

Siv Ing Rakner AS

Limtreramme Åstveithallen

Utført av: Trine-Lise Hole Isager

Beregning utført: 20.09.2016 10:05:39

Focus Konstruksjon 2016

INNHOLDSFORTEGNELSE

0. SAMMENDRAG	3
1. KONSTRUKSJONSMODELL OG LASTER	3
1.1. KNUTEPUNKTSDATA	4
1.2. TVERRSNITTSDATA	4
1.3. MATERIALDATA	5
1.4. LASTTILFELLER	5
1.5. LASTKOMBINASJON	6
2. BEREGNINGER	9
2.1. OPPLEGGSKREFTER	9
2.2. SEGMENTRESULTATER	10
2.3. RESULTATER GRAFISK	10
2.3.1. Forskyvning	10
2.3.2. Moment	11
2.3.3. Aksialkraft	11
2.3.4. Skjærkraft	11
3. KAPASITETSKONTROLL	12
3.1. EN 1995 UTNYTTELSESGRAD	12
3.2. KAPASITETSKART	13
Moment / <Alle komb. Brudd>	14
Skjærkraft / <Alle komb. Brudd>	15
Aksialkraft / <Alle komb. Brudd>	16
Forskyvning / <Alle komb. Brudd>	17
Kapasitetskart / <Alle komb. Brudd>	18

0. SAMMENDRAG

Modell

Antall segmenter: 4

Antall knutepunkt: 5

Analyse

Antall lastkombinasjoner: 5

Forskyvning / snittkrefter

Største forskyvning: 69,3 mm (Segmentnr. 3)

Største N: -431,94 kN (Segmentnr. 4)

Største V: 107,70 kN (Segmentnr. 3)

Største M: -353,31 kN·m (Segmentnr. 3)

Verste lastkombinasjon

for forskyvning: Bruks: $1,00 \cdot <kt> + 1,00 \cdot \text{Egenlast} + 1,00 \cdot \text{Snølast} + 0,60 \cdot \text{Vindlast}$

for N: Brudd: $1,20 \cdot <kt> + 1,20 \cdot \text{Egenlast} + 1,50 \cdot \text{Snølast} + 0,90 \cdot \text{Vindlast}$

for V: Brudd: $1,20 \cdot <kt> + 1,20 \cdot \text{Egenlast} + 1,50 \cdot \text{Snølast} + 0,90 \cdot \text{Vindlast}$

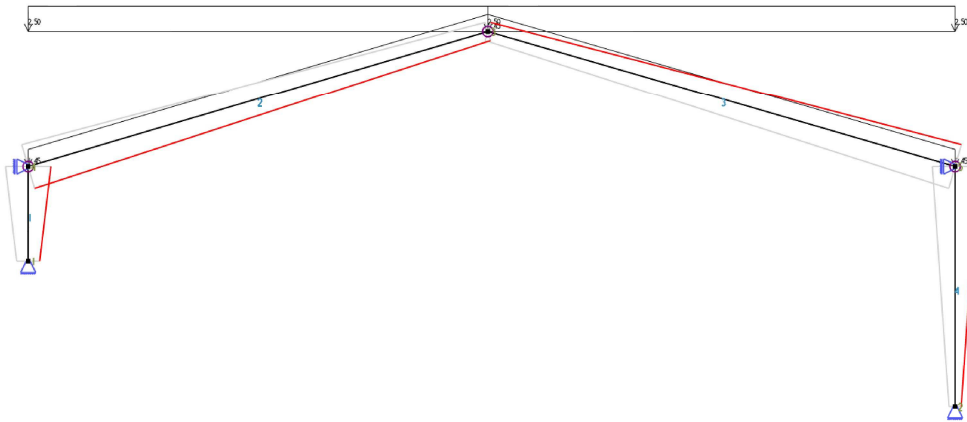
for M: Brudd: $1,20 \cdot <kt> + 1,20 \cdot \text{Egenlast} + 1,50 \cdot \text{Snølast} + 0,90 \cdot \text{Vindlast}$

Kapasitet

Største kapasitetsutnyttelse: 139,06 %

Info: EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)

