

RENNEBU-BJELKEN AS

FORSPENTE TRE-KONSTRUKSJONER

Prinsipp

Metoden er utviklet for å oppnå bedre utnyttelse av trevirket. Forspenningen gir kapasitetsøkning og overhøyden redusert resulterende nedbøyning. Med samvirke mellom bjelker og plater oppnås ytterligere forbedringer mht stivhet og kapasitet.

Produkter

- * Bjelker Bjelkedimensjoner s.2.
- * Dekker Massiv-dekker og isolerte dekke-elementer s.3.
- * Tak Massiv-tak og isolerte tak-elementer s.4.
- * Bruer Trafikkbruer og gangbruer (eget notat).

Dimensjonering

- * Takbjelker dimensjoneres for snølast etter Norsk Standard.
- * Dekker dimensjoneres for nyttelast 200-500 kg/ m².
- * Dekker kontrolleres for krav med hensyn til egenfrekvens.
- * Bjelker og dekker kan kontrolleres for brannkrav.
- * Trafikk-bruer dimensjoneres for belastning i henhold til forskrift.
- * Gangbruer dimensjoneres for aktuell snølast på stedet.
- * Forhåndsdimensjonering, tabeller s. 2 - 4.

Produksjon

Fortanning utføres med hjelp av CNC-styrt fres. Forbøyning og testing utføres med hjelp av hydraulisk spennbenk.

Kontroll

Konstruksjons-elementer prøvebelastes til dimensjonerende bruddlast.

Overflatebehandling

Bjelker kan leveres med flammebehandlet overflate.

Leveringstid

Leveringstiden avhenger av produkt, kapasitet og kvantum.

FORSPENTE TRE-KONSTRUKSJONER

Bjelker

Elastisk kapasitet i bruddgrensetilstand, $q_d = (1,2g + 1,5p)c$ (kN/m)
 g = egenlast (kN/m²), p = nyttelast (kN/m²), c = lastbredde (m)
 Trevirke C24. Halvårslast. Klimaklasse 1. Forbøyning ca. $L/200$.

Ca. dim.	Spennvidde						
	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m
96x186	2,6						
144x186	4,0	2,3					
48x276	3,2	2,3	1,7				
73x276	4,8	3,5	2,5				
96x276	6,4	4,5	3,5				
48x376	6,0	4,4	3,2	2,5			
72x376	9,0	6,7	5,0	3,9			
96x376	12	9,0	6,7	5,2	4,0		
144x376	19	13	10	7,8	6,2		
192x376	25	18	13	10	8,0	7,0	
144x436		18	14	11	8,5	7,0	
192x436		24	18	14	11	9,0	8,0
240x436		30	23	18	14	11	9,0
150x600			27	22	18	14	12
200x600			33	29	24	19	16
250x600			40	36	30	24	20

Eksempel 1 $L=6$ m $g=1,0$ $p=2,5$ (kN/m²) $c=0,6$ m
 $q_d = (1,2g + 1,5p)c = (1,2 \times 1,0 + 1,5 \times 2,5) \times 0,6 = 3,0$ kN/m. Dim. **48x276**

Eksempel 2 $L=8$ m $g=2,0$ $p=5,0$ (kN/m²) $c=0,6$ m
 $q_d = (1,2g + 1,5p)c = (1,2 \times 2,0 + 1,5 \times 5,0) \times 0,6 = 5,9$ kN/m. Dim. **96x376**

Eksempel 3 $L=9$ m $g=1,0$ $p=2,0$ (kN/m²) $c=0,6$ m
 $q_d = (1,2g + 1,5p)c = (1,2 \times 1,0 + 1,5 \times 2,0) \times 0,6 = 2,5$ kN/m. Dim. **48x376**

Eksempel 4 $L=10$ m $g=1,0$ $p=3,0$ (kN/m²) $c=2,4$ m
 $q_d = (1,2g + 1,5p)c = (1,2 \times 1,0 + 1,5 \times 3,0) \times 2,4 = 13,7$ kN/m. Dim. **240x436**

Eksempel 5 $L=12$ m $g=3,0$ $p=2,0$ (kN/m²) $c=3,0$ m
 $q_d = (1,2g + 1,5p)c = (1,2 \times 3,0 + 1,5 \times 2,0) \times 3,0 = 19,8$ kN/m. Dim. **250x600**

FORSPENTE TRE-KONSTRUKSJONER

Dekker

Massiv-dekker

Tabellen angir maksimale spennvidder for massive dekker av tre (MD).
Trevirke C24. Halvårslast. Klimaklasse 1. Forbøyning ca. L/200-L/300.

