

For beregninger som gjøres i dette vedlegget hentes det påkjenninger fra tabell 11-14.

Kapasitet strekkraft u-bøyer:

Karakteristisk: $f_{yk,B500C}: 500 \text{ MPa}$

$\gamma_{s,armeringsjern}: 1,15$

Flytegrense: $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,8 \text{ MPa}$

Kapasitet for strekkraft av u-bøyle er gitt av armeringsjernets kapasitet ganger 2 ettersom det er to jern som tar opp kraften:

$$S_{Rd} = A_s * f_{yd} * 2$$

$$\text{Ø8: } S_{Rd,\text{Ø8}} = A_s * f_{yd} = \pi * \left(\frac{8}{2}\right)^2 * 434,8 * 2 = 43,7 \text{ kN}$$

$$\text{Ø10: } S_{Rd,\text{Ø10}} = A_s * f_{yd} = \pi * \left(\frac{10}{2}\right)^2 * 434,8 * 2 = 68,2 \text{ kN}$$

Karakteristisk kapasitet avhylse/dybel ved stålbrudd i tilleggsarmering:

$$N_{Rk,re} = k_{10} * \sum_{i=1}^{n_{re}} A_{s,re,i} * f_{yk,re} = 0,5 * 2 * \pi * \left(\frac{10}{2}\right)^2 * 500 = 39,3 \text{ kN}$$

Kapasiteten er større enn påkjente strekkrefter.

Forankringslengde u-bøyer:

Finner dimensjonerende forankringslengde for u-bøylene:

1. Dimensjonerende heftfasthet, f_{bd} :

Etter NS-EN 1992-1-1 3.1.6(2) er f_{ctd}

For B45, for bjelke:

$$f_{ctd} \text{ for B45} = \alpha_{ct} * \frac{f_{ctk,0,05}}{\gamma_b} = 1,0 * \frac{2,7}{1,5} = 1,8 \text{ MPa}$$

For B35, for utstøpning rundt stål i hulldekke:

$$f_{ctd} \text{ for } B35 = \alpha_{ct} * \frac{f_{ctk,0,05}}{\gamma_b} = 1,0 * \frac{2,2}{1,5} = 1,47 \text{ MPa}$$

Som gir:

$$f_{bd,B45} = 2,25 * 1,8 = 4,05 \text{ MPa}$$

$$f_{bd,B35} = 2,25 * 1,47 = 3,31 \text{ MPa}$$

2. Basis kraftinnføringslengde, $l_{b,rqd}$:

\varnothing : 10 mm

$$areal_{\varnothing 10} = \pi * \left(\frac{10}{2}\right)^2 = 78,54 \text{ mm}^2$$

Det er ulike dimensjonerende påkjenninger i de ulike aksene, som gir følgende dimensjonerende spenning:

Akse	Dimensjonerende spenning
A	$\sigma_{sd,A} = \frac{12,1 * 10^3}{78,54} = 154,1 \text{ MPa}$
B mot A	$\sigma_{sd,B \text{ mot } A} = \frac{10,1 * 10^3}{78,54} = 128,6 \text{ MPa}$
B mot C	$\sigma_{sd,B \text{ mot } C} = \frac{23,6 * 10^3}{78,54} = 300,5 \text{ MPa}$
C	$\sigma_{sd,C,150} = \frac{25,4 * 10^3}{78,54} = 323,4 \text{ MPa}$
Ingen av de dimensjonerende spenningene overskrider flytegrensen til armeringsstålet, f_{yd} .	

Tabell A: dimensjonerende spenninger etter torsjonspåkjenning i aksene.

Som gir $l_{b,rqd}$:

Bjelke	
Akse	
A	$l_{b,rqd,A,bj} = \frac{10}{4} * \frac{154,1}{4,05} = 95,1 \text{ mm}$
B mot A	$l_{b,rqd,B \text{ mot } A,bj} = \frac{10}{4} * \frac{128,6}{4,05} = 79,4 \text{ mm}$

B mot C	$l_{b,rqd,B \text{ mot } C,bj} = \frac{10}{4} * \frac{300,5}{4,05} = 185,5 \text{ mm}$
C	$l_{b,rqd,C,bj} = \frac{10}{4} * \frac{323,4}{4,05} = 199,6 \text{ mm}$
Hulldekke	
A	$l_{b,rqd,A,HD} = \frac{10}{4} * \frac{154,1}{3,31} = 116,4 \text{ mm}$
B mot A	$l_{b,rqd,B \text{ mot } A,HD} = \frac{10}{4} * \frac{128,6}{3,31} = 97,1 \text{ mm}$
B mot C	$l_{b,rqd,B \text{ mot } C,HD} = \frac{10}{4} * \frac{300,5}{3,31} = 227 \text{ mm}$
C	$l_{b,rqd,C,HD} = \frac{10}{4} * \frac{323,4}{3,31} = 244,3 \text{ mm}$

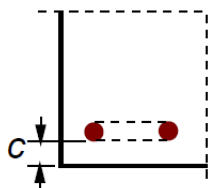
Tabell B: Basis kraftinnføringslengde i hulldekke og bjelke i respektive akser.

3. Dimensjonerende forankringslengde, l_{bd} :

Finner først $l_{b,min}$:

Akse	Bjelke	Hulldekke
A	100 mm	100 mm
B mot A	100 mm	100 mm
B mot C	111,3 mm	136,2 mm
C	119,8 mm	146,6 mm

Tabell C: minimum forankringslengde i bjelke og hulldekke for respektive akser



Finner de ulike α -verdiene etter NS-EN 1992-1-1 tabell 8.2. De finnes med grunnlag i c_d verdi for sløyfer.

C_d for hulldekke: 60 mm

C_d for bjelke: 10 mm

c) Sløyfer

$C_d = C$

Faktor	Bjelke	Hulldekke
α_1	1,0	0,7
α_2	1,0	0,7

α_3	1,0	1,0
α_4	0,7	0,7
α_5	1,0	1,0

Tabell D: α -verdier funnet etter NS-EN 1992-1-1 tabell 8.2

Som gir dimensjonerende forankringslengder, l_{bd} , presentert i tabell under:

Akse	Bjelke	Hulldekke
A	$0,7 * 95,1 = 66,57 \text{ mm} \rightarrow l_{b,min}$	$0,7^3 * 116,4 = 39,9 \text{ mm} \rightarrow l_{b,min}$
B mot A	$0,7 * 79,4 = 55,6 \text{ mm} \rightarrow l_{b,min}$	$0,7^3 * 97,1 = 33,3 \text{ mm} \rightarrow l_{b,min}$
B mot C	$0,7 * 185,5 = \mathbf{129,9 \text{ mm}}$	$0,7^3 * 227 = 77,9 \text{ mm} \rightarrow l_{b,min}$
C	$0,7 * 199,6 = \mathbf{139,7 \text{ mm}}$	$0,7^3 * 244,3 = 83,8 \text{ mm} \rightarrow l_{b,min}$

Tabell E: l_{bd} i bjelke og hulldekke med respektive akser og hyllebredder. Dimensjonerende forankringslengder er uthevet i fet skrift.