1. KONSTRUKSJONSMODELL OG LASTER



1.1. KNOTEPUNKTSDATA

Nr.	X [mm]	Z [mm]
1	0	3850
2	24500	0
3	12150	9915
4	0	6335
5	24500	6336

1.2. TVERRSNITTSDATA

Nr.	Navn	Parametre	
1	Limtre 165x610	A [mm ²]	100650
		I _x [mm ⁴]	7,5775e+008
		I _y [mm ⁴]	3,1210e+009
		I _z [mm ⁴]	2,2835e+008
		Total vekt [kN]	0,00
2	Limtre 165x325	A [mm ²]	53625
		I _x [mm ⁴]	3,3099e+008
		I _y [mm ⁴]	4,7201e+008
		I _z [mm ⁴]	1,2166e+008
		Total vekt [kN]	0,00

3	Limtre 165x500	A [mm^2]	82500
		Ix [mm^4]	5,9304e+008
		Iy [mm^4]	1,7188e+009
		Iz [mm^4]	1,8717e+008
		Total vekt [kN]	0,00
4	Limtre 165x1200	A [mm^2]	198000
		Ix [mm^4]	1,6412e+009
		Iy [mm^4]	2,3760e+010
		Iz [mm^4]	4,4921e+008
		Total vekt [kN]	0,00

1.3. MATERIALDATA

1 GL30h, Limtre

Material: Limtre

Varmeutv.koeff.: 5,00e-006 °C⁻¹Tyngdetetthet: 4,71 kN/m³

Fasthetskklasse: GL30h

Lamelltykkelse: 20,0 mm

Total vekt: 13,87 kN

Karakteristiske fasthetsparametre:

f_{mk} = 30,00 N/mm²f_{vk} = 3,50 N/mm²f_{t0k} = 24,00 N/mm²f_{c0k} = 30,00 N/mm²f_{t90k} = 0,50 N/mm²f_{c90k} = 2,50 N/mm²

2 GL30c, Limtre

Material: Limtre

Varmeutv.koeff.: 5,00e-006 °C⁻¹Tyngdetetthet: 4,22 kN/m³

Fasthetskklasse: GL30c

Lamelltykkelse: 45,0 mm

Total vekt: 7,61 kN

Karakteristiske fasthetsparametre:

f_{mk} = 30,00 N/mm²f_{vk} = 3,50 N/mm²f_{t0k} = 19,50 N/mm²f_{c0k} = 24,50 N/mm²f_{t90k} = 0,50 N/mm²f_{c90k} = 2,50 N/mm²

1.4. LASTTILFELLER

2 Egenlast

Lasttype:

Permanent last

Lastvarighet:

Permanent

1 Fordelt last

P1 = 2,50 kN/m

X1 = 12150 mm

P2 = 2,50 kN/m

X2 = 24500 mm

Retning = [0; -1]

Virker på segment: 3

Z1 = 9915 mm

Z2 = 9915 mm

2 Fordelt last	P1 = 2,50 kN/m X1 = 12150 mm P2 = 2,50 kN/m X2 = 0 mm Retning = [0; -1] Virker på segment: 2	Z1 = 9915 mm Z2 = 9915 mm
----------------	---	------------------------------

3 Snølast

Lasttype:	Snølast: Norge, Island, Finland, Sverige	
Lastvarighet:	Halvårslast	
1 Fordelt last	P1 = 8,00 kN/m X1 = 12150 mm P2 = 8,00 kN/m X2 = 24500 mm Retning = [0; -1] Virker på segment: 3	Z1 = 9915 mm Z2 = 9915 mm
2 Fordelt last	P1 = 8,00 kN/m X1 = 12150 mm P2 = 8,00 kN/m X2 = 0 mm Retning = [0; -1] Virker på segment: 2	Z1 = 9915 mm Z2 = 9915 mm

4 Vindlast

Lasttype:	Vindlast	
Lastvarighet:	Korttidslast	
1 Fordelt last	P1 = 1,45 kN/m X1 = 24500 mm P2 = 1,45 kN/m X2 = 12150 mm Retning = [0; -1] Virker på segment: 3	Z1 = 6336 mm Z2 = 9915 mm
2 Fordelt last	P1 = 1,45 kN/m X1 = 24500 mm P2 = 1,45 kN/m X2 = 12150 mm Retning = [0; -1] Virker på segment: 3	Z1 = 6336 mm Z2 = 9915 mm
3 Fordelt last	P1 = 1,45 kN/m X1 = 0 mm P2 = 1,45 kN/m X2 = 12150 mm Retning = [0; -1] Virker på segment: 2	Z1 = 6335 mm Z2 = 9915 mm
4 Fordelt last	P1 = 1,45 kN/m X1 = 0 mm P2 = 1,45 kN/m X2 = 12150 mm Retning = [0; -1] Virker på segment: 2	Z1 = 6335 mm Z2 = 9915 mm

1.5. LASTKOMBINASJON

Forskyvninger beregnet for alle lastkombinasjoner bestående av:

- (6) Bruks: $1,00 \cdot <kt> +$
 $1,00 \cdot \text{Egenlast} +$
 $1,00 \cdot \text{Snølast} +$
 $0,60 \cdot \text{Vindlast}$

Grensetilstand: Bruks

Lasttilfeller: $1,00 \cdot <\text{Konstruksjonens tyngde}>$
 $1,00 \cdot \text{Egenlast}$
 $1,00 \cdot \text{Snølast (Dominerende)}$
 $0,60 \cdot \text{Vindlast}$

- (7) Bruks: $1,00 \cdot <\text{kt}> +$
 $1,00 \cdot \text{Egenlast} +$
 $1,00 \cdot \text{Vindlast}$

Grensetilstand: Bruks

Lasttilfeller: $1,00 \cdot <\text{Konstruksjonens tyngde}>$
 $1,00 \cdot \text{Egenlast}$
 $1,00 \cdot \text{Vindlast (Dominerende)}$

- (8) Bruks: $1,00 \cdot <\text{kt}> +$
 $1,00 \cdot \text{Egenlast} +$
 $1,00 \cdot \text{Snølast}$

Grensetilstand: Bruks

Lasttilfeller: $1,00 \cdot <\text{Konstruksjonens tyngde}>$
 $1,00 \cdot \text{Egenlast}$
 $1,00 \cdot \text{Snølast (Dominerende)}$

Snittkrefter beregnet for alle lastkombinasjoner bestående av:

- (1) Brudd: $1,35 \cdot <\text{kt}> +$
 $1,35 \cdot \text{Egenlast} +$
 $1,05 \cdot \text{Snølast} +$
 $0,90 \cdot \text{Vindlast}$

Grensetilstand: Brudd

Lasttilfeller: $1,35 \cdot <\text{Konstruksjonens tyngde}>$
 $1,35 \cdot \text{Egenlast}$
 $1,05 \cdot \text{Snølast (Dominerende)}$
 $0,90 \cdot \text{Vindlast}$

- (2) Brudd: $1,00 \cdot <\text{kt}> +$
 $1,00 \cdot \text{Egenlast}$

Grensetilstand: Brudd

Lasttilfeller: $1,00 \cdot <\text{Konstruksjonens tyngde}>$
 $1,00 \cdot \text{Egenlast}$

- (3) Brudd: $1,20 \cdot <\text{kt}> +$
 $1,20 \cdot \text{Egenlast} +$
 $1,50 \cdot \text{Snølast} +$
 $0,90 \cdot \text{Vindlast}$

Grensetilstand: Brudd

Lasttilfeller: $1,20 \cdot <\text{Konstruksjonens tyngde}>$
 $1,20 \cdot \text{Egenlast}$
 $1,50 \cdot \text{Snølast (Dominerende)}$
 $0,90 \cdot \text{Vindlast}$

- (4) Brudd: $1,35 \cdot <\text{kt}> +$
 $1,00 \cdot \text{Egenlast}$

Grensetilstand: Brudd

Lasttilfeller: $1,35 \cdot <\text{Konstruksjonens tyngde}>$
 $1,00 \cdot \text{Egenlast}$

(5) Brudd: $1,00 \cdot <\text{kt}> +$
 $1,20 \cdot \text{Egenlast} +$
 $1,50 \cdot \text{Snølast} +$
 $0,90 \cdot \text{Vindlast}$

Grensetilstand: Brudd

Lasttilfeller: $1,00 \cdot <\text{Konstruksjonens tyngde}>$
 $1,20 \cdot \text{Egenlast}$
 $1,50 \cdot \text{Snølast (Dominerende)}$
 $0,90 \cdot \text{Vindlast}$

2. BEREGNINGER

2.1. OPPLEGGSKREFTER

Seg Nr.	X [mm]	Z [mm]	Rx [kN]	Rz [kN]	My [kN·m]
4	24500	0	0,00 (5)	230,94 (3)	0,00 (5) max
			0,00 (1)	42,14 (2)	0,00 (1) min
1	0	6335	385,15 (3)	0,00 (4)	0,00 (5) max
			64,13 (2)	0,00 (3)	0,00 (4) min
1	0	3850	0,00 (5)	228,94 (3)	0,00 (5) max
			0,00 (1)	40,59 (2)	0,00 (1) min
3	24500	6336	-64,13 (2)	0,00 (5)	0,00 (4) max
			-385,15 (3)	0,00 (4)	0,00 (3) min

Tall i parentes er nummer på lastkombinasjonen som tilhørende verdi er hentet fra

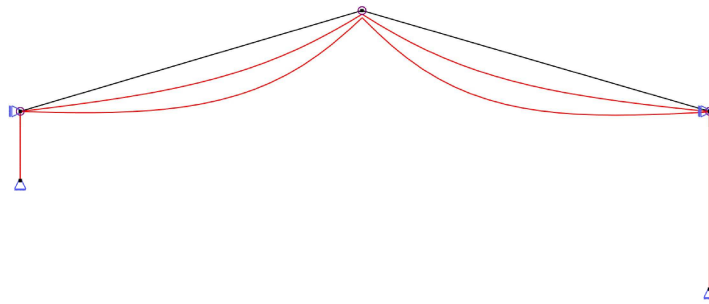
2.2. SEGMENTRESULTATER

Seg Nr.	Snitt mm	My [kN·m]	N [kN]	Vz [kN]	u [mm]	w [mm]
3	0	0,00(2)	-71,99(2)	-18,02(2)	0,0(6)	-0,5(7) max
	0	0,00(3)	-431,35(3)	-104,73(3)	0,0(6)	-0,9(6) min
	5786	-59,19(2)	-67,51(2)	-2,58(2)	-8,5(7)	-31,7(7) max
	5143	-339,32(3)	-408,92(3)	-27,34(3)	-15,5(6)	-57,4(6) min
	12858	0,00(1)	-61,60(2)	107,70(3)	0,2(6)	-5,1(7) max
	12858	0,00(2)	-369,78(3)	17,83(2)	0,1(7)	-9,9(6) min
4	0	0,00(1)	-42,10(2)	0,00(1)	0,0(6)	0,0(6) max
	0	0,00(1)	-230,89(3)	0,00(1)	0,0(6)	0,0(6) min
	6336	0,00(1)	-38,53(2)	0,00(1)	0,0(6)	-0,5(7) max
	6336	0,00(1)	-226,61(3)	0,00(1)	0,0(6)	-0,9(6) min
	6336	0,00(1)	-38,53(2)	0,00(1)	0,0(6)	-0,5(7) max
	6336	0,00(1)	-226,61(3)	0,00(1)	0,0(6)	-0,9(6) min
2	0	0,00(4)	-72,19(2)	-18,12(2)	0,0(6)	-0,1(7) max
	0	0,00(5)	-431,94(3)	-103,24(3)	0,0(6)	-0,3(6) min
	5700	-58,42(2)	-67,60(2)	-2,53(2)	15,4(6)	-29,0(7) max
	5700	-339,03(3)	-406,21(3)	-15,90(3)	8,0(7)	-55,8(6) min
	12666	0,00(5)	-61,79(2)	102,11(3)	0,2(6)	-5,1(7) max
	12666	0,00(4)	-371,43(3)	17,18(2)	0,1(7)	-9,9(6) min
1	0	0,00(1)	-40,56(2)	0,00(1)	0,0(6)	0,0(6) max
	0	0,00(1)	-228,91(3)	0,00(1)	0,0(6)	0,0(6) min
	2485	0,00(1)	-38,90(2)	0,00(1)	0,0(6)	-0,1(7) max
	2485	0,00(1)	-226,91(3)	0,00(1)	0,0(6)	-0,3(6) min
	2485	0,00(1)	-38,90(2)	0,00(1)	0,0(6)	-0,1(7) max
	2485	0,00(1)	-226,91(3)	0,00(1)	0,0(6)	-0,3(6) min

Tall i parentes er nummer på lastkombinasjonen som tilhørende verdi er hentet fra

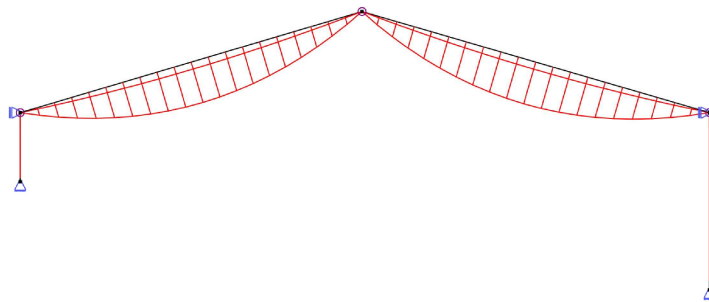
2.3. RESULTATER GRAFISK

2.3.1. Forskyvning



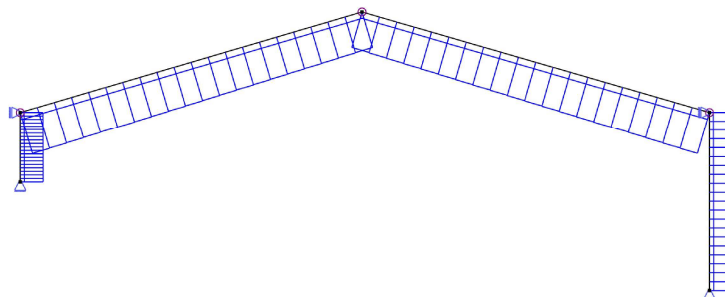
Største forskyvning: 69,3 mm

2.3.2. Moment



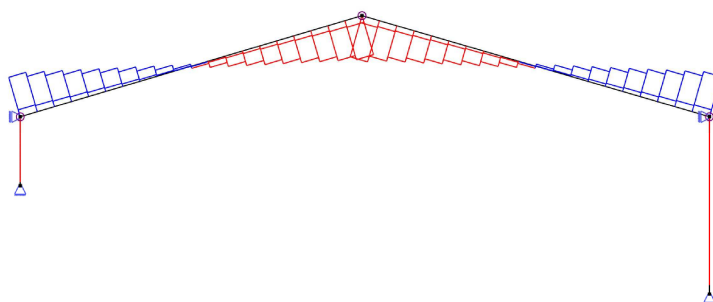
Største moment: 353,31 kN·m

2.3.3. Aksialkraft



Største aksialkraft: -431,94 kN

2.3.4. Skjærkraft



Største skjærkraft: 107,70 kN

3. KAPASITETSKONTROLL

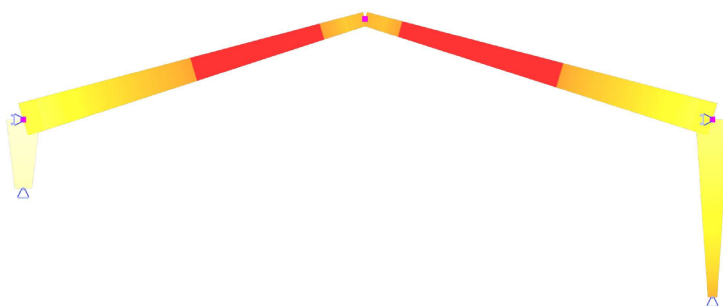
3.1. EN 1995 UTNYTTELSESGRAD

Seg. nr	Snitt [mm]	Bøy/Aks	Skjær/Tor	Tv.str	Info
3	0	0,23(3)	0,36(3)	0,36(3)	EN 1995-1-1 6.4.3 (6.53)
	1286	0,39(3)	0,32(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	2572	0,55(3)	0,26(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	3857	0,71(3)	0,18(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	5143	0,89(3)	0,10(3)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	6429	1,16(3)	0,00(4)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	7715	1,35(3)	0,12(3)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	8358	1,39(3)	0,15(3)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	9001	1,38(3)	0,26(3)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	9643	1,30(3)	0,30(3)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	10287	1,19(3)	0,42(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	11572	1,00(3)	0,63(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	12858	0,47(3)	0,89(3)		EN 1995-1-1 6.1.7 (6.13); V _z
4	0	0,92(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	634	0,72(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	1267	0,59(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	1901	0,51(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	2534	0,44(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	3168	0,39(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	3802	0,35(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	4435	0,31(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	5069	0,29(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	5702	0,26(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	6336	0,24(3)	0,00(1)	0,00(1)	EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
2	0	0,21(3)	0,36(3)	0,36(3)	EN 1995-1-1 6.4.3 (6.53)

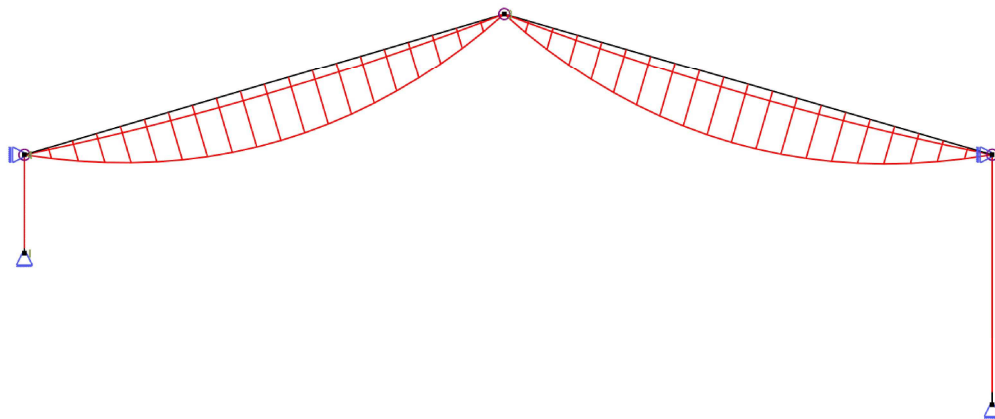
	1267	0,36(3)	0,32(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	2533	0,52(3)	0,25(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	3800	0,67(3)	0,18(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	5067	0,83(3)	0,10(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	6333	1,00(3)	0,00(4)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	7600	1,17(3)	0,12(3)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	8233	1,21(3)	0,15(3)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	8867	1,20(3)	0,25(3)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	9500	1,15(3)	0,30(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	10133	1,13(3)	0,42(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	11400	0,93(3)	0,63(3)		EN 1995-1-1 6.3.2 (6.23)
	12666	0,44(3)	0,85(3)		EN 1995-1-1 6.1.7 (6.13); V_z
1	0	0,11(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	249	0,10(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	497	0,09(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	746	0,09(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	994	0,08(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	1243	0,07(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	1491	0,07(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	1740	0,07(3)	0,00(1)		EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	1988	0,06(3)	0,00(1)	0,00(1)	EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	2237	0,06(3)	0,00(1)	0,00(1)	EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)
	2485	0,06(3)	0,00(1)	0,00(1)	EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35)

Tall i parentes er nummer på lastkombinasjonen som tilhørende verdi er hentet fra

3.2. KAPASITETSKART

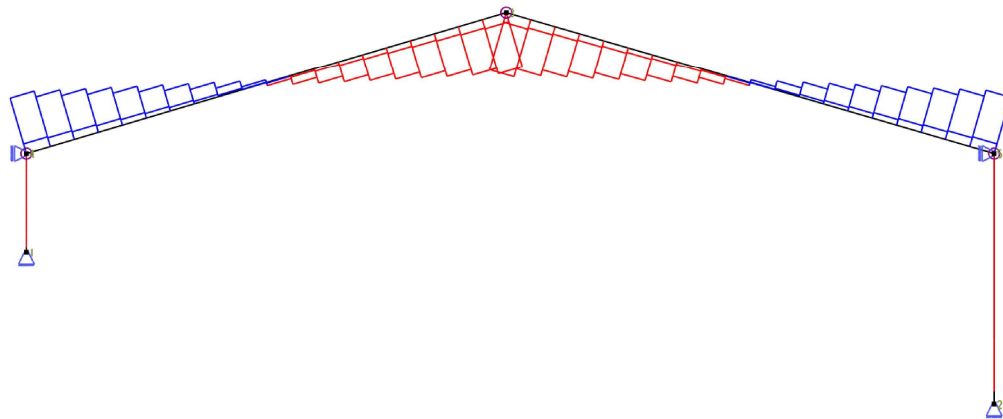


Største kapasitetsutnyttelse: 139,06 % (EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35))



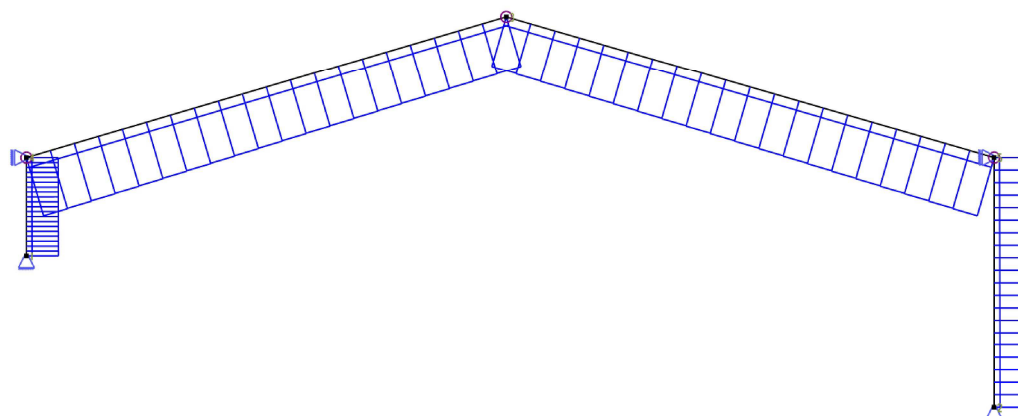
Største moment: 353,31 kN·m

Focus Konstruksjon 2016 Versjon 16.4.0.0 Focus Software	Limtrerramme Åstveithallen	FIL C:\Users\Bruker\Dropbox (Siv. Ing. Rakner AS)\SIR - Pågående prosjekter\1250-1299\1260- Åstveithallen\08 Forprosjekt\04 RIB\01 Beregninger\Limtrerramme svømmehall etter kvalitet anbefalt av treteknisk.fkon	
	Moment / <Alle komb. Brudd>	DATO 20.09.2016 - 10:05:42	SIGN



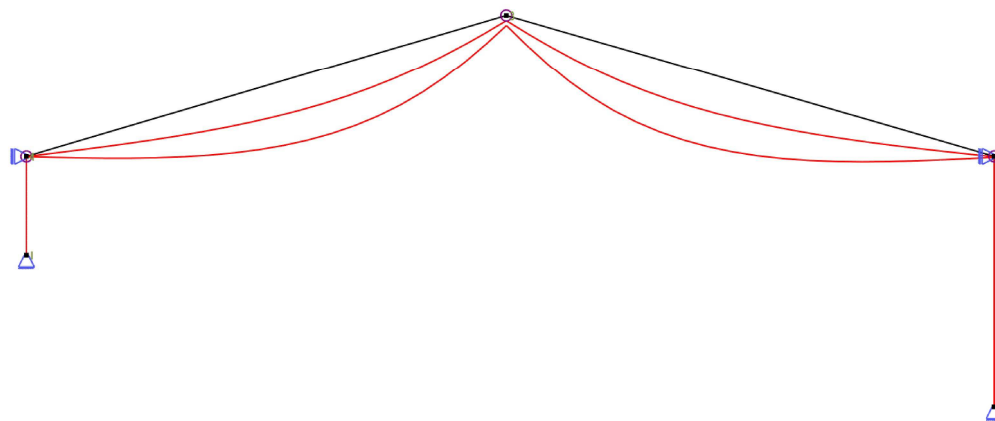
Største skjærkraft: 107,70 kN

Focus Konstruksjon 2016 Versjon 16.4.0.0 Focus Software	Limtreramme Åstveithallen	FIL C:\Users\Bruker\Dropbox (Siv. Ing. Rakner AS)\SIR - Pågående prosjekter\1250-1299\1260- Åstveithallen\08 Forprosjekt\04 RIB\01 Beregninger\Limtreramme svømmehall etter kvalitet anbefalt av treteknisk.fkon	
	Skjærkraft / <Alle komb. Brudd>	DATO 20.09.2016 - 10:05:43	SIGN



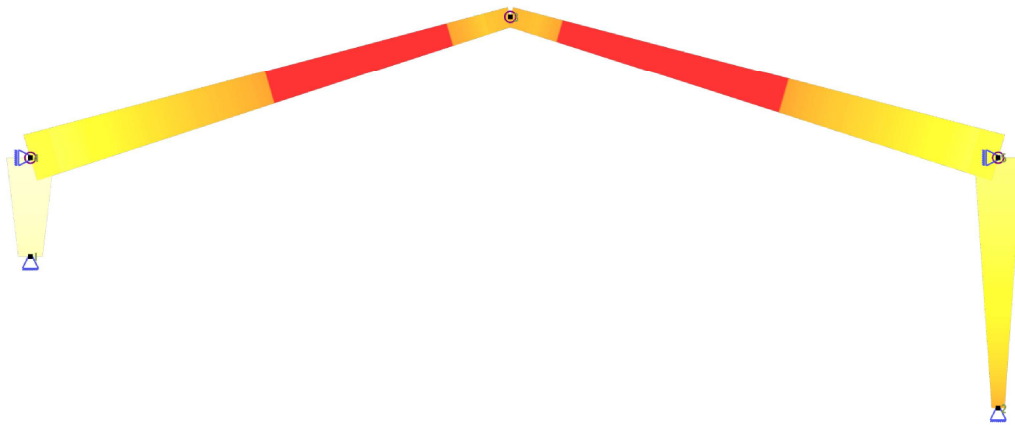
Største aksialkraft: -431,94 kN

Focus Konstruksjon 2016 Versjon 16.4.0.0 Focus Software	Limtreramme Åstveithallen	FIL C:\Users\Bruker\Dropbox (Siv. Ing. Rakner AS)\SIR - Pågående prosjekter\1250-1299\1260- Åstveithallen\08 Forprosjekt\04 RIB\01	
	Aksialkraft / <Alle komb. Brudd>	Beregninger Limtreramme svømmehall etter kvalitet anbefalt av treteknisk.fkon DATO 20.09.2016 - 10:05:43	SIGN



Største forskyvning: 69,3 mm

Focus Konstruksjon 2016 Versjon 16.4.0.0 Focus Software	Limtreramme Åstveithallen	FIL C:\Users\Bruker\Dropbox (Siv. Ing. Rakner AS)\SIR - Pågående prosjekter\1250-1299\1260- Åstveithallen\08 Forprosjekt\04 RIB\01 Beregninger\Limtreramme svømmehall etter kvalitet anbefalt av treteknisk.fkon	
	Forskyvning / <Alle komb. Brudd>	DATO 20.09.2016 - 10:05:44	SIGN



Største kapasitetsutnyttelse: 139,06 % (EN 1995-1-1 6.3.3 (6.35))

Focus Konstruksjon 2016 Versjon 16.4.0.0 Focus Software	Limtrerramme Åstveithallen	FIL C:\Users\Bruker\Dropbox (Siv. Ing. Rakner AS)\SIR - Pågående prosjekter\1250-1299\1260- Åstveithallen\08 Forprosjekt\04 RIB\01	
	Kapasitetskart / <Alle komb. Brudd>	Beregninger Limtrerramme svømmehall etter kvalitet anbefalt av treteknisk.fkon DATO 20.09.2016 - 10:05:44	SIGN