Laveste egenfrekvens etter forenklet metode i henhold til RIFS's veileder
"Dimensjonering av bygninger utsatt for vibrasjoner" $f = (1,57/L^2) * (EI/M)^{0,5}$
L= Spennvidde (m) EI= Bøyestivhet (Nm²/m) M= Masse (kg/m²).

Bruksområde	f _{min}	Største spennvidde		
		MD 150	MD 200	MD 300
Kontor	4 Hz	7,2 m	8,0 m	12 m
Bolig	6 Hz	6,8 m	8,0 m	10 m
Sportsaktiviteter	8 Hz	6,4 m	7,5 m	9,0 m
Konsertlokale	9 Hz		6,5 m	8,5 m
Laboratorium	10 Hz		6,0 m	8,0 m

Eksempel 1

Spennvidde 7,5 m.

Bruksomr. kontor.

Dim. **MD 200**

Eksempel 2

Spennvidde 8,0 m.

Bruksomr. bolig.

Dim. **MD 200**

Eksempel 3

Spennvidde 8,0 m.

Sportsaktivitet.

Dim. **MD 300**

Samvirke-dekker

Samvirke-elementer leveres med bredde 1,2 m og tykkelse ca. 0,2-0,4 m.
Gulv- og himlingsplater i samvirke med bærebjelkene. Hulrom kan leveres isolert.
Bærebjelker C24, 4 stk. pr. element. Halvårslast. Klimakl. 1. Forbøyn. ca. L/400.

	6m	7m	Spennvidde				
			8 m	9m	10 m	11m	12 m
.....							
			Nyttelast (kN/m ²)				
Gulv-element ca. 1,2x0,2	5,0	3,5	2,0				
Gulv-element ca. 1,2x0,3			5,5	4,0	3,0	2,0	
Gulv-element ca. 1,2x0,4				7,5	5,5	4,0	3,0

Generelt

For dekker med lydkrav anbefales "flytende gulv", dvs ekstra lydplate + gulvplate og event. lydhimling i henhold til NBI-blad.

TakMassiv-tak

Sum egenvekt + snølast s_k (kN/m²).

Snølast = grunnverdi i henhold til NS1991-1-3. Formfaktor 0,8.

Trevirke C24. Halvårslast. Klimaklasse 1. Forbøyning ca. L/25-L/50.

Element-tykkelse	6m	7m	Spennvidde				
	6m	7m	8m	9m	10m	11m	12m
H= 96	8,0	6,0	4,5				
H=144			10	8,0	6,5	5,5	
H=196					12	10	8,5
<u>Eksempel 1</u>	<u>Eksempel 2</u>		<u>Eksempel 3</u>				
Spennvidde 6,0 m.	Spennvidde 10,0 m.		Spennvidde 12,0 m				
Egenv. 1,0+snø 4,5	Egenv. 1,5+snø 4,5		Egenv. 2,0+snø 6,0 kN/m ²				
Sum 5,5 kN/m ² . H=96	Sum 6,0 kN/m ² . H=144		Sum 8,0 kN/m ² . H=196				

Samvirke-tak

Samvirke-elementer levers med bredde 1,2 m og tykkelse ca. 0,2-0,4 m.

Over- og underplater i samvirke med bærebjelkene. Hulrom kan leveres isolert.

Bærebjelker C24, 4 stk. pr. element. Halvårslast. Klimakl. 1. Forbøyn. ca. L/200.

	6m	7m	Spennvidde				
	6m	7m	8 m	9m	10 m	11m	12 m
			Snølast s_k (kN/m ²)				
Tak-element 1,2x0,2	7,5	5,0	3,5				
Tak-element 1,2x0,3			7,5	6,0	5,0		
Tak-element 1,2x0,4					10	7,5	5,0

Notater «Samvirke-elementer». «Gulv- og taksperrer». «Forspente trebruer».

Kontakter

Kent Ole Flatsetøy	daglig leder	rennebubjelken@gmail.com	950 93 083
Torleif Bøe	teknisk leder	torlboe@online.no	977 19 989
Roar Gylland	styreleder	rgylland@rgbs.no	952 30 784
Kjell Auke	styremedl.	k-auke@frisurf.no	913 95 214
Stian Lilleberg	styremedl.	sl@byggmann.no	900 77 477
Per Atle Hansen	styremedl.	pah@sunndals.net	907 34 960
Arne Vaslag	styremedl.	arne@av-as.no	909 26 789

Revisjon 06.02.2019 A.V.