til boltediameter er gitt i 10.4.3.

8.5.1.2 Bolteforbindelser mellom platemateriale og tre

(1) For kryssfiner brukes følgende hullkantfasthet (i N/mm^2) uavhengig av fiberretningen i overflatelagene:

$$f_{h,k} = 0,11 (1,0 - 0,01 d) \rho_k \quad (8.36)$$

der

- ρ_k er kryssfinerens karakteristiske densitet [kg/m^3];
 d er boltediameteren [mm].

(2) For sponplater og OSB-plater brukes følgende hullkantfasthet (i N/mm^2) uavhengig av fiberretningen i overflatelagene:

$$f_{h,k} = 50 d^{-0,6} t^{0,2} \quad (8.37)$$

der

- d er boltediameteren [mm];
 t er tykkelsen på platen [mm].

8.5.1.3 Bolteforbindelser stål mot tre

(1) Reglene i 8.2.3 gjelder.

8.5.2 Aksialt belastede bolter

(1) Den aksielle kapasiteten og uttrekkskapasiteten for en bolt settes lik den laveste verdien av:

- boltens kapasitet på strekk;
- kapasiteten til enten underlagsskiven eller (for forbindelser stål mot tre) stålplaten.

(2) Kapasiteten til en underlagsskive beregnes under forutsetning av en karakteristisk trykkfasthet på kontaktflaten som er $3 \times f_{c,90,k}$